

PROCESSOS ESTATÍSTICOS, COMBINATÓRIOS E PROBABILÍSTICOS

DISCUSSÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

PRISCILA BERNARDO MARTINS
SIDNEY SILVA SANTOS
GEOVANE CARLOS BARBOSA
(ORGANIZADORES)



PRISCILA BERNARDO MARTINS
SIDNEY SILVA SANTOS
GEOVANE CARLOS BARBOSA
(ORGANIZADORES)

**PROCESSOS ESTATÍSTICOS,
COMBINATÓRIOS E
PROBABILÍSTICOS**
DISCUSSÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS

Editora Metrics
Santo Ângelo – Brasil
2024



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

Revisão: Os autores

Capa: Freepik

CATALOGAÇÃO NA FONTE

P963 Processos estatísticos, combinatórios e probabilísticos [recurso eletrônico] : discussões teóricas e práticas / organizadores: Priscila Bernardo Martins, Sidney Silva Santos, Geovane Carlos Barbosa. - Santo Ângelo : Metrics, 2024.
228 p. : il.

ISBN 978-65-5397-259-9

DOI 10.46550/978-65-5397-259-9

1. Estatística. 2. Probabilidade. 3. Combinatória. I. Martins, Priscila Bernardo (org.). II. Santos, Sidney Silva (org.) III. Barbosa, Geovane Carlos (org.).

CDU: 519.1/.2

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720



Rua Antunes Ribas, 2045, Centro, Santo Ângelo, CEP 98801-630

E-mail: editora.metrics@gmail.com

<https://editorametrics.com.br>

Conselho Editorial

Dr. Charley Teixeira Chaves	PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dra. Cleusa Inês Ziesmann	UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil
Dr. Douglas Verbicaro Soares	UFRR, Boa Vista, RR, Brasil
Dr. Eder John Scheid	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Fernando de Oliveira Leão	IFBA, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil
Dr. Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Dr. Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Dra. Helena Maria Ferreira	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Henrique A. Rodrigues de Paula Lana	UNA, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Jenerton Arlan Schütz	UNIJUÍ, Ijuí, RS, Brasil
Dr. Jorge Luis Ordellin Font	CISS, Cidade do México, México
Dr. Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Dr. Manuel Becerra Ramirez	UNAM, Cidade do México, México
Dr. Marcio Doro	USJT, São Paulo, SP, Brasil
Dr. Marcio Flávio Ruaro	IFPR, Palmas, PR, Brasil
Dr. Marco Antônio Franco do Amaral	IFTM, Ituiutaba, MG, Brasil
Dra. Marta Carolina Gimenez Pereira	UFBA, Salvador, BA, Brasil
Dra. Mércia Cardoso de Souza	ESMEC, Fortaleza, CE, Brasil
Dr. Milton César Gerhardt	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Muriel Figueredo Franco	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Ramon de Freitas Santos	IFTO, Araguaína, TO, Brasil
Dr. Rafael J. Pérez Miranda	UAM, Cidade do México, México
Dr. Regilson Maciel Borges	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Ricardo Luis dos Santos	IFRS, Vacaria, RS, Brasil
Dr. Rivetla Edipo Araujo Cruz	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dra. Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dra. Salete Oro Boff	IMED, Passo Fundo, RS, Brasil
Dra. Vanessa Rocha Ferreira	CESUPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil
Dra. Waldimeiry Corrêa da Silva	ULOYOLA, Sevilha, Espanha

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

Sumário

Prefácio	11
<i>Edda Curi</i>	
Apresentação	13
<i>Priscila Bernardo Martins</i>	
<i>Sidney Silva Santos</i>	
<i>Geovane Carlos Barbosa</i>	
Capítulo 1 - Infográfico Estatístico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	19
<i>Waleska Stefany Moura Diniz</i>	
<i>Gilda Lisbôa Guimarães</i>	
Capítulo 2 - Letramento Estatístico Através da Resolução de Problemas Envolvendo Crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental	41
<i>Cíntia Poffo</i>	
<i>Janáina Poffo Possamai</i>	
Capítulo 3 - Níveis de Compreensão da Linguagem Tabular e Gráfica no Ensino de Estatística: Análise de Atividades do 6.º Ano em um Livro Didático	67
<i>Adriana Maiate Rosendo</i>	
<i>Táís Loreto do Nascimento</i>	
<i>Graciela Marra</i>	
<i>Sidney Silva Santos</i>	

Capítulo 4 - O Combate à Desinformação Estatística no Contexto da Dengue: Uma Proposta de Ensino para Leitura e Interpretação de Dados	87
--	----

Giulia Ottoni de Melo Lopes

Paulo Cesar Oliveira

Capítulo 5 - Ideas Fundamentales para el Ejercicio de una Docencia Estadística Crítica en la Universidad	115
--	-----

Gabriela Pilar Cabrera

Liliana Mabel Tauber

Marcel David Pochulu

Capítulo 6 - Concepções de Professores que Lecionam Matemática no Ensino Médio Acerca das Diferentes Abordagens da Probabilidade e o Seu Ensino.....	137
--	-----

Mateus de Moura Maciel

Edelweis Jose Tavares Barbosa

Capítulo 7 - Entre Histórias, Bijuterias e Incertezas: Conhecimentos de Estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre Probabilidade por meio da Contação de Histórias.....	165
---	-----

Emilly Diniz

Jaqueline Lixandrão

Capítulo 8 - A Combinatória no Jogo ou o Jogo na Combinatória? O Trabalho com o Jogo <i>Combinando na Cidade</i> em Turma de 8º Ano do Ensino Fundamental.....	195
--	-----

Kevin Santos Silva

Thiarla Xavier Dal-Cin Zanon

Índice Remissivo	217
------------------------	-----

Sobre os autores.....	221
-----------------------	-----

Prefácio

Quando fui gentilmente convidada pelos organizadores para realizar o prefácio de *Processos Estatísticos, Combinatórios e Probabilísticos: discussões teóricas e práticas*, aceitei com muito entusiasmo.

Trata-se de uma obra que é latente a parceria estabelecida entre três egressos de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (área de concentração em Ensino de Matemática) da Universidade Cruzeiro do Sul, no qual coordeno e oriento pesquisas.

Atualmente, Priscila e Sidney compõem o corpo docente na condição de permanentes do referido Programa, enquanto Geovane também se enveredou por esse caminho e tornou-se professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Os organizadores se dedicam à pesquisa, ensino e extensão no âmbito da Educação Matemática e Educação Estatística e têm fortalecido parcerias entre os Grupos de Trabalho da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (GT1- Matemática na Educação Infantil e GT12 Educação Estatística), valorizando a proposição de estudos e pesquisas.

A obra que aqui se consolida foi produzida por uma pluralidade de pesquisadores, com distintas trajetórias na pesquisa, mas que possuem o compromisso de socializar saberes, em diferentes níveis da Educação Básica, que problematizam os processos estatísticos, probabilísticos e combinatórios, e seus fios condutores incluem o Letramento Estatístico reconhecido como habilidade fundamental para o exercício da cidadania, a metodologia Resolução de Problemas como ponto de partida para a construção de novos conceitos, a docência crítica, às concepções

de professores, a contação de histórias e o uso de jogos.

Convido aos leitores a desfrutarem cada um dos capítulos aqui reunidos, que representam uma possibilidade de diálogos e de encorajamento para pesquisas futuras.

Profa. Dra. Edda Curi

Apresentação

A presente obra encontra-se organizada por meio de oito capítulos. Para instigar esta leitura, passamos a apresentar, sucintamente, o conteúdo de cada um dos capítulos. No capítulo 1 intitulado *Infográfico estatístico nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, Diniz e Guimarães (2024) tiveram como objetivo analisar as contribuições de uma proposta de ensino envolvendo a interpretação e a reflexão crítica dos dados de um infográfico estatístico em turmas de 3º e do 5º ano, na perspectiva do Letramento Estatístico. As autoras evidenciaram que os estudantes conseguem relacionar e interpretar texto e imagens, incluindo gráficos em infográfico estatístico. Apontaram que os grupos de estudantes tiveram facilidade para interpretar os gráficos de barras simples e empilhadas. Segundo as autoras, a tomada de decisões se mostrou, a princípio, uma tarefa complexa para os estudantes. Todavia, após serem incentivados a refletir sobre os dados e apresentarem oralmente suas interpretações e pontos de vistas, se mostraram capazes de tomar decisões. As autoras concluem que a proposta didática favoreceu contextos de ensino e aprendizagem de Estatística de forma a analisar criticamente as informações. Os estudantes relacionaram as diferentes semioses e estabeleceram relações entre elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico.

Poffo e Possamai (2024) no capítulo 2 *Letramento Estatístico através da Resolução de Problemas envolvendo crianças do 1º ano do Ensino Fundamental*, objetivaram analisar implicações da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no desenvolvimento do Letramento Estatístico com crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental. As autoras revelaram um maior envolvimento das crianças como destaque na metodologia, especialmente no que se refere à socialização e discussão dos problemas estatísticos

relacionados com o seu cotidiano. As autoras pontuaram que no decorrer do estudo, as crianças se tornaram mais participativas, questionadoras e interessadas em comunicar e compartilhar suas ideias. Para as autoras, a aprendizagem com significado no desenvolvimento do Letramento Estatístico e as contribuições para a formação integral das crianças foram construídas por meio da Resolução de Problemas e ressaltam o papel do professor na utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para que resultados promissores sejam constatados.

Rosendo, Nascimento, Marras e Santos (2024) no capítulo 3 *Níveis de Compreensão da Linguagem Tabular e Gráfica no Ensino de Estatística: análise de atividades do 6.º ano em um livro didático* buscaram identificar como o ensino de estatística é revelado em atividades que envolvem a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, sob a perspectiva dos níveis de compreensão da linguagem tabular e gráfica de Wainer (1995) e Curcio (1989), presentes em um livro didático do 6.º ano do ensino fundamental, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD. Os autores apontaram que, as atividades propostas não permitem que os estudantes transitem entre os três níveis de compreensão da linguagem gráfica e tabular propostos por Curcio (1987) e Wainer (1995), como também não permitem o avanço para os níveis mais sofisticados de leitura e interpretação desses objetos de estudo. Os autores reforçam a importância de os livros didáticos não serem o único material de suporte ao professor, necessitando este, buscar outras atividades e pesquisas que complementem as temáticas abordadas.

Em *O combate a desinformação estatística no contexto da dengue: uma proposta de ensino para a leitura e interpretação de dados*, de Lopes e Oliveira (2024) no capítulo 4 abordaram uma proposta de sequência de ensino, com o objetivo de oposição à desinformação, a partir da leitura e interpretação de tabelas e gráficos em um contexto de proliferação da dengue. O estudo está situado em um projeto amplo de pesquisa (Chamada Universal

CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021) que tem por objetivo interpretar o letramento estatístico de estudantes da Licenciatura em Matemática e Pedagogia a partir da aplicação de uma escala de crença de autoeficácia estatística envolvendo objetos de conhecimento estatístico. A partir do objetivo elencado, os autores enfatizaram a importância do letramento estatístico no estudo de tabelas e gráficos no contexto da Dengue, com impactos na saúde pública do município de Sorocaba. Apresentaram orientações para desenvolver competências e habilidades, de modo que o estudante exerça o papel de cidadão crítico e bem informado, capaz de ter opiniões bem fundamentadas em relação ao contexto que os cerca.

Quanto ao capítulo 5 *Ideas Fundamentales para el ejercicio de una docencia estadística crítica en La Universidad*, os autores Cabrera, Tauber e Pochulu (2024), assumindo a complexidade que supõe o exercício de uma docência crítica, tiveram como objetivo contribuir para o ensino estatístico centrado numa perspectiva de educação de profissionais críticos (EPC), integrando a voz de professores universitários e especialistas em Educação Estatística, por meio do método comparativo constante (MCC) da teoria fundamentada (Straus e Corbin, 2002). Os autores apontaram três ideias fundamentais sugeridas para o exercício de uma docência estatística crítica que aporte ao desenvolvimento de profissionais capazes de pensar, decidir e atuar criticamente. A primeira ideia é a Estatística centrada nos problemas do ambiente vital dos estudantes, para que sejam capazes de se sensibilizar a partir de sua própria experiência pessoal, e refletir para começar a questionar suas próprias crenças, informações e opiniões. A segunda ideia refere-se a Estatística como ferramenta para promover a consciência cidadã para que os estudantes sejam capazes de fortalecer as democracias atuais, a partir de uma utilização crítica e consciente da linguagem e do sistema de símbolos estatísticos, tanto em sua posição de leitor como de autor de informações estatísticas e argumentos baseados em dados. Por fim, a terceira ideia diz respeito a Estatística focada na investigação estatística autêntica de “situações chaves e críticas em cada uma das profissões” (Zapata-Cardona, EP, linhas 81-

82). Para que os estudantes sejam capazes de um pensamento estatisticamente crítico que lhes permita abordar as tensões inerentes a cada profissão, a partir do estudo empírico dos dados, assumindo um compromisso com o bem-estar da sociedade inerente a cada profissão.

Maciel e Barbosa (2024) no capítulo 6 *Concepções de professores que ensinam Matemática no Ensino Médio acerca das diferentes abordagens da Probabilidade e o seu ensino* buscaram analisar a concepção dos professores, condições e restrições para o trabalho docente com a probabilidade na sala de aula no Ensino Médio. Os autores ressaltaram a dificuldade do docente em compreender as diferentes abordagens da probabilidade no Ensino Médio, revelando lacunas no conhecimento da probabilidade como um conceito historicamente multifacetado. Apontaram, ainda, que a dimensão conceitual da probabilidade é meramente reduzida à definição de probabilidade clássica e apontam para a necessidade de fomentar capacitação com professores para o reconhecimento e trabalho docente com as diferentes abordagens da probabilidade no Ensino Médio.

Em *Entre histórias, bijuterias e incertezas: conhecimentos de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre Probabilidade por meio da contação de histórias*, no capítulo 7, Diniz e Lixandrão (2024) buscaram identificar os conhecimentos apresentados por estudantes do 1º e 5º anos do Ensino Fundamental acerca das noções probabilísticas por meio da contação de histórias. As autoras apontaram que os estudantes do 1º ano apresentam dificuldades em mobilizar as possibilidades do espaço amostral em suas justificativas, enquanto os estudantes do 5º ano aplicam a relação mais/menos sobre as possibilidades presentes no espaço amostral. Em se tratando do Levantamento e Quantificação, as autoras revelaram que em ambos os anos, as turmas refletiram sobre as quantidades de cada evento presentes nos espaços amostrais. Todavia, na comparação de probabilidades, os estudantes do 1º ano foram mais bem sucedidos na aplicação do raciocínio proporcional em relação aos do 5º ano. Mostraram, ainda, que os estudantes de

ambas as turmas (1º ano e 5º ano) não conseguiram quantificar a probabilidade de ocorrência dos eventos, mesmo os estudantes do 5º ano recorrendo ao uso de números (representando quantidades) e porcentagens, não apresentaram indícios de um cálculo de natureza proporcional.

Silva e Zanon (2024) no capítulo 8 *A combinatória no jogo ou o jogo na combinatória? O trabalho com o jogo combinado na cidade em turma de 8º ano do Ensino Fundamental*, apresentam um recorte de uma pesquisa que investigou como o jogo *Combinando na Cidade* pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de combinatória de estudantes do 8º ano do ensino fundamental. Os autores apontaram que os jogos pedagógicos podem ser incorporados na abordagem com a combinatória, assim como a combinatória pode ser pensada a partir de jogos pedagógicos desde o ensino fundamental. Todavia, sinalizam que algumas dificuldades foram encontradas no decorrer do processo prático, que vão desde as dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo como o jogo em si, no que se refere à sua função. Os autores indicaram que o jogo foi utilizado para apresentar um novo conteúdo, mas não foi fácil atender individualmente a cada grupo e realizar intervenções pedagógicas, visto que nem todos estavam trabalhando nas mesmas questões simultaneamente. Contudo, afirmaram que o jogo, como metodologia, contribuiu para a motivação dos estudantes e fez com que olhassem para a combinatória com curiosidade. Mas, indicam a necessidade do jogo ser abordado após o conteúdo ser formalizado, com os estudantes mais autônomos em termos de conhecimentos matemáticos.

Esperamos que o leitor seja instigado a continuar a discussão que estes capítulos provocam.

Priscila Bernardo Martins

Sidney Silva Santos

Geovane Carlos Barbosa

(Organizadores)

Capítulo 1

Infográfico Estatístico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Waleska Stefany Moura Diniz¹

Gilda Lisbôa Guimarães²

1 Estatística e cidadania

No mundo contemporâneo, a interpretação e a reflexão sobre dados e informações estatísticas são essenciais em todas as esferas da sociedade, incluindo a educação. Com o advento da era digital e da disponibilidade de uma infinidade de dados, a capacidade de compreender e analisar dados de forma crítica tornou-se uma habilidade fundamental para os cidadãos e profissionais em todas as áreas. Na educação, essa habilidade também é essencial, pois capacita os alunos a avaliarem informações, identificar fontes confiáveis, bem como refletir e questionar dados. Ao desenvolver competências para a análise de dados desde cedo, os estudantes estarão sendo preparados para enfrentar os desafios complexos do mundo moderno, tomar decisões efetiva para resolver problemas cotidianos e contribuir para uma sociedade mais informada e consciente.

A intensidade, a diversidade e a velocidade de circulação da informação, bem como a multiplicidade de elementos visuais possibilitada pelas mídias eletrônicas, tornaram possível o surgimento de gêneros multimodais, que integram vários recursos semióticos e permitem modos de ler diferenciados. Sua capacidade de combinar elementos visuais e textuais não apenas facilita a

1 <https://orcid.org/0000-0003-1916-7153>. E-mail: stefanydiniz10@gmail.com

2 <https://orcid.org/0000-0002-1463-1626>. E-mail: gilda.lguimaraes@gmail.com

compreensão, mas também aumenta o engajamento do espectador, sendo compartilháveis em diversas plataformas digitais.

Uma dessas representações são os infográficos, os quais vêm sendo muito utilizados nas mídias impressas e digitais para comunicar informações de maneira rápida e atrativa. Os infográficos consistem em elementos visuais acompanhados de texto, de forma a apresentar informações de maneira estruturada e compreensível, permitindo a visualização de muitos dados ao mesmo tempo, bem como informar de forma divertida e interessante. Os infográficos encontram aplicação em uma variedade de contextos, desde jornalismo, marketing até mesmo na educação, desempenhando um papel importante na disseminação de informações e de dados no cenário contemporâneo.

Segundo Rajamanickam (2005), os infográficos são uma forma de representação visual da informação que combina imagens, palavras e símbolos, utilizando de forma híbrida o verbal e o visual e oferecendo maior eficácia da comunicação. Porém, nos infográficos, a representação visual da informação não se resume à transformação do que pode ser lido no que pode ser visualizado, mas requer o estabelecimento de relações entre as informações, criando uma indissociabilidade entre texto e imagem. Nos infográficos a parte textual se configura por palavras, frases ou pequenos fragmentos textuais que junto com os recursos visuais compõem a informação.

Cairo (2008) e Rajamanickam (2005) destacam que o infográfico não deve ser utilizado apenas como um recurso estético para tornar a informação mais atraente, mas sim como uma ferramenta para auxiliar o leitor na análise e compreensão da informação. Para isso, é necessária uma organização cuidadosa dos dados e informações. Nesse gênero é o leitor quem faz a relação entre as informações para compreender o que está vendo. Porém, a organização das informações é planejada de forma a orientar a leitura. Na elaboração do infográfico é dado destaque às informações de acordo com a intenção do infografista que pode aumentar o tamanho da letra ou das representações visuais, centralizar informações que deseja destacar, utilizar cores fortes,

entre outras.

Compreendendo essas características do infográfico, enquanto gênero de textos multimodais, Vieira (2013) defende a necessidade de trabalhar esse gênero com os estudantes, no sentido de ensiná-los a realizar a sua leitura fazendo relações entre as informações apresentadas por meio de suas diversas semioses, ou seja, das suas diferentes linguagens, como a verbal e a visual.

Nessa linha, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), na área de Linguagem, enfatiza que as práticas linguísticas atuais apontam novos gêneros textuais cada vez mais multissemióticos e multimidiáticos, os quais exigem novas formas de criá-los, configurá-los, disponibilizá-los, copiá-los, lê-los e comunicá-los. Assim, ressalta a necessidade de que os alunos, desde o 1º ano do Ensino Fundamental, precisam ser levados a compreender esses gêneros para que possam processar criticamente as informações que circulam através deles. Esse documento também entende que os infográficos são amplamente utilizados em pesquisas e, portanto, enfatiza a necessidade de desenvolver nos alunos o reconhecimento das funções de gráficos e tabelas e a capacidade de comparar seus dados. Porém, na unidade temática Estatística e Probabilidade não há referências a esse gênero textual, apesar de muitos infográficos apresentarem dados e informações que exigem do leitor conhecimentos matemáticos e estatísticos para serem interpretados.

As habilidades de interpretar e refletir sobre dados estatísticos permitem aos estudantes desenvolverem um pensamento crítico, capacitando-os a questionar e compreender melhor as informações apresentadas, bem como para sustentar argumentos e conclusões. A capacidade de lidar com dados estatísticos prepara os estudantes para enfrentar desafios do mundo real no qual a análise de informações é fundamental em diversas situações, como afirma Gal (2002).

Gal (2002) compreende o Letramento Estatístico como um conjunto de habilidades e conhecimentos que tornam um cidadão capaz de interpretar e refletir sobre dados estatísticos. Ele

sugere que a competência estatística é composta por dois aspectos principais, os quais estão interligados: os elementos cognitivos e os elementos de disposição. Os elementos cognitivos englobam conhecimentos e habilidades para interpretar e avaliar informações estatísticas em diferentes contextos. Por sua vez, os elementos de disposição referem-se à habilidade das pessoas de analisar e reagir de forma crítica a essas informações, compreendendo seu significado, formando opiniões sobre elas e refletindo sobre sua aceitação ou não.

Em um mundo que cada vez mais compartilha dados, o letramento estatístico é uma habilidade fundamental para o exercício da cidadania. Dessa forma, de acordo com Gal (2002), aqueles que recebem informações precisam ser críticos em relação à confiabilidade do que lhes é apresentado, ou seja, eles devem ser eficientes na interpretação de dados, o que lhes permitirá tomar decisões efetivas. Além disso, segundo o autor, tão importante quanto interpretar é saber comunicar ideias a outros, argumentar, emitir opinião e fazer considerações.

Diversos estudos evidenciam que estudantes dos anos iniciais são capazes de interpretar gráficos (Cavalcanti e Guimarães, 2016 e; 2019; Guimarães, 2019; Azerêdo e Arruda, 2020, entre outros) e refletir criticamente sobre os dados (Cavalcanti; Guimarães, 2018; Evangelista, Guimarães e Oliveira, 2022; Diniz, 2022) permitindo uma participação crítica na sociedade.

Entretanto, existem poucos estudos que investiguem a compreensão de estudantes dos anos iniciais sobre infográficos estatísticos, ou seja, que apresentem gráficos estatísticos entre as informações. Apenas estudos anteriores desenvolvidos por nós (Diniz, 2021; 2022; Diniz; Guimarães, 2022), com entrevistas clínico piagetiana evidenciaram a possibilidade desses estudantes compreenderem esse tipo de infográfico.

Diante desses resultados, buscamos realizar uma intervenção com todos os alunos de turmas de 3º e 5º anos do Ensino Fundamental.

2 Como planejamos a proposta didática

Este estudo buscou analisar as contribuições de uma proposta de ensino envolvendo a interpretação e a reflexão crítica dos dados de um infográfico estatístico turmas de 3º e 5º anos, na perspectiva do Letramento Estatístico.

Para conduzir o estudo, utilizamos a metodologia do Design-Based Research (DBR) a qual tem como objetivo efetuar mudanças básicas no papel de alunos e professores, estabelecer um ambiente rico em aprendizagem e cooperação para todos (Brown, 1992). Assim, busca responder uma questão prática através de três fases: identificação do problema, desenvolvimento de uma solução, implementação. Essas fases compõem ciclos iterativos de testagem e melhoramento da solução na prática, sendo retomadas até a completa solução do problema (Van Den Akker; Gravemeijer; Mckenney; Nieveen, 2006). Assim, está ancorada nas questões vivenciadas na prática docente dentro de um contexto escolar e com a finalidade de produzir conhecimento para a própria prática docente, uma vez que o fenômeno a ser estudado é uma intervenção com o objetivo de produzir uma abordagem pedagógica (Nobre; Mallmann; Martin-Fernandes; Mazzardo, 2017).

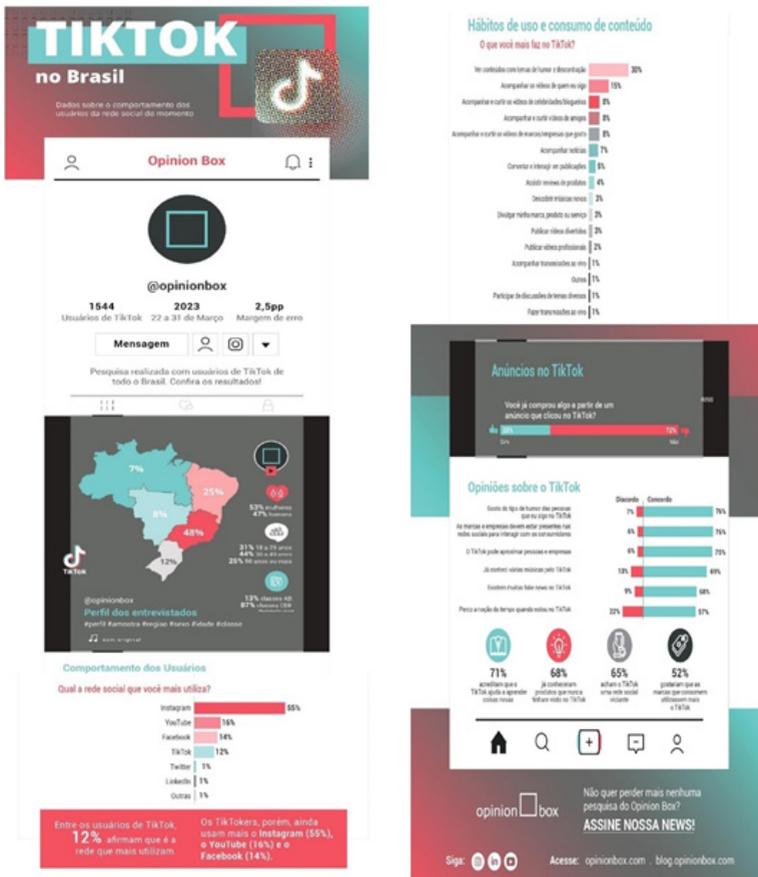
Neste artigo analisamos a fase da implementação da solução. Para tal, construímos, na fase anterior, as atividades e proposta didática a ser desenvolvida com uma turma de 3º e uma de 5º ano de uma escola municipal da região metropolitana de Recife.

A proposta foi desenvolvida por uma das pesquisadoras, em cada turma, a partir do infográfico “*TikTok* no Brasil” (Figura 1), com duração de aproximadamente 2 horas. A professora da turma estava presente e acreditamos que pode ser um momento de formação para ela. Iniciamos levantando os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema e sua hipótese sobre a questão: “O TikTok é a rede social mais usada no Brasil? Por quê? e se não, qual é a rede social mais utilizada no país? Por quê?”.

No segundo momento, foi realizada pela pesquisadora a

leitura do infográfico “TikTok no Brasil” da Opinion Box e entregue uma cópia do infográfico e um questionário, para ser respondido em duplas, com oito questões envolvendo a interpretação de gráficos, a tomada de decisão, a avaliação e a elaboração de conclusão a partir dos dados do infográfico. No Quadro 1 apresentamos as questões, as habilidades envolvidas e o tipo de conhecimento envolvido de acordo com Gal (2002).

Figura 1 – Infográfico “TikTok no Brasil”



Fonte: Opinion box (2023)

Quadro 1 – Questões de interpretação do infográfico “TikTok no Brasil”

Questão	Habilidade	Elementos do LE
1) Em qual região do Brasil houve mais participação de pessoas na pesquisa? A maioria das pessoas entrevistadas tinha quantos anos?	Interpretação de mapa e quantitativo numérico	Habilidades de letramento Conhecimento matemático
2) Qual é a rede social mais utilizada pelos brasileiros? Qual o percentual de pessoas que usam o <i>TikTok</i> ?	Interpretação de gráfico de barras	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático
3) O que as pessoas mais fazem no <i>TikTok</i> ?	Interpretação de gráfico de barras	Habilidades de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático
4) Podemos afirmar que a maioria das pessoas costuma comprar algo a partir de anúncios no <i>TikTok</i> ?	Avaliação de conclusão	Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Postura crítica Crenças e atitudes
5) Podemos afirmar que as pessoas que usam <i>TikTok</i> acreditam que existe <i>Fake News</i> nessa rede social? Por quê?	Avaliação de conclusão	Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Postura crítica Crenças e atitudes
6) Na sua opinião, existe <i>Fake News</i> no <i>TikTok</i> ? Se sim, o que podemos fazer quando nos deparamos com <i>Fake News</i> nessa rede social?	Tomada de decisão	Conhecimento do contexto Postura crítica Crenças e atitudes

7) Qual é a fonte dos dados? Podemos confiar nela? Por quê?	Identificação e confiabilidade da fonte de dados e Tomada de decisão	Conhecimento do contexto Postura crítica Crenças e atitudes
8) O que podemos concluir a partir das informações do infográfico?	Elaboração de conclusão	Postura crítica

Fonte: elaborado pelos autores

Por fim, no terceiro momento as questões foram lidas uma a uma e, coletivamente, os estudantes socializaram suas respostas, as quais iam sendo confrontadas e sistematizadas pela professora/pesquisadora.

3 Desenvolvendo a proposta didática com infográfico estatístico

A pesquisadora inicia perguntando se os estudantes conheciam a rede *TikTok*. Diante de um sim geral a pesquisadora pergunta se eles acham que o *TikTok* é a rede social mais usada no Brasil e por quê. A maioria dos estudantes do 3º ano (62,5%) e do 5º ano (67%). Os alunos do 3º ano justificaram afirmando que é “Porque dá pra fazer dancinha”, “Porque dá pra gravar vídeos” e “Porque dá pra ficar famoso”. Os estudantes do 5º ano justificaram com argumentos tipo “Porque as pessoas vivem no *TikTok*” ou “Porque dá pra fazer *live*”.

Dentre os alunos que responderam não à questão, ou seja, que não consideram essa a rede social mais utilizada no Brasil, segundo os alunos do 3º ano, era o WhatsApp, “Porque dá pra falar com as pessoas”; o YouTube, “Porque dá pra pesquisar vídeos”, “Porque pode escutar música” e “Assistir filmes”. Segundo os estudantes do 5º ano o Instagram “Porque dá pra postar fotos” e o YouTube “Porque dá pra ver vídeo e música”. Como afirma

Gal (2002), para levantar hipóteses os alunos utilizam suas crenças, ou seja, seus conhecimentos de mundo ou sua experiências de vida. Essas crenças precisam ser colocadas a prova diante dos dados estatísticos. Entretanto, muitas vezes elas não são facilmente modificadas. A resistência das pessoas, principalmente adultos, leva os mesmos a considerarem os dados estatísticos falsos, porque são contrários à sua realidade. Esse é um dos principais elementos a serem refletidos na escola, nos diferentes níveis de escolaridade.

Após o levantamento das hipóteses, os estudantes em duplas, passaram a responder o questionário e a professora/pesquisadora circulava observando as respostas e interações entre os alunos e tirava dúvidas quando solicitada ou quando observava dificuldades.

Durante esse momento foi observado que em ambas as turmas apareceram dúvidas sobre o que era fonte de dados e onde ela estava localizada. A pesquisadora, então, explicava para a turma que “A fonte dos dados costuma ficar no final do infográfico. É a última informação. É o nome de alguma instituição, organização ou empresa que faz pesquisas.”

Alguns alunos respondiam a partir de suas opiniões pessoais, o que sempre era lembrado pela professora/pesquisadora que buscassem as respostas nos dados apresentados no infográfico. Após todos resolverem as questões, as respostas foram compartilhadas e discutidas na turma.

A pesquisadora leu a primeira questão: “Em qual região do Brasil houve mais participação de pessoas na pesquisa? A maioria das pessoas entrevistadas tinha quantos anos?” Para responder essa questão os estudantes precisavam olhar para o mapa do Brasil e comparar os percentuais. Foi observado que os estudantes de ambas as turmas não sabiam quais são as regiões brasileiras. Então, a pesquisadora explicou de forma breve que o Brasil era dividido em regiões e foi relacionando no mapa e os estudantes relacionando aos valores de cada uma das regiões. A partir dessa explicação, a maioria dos grupos (9), sendo quatro (4) do 3º e cinco (5) do 5º ano conseguiu observar os percentuais e identificar corretamente

a região com maior participação das pessoas na pesquisa e a idade que elas tinham, como pode ser observado nas seguintes falas: “No Sudeste. 44% das pessoas tinha 30 a 40 anos.” (G5) e “Na região Sudeste houve mais participação, 48% das pessoas. As pessoas tinham entre 30 e 49 anos.” (G7). Houve alguns grupos (4), sendo dois (2) de cada ano, que, por falta de atenção, tiveram dificuldade para identificar o maior percentual das idades dos participantes, como nas falas: “Tinham 50 anos, 25%.” (G4) e “31%, 18 ou 29 anos.” (G10). Destacamos que os alunos nessa fase escolar não compreendem o conceito de porcentagem, assim, eles comparam a grandeza dos números como se fossem naturais e conseguem responder à questão. Além disso, observa-se que compreender o intervalo das idades parece ter sido difícil pelos estudantes. A professora/pesquisadora percebendo que nem todos identificara o maior percentual, vai lendo e apontando no infográfico as informações, evidenciando que eles precisavam comparar todos os valores para descobrir o maior.

Dessa forma, os estudantes demonstram utilizar habilidades que Gal (2002) define como “letramento geral”, que envolvem a capacidade de processar e compreender informações em forma textual e em mapas. Além disso, utilizaram conhecimento matemático para comparar valores e interpretar os dados.

Em seguida, a pesquisadora fez a leitura da segunda questão que envolvia a interpretação de gráfico de barras: “Qual é a rede social mais utilizada pelos brasileiros? Qual o percentual de pessoas que usam o *TikTok*?”. Todas as duplas, tanto as do 3º quanto as do 5º ano, conseguiram interpretar o gráfico de barras do infográfico e identificar que o Instagram é a rede social mais utilizada pelos brasileiros. Eles também conseguiram localizar o percentual de pessoas que utilizam o *TikTok*.

Depois de identificados os dados e respondida à questão, foi feito o confronto entre as hipóteses levantadas pelos alunos e os dados do infográfico. A maioria da turma havia dito que o TikTok era a rede social mais usada, porém, perceberam que estavam enganados, pois o gráfico mostrava um resultado diferente.

Podemos observar que apesar dos dados não corresponderem ao que acreditavam, eles confiaram nos dados da pesquisa e não sobrepuseram seus conhecimentos de mundo e suas crenças. Isso também foi observado nos resultados do estudo de Cavalcanti e Guimarães (2018), ao apontarem que os alunos dos anos iniciais são capazes de rever suas hipóteses quando confrontados com dados reais apresentados em gráficos.

Dando prosseguimento, foi feita a leitura da terceira questão que também envolvia a interpretação de um gráfico de barras: “O que as pessoas mais fazem no *TikTok*?”. A maioria dos estudantes do 5º ano (5) e metade do 3º ano (3) utilizou os dados e conseguiu identificar a categoria que respondia corretamente à questão, como pode ser observado na fala: “Ver conteúdos com tema de humor e descontração, 30%” (G8). Para isso, analisaram as categorias e os percentuais no gráfico, localizando a categorial de maior percentual. Entretanto, um grupo de cada ano escolar desconsiderou os dados e respondeu à questão utilizando o conhecimento do contexto deles: “Assistem e gravam.” (G5) e “Dança e *live* NPC.” (G12). Essas respostas não estavam presentes entre as categorias apontadas no gráfico. Assim, propusemos que os alunos indicassem onde estavam as categorias anotadas por eles, levando-os a observar novamente o gráfico e a perceberem que eles precisavam encontrar a resposta naquela representação. Comparamos as categorias e destacamos a necessidade de observar aquela em que havia o maior percentual e que respondia corretamente à questão.

Em sequência, foi feita a leitura da quarta questão, que envolveu a avaliação de uma conclusão dada: “Podemos afirmar que a maioria das pessoas costuma comprar algo a partir de anúncios no *TikTok*?”. Para poder avaliar corretamente esta conclusão, a partir dos dados, os estudantes precisavam interpretar um gráfico de barra empilhada no infográfico. Observamos que todos os grupos do 3º ano (6 grupos) e a maioria do 5º ano (6 grupos) conseguiram avaliar corretamente a conclusão dada, apontando que, a maioria das pessoas não costuma comprar a partir de anúncios do *TikTok*, utilizando os dados para justificar suas respostas: “Não, 72% diz

que não” (G1) e “Não, pois, 72% das pessoas preferem não comprar pelo *TikTok*.” (G7).

O bom desempenho dos estudantes nas questões anteriores que envolveram a interpretação de gráficos de barras foi observado em outros estudos (Cavalcanti e Guimarães, 2016, 2019; Fernandes, Santos Junior e Pereira, 2017; Diniz, 2022; Diniz e Guimarães, 2022). Observamos que nesse momento os estudantes utilizaram as habilidades de letramento, conhecimento matemático e conhecimento estatístico para comparar os dados e entender a relação proporcional entre os tamanhos das colunas do gráfico e os seus valores, tiveram uma postura crítica, superando suas crenças.

Observamos que nesse momento os estudantes utilizaram elementos cognitivos do Letramento Estatístico de Gal (2002), como as habilidades de letramento, ao demonstrar entender as relações necessárias para a leitura e compreensão desses gráficos, bem como para comparar os dados e entender a relação proporcional entre os tamanhos das colunas do gráfico e os seus valores. Além disso, esses estudantes também utilizaram conhecimentos matemáticos e estatísticos, ao compreender quantidades, interpretar números usados em informações estatísticas, entender relações matemáticas envolvidas nos gráficos e comparar e localizar valores.

Em seguida, foi feita a leitura da quinta questão, que também envolveu a avaliação de uma conclusão: “Podemos afirmar que as pessoas que usam *TikTok* acreditam que existe *Fake News* nessa rede social? Por quê?”. Todos os grupos responderam que sim, interpretando corretamente o gráfico de barra empilhada, no qual as pessoas acreditam que existe *Fake News* no *TikTok*. Entretanto, apenas quatro grupos, dois de cada ano, justificaram a partir dos dados, como pode ser observado nas falas: “58% das pessoas disseram sim.” (G5) e “Sim, 58% das pessoas afirmaram ter *Fake News* no *TikTok*.” (G7). Quase metade dos grupos, seis (6) deles, sendo três de cada ano, justificou sua avaliação utilizando seu conhecimento de contexto, ou seja, conhecimentos pessoais em detrimento dos dados: “Tem muito golpe” (G3) e “Porque tem gente que faz propaganda enganosa no *TikTok*.” (G13). Além

desse, houve três (3) grupos que não justificaram sua avaliação, sendo um (1) do 3º e dois (2) do 5º ano. Para fazê-los avaliar a conclusão dada a partir dos dados do infográfico, a pesquisadora questionou: “Mas, tem falando isso no infográfico? Onde? O que o gráfico que fala sobre isso está mostrando? O que as pessoas pesquisadas disseram?”, levando os alunos a refletirem a partir dos dados.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcanti e Guimarães (2018), ao perceberem que a familiaridade com o contexto de atividades envolvendo a interpretação de dados estatísticos fazem com que em algumas situações os dados não se sobressaiam às crenças dos alunos. Entretanto, observaram também que, quando são colocados em situações de confronto de dados e são levados a refletir a partir deles, são capazes de rever suas respostas.

Segundo Gal (2002), a avaliação crítica da informação estatística, após sua interpretação, depende de elementos como a capacidade de utilizar habilidades críticas e adotar uma postura crítica, apoiada por crenças e atitudes. Dessa forma, podemos compreender que, para avaliar criticamente as informações estatísticas do infográfico, os estudantes do 3º e do 5º utilizaram de elementos cognitivos e disposicionais. Dentre os elementos cognitivos, mobilizaram conhecimento de mundo, pois é um conhecimento que também é fundamental para possibilitar a compreensão e a reflexão crítica das informações estatísticas, e as habilidades críticas, mostrando capacidade de avaliar criticamente informações e conclusões apresentadas a eles, além de refletir sobre outras conclusões a respeito dos dados. Dentre os elementos disposicionais, utilizaram a postura crítica, ao demonstrar capacidade para refletir e avaliar criticamente as informações e para realizar julgamentos adequados, bem como as crenças e atitudes, ao portarem-se criticamente para avaliar os dados e tomarem atitude e disponibilidade para opinar.

Em sequência, a pesquisadora leu a sexta questão que envolvia uma da tomada de decisão: “Na sua opinião, existe Fake News no *TikTok*? Se sim, o que podemos fazer quando nos

deparamos com *Fake News* nessa rede social?”. Todos os grupos afirmaram que existe *Fake News* no *TikTok*, mas tomaram decisões diferentes para lidar com o problema. Dentre as decisões efetivas, que podem ajudar a resolver o problema, houve dois grupos, um de cada ano, que falaram sobre verificar a fonte e a veracidade das informações: “Olhar as fontes.” (G3) e “Podemos nos aprofundar no assunto, tirar informações concretas, se possível, dialogar com especialistas sobre o assunto.” (G7); outros dois grupos, um de cada ano, falaram sobre denunciar: “Falar no comentário.” (G4) e “Devemos denunciar e avisar às pessoas.” (G9); outros três grupos, dois do 3º e um do 5º ano falaram sobre tomar cuidado e ficar atento: “Temos que ter muito cuidado.” (G2) e “Tem que ficar atento às mentiras.” (G12). Outras decisões, entretanto, não resolveriam o problema das *Fake News* no *TikTok*, apenas ignoraria a existência, como desinstalar o aplicativo, dois (2) grupos do 3º tomaram essa decisão: “Desinstalar.” (G5) e “Desinstalar o *TikTok*.” (G6); e dois (2) grupos do 5º ano, decidiram ignorar o vídeo: “Pular o vídeo.” (G8) e “A gente passa o vídeo.” (G13). Houve dois (2) grupos do 5º ano que não tomaram decisão.

Sobre esse tema, Evangelista (2021) estabelece uma conexão entre a dificuldade dos estudantes em tomar decisões eficazes e a escassa familiaridade com esse tipo de contexto, uma vez que esse tipo de atividades não costuma ser proposto em sala de aula e nas atividades dos livros didáticos de matemática. Dessa forma, a dificuldade não deve ser na ausência de habilidade, mas sim na ausência de familiaridade. Acrescido a isso, Diniz (2022) observou que os alunos dos anos iniciais foram capazes de tomar decisões efetivas ao interpretar gráficos e infográficos.

Em seguida, foi realizada a leitura da sétima questão, que envolveu identificação e julgamento da fonte, bem como tomada de decisão sobre sua confiabilidade: “Qual é a fonte dos dados? Podemos confiar nela? Por quê?”. Os estudantes não sabiam o que era fonte de dados e nem onde localizá-la no infográfico. Assim, a professora/pesquisadora precisou explicar o que era uma fonte de dados, destacando que ela é uma organização, entidade ou pessoa

que produz dados a partir de pesquisas. Essas são apresentadas no final ou na parte inferior do infográfico. Comentou sobre pesquisas de internet, como no caso do infográfico que estavam analisando, no qual a fonte era o Opinion Box. Explicou que essa empresa brasileira de tecnologia faz pesquisas de mercado com o intuito de subsidiar as empresas a tomarem decisões sobre seu público-alvo e sobre estratégias de mercado. Ela disponibiliza na sua plataforma questionários que podem ser respondidos por qualquer pessoa, depois analisa esses dados e divulga através de infográficos no seu site. Após essa explicação, a análise das respostas dadas pelos grupos à sétima questão aponta que a maioria deles, onze (11) grupos, sendo seis (6) do 3º e cinco (5) do 5º ano, conseguiu identificar a fonte dos dados e julgaram-na como confiável, a partir das informações que obtiveram sobre ela. A maior parte desses grupos, sete (7) deles, além de identificar e julgar a fonte, também justificou o motivo da sua confiabilidade, justificando que o motivo seria porque se trata de uma fonte verdadeira, como pode ser observado nas falas: “Poque eles falam a verdade.” (G5) e “Poque é verdadeiro.” (G8); ou porque utiliza dados, como nas falas: “Porque tem dados.” (G3 e G9), ou ainda, porque fazem pesquisas e porque pessoas participam delas, essas sendo justificativas dadas apenas por grupos do 5º ano, como pode ser visto nas falas: “Porque eles fazem pesquisas sobre o TikTok.” (G13) e “Porque pessoas de verdade participam das pesquisas.” (G7). Entretanto, desses grupos houve quatro (4) grupos que não soube justificar a confiabilidade da fonte, sendo três (3) do 3º ano e um (1) do 5º. Para realizar julgamentos precisos, a partir do Letramento Estatístico (Gal, 2002), os estudantes precisam utilizar seu conhecimento sobre o contexto dos dados para opinar e refletir sobre de onde proveem os dados, ou seja, qual a fonte, bem como uma postura crítica para refletir sobre sua confiabilidade.

Portanto, percebemos a importância de um trabalho escolar que ensine aos estudantes a identificar as fontes dos dados e a questionar sua confiabilidade. É crucial que eles entendam que suas experiências pessoais não podem ser generalizadas para toda a população e que essas experiências não devem se sobrepor

aos dados reais de uma pesquisa. Nesse contexto, é essencial criar oportunidades em sala de aula que fomentem essas discussões, para que os estudantes compreendam a importância das pesquisas e a prevalência da ciência.

Por fim, foi feita a leitura da oitava questão, que envolveu a elaboração de conclusão: “O que podemos concluir a partir das informações do infográfico?”, a pesquisadora anotou as respostas dos grupos no quadro, para discutir aquelas que seriam conclusões ou não. A maioria, oito (8) grupos, sendo quatro (4) de cada ano, conseguiu concluir a partir dos dados do infográfico. A maior parte deles concluiu que o Instagram é a rede social mais utilizada, como nos exemplos: “Que o Instagram é a rede mais usada.” (G1) e “Que o *TikTok* é a 4ª rede menos usada e o Instagram é a 1ª mais usada.” (G10). Outras conclusões envolveram a existência de *Fake News* no *TikTok*, por um grupo do 3º ano: “Que o *TikTok* tem *Fake News*.” (G5) e, o uso excessivo dessa rede social, por um grupo do 5º ano: “Que tem pessoas que vivem no *TikTok*.” (G11). Um grupo do 5º ano, além de concluir, também tomou a decisão de ficar atento às *Fake News* nessa rede: “Temos que prestar atenção e tomar cuidado com as *Fake News*.” (G9). Entretanto, cinco (5) grupos não conseguiram elaborar conclusões, sendo dois do 3º e três do 5º ano, pois, apenas disseram que aprenderam algo, por exemplo: “Eu aprendi muito sobre o infográfico, eu e a minha dupla.” (G2), ou citaram nomes das redes sociais: “O *Instagram*, *YouTube*, *Facebook*, *TikTok*.” (G13).

Após as discussões a respeito das respostas que realmente eram conclusões, a pesquisadora questionou a turma sobre outras possíveis conclusões: “O que mais podemos concluir?”, e deu exemplos: “Olhando o infográfico, podemos concluir que o que as pessoas mais fazem no *TikTok* é ver conteúdos de humor e descontração.”, “Que a maioria das pessoas não compra a partir de anúncios do *TikTok*.” e “Que a maioria das pessoas acredita em *Fake News* no *TikTok*.”. A partir desses exemplos, os alunos foram compartilhando outras conclusões, como o exemplo de um aluno do 5º ano: “Que muita gente gosta de acompanhar os vídeos

das pessoas que segue.” Dessa forma, assim como Cavalcanti e Guimarães (2018), Evangelista (2021) e Diniz (2022), defendemos que alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de elaborar suas próprias conclusões, a partir da sua interpretação dos dados.

A partir do Letramento Estatístico (Gal, 2002), entendemos que, para interpretar as mensagens estatísticas dos infográficos, os estudantes mobilizaram elementos cognitivos, como as habilidades de letramento e os conhecimentos estatísticos, matemáticos e de contexto, e para avaliar criticamente, concluir sobre os dados e tomar decisões, demonstraram mobilizar além de elementos cognitivos como o conhecimento de mundo e as habilidades críticas, também os elementos disposicionais como postura crítica e suas crenças e atitudes. Demonstrando aspectos de indivíduos letrados estatisticamente, ao reconhecer a necessidade de não generalizar suas crenças e experiências pessoais e compreender a necessidade de priorizar dados de pesquisas reais durante suas análises. Entretanto, aqueles que valorizaram seus conhecimentos pessoais sobre a informação sobrepuseram seu conhecimento de contexto aos dados.

4 Conclusões

Este estudo buscou analisar as contribuições de uma proposta de ensino envolvendo a interpretação e a reflexão crítica dos dados de um infográfico estatístico turmas de 3º e 5º anos, na perspectiva do Letramento Estatístico. Para conduzir o estudo, utilizamos a abordagem de Pesquisa Baseada em Design (DBR), dentre as fases dessa abordagem, neste artigo, discorreremos sobre a fase da implementação da solução, na qual desenvolvemos uma proposta de ensino com um infográfico estatístico sobre o *TikTok* e questionamentos que envolveram a interpretação e a reflexão crítica dos dados, em turmas de 3º e 5º ano.

As análises e discussões nos levaram a concluir que a proposta didática utilizando um infográfico estatístico nas turmas

de 3º e 5º ano proporcionou contextos de ensino e aprendizagem. Essas atividades envolveram questionamentos que incentivaram reflexões e situações que aprimoraram as habilidades dos alunos em analisar criticamente os dados.

Observamos que a maioria das duplas de estudantes, tanto do 3º quanto do 5º ano, tiveram facilidade para interpretar os gráficos de barras simples e empilhadas, localizando valores e categoria, bem como para interpretar trechos de texto com informações estatísticas. Entretanto, a tomada de decisões eficazes se mostrou uma tarefa difícil para os grupos de estudantes em função com a não familiaridade com esse tipo de atividade, uma vez que quando levados a refletir sobre os dados e estimulados a colocarem suas opiniões, apresentaram possíveis decisões.

Chamou atenção o desconhecimento deles sobre o que é uma fonte de dados e sua importância diante de tantas *Fake News*. Após explicações e reflexões conjuntas e entenderam sua função. Trabalhos futuros precisam retomar a reflexão sobre a fonte de dados, levando os alunos a estarem atentos as mesmas sempre.

Destacamos que infográfico sobre o uso do *TikTok* no Brasil e os questionamentos relacionados permitiram uma discussão familiar aos alunos, na qual puderam levantar hipóteses sobre e confrontá-las com os dados reais do infográfico. Isso possibilitou a mobilização de conhecimentos contextuais, crenças e atitudes. Para interpretar os elementos visuais e textuais do infográfico, os alunos precisaram aprimorar e utilizar suas habilidades de letramento. Além disso, para compreender as mensagens estatísticas, eles tiveram que mobilizar conhecimentos estatísticos, demonstrando capacidade de interpretar gráficos de barras, comparar dados, identificar pontos extremos e relacionar variáveis e conhecimentos matemáticos, compreendendo os números e comparando valores.

Para avaliar criticamente, concluindo sobre os dados do infográfico para tomar decisões, os estudantes precisaram utilizar conhecimentos de mundo, essenciais para a compreensão e reflexão crítica das informações estatísticas; habilidades críticas,

avaliando conclusões sobre os dados e formulando suas próprias conclusões; postura crítica, refletindo e avaliando criticamente os dados e realizando julgamentos adequados; e mobilizaram crenças e atitudes, ao se posicionarem criticamente para avaliar os dados e opinar, acreditando na legitimidade de sua ação crítica sobre a informação estatística. Assim, para interpretar o infográfico e responder aos questionamentos, os estudantes precisaram utilizar elementos cognitivos e disposicionais do Letramento Estatístico defendido por Gal (2002).

Referências

Azerêdo, M. A. de; Arruda, A. C. Leitura e interpretação de gráficos no 3º ano do Ensino Fundamental: Quais as dificuldades das crianças? *Revista de Educação*. Volume (25), 2020. 215-228

Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. *Secretaria Executiva e Secretaria de Educação Básica*. Brasília: MEC, 2018.

Brown, A. L. Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2, 1992. 141-178

Cavalcanti, M; Guimarães, G. Compreensão de Adultos e Crianças sobre Escala Representada em Gráficos. *Perspectivas da Educação Matemática*. Volume (9), 2016. 849 - 868

Cavalcanti, M; Guimarães, G. Conhecimento Matemático para o ensino de escala apresentada em gráficos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Eletrônica de Educação Matemática* (Revemat), Volume (14), 2019. 1-19

Cavalcanti, E.; Guimarães, G. Compreensões demonstradas por estudantes do ensino fundamental ao levantarem hipóteses, analisarem dados reais e tomarem decisões. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, Volume (2), 2018. 194 – 216

- Diniz, W. S. M. Infográfico com informação estatística no contexto de interpretação de dados por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *REM: Revista Educação Matemática em Foco*. Volume (10), n. 1, 2021. 169-186
- Diniz, W. S. M. (2022). *Interpretação de infográficos estatísticos por estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental*. [Dissertação de Mestrado, Edumatec/UFPE]
- Diniz, W.; Guimarães, G. Conhecimentos mobilizados por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao interpretar infográficos estatísticos. *Paradigma (Maracay)*, Volume (43),2022. 161 – 183
- Evangelista, B; Guimarães, G.; Oliveira, I. Aprendizagem sobre tabelas por alunos do 2º ano do Ensino Fundamental. *Educação Matemática em Revista-RS*. v.2, 2022. 212 - 225
- Nobre, A.; Mallmann, E.; Martin-Fernandes, I.; Mazzardo, M. Princípios teórico-metodológicos do design-based research (DBR) na pesquisa educacional tematizada por recursos educacionais abertos (REA). *Revista San Gregorio*, 1(16), 2017. 128–141
- Fernandes, R. G.; Santos Junior, G.; Pereira, R. S. Ensino e Aprendizagem de Gráficos e Tabelas nos anos iniciais de Escolarização. *Unión (San Cristobal de la Laguna)*, Volume (1), 2017. 41-61
- Gal, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v.70, n.1, 2002. 1-25
- Guimarães, G.; Gitirana, V.; Roazzi, A. Categorização e representação de dados no ensino fundamental. In: Anais da 23ª Reunião Anual da ANPED - GT Educação Matemática (GT-19). Caxambu, MG, 2000
- Van den Akker, J.; Gravemeijer, K.; Mckenney, S.; Nieveen N. *Introducing educational design research*. Utrecht University: The Netherlands, 2006

Rajamanickam, V. (2005). *Infographics seminar handout*. National institute of design Ahmedabad and the Industrial Design Centre, Indian Institute of Technology, 2005.

Letramento Estatístico Através da Resolução de Problemas Envolvendo Crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental

Cíntia Poffo¹

Janaína Poffo Possamai²

1 Introdução

Os estudos de Allevato e Onuchic (2009, 2021) e Onuchic e Allevato (2011) apresentam uma nova perspectiva de trabalhar com a Resolução de Problemas em sala de aula: a Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas. Trata-se de uma inovação quanto ao desenvolvimento da aprendizagem matemática, pois o problema se torna o ponto de partida para a inserção de um novo conteúdo, gerador e orientador de todo o processo de ensino, aprendizagem e avaliação.

Nessa perspectiva, a Resolução de Problemas é um caminho que possibilita criar hipóteses e questionamentos, colocando as ideias das crianças como o centro e o ponto de partida da aprendizagem matemática. Assim, são elas quem criam estratégias de organização de registro das informações, compartilhando-as, justificando-as e questionando-as com os seus colegas; enquanto

1 Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (FURB) poffocintia22@gmail.com

2 Pós-doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e professora do departamento de Matemática da Universidade Regional de Blumenau (FURB). janainap@furb.br

o professor incentiva e orienta a construção e a discussão desse processo (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021).

Para tanto, optou-se por abordar essa metodologia com a finalidade de promover o Letramento Estatístico, uma vez que, já nos primeiros anos de alfabetização, é possível coletar, organizar, representar e interpretar informações; deixando-se de “ensinar e repetir” para “fazer e compreender”, possibilitando a formação de um cidadão crítico e ativo no mundo. (CAZORLA *et al.*, 2017).

Assim, o estudo apresentado neste capítulo teve como foco pesquisar possibilidades de desenvolver o Letramento Estatístico em uma abordagem metodológica de Resolução de Problemas com crianças do 1º Ano do Ensino Fundamental, conforme se discute na sequência. Destaca-se que o problema aqui apresentado e discutido é um recorte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida pela primeira autora sob orientação da segunda autora neste capítulo. Esse problema é um dos que foi desenvolvido com as crianças numa sequência didática com vistas ao letramento estatístico.

2 Resolução de problemas no ensino

A resolução de problemas pode ser explorada a partir de três perspectivas distintas: ensino *sobre*, *para* e *através* da resolução de problemas. O ensino *sobre* a resolução de problemas focaliza a aprendizagem de técnicas, estratégias e teorias específicas relacionadas à resolução de problemas, sendo a principal referência desse tipo de perspectiva o livro *How to Solve it*, de Polya (1995). O ensino *para* a resolução de problemas, envolve uma “visão que considera a Matemática como utilitária de modo que, embora a aquisição de conhecimento matemático seja de primordial importância, o propósito principal do ensino é ser capaz de utilizá-lo” (ALLEVATO, 2014, p. 1). Nessa perspectiva o professor primeiro apresenta conceitos e exemplos, para depois os alunos transferirem o que aprenderam para outros contextos.

Allevato e Onuchic (2021) trazem uma nova perspectiva

de trabalhar a Resolução de Problemas no contexto escolar como meio para ensinar conteúdos curriculares e desenvolver habilidades, integrando o aprendizado do conteúdo com a prática da resolução de problemas: a Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* Resolução de Problemas. Essa metodologia está pautada no ensino *através* da Resolução de Problemas, tendo como diferencial a integração da palavra composta Ensino-Aprendizagem-Avaliação. Esses três elementos estão unificados e são inseparáveis no processo de construção do conhecimento. As autoras explicam o motivo da utilização da expressão mencionada:

Por essa razão e assumindo como foco de nossos trabalhos, estudos e pesquisas a concepção de trabalhar Matemática através da resolução de problemas, passamos a empregar a expressão ensino-aprendizagem-avaliação, dentro de uma dinâmica que integra a avaliação às atividades de sala de aula e que entendemos como uma metodologia, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021, p. 43).

Nesse sentido, a avaliação não é realizada apenas no final de cada conteúdo, a qual perpassa todo o processo de ensino e aprendizagem, tornando-se peça fundamental da metodologia; sendo contínua, formativa e qualitativa. Com a avaliação integrada ao processo, o professor consegue elencar dados importantes referentes à aprendizagem de cada criança, além de conseguir acompanhar de perto o processo de construção do conhecimento individualizado e coletivo.

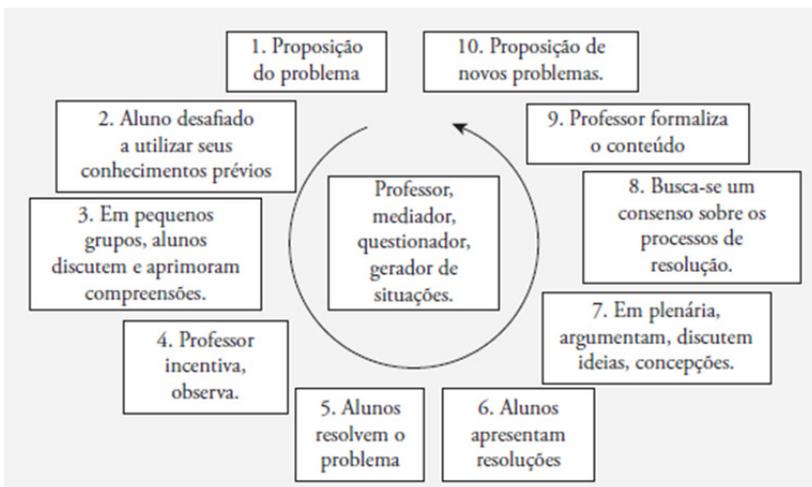
Onuchic e Allevato (2011) destacam que a criança é construtora do seu conhecimento e o professor é quem irá conduzir, mediar e avaliar todo o processo. As crianças também se colocam na posição de avaliadores, pois constantemente analisarão suas estratégias e soluções, bem como as dos colegas de classe. Durante a resolução do problema, o professor consegue observar como elas estão pensando e organizando suas ideias e, com essa observação, tem dados para avaliar e direcionar a sua prática.

Tomando a Resolução de Problemas como ponto de partida

para a construção de novos conceitos, as crianças utilizam seus conhecimentos prévios para formular hipóteses e dar sentido a elas, fazendo conexões com outras situações, gerando, assim, novas ideias. Onuchic (1999, p. 208) afirma que, “quando os professores ensinam Matemática *através* da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante desenvolver sua própria compreensão”.

As autoras, Allevato e Onuchic (2021), propõem dez etapas que norteiam a Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas, destacando que o professor precisa estar atento para aproveitar os momentos gerados pela turma para fazer as intervenções necessárias, mas, para isso, precisará ser mais observador e assumir papel de ouvinte. Allevato e Vieira (2016) retratam, na Figura 1, as dez etapas da metodologia e, no centro, destacam ser responsabilidade do professor mediar, questionar e gerar situações para o desenvolvimento da aprendizagem.

Figura 1 - Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas



Fonte: Allevato e Vieira (2016, p. 119)

Nessa metodologia, o problema é denominado “gerador”, pois atua como um guia e orientador de novas aprendizagens, com as crianças resolvendo o problema de forma individual, em pequenos grupos e em plenária com toda a turma, assim, as crianças aprendem Matemática enquanto resolvem os problemas. A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas é utilizada na pesquisa retratada neste capítulo. Por meio dela, busca-se promover a aprendizagem de Estatística e o desenvolvimento do Letramento Estatístico.

3 Letramento estatístico

Os meios de comunicação estão cada vez mais presentes em nossas vidas, o que permite desde cedo o contato com diversas informações que, por vezes, são organizadas por meio de tabelas e gráficos. Dado que a maioria é consumidora e não produtora de informação estatística, verifica-se a necessidade e importância de as pessoas saberem organizar e interpretar essas informações a ponto de tornarem-se críticas e questionadoras, tomarem decisões e fazerem suas próprias escolhas.

Por muitos anos, a Estatística foi vista como parte da Matemática Aplicada e, assim, deixada de fora dos currículos escolares nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A partir dos anos de 1980, iniciou, internacionalmente, um movimento com a preocupação de se propor o ensino da Estatística nas escolas de Educação Básica. (LOPES, 2003). No Brasil, a partir desse movimento internacional, o grande salto para a sua inserção nos currículos, para essa etapa do ensino, foi a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN que, em 1997, incluíram no ensino da Matemática o eixo Tratamento da Informação. (VOTTO; SCHEREIBER; PORCIÚNCULA, 2017). Nesse eixo, a maior preocupação estava em estimular o senso investigativo das crianças por meio de leituras, interpretação de dados e produções de textos, partindo da compreensão de informações apresentadas.

O eixo indicado como Tratamento de Informação

nos PCN, passou a ser indicado como a Unidade Temática Probabilidade e Estatística na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), em que são estudados o tratamento de dados e a incerteza, orientando para uma abordagem de resolução de problemas reais para o desenvolvimento de conceitos, fatos e procedimentos. É enfatizada a ampliação de habilidades essenciais para esse campo como “coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas”. (BRASIL, 2018, p. 274).

A BNCC (BRASIL, 2018) orienta que o processo de alfabetização deva ocorrer nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental. Nessa perspectiva serão apresentadas, no Quadro 1, as orientações curriculares, no campo de Probabilidade e Estatística para o 1º e 2º ano:

Quadro 1 - Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais: unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades

Unidades Temáticas	Etapa Escolar	Objetos de Conhecimento	Habilidades
Probabilidade e Estatística	1º ano	Noção de acaso	(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais com o “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.
		Leitura de tabelas e de gráficos de colunas simples	(EF01MA21) Ler dados expressos em tabelas e em gráficos de colunas simples.
		Coleta e organização de informações Registros pessoais para comunicação de informações coletadas	(EF01MA22) Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais.

Probabilidade e Estatística	2º ano	Análise da ideia de aleatório em situações do cotidiano	(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.
		Coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas	(EF02MA22) Comparar informações de pesquisas apresentadas por meio de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para melhor compreender aspectos da realidade próxima. (EF02MA23) Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (2018)

Percebe-se na BNCC a ênfase que as crianças devam ser envolvidas em atividades investigativas de interesse delas e que as habilidades serão desenvolvidas perante a situações problemas do cotidiano em uma escala progressiva. Recomenda que a curiosidade das crianças seja exercitada, em um currículo integrado com o propósito que elas busquem respostas, argumentem, expliquem e defendam suas ideias, para se posicionem criticamente sobre questões da sociedade e serem capazes de tomar decisões perante os dados apresentados.

Nesse sentido, a “Educação Estatística está centrada no estudo da compreensão de como as pessoas aprendem Estatística envolvendo os aspectos cognitivos e afetivos e o desenvolvimento de abordagens didáticas e de materiais de ensino” (CAZORLA *et al.*, 2017, p. 15). A Estatística é a “ciência do significado e uso de dados” que se utiliza de instrumentos para “obter, resumir e

extrair informações relevantes de dados; encontrar e avaliar padrões mostrados pelos mesmos; planejar levantamentos de dados ou delinear experimentos e comunicar resultados de pesquisas quantitativas” (CAZORLA *et al.*, 2017, p. 14), auxiliando na construção do pensamento científico.

Mediante as definições apresentadas, compreende-se que o Letramento Estatístico caminha ao encontro das habilidades desenvolvidas em Estatística, porém ele é mais complexo, no sentido de que necessita haver uma compreensão mais ampla acerca do surgimento das informações, de sua aplicabilidade no contexto inserido e da criticidade em volta dessa informação.

Nesse contexto, é primordial a inserção de práticas pedagógicas com crianças nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental voltadas ao Letramento Estatístico, que desenvolvam habilidades que lhes permitam compreender e organizar informações para atuação na sociedade de forma crítica e autônoma. Para Votto e Porciúncula (2019, p. 15), “a construção de conhecimento acerca dessa ciência, nas escolas, justifica-se quando se considera o grande número de informações a que os sujeitos são submetidos diariamente, desde crianças, por meio das mídias digitais ou impressas, e que precisam interpretar”.

Para Van de Walle (2009), podem ser proporcionadas às crianças, desde a Educação Infantil, experiências significativas referentes ao Letramento Estatístico, permitindo uma melhor compreensão em processos de coletar, organizar e interpretar dados ao longo de seu percurso escolar. Esses processos objetivam possibilitar às crianças “compreender as informações veiculadas em seu cotidiano, tomar decisões e fazer previsões que influenciem sua vida pessoal, social e profissional”. (FORTES *et al.*, 2019, p. 73).

Para tanto, o Letramento Estatístico, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tem relevância quando alinhada às experiências concretas que possibilitarão que as crianças compreendam a realidade à sua volta. Assim, “torna-se necessário pensar em estratégias e metodologias para a inserção da Estatística

nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de forma que venha a contribuir para a autonomia e criticidade do aluno”. (VOTTO; SCHREIBER; PORCIÚNCULA, 2017, p. 144).

4 O contexto de pesquisa

Os problemas foram desenvolvidos em duas turmas do 1º Ano do Ensino Fundamental, envolvendo 29 crianças, da rede particular de ensino, do Colégio São Paulo, em Ascurra – Santa Catarina, no qual a pesquisadora, em colaboração com as professoras regentes, atuou como professora da turma, sendo os dados coletados por meio de diário de campo, do registro das crianças e de gravações em áudio e vídeo.

Para melhor situar o leitor e manter o anonimato dos participantes da pesquisa adotou-se o seguinte padrão: as professoras regentes serão representadas por P1 e P2. A pesquisadora será P3 e a professora orientadora, que participou do desenvolvimento do Problema 2, P4. Como as gravações ocorreram nas turmas A e B, as transcrições das crianças serão identificadas pela letra de sua turma com um número identificador sequencial para cada criança.

Por meio dos problemas estatísticos apresentados na sequência e das experiências vivenciadas pelas crianças, teve-se como pretensão desenvolver o Letramento Estatístico. Seguem os dados coletados por meio do desenvolvimento dos problemas, juntamente com as análises, nas quais procurou-se evidenciar os principais aspectos do referencial teórico que são a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas e o Letramento Estatístico. Assim, cabe salientar que na análise, a menção às etapas se refere àquelas da metodologia.

5 Problema: conhecendo os amigos

O problema tinha como objetivo a coleta e organização de dados e o registro do processo, com a construção de um gráfico de colunas. Na turma B organizou-se três grupos de quatro crianças cada e, como nessa turma as crianças residem em diferentes municípios pertencentes ao Vale Europeu, conforme ilustra a Figura 2, pediu-se que cada grupo conversasse e decidisse uma forma de registrar em qual município cada criança morava. Cada grupo deveria coletar e organizar os dados de todos os integrantes da turma, com o intuito de responder ao problema gerador: Em qual cidades moram os alunos da nossa turma?

Figura 2 - Mapa Vale Europeu



Fonte: Buzzo (s.d.)³

3 Disponível em: <http://www.oswaldobuzzo.com.br/Home/caminho-do-circuito-vale->

Percebe-se que nos problemas propostos as crianças foram incentivadas a produzirem suas próprias representações com base num conjunto de dados. Optou-se por essa estratégia, pois, segundo Watson (2006), quando isso ocorre, há um maior envolvimento, criatividade e conexões entre os participantes, além de possibilitar momentos motivadores e de interessantes para as crianças.

Nas discussões, o Grupo 1 desenhou cada criança, escreveu o nome e o município em que cada uma morava, conforme representado na Figura 3.

Figura 3 - Problema 7: Registro do Grupo 1 (Turma B)



Fonte: Acervo de pesquisa (2021).

Percebe-se, na Figura 3, que o grupo não discutiu e pensou em nenhuma estratégia para organizar a ordem do registro. Cada um do grupo começou por uma criança aleatória, sendo que já era de conhecimento prévio deles a informação de moradia de cada colega e, em um dos momentos de discussão, B6 olhou para o registro do colega e questionou:

B6: Você já fez a B8?

B3: Sim (aponta para o desenho).

B6: Vou fazê-la agora, mas eu acho que ela não mora em Ascurra.

B3: Mas eu acho que sim.

P3: Como vocês podem fazer para descobrir o município dela e poder registrar com certeza?

B3: Eu posso pedir para ela?

P3: Sim, se você está em dúvida pode pedir.

O Grupo 2 decidiu que iria registrar o nome de cada município e repetir a quantidade de vezes equivalente ao número de crianças que nele morava. Iniciaram pelo município de Ascurra, pois só em seu grupo havia três crianças que moravam nele e já sabiam o nome das outras duas crianças de outros grupos que também moravam em Ascurra. Após, optaram pelo município de Rodeio, pois B12, que faz parte do grupo, residia nesse município. Na sequência o grupo optou por escrever o município de Indaial, porém não tinham certeza de quantas crianças moravam nele.

P3: Vocês precisam conversar e pensar uma maneira de descobrir quantas crianças moram em Indaial.

B5: Vamos pedir para quem nós não sabemos.

P3: Pode ser.

Na sequência a professora os questionou sobre a quantidade de crianças que o grupo já havia registrado. As crianças fizeram a contagem e chegaram à conclusão de que haviam feito nove crianças. B5 complementou que a turma tinha 12 crianças, então faltava eles registrarem o município de mais três.

Quando faltava apenas uma criança para finalizar o registro, o grupo não conseguia descobrir qual criança faltava, pois não haviam registrado o nome de cada uma. O grupo começou a observar as crianças da sala fazendo associação com seus registros e deu-se o seguinte diálogo:

B5: A B13 já foi?

B10: Sim, ela mora em Indaial e só tem ela nesse e só um em Benedito Novo também.

B2: Mas eu tenho só um também em Rodeio.

B12: Eu também moro em Rodeio.

P3: Então já são duas crianças.

B2: Sim.

B5 prestava atenção na conversa que acontecia, observou com atenção seu registro e quando B12 afirmou morar em Rodeio, ela disse:

B5: Então são três pessoas que moram em Rodeio, B6 também mora em Rodeio, né?

B6: Sim

Para conferir se realmente não esqueceram de ninguém o grupo contou novamente as crianças da turma e o número de municípios registrados, conforme representado pela Figura 4.

Figura 4 - Problema 7: Registro do Grupo 2 (Turma B)

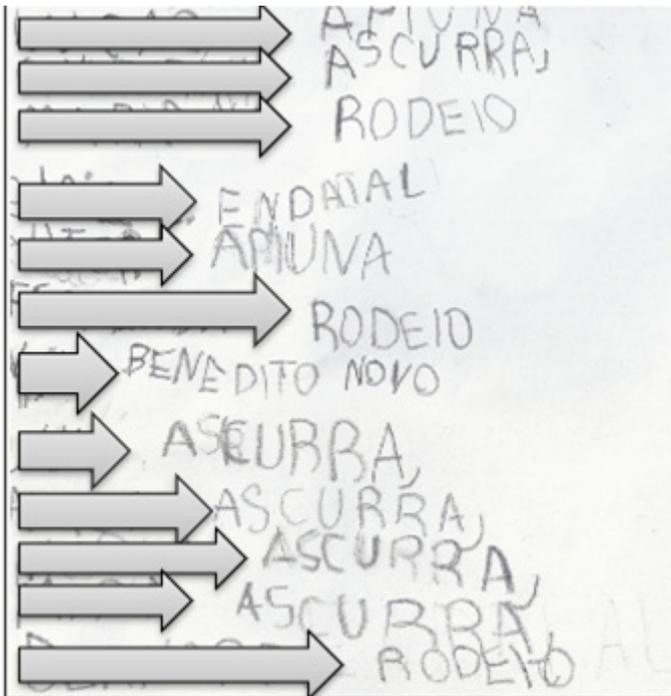


Fonte: Acervo de pesquisa (2021)

Observa-se, na Figura 4, que o grupo desenhou uma representação de mundo para cada município diferente e concluíram que na turma havia crianças de cinco diferentes municípios. A forma de organização dos dados dessa equipe permitiu estabelecer relações para determinar conclusões, mostrando que as crianças começaram a ter ciência sobre a forma de aglomerar os dados. Nesse início de trabalho com a Estatística, Van de Walle (2009) ressalta a importância de deixar as crianças decidirem como querem representar seus dados, de modo que na discussão consigam perceber formas diferentes, e algumas mais eficientes, de comunicação.

O Grupo 3 optou por começar a fazer pelas próprias crianças do grupo e por escrever o nome de cada colega e ao lado o nome do seu município, conforme Figura 5.

Figura 5 - Problema 7: Registro do Grupo 3 (Turma B)



Fonte: Acervo de pesquisa (2021) com nomes omitidos

Percebe-se também, na Figura 5, que após finalizarem as crianças de seu grupo, fizeram do Grupo 1 e depois do Grupo 2. Em certo momento da atividade as crianças percebiam ser mais fácil e prático perguntar para cada colega qual o seu município.

Esse problema permitiu uma articulação com a alfabetização, pois as crianças necessitavam escrever o nome dos municípios. Percebeu-se nos grupos, com uns auxiliando os outros perante suas dificuldades na escrita, que muitas crianças se direcionavam ao alfabeto pendurado na parede da sala para indicar as letras que os colegas deveriam escrever. Para Grandó, Nacarato e Lopes (2014, p. 988),

Quando planejamos o trabalho com letramento estatístico das crianças, visamos ao desenvolvimento de habilidades que lhes permitam aprender a interpretar, a avaliar e a interagir com informações estatísticas. Essa forma de letramento contribui para a ampliação da habilidade leitora e escritora em língua materna

Na sequência cada grupo apresentou as informações coletadas para a turma. Os grupos escolheram um representante que mostrou o registro e explicou a maneira como o fizeram. Após isso, pediu-se como seria possível organizar essas informações no quadro para termos uma visão geral dos dados. Na turma B, B3 sugeriu começar por Benedito Novo, pois só havia uma criança que residia nele.

A professora registrou no quadro o nome do município Benedito Novo e colocou o número um ao lado. Assim foi feito com todos os municípios presentes na turma. Questionou-se como poderiam organizar um gráfico com esses dados. B9 sugeriu que fosse feito como na outra aula, da comida preferida, escrevendo o nome de cada município. Seguiu-se a sugestão e colaram-se as fichas em uma cartolina de modo a organizar os dados do gráfico.

Na turma A, diferente da turma B, foi organizada a atividade de modo diferente. Pediu-se que a coleta de organização dos dados fosse apenas dos integrantes de cada equipe.

A Figura 6 representa o registro do Grupo 1, onde cada

criança escreveu o nome da sua cidade em sua folha e depois compartilharam as folhas para cada um do grupo copiar e fazer o registro de todos do grupo.

Figura 6 - Problema 7: Registro do Grupo 1 (Turma A)



Fonte: Acervo de pesquisa (2021)

O Grupo 2 optou por fazer primeiramente oralmente, para depois fazer o registro na folha. Uma criança fazia a pergunta: Quem mora em tal cidade? As crianças que moravam naquela cidade levantavam o dedo, eles contabilizavam o total e repetiam a escrita do nome do município com a quantidade de crianças que nele moravam, conforme representa a Figura 7.

Figura 7 - Problema 7: Registro do Grupo 2 (Turma A)



Fonte: Acervo de pesquisa (2021)

Essa organização se deu mediante seguinte diálogo:

A12: Nós podemos colocar o nome das cidades ou para ser mais rápido podemos fazer assim: como nós duas moramos em

Apiúna, podemos escrever a cidade e colocar o número dois, que quer dizer que duas crianças moram em Apiúna; e como ela mora em Rodeio e ele em Timbó, é só colocar o número um.

Os integrantes do grupo concordaram com a colega e assim o fizeram. No diálogo nota-se que as crianças começaram a perceber a importância dos números e dar sentido a eles. Nesse aspecto, esse problema proporcionou o desenvolvimento do sentido de número, o qual é a “capacidade/habilidade do ser humano para usar os números como um meio eficiente de comunicação e interpretação de informações.” (CAMPOS, 2017, p. 232).

Após a resolução do problema, um representante de cada grupo mostrou seu registro e explicou para a turma como a equipe pensou. Quando o Grupo 3 apresentou sua ideia, uma criança do Grupo 1 fez a seguinte colocação:

A7: Nós também poderíamos ter feito assim! No lugar de escrever quatro vezes o nome de Ascurra, poderíamos somente ter colocado o número quatro.

Esse é um aspecto importante da socialização das resoluções dos problemas, de modo que as crianças consigam perceber formas mais eficientes de organização dos dados, desenvolvendo o Letramento Estatístico. A transcrição acima demonstra a habilidade da criança interpretar e avaliar os dados apresentados, revelando um dos componentes Letramento Estatístico apontado por Gal (2002) e as potencialidades positivas desses momentos de compartilhamento e discussão na promoção da aprendizagem.

Diante das apresentações das soluções de cada grupo “[...] o professor estimula os alunos a compartilhar e justificar suas ideias, defender pontos de vista, comparar e discutir as diferentes soluções, isto é, avaliar suas próprias resoluções de modo a aprimorar a apresentação (escrita) da resolução”. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2021 p. 46).

Após a apresentação a professora registrou no quadro a conclusão de cada grupo, conforme representado na Figura 9.

Figura 9 - Problema 7: Registro na lousa (Turma A)



Fonte: Acervo de pesquisa (2021)

Questionou-se as crianças sobre o que poderia ser feito com os dados do quadro, Figura 9, visto que esses eram os registros de cada grupo.

A3: Podemos contar quantas crianças moram em cada cidade

A7: Podemos separar as cidades e começar por aquela que tem mais crianças e depois ir fazendo as outras.

Esse momento permitiu que a professora avaliasse a compreensão das crianças, pois para Allevato e Onuchic (2009, p. 10) “durante a resolução do problema há sempre oportunidade de se avaliar a compreensão dos alunos e saber se eles se apossaram dos conceitos importantes envolvidos no problema e, por meio de questionamentos levantados, o professor pode perceber seu

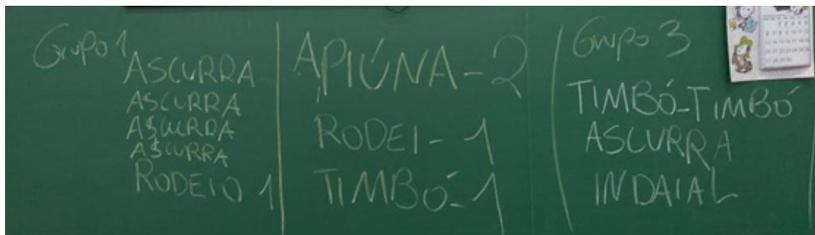
crescimento matemático”.

Houve empate nas cidades de Apiúna e Rodeio. A professora questionou as crianças sobre qual cidade deveria escrever primeiro. Uma criança sugeriu que poderiam usar a ordem alfabética para ver qual das duas seria a primeira. Nota-se que a criança se referiu a um conteúdo já estudado e o conecta ao problema para tentar solucioná-lo. Essa comunicação entre as crianças, presente na Resolução de Problemas, permite que elas organizem seus pensamentos e se apropriem de

[...] conhecimentos específicos como de habilidades essenciais para aprender qualquer conteúdo em qualquer tempo. Enquanto o aluno adquire os procedimentos de comunicação e os conhecimentos matemáticos, é natural que se desenvolva a linguagem matemática. Trocando experiências em grupo, comunicando suas descobertas e dúvidas, ouvindo, lendo e analisando as ideias dos outros, o aluno interioriza os conceitos e os significados envolvidos nessa linguagem e relaciona-os com suas próprias ideias. (CÂNDIDO, 2007, p. 16).

Esse critério foi aceito pela turma e a professora escreveu, conforme representado na Figura 10, a sequência sugerida.

Figura 60 - Problema 7: Organização dos dados (Turma A)



Fonte: Acervo de pesquisa (2021)

Observa-se na Figura 10 que a professora registrou no quadro o que as crianças comunicavam, os nomes das cidades com a quantidade. Nessa etapa da Resolução de Problemas, em níveis de ensino em que as crianças estão em fase de alfabetização e nem todas desenvolveram ainda a escrita, o professor pode fazer o registro das soluções dos grupos na lousa, sempre fazendo

a mediação entre o que é comunicado oralmente e o que está escrito. Leal Junior e Onuchic (2015, p. 972) consideram “esse momento muito importante para a aprendizagem, no qual os estudantes apresentaram suas resoluções para discussão e para fomentar a formalização dos conceitos matemáticos almejados para o problema.”

A professora perguntou para as crianças o que poderia ser feito para desempatar essas duas cidades. As crianças concluíram que deveria morar mais uma criança em Apiúna ou Rodeio. Uma das crianças que mora em Apiúna falou que alguma criança da turma teria que se mudar para a mesma cidade dela. A professora utilizou esse momento para explicar a questão do empate, relatando que em algumas situações o empate é aceitável e que nesse momento esses eram os dados obtidos, pois era a cidade em que cada criança morava.

Percebe-se que, no decorrer da Resolução de Problemas, surgem situações que não estavam previstas, mas que contribuem para a organização de ideias e aprendizagem de outros conceitos. Gonçalves e Allevato (2018, p. 27) afirmam que quando a Resolução de Problemas é utilizada como uma metodologia “[...] favorece a investigação matemática e promove um ambiente colaborativo entre alunos e professores possibilitando maior autonomia na resolução de problemas e aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos”.

Para formalizar o conteúdo, após organizado o gráfico, foram analisados os dados oralmente e propôs-se a elaboração de um bilhete coletivo contando para a outra turma como se deu essa atividade e quais foram os resultados obtidos. A professora compartilhou através de projetor multimídia o documento produzido, utilizando o Microsoft Word. As crianças relataram o processo e a professora digitou, assumindo papel de escriba da turma.

O texto coletivo foi feito com a participação e ideias das crianças em colaboração com o professor. Essa dinâmica

proporciona um contato inicial com a produção de textos matemáticos e o desenvolvimento da escrita, permitindo-lhes comunicar as informações de forma organizada. Esse momento de compartilhar, justificar e defender ideias foi proporcionado com o objetivo de haver um aperfeiçoamento da leitura e da escrita matemática, auxiliando na construção da aprendizagem matemática. (ALLEVATO; VIEIRA, 2016).

Em especial, destaca-se, na utilização da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas com as crianças em processo de alfabetização, que foram realizadas algumas adaptações do roteiro sugerido por Allevato e Onuchic (2021). As etapas de leitura individual e escrita foram realizadas oralmente e em discussão com a turma. A resolução do problema foi realizada de forma coletiva, com a turma ou em pequenos grupos, sendo que os registros das soluções foram sempre realizados nos pequenos grupos, refletindo o entendimento das crianças. O professor atuou como observador, incentivador e organizador das ideias discutidas e construídas pelas crianças. Os registros foram socializados com a turma, que em plenária voltou a discutir a resolução do problema e chegou a consensos sobre a validade ou necessidade de correção dos registros realizados pelos grupos. A formalização aconteceu no sentido de generalizar, retomar as aprendizagens pretendidas com o problema gerador, além de incluir as nomenclaturas pertinentes à Estatística nos registros das soluções.

Assim, pode-se concluir que as etapas de iniciar com um problema gerador de aprendizagens e a formalização do que foi pretendido com o problema foram mantidas em todo o processo, bem como os fundamentos da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática *através* da Resolução de Problemas, que envolvem os contextos sociais que se configuram em trabalhar em pequenos grupos e em plenária, e o entendimento do erro como oportunidade de aprendizagem.

6 Considerações finais

Ao longo das atividades, as crianças demonstraram crescente interesse nos problemas propostos, assumindo um papel protagonista na construção do seu próprio conhecimento. Elas transitaram entre oito problemas distintos, realizando investigações e coletando dados em seu contexto.

Conforme o desenvolvimento das atividades, as crianças passaram a demonstrar cada vez mais interesse pelos problemas propostos, os quais possibilitaram que elas assumissem papel de protagonistas na construção de seu próprio conhecimento, transitando entre os oito diferentes problemas com investigações e vivências de coleta de dados em seu contexto. Elas se engajaram em resolver cada situação desafiadora e passaram a se comunicar com mais autonomia e confiança.

Guiadas por seus conhecimentos prévios, as crianças foram incentivadas a discutir, testar hipóteses, criar soluções, justificar e argumentar suas respostas e as dos colegas, além de validar os resultados e construir conceitos em Estatística sem a necessidade de uma exposição prévia do conteúdo. Ao longo desse processo, elas gradualmente se desvincularam da expectativa por respostas corretas e passaram a utilizar a comunicação como ferramenta principal para debater suas ideias com os colegas e responder às perguntas, envolvendo-se em um pensamento reflexivo e, conseqüentemente, desenvolvendo novos conhecimentos.

Ao passo que se avançava na resolução dos problemas, era perceptível a conexão de ideias, principalmente as trabalhadas em problemas anteriores, a melhora no desempenho das crianças e a autonomia adquirida para coletar, organizar, analisar e interpretar os dados, necessitando cada vez menos da intervenção dos professores para chegarem à compreensão dos objetivos propostos.

O trabalho em grupos e a interação entre as crianças foi uma demanda que precisou ser trabalhada constantemente, pois como elas estão iniciando sua jornada escolar, ainda não estão habituadas

a compartilhar ideias, aceitar a opinião do outro, discutir e executar estratégias em colaboração. Esse movimento levou mais tempo para se constituir, pois o processo de aquisição de autonomia e segurança das crianças se configura em um processo lento e gradual, sendo uma construção que acontece ao longo do percurso escolar.

Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Trabalhar através da Resolução de Problemas: Possibilidades em dois diferentes contextos. **VIDYA EDUCAÇÃO**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/26/214>. Acesso em: 25 jun. 2024.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, v. 55, p.1-19, dez. 2009.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? *In*: ONUCHIC, Lourdes de La Rosa (Org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.

ALLEVATO, Norma; VIEIRA, Gilberto. Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações Matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. **Quadrante**, v. 25, n. 1, p. 113-132, 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 03 out. 2024.

CAMPOS, Sandra Gonçalves Vilas Bôas. **Sentido de número e estatística**: uma investigação com crianças do 1º ano do ciclo de alfabetização (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista

Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2017.

CÂNDIDO, Patrícia Terezinha. Comunicação em Matemática. *In*: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CAZORLA, Irene. *et al.* Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental. **Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, 2017.

FORTES, Laís Sampaio. *et al.* Trabalhando com Estatística no Ensino Fundamental. *In*: LOPES, Celi Sspasandin; PORCIÚNCULA, Mauren; SAMÁ, Suzi (Org). **Perspectiva para o Ensino e a Aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. 1. ed. Campinas: São Paulo, 2019. p. 71-90.

GAL, Iddo. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**. v. 70, n. 1. Netherlands, p. 1-25, 2002.

GONÇALVES, Ricardo; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. A Resolução de Problemas como proposta metodológica para a aprendizagem significativa das funções definidas por várias sentenças. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 2, n. 2, p. 27-47, 2018.

GRANDO, Regina Célia; NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. Narrativa de Aula de uma Professora sobre a Investigação Estatística. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 985-1002, 2014.

LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução Problemas Como Prática Sociointeracionista. **Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 955-978, 2015.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de

Educação, Campinas, SP, 2003.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. *In*: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Unesp, p. 199-218, 1999.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em:

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Tradução: Paulo Henrique Colonese.

VOTTO, Thays; PORCIÚNCULA, Mauren. Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Estratégias pedagógicas. *In*: ELOPES, Celi Espasandin; PORCIÚNCULA, Mauren; SAMÁ, Suzi (Org). **Perspectiva para o Ensino e a Aprendizagem de Estatística e Probabilidade**. 1. ed. Campinas: São Paulo, 2019. p. 13-40.

VOTTO, Thays; SCHREIBER, Karla Priscila; PORCIÚNCULA, Mauren. Educação Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Caderno de Pesquisa**. São Luís, p. 143-158, 2017.

WATSON, Jane M. **Statistical literacy at school: Growth and goals**. Mahwah-NJ: Lawrence Erlbaum, 2006.

Níveis de Compreensão da Linguagem Tabular e Gráfica no Ensino de Estatística: Análise de Atividades do 6.º Ano em um Livro Didático

Adriana Maiate Rosendo¹

Tais Loreto do Nascimento²

Graciela Marra³

Sidney Silva Santos⁴

1 Introdução

Dariamente nos deparamos com situações de incerteza e, muitas vezes, recorremos a informações estatísticas para tomar decisões conscientes, baseadas em um conjunto de dados. O desenvolvimento da competência estatística para o indivíduo no contexto da sociedade atual é importante para que este saiba avaliar criticamente situações cotidianas inferindo nelas para tomada de decisões.

Nesse sentido, o estudo da estatística se justifica desde os

1 Mestranda do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul - Unicsul. Professora de Matemática na rede privada de ensino da cidade de São Paulo. E-mail: adriana.maiate@gmail.com

2 Mestranda do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul - Unicsul. Diretora de escola da rede pública de ensino da cidade de Praia Grande/SP. E-mail: taisloreton@gmail.com

3 Mestranda do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul - Unicsul. Diretora da Divisão do Sistema de Formação de Educadores da Rede Municipal de Ensino de São Paulo. E-mail: gracielamarra04@gmail.com

4 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul - Unicsul. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Unicsul. E-mail: sidneysantosnm@gmail.com

primeiros anos de escolaridade, para que as crianças desenvolvam habilidades críticas e se tornem adultos que utilizem esses conhecimentos de forma crítica e consciente. Ler e interpretar dados estatísticos representados por tabelas (simples ou de dupla entrada) ou gráficos (de diferentes tipos) requer habilidades específicas, que devem ser desenvolvidas ao longo de todo o período escolar.

O estudo da estatística vem ganhando o foco do campo das pesquisas nos últimos anos, como apontam os pesquisadores Barbosa, Santos e Lopes (2019) e Santos, Barbosa e Lopes (2020), pois possibilita transformações sociais, ao desenvolver nos estudantes a capacidade de realizar a leitura e análise dos dados que refletem sua realidade, auxiliando no processo de investigação, levantamento de hipóteses, identificação de categorias e inter-relações, contribuindo para resolução de problemas reais e melhorando assim, a coletividade.

Brasil (2017) destaca que estudantes do 6.º ano do ensino fundamental devem desenvolver as habilidades específicas relacionadas à compreensão da linguagem tabular e gráfica:

Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico.

Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.

Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.

Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia dos funcionários de uma empresa etc.). (Brasil, 2017, p. 305)

Nesta perspectiva, interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas é uma habilidade essencial no mundo

contemporâneo, no qual a tomada de decisões informadas é cada vez mais valorizada. Portanto, colocar os estudantes em situações de aprendizagem que reflitam sobre questões do contexto social e considerem situações reais de aprendizagem, permite que as tomadas de decisões estejam baseadas em evidências, em vez de suposições ou intuições.

A capacidade de analisar dados de forma crítica e precisa pode levar a soluções mais eficazes para problemas complexos e reais. Considerar situações que estejam contextualizadas com a vida em sociedade, é muito mais significativo, segundo Lopes (2008), trabalhar a análise dessas situações, envolvendo índices, tabelas e gráficos, viabilizam a formação de cidadãos críticos, éticos e reflexivos.

Sendo assim, o papel do professor se faz fundamental no planejamento de atividades e na mediação das situações que envolvam reflexões sobre dados vivenciados pelos alunos buscando uma compreensão para além da informação posta, fazendo com que consigam coletar dados, identificar possíveis variações, avaliar a relevância e realizar inferência a partir de um conjunto de dados.

Diante das reflexões apresentadas, o artigo proposto é parte de uma dissertação de mestrado em andamento realizada pela primeira autora, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, sob orientação do último autor, alocada na linha de pesquisa Currículo, avaliação e formação de professores no Ensino de Ciências e Matemática e vinculado ao Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Estatística e Matemática - GIPEEM, no qual participam as outras duas autoras do artigo.

Nesta direção, este artigo tem como objetivo identificar como o ensino de estatística é revelado em atividades que envolvem a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, sob a perspectiva dos níveis de compreensão da linguagem tabular e gráfica de Wainer (1995) e Curcio (1989), presentes em um livro didático do 6.º ano do ensino fundamental, aprovado pelo Programa Nacional do

Livro Didático - PNLD.

Na seção seguinte apresentamos uma discussão teórica sobre os diferentes níveis de compreensão da linguagem tabular e gráfica para fomentar nossas análises.

2 Sobre a leitura e interpretação da linguagem tabular e gráfica

Os gráficos e as tabelas estatísticas são usados com muita frequência em diferentes áreas do conhecimento para nos auxiliar na leitura e interpretação de um grande conjunto de dados. Contudo, o entendimento das informações contidas nestes diagramas é complexo e interativo, exigindo habilidades específicas.

Santos, Barbosa e Lopes (2021) ressaltam que estudantes do 9.º ano do ensino fundamental envolvidos em seu estudo apresentam dificuldade em ler ou interpretar um gráfico estatístico e que o processo de aprendizagem foi concebido com a construção e a leitura literal dos dados no gráfico, sem a devida reflexão e criticidade sobre os dados apresentados. Os autores indicam que os alunos não conseguem interpretar uma informação estatística representada por um gráfico em níveis mais complexos de leitura gráfica. Uma hipótese para tal fato pode estar relacionada aos materiais didáticos disponíveis para uso constante do professor em sala de aula, que muitas vezes não exploram diferentes habilidades de leitura e interpretação de gráficos, como revelado em Rosendo, Santos e Barbosa (2024).

Entendemos, assim como Lopes (2004), que a aprendizagem da linguagem gráfica por alunos em diferentes níveis de escolarização apresenta dificuldades que requerem habilidades específicas. Partir de um contexto real, com dados oriundos da realidade dos estudantes, é um caminho propício para desenvolver tais competências. Nesse sentido, Francisco e Lima (2018), embora tenham focado em estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), apontam dificuldades de alunos da Educação Básica ao

se depararem com gráficos de linha e de colunas publicados pelas mídias sociais. Essas dificuldades referem-se às questões de proporções globais e variações.

Corroborando as ideias desse estudo, Fernandes e Santos Júnior (2014), relatam que um grupo de estudantes do 4.º ano do ensino fundamental apresentam dificuldades em identificar estruturas gráficas, construir tabelas simples e de dupla entrada. O que nos leva a pensar que:

É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo a sua veracidade. Assim, como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusão (Lopes, 1998, p. 19).

Diante disso, torna-se indispensável desenvolver habilidade crítica de leitura e interpretação da linguagem gráfica em estudantes para adquirir a competência de interpretar, comparar e tirar conclusões para além dos dados ali apresentados. Lima e Selva (2013) sugerem que as atividades realizadas com gráficos estatísticos sejam repensadas para seu pleno desenvolvimento em sala de aula e explorem situações-problema do cotidiano.

Curcio (1989) relata que o potencial máximo de um gráfico é alcançado quando, por meio da análise, leitura e interpretação, se conseguem extrair conclusões sobre os dados nele representados. A pesquisadora distingue três níveis de compreensão da linguagem gráfica (leitura dos dados, leitura entre os dados e leitura além dos dados), que descrevemos a seguir.

Ao se deparar com um gráfico estatístico, o estudante faz uma leitura literal de seus elementos constituintes, retirando os fatos explícitos ali representados, lendo as informações descritas no eixo horizontal e no eixo vertical, além das contidas na legenda e no título. Neste primeiro nível - leitura dos dados - não há interpretação das informações apresentadas no gráfico.

Ao realizarmos algumas interpretações e organizarmos as informações contidas nos dados, estamos caminhando para o

segundo nível de compreensão da linguagem gráfica - leitura entre os dados. É nesse nível que se torna possível comparar quantidades, estabelecer relações matemáticas presentes no gráfico e fazer inferências simples a partir das informações ali contidas. De acordo com Curcio (1989), este é o nível mais comum na compreensão de gráficos, no qual se espera que o aluno identifique tendências e relações entre ideias.

Quando se realizam inferências ou se prevê um determinado resultado ou acontecimento em um gráfico, com base na experiência e nos conhecimentos prévios, e não apenas nas informações apresentadas no gráfico, estamos avançando para o terceiro nível de leitura e interpretação da linguagem gráfica - leitura além dos dados. Ao atingir esse nível de compreensão, o aluno é capaz de formular perguntas que vão além dos dados apresentados, fazendo previsões ou inferências por meio da interpretação, o que permite tomar decisões conscientes fundamentadas em dados estatísticos.

Embora os três níveis propostos pela pesquisadora sejam distintos, eles se complementam hierarquicamente. Um estudante, ao se deparar com uma situação envolvendo linguagem gráfica, verifica as informações contidas no gráfico (leitura dos eixos e legendas), inter-relaciona essas informações - por exemplo, compara quantidades, estabelecendo relações matemáticas entre os dados - e, por fim, extrapola as informações presentes por meio da inferência estatística.

Em relação à leitura e interpretação de tabelas, Wainer (1995) defende três níveis de compreensão: nível elementar - quando extraímos dados pontuais da tabela sem exigir qualquer comparação ou análise dos dados permeados; nível intermediário - espera-se que os sujeitos tenham habilidade de descobrir as relações existentes entre os dados presentes na tabela; e o nível avançado - no qual se espera que sejam feitas comparações, análise de tendências e relações implícitas presentes nessa representação.

Estrella (2014) afirma que as tabelas precisam ser valorizadas como um objeto de estudo, pesquisa e educação, mostrando que

a compreensão tabular segue processos distintos e complexos em sua leitura, construção, preenchimento e interpretação. Além disso, as tabelas permitem apresentar os dados de forma estruturada e resumida. Portanto, propor práticas que favoreçam o desenvolvimento das habilidades da compreensão tabular, seja ela simples ou de dupla entrada, torna-se fundamental e indispensável para estudantes neste nível de escolarização.

A compreensão da linguagem tabular e gráfica por estudantes é multifacetada e contribui significativamente para seu desenvolvimento escolar e habilidades de vida. Essa prática desenvolve capacidades fundamentais em estatística, como organização de informações, identificação de padrões e compreensão de relações entre e além dos dados, além de ser crucial para o pensamento crítico, permitindo análise de informações e tomada de decisões baseadas em dados. Representar dados de maneira sistemática proporciona a comunicação de ideias e descobertas.

Diante das reflexões apresentadas, este artigo, tem por objetivo investigar se as atividades propostas em um livro didático do 6.º ano do ensino fundamental proporcionam os estudantes transitarem pelos níveis de compreensão da linguagem tabular e gráfica propostos por Wainer (1995) e Curcio (1989) para o encaminhamento do letramento estatístico.

Na seção seguinte apresentamos nossa metodologia de pesquisa, o método de investigação e as estratégias de análise do material selecionado.

3 Metodologia

O presente artigo adota uma abordagem qualitativa, pois assim como Denzin e Lincoln (2006) descrevem, a abordagem qualitativa destaca as características das entidades e os processos que não podem ser avaliados ou quantificados por meio de experimentos em termos de quantidade, volume, intensidade ou frequência. Além disso, utilizamos a tipologia documental, visto que os

nossos dados “são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de compreender um fenômeno” (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015, p. 58). A análise de documentos pode ser aplicada em diversas fontes, assim como “[...] leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares.” (Ludke, 1986, p. 38).

Cellard (2008), também argumenta que o uso de documentos em pesquisas nos possibilita uma maior compreensão da sociedade, dando uma dimensão temporal. A análise de um documento nos possibilita observar a evolução dos indivíduos, conceitos, grupos, conhecimentos e comportamentos, entre outros.

A técnica de análise utilizada no desenvolvimento no livro didático, baseia-se na análise de conteúdo (Bardin, 1977), estruturadas nas seguintes etapas: pré-análise, exploração do material, categorização ou codificação, tratamento dos resultados, inferências e interpretação.

Na fase de pré-análise, escolhemos o livro didático intitulado “A Conquista da Matemática”, de Júnior (2022). Essa escolha se justifica por se tratar de um livro aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 2024 e amplamente utilizado no estado de São Paulo, sendo o mais adotado pelas escolas dessa região, de acordo com os dados fornecidos no Relatório de Escolha do PNLD 2024, pelo Brasil (2024). Para discussão neste capítulo selecionamos o livro do 6.º ano do ensino fundamental por entendermos ser o início dos anos finais do ensino fundamental, no qual os estudantes começam a ser expostos a conteúdos mais específicos e aprofundados em diversas áreas do conhecimento, em específico a leitura e interpretação de gráficos e tabelas que consideramos habilidades essenciais para o desenvolvimento o letramento estatístico⁵.

5 Entendemos “letramento estatístico” como uma competência desenvolvida em um contexto educacional no qual crianças, jovens e adultos aprendem a compreender,

Para a exploração do material escolhido, buscamos compreender sua abordagem didática com base nas atividades apresentadas no livro didático e nas orientações sugeridas ao professor. A partir dessa análise, emergiram as categorias de leitura e compreensão de gráficos e tabelas, que serão utilizadas para a categorização das atividades. A escolha dessa categoria se dá pois, as habilidades de compreensão de gráficos e tabelas são fundamentais para o estudante alcançar uma leitura crítica de dados, assim como propõe nosso referencial teórico. Outro ponto importante, é destacado em Brasil (2017), no qual salienta a importância da leitura e da interpretação de representações gráficas e tabulares como competências importantes no desenvolvimento dos estudantes enquanto cidadão crítico que atua em um mundo globalizado.

O livro foi organizado em nove Unidades e cada Unidade em Capítulos. O autor descreve que “[...] as Unidades são compostas de uma quantidade variável de capítulos, de acordo com a demanda de cada tema” (Júnior, 2022, p. 8). Dentro de cada unidade existe uma abertura com uma imagem do tema que será tratado e uma contextualização para o estudante refletir sobre o assunto abordado. O tema principal de cada Unidade do livro didático está relacionada a uma ou mais unidades temáticas sugeridas por Brasil (2017).

Em cada capítulo, existe uma sequência de textos, imagens e atividades, e algumas seções. Identificamos as atividades relacionadas ao tema da nossa pesquisa na seção “Tratamento da Informação”, como descreve abaixo o autor:

Nesta seção, que reúne propostas de trabalho com temas associados à probabilidade e Estatística, os estudantes encontrarão textos, gráficos, tabelas e atividades, sempre buscando a contextualização desses temas e a análise e interpretação crítica de dados e informações. (Júnior, 2022, p. 9)

Identificamos nove seções denominadas “Tratamento da Informação” ao longo dos capítulos no livro didático analisado.

avaliar criticamente e comunicar as análises feitas a partir de um conjunto de dados em diferentes contextos.

Analizamos as 36 atividades dessa seção e as classificamos conforme abaixo na Tabela 1. Classificamos apenas as atividades relacionadas ao objetivo do artigo que se refere a Linguagem Tabular e Gráfica, as demais são relacionadas a probabilidade entre outras e não serão tabuladas, das quais 8 atividades envolvem conceitos de probabilidade e 7 atividades relacionadas a pesquisas e leituras sobre o tema abordado na seção.

Tabela 1 - Categorização das atividades analisadas no livro didático

Categorias de análise	Frequência
Leitura e Interpretação de Gráficos	15
Leitura e Interpretação de Tabelas	1
Análise de Gráficos e Tabelas	1
Construção de Gráficos e Tabelas	4
Total	21

Fonte: elaborada pela primeira autora

A Tabela 1 apresenta as atividades distribuídas em quatro categorias principais: Leitura e Interpretação de Gráficos: 15 atividades de interpretação de gráficos de diferentes tipos; Leitura e Interpretação de Tabelas: 1 atividade sobre a leitura de tabela de frequência; Análise de Gráficos e Tabelas: 1 atividade abordou a análise conjunta de gráficos e tabelas; e Construção de Gráficos e Tabelas: 4 atividades envolviam a criação de gráficos e tabelas a partir de dados fornecidos ou pesquisados pelos estudantes.

Para esse artigo, selecionamos as categorias: Leitura e Interpretação de Gráficos, Leitura e Interpretação de Tabelas e Construção de Gráficos e Tabelas. Essas categorias foram escolhidas por estarem diretamente ligadas ao objetivo do artigo, que é analisar como as atividades propostas no livro didático introduzem e desenvolvem a compreensão de gráficos e tabelas entre os estudantes, o livro traz essas categorias de forma progressiva, em uma mesma seção pode ter mais de uma categoria. Escolhemos estas seções para análise, e a escolha dessa seção foi feita com o objetivo

de analisar as abordagens iniciais apresentadas aos estudantes em relação a compreensão de gráficos e tabelas. Ao priorizar essas atividades introdutórias, pretendemos identificar de que maneira os conceitos fundamentais são introduzidos e como eles se alinham aos níveis de compreensão da linguagem tabular e gráfica propostos por Wainer (1995) e Curcio (1989), e às competências previstas em Brasil (2017).

Na seção seguinte, apresentamos as atividades selecionadas, sua descrição e suas respectivas análises.

4 Apresentação, descrição e análise das atividades

Iniciamos uma análise da atividade descrita na Figura 1, sobre a Leitura e Interpretação de Tabela e Gráficos de Colunas, foi construída com base em dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa - SEEG, revelando dessa forma que esse conteúdo se apoia em uma fonte confiável. O assunto tratado na atividade é sobre a emissão de gás carbônico (CO_2) e mudanças climáticas. Entendemos que esse assunto possui grande relevância para estudos de alunos de todas as regiões e níveis de ensino, dado seu valor social, como destaca Brasil (2017), pois assim como o próprio texto da atividade sugere, temos observado que as mudanças climáticas estão causando impactos e modificando as condições de vida na Terra.

Figura 1- Compreensão da Linguagem Tabular

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Tratamento da informação

As discussões e atividades dessa seção abordam tabelas e gráficos de barras no contexto do Tema Contemporâneo Transversal Educação Ambiental, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade EF06MA32, das competências específicas 2, 4 e 7 e da competência geral 10 uma vez que propicia análises e interpretações de dados de maneira crítica e que incentivam a produção de argumentos a favor da sustentabilidade.

Recomenda-se realizar a leitura do texto inicial com os estudantes. Lembrá-los que uma das características das mudanças climáticas é o aquecimento global e que um fator que contribui significativamente para que isso ocorra é a emissão de gases poluentes, como o CO_2 .

Ao explorar o gráfico é a tabela **Emissão de CO_2 por categoria – Brasil 2020**, explicitar a relação entre essas duas representações, mostrando que os dados apresentados são os mesmos, mas que o gráfico permite uma visualização mais rápida dos resultados, facilitando comparações entre as informações.

TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TABELA E GRÁFICO DE COLUNAS
A emissão de gás carbônico (CO_2) e mudanças climáticas

Ao longo dos anos, temos observado que as mudanças climáticas vêm causando impactos e modificando as condições de vida na Terra. Desde 1995, anualmente, é realizada a Conferência das Partes (COP), que envolve países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU), cujo objetivo é debater soluções e realizar acordos ambientais para reduzir a interferência da humanidade nas mudanças climáticas. Uma das metas estabelecidas na COP é a redução da emissão de gás carbônico (CO_2), um dos gases de efeito estufa, que contribui para o aquecimento global.

A tabela mostra a quantidade de CO_2 emitida pelo Brasil em 2020, por categoria de produção desse gás.

Categoria	CO_2 (milhões de toneladas)
Resíduos	92
Processos industriais	100
Energia	394
Agropecuária	577
Mudança de uso da terra e florestas	998
Total	2161

* Valores aproximados. Considera a influência dos gases na alteração do balanço energético da Terra (GWP).

Fonte: EMISSÕES totais. Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa. [S. L.], 2020. Disponível em: https://dataforma.sage.eco.br/total_emissoes/. Acesso em: 27 jul. 2022.

Responda às questões no caderno.

- Com base nessa tabela, responda.
 - Quantos milhões de toneladas de CO_2 , aproximadamente, foram emitidos por processos industriais no Brasil em 2020? *Aproximadamente 100 milhões de toneladas.*
 - Quais das categorias apresentadas tiveram emissão de mais de 500 milhões de toneladas de CO_2 em 2020? *Agropecuária e Mudança de Uso da Terra e Florestas.*

Os dados apresentados na tabela podem também ser representados em um gráfico de colunas. Isso possibilita destacar visualmente esses dados e fazer comparações e análises com base nas alturas das colunas, com o auxílio dos valores indicados no eixo vertical.

24

Fonte: Júnior (2022)

É importante que a atividade faça o destaque da fonte dos dados, do título a que se refere a investigação, e uma introdução sobre do que se trata a pesquisa. A pesquisa foi conduzida em 2020, conforme indicado no próprio enunciado da atividade.

Nas orientações didáticas, no que se refere a diretriz para o professor, é sugerido dialogar com os estudantes sobre as mudanças climáticas e aquecimento global e as contribuições dos gases poluentes para isso, porém a atividade poderia incluir uma discussão mais aprofundada sobre as causas das diferenças nas emissões do

gás carbônico (CO_2) entre as categorias apresentadas, pois a partir dessa reflexão os estudantes poderiam surgir questionamentos sobre as implicações ambientais e sociais dessa emissão de gás carbônico. A partir de exemplos de como essas emissões de gases podem ser mitigadas, os estudantes poderiam relacionar o conteúdo com ações práticas e possíveis soluções, como sugere Brasil (2017).

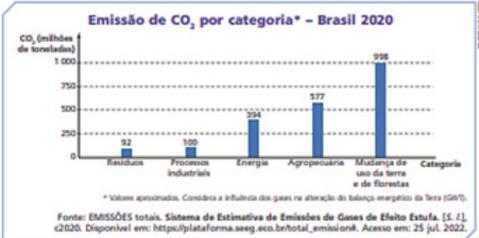
A atividade, os itens “a” e “b” permitem aos estudantes uma leitura pontual dos dados apresentados - nível elementar - e possibilita que descubram as relações existentes entre os dados na tabela - nível intermediário. No entanto, não promove uma discussão mais aprofundada sobre o assunto abordado, que é abrangente e requer reflexão. O autor, nas orientações didáticas direcionadas ao professor, destaca a importância de desenvolver a habilidade de leitura e interpretação de tabelas em situações-problema contextualizadas e relacionadas ao contexto social das crianças. Contudo, não oferece uma análise mais aprofundada dos dados, permitindo que os estudantes relacionem experiências já vivenciadas com o que aprenderam na escola, limitando-se ao nível de compreensão intermediário.

Nesse sentido, a atividade não possibilita que os estudantes façam comparações, análise tendências ou busque relações implícitas nos dados representados na tabela, que constituem um nível avançado da compreensão da linguagem tabular proposta por Wainer (1995).

A partir dessa atividade, foram propostas algumas questões com base na apresentação da tabela, essas questões solicitam aos estudantes responderem informações com base nos dados. Não identificamos nenhuma orientação sobre como esses dados foram coletados, ou uma investigação com os estudantes sobre o motivo que uma categoria emite mais gases poluentes que outra, ou vice-versa, ou ações para minimizar esses impactos na sociedade.

Figura 2 - Compreensão da Linguagem Gráfica

Observe o gráfico de colunas que pode ser construído de acordo com a tabela anterior.



- Em seu entendimento, a leitura do gráfico favorece a interpretação dos dados, em relação à representação apresentada na tabela? Você identifica a correspondência entre os elementos dessas duas representações (título, fonte, categorias etc.)?
- O gráfico a seguir mostra a área desmatada na região da Amazônia Legal, formada pelos estados da região Norte, acrescido de Mato Grosso e parte do estado do Maranhão, entre 2015 a 2021. Observe o gráfico e responda às questões.



- Que informa o eixo horizontal do gráfico? E o eixo vertical? *Ans: área desmatada em km².*
 - No período considerado, em que ano ocorreu o menor desmatamento na Amazônia Legal? *2015*
 - No ano em que houve maior desmatamento na Amazônia Legal, qual foi a área desmatada? *11957 km²*
 - Em 2021, quantos quilômetros quadrados da Amazônia Legal foram desmatados a mais do que a área desmatada em 2015? *11957 km² - 6118 km² = 5839 km²*
- Em grupo, pesquisem sobre a emissão de gases de efeito estufa no Brasil. Utilizem tabelas e gráficos para representar os dados obtidos. *Pesquisa dos estudantes.*
2. Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes verifiquem, por exemplo, que o aspecto visual pode facilitar a identificação, de maneira mais imediata, da categoria que menos emitiu CO₂ em 2020 no Brasil, a categoria que emitiu mais toneladas desse gás, entre outras conclusões. 25

ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

O tema abordado no gráfico inicial, bem como na **atividade 3**, contribuem para o desenvolvimento da competência geral 1, uma vez que explicitam como os dados coletados historicamente produzem conhecimentos importantes para a construção de uma sociedade e um mundo melhor.

Na **atividade 3**, acompanhar as resoluções dos estudantes e verificar se há dúvidas e/ou equívocos na leitura e interpretação das informações do gráfico. No **item e**, incentivar os estudantes a escreverem com as próprias palavras, ainda que seja um texto pequeno. Uma maneira de auxiliá-los nessa escrita é solicitar-lhes que escrevam pensando em comunicar as informações do gráfico para alguém que não esteja vendo o gráfico. Depois de escrito o texto, ele pode ser trocado entre os estudantes de modo que os escritores passem a ser leitores críticos da elaboração do colega. O **item e** contribui para o desenvolvimento parcial da competência geral 7.

Fonte: Júnior (2022)

Na figura 2, foi apresentado um gráfico de colunas que foi construído de acordo com a tabela da Figura 1. Após apresentar o gráfico, a atividade 2 provoca um questionamento aos estudantes acerca se a leitura dos dados por meio de um gráfico, favorece sua interpretação em relação a representação em formato de tabela.

O autor solicita aos estudantes para identificarem se houve uma correspondência entre os elementos dessas duas diferentes representações. Espera-se que o estudante entenda que o uso de

gráficos de colunas para visualizar dados numéricos complementa e facilita a interpretação da tabela, permitindo uma compreensão mais rápida e intuitiva das informações, essa atividade poderia solicitar aos estudantes que criassem seus próprios gráficos a partir dos dados brutos. Isso permitiria uma compreensão mais aprofundada sobre a construção e interpretação desses dados. Além disso, a questão poderia incluir a discussão sobre outros modelos de gráficos, e não somente o de colunas, trabalhar com as escalas e suas representações em um determinado contexto, com o potencial de demonstrar a dificuldade em interpretar pequenas diferenças entre valores, dependendo da construção da sua escala.

Nessa direção, consideramos importante que as crianças desenvolvam autonomia na escolha da representação que melhor resume um conjunto de dados. No entanto, não há uma discussão sobre como selecionar o diagrama mais adequado para representá-los. Não podemos atribuir a escolha apenas aos aspectos visuais ou aqueles que facilitam a interpretação, claro que são importantes, mas ter o olhar apenas para esses aspectos pode levar os estudantes a cometerem erros em suas representações.

Já na atividade 3, um gráfico de barras apresenta dados sobre o desmatamento na Amazônia Legal do ano de 2015 a 2021, os dados são provenientes de uma fonte confiável. A partir deste gráfico, os estudantes devem responder questões relacionadas com aumentos e diminuições nas taxas de desmatamento, o que é uma habilidade importante para ele conseguir identificar os valores que estão sendo demonstrados no gráfico, porém a atividade poderia também incentivar uma discussão sobre a confiabilidade das fontes de dados e como diferentes gráficos podem ser usados para contar histórias diferentes, colaborando para uma discussão crítica sobre as informações.

No item “a”, é solicitada uma leitura dos eixos horizontal e vertical, elementos constituintes do gráfico — leitura dos dados. Nos itens “b”, “c” e “d”, os estudantes devem fazer comparações e algumas interpretações entre esses elementos — leitura entre os dados. No entanto, a atividade não permite que os estudantes

avancem para um nível mais sofisticado de leitura da linguagem gráfica, ou seja, o nível de leitura além dos dados, no qual os estudantes são capazes de formular perguntas que vão além dos dados apresentados, fazer previsões ou inferências por meio da interpretação, e tomar decisões fundamentadas nesse conjunto de dados.

Nas orientações didáticas, o autor menciona um item “e” associado à atividade 3, mas não conseguimos identificar esse item. Entendemos que o item deveria tratar da comunicação escrita por parte dos estudantes sobre a interpretação e conclusão que tiveram a partir daquele conjunto de dados, seguida de troca com seus pares para expor diferentes pontos de vista. Embora a intenção do autor pareça ser estimular a divulgação das análises pelas crianças - o que é de fato importante -, não ficam claras suas diretrizes para promover avanços nas leituras além dos dados apresentados.

Na atividade 4, é solicitado aos estudantes uma pesquisa em grupo sobre a emissão de gases de efeito estufa no Brasil, sugerindo às crianças que comparem os dados de emissão de CO₂ com as taxas de desmatamento, incentivando uma reflexão sobre a relação entre diferentes fatores ambientais.

Esse tipo de atividade é importante para que os estudantes compreendam a complexidade das questões ambientais na sociedade e esteja alinhada com as diretrizes propostas em Brasil (2017). Nesse sentido, embora a atividade tenha potencial para desenvolver o terceiro nível de compreensão da linguagem gráfica proposto por Curcio (1987), a simples tarefa de pesquisa e a construção de tabelas e gráficos proposta na questão não garante sua implementação em sala de aula de forma aprofundada, pois não fornece orientações claras para o professor sobre como realizar essa prática.

5 Considerações finais

Neste artigo, temos por objetivo identificar como o ensino de estatística é revelado em atividades que envolvem a leitura e

interpretação de gráficos e tabelas, sob a perspectiva dos diferentes níveis de compreensão da linguagem tabular e gráfica de Wainer (1995) e Curcio (1989), presentes em um livro didático do 6.º ano do ensino fundamental, aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático - PNLD e mais utilizado nas escolas municipais e estaduais de São Paulo.

Ao analisarmos as quatro atividades com uso de tabelas e gráficos de colunas, propostas no material didático selecionado, podemos perceber que, embora algumas habilidades estatísticas importantes para o desenvolvimento dos alunos, estejam presentes nelas, identificamos deficiência no que se refere à leitura além dos dados. O material não traz sugestões e subsídios ao professor na condução de realização de pesquisa, para que de fato se construa a competência estatística nos alunos. Levando-os a desenvolverem condições de estabelecer relações e inferir criticamente nas informações.

Os temas a que se referiram trazem conjuntos de dados a partir de situações contextualizadas de problemas do contexto social e ambiental para os alunos. Portanto, as propostas poderiam explorar a criatividade, criticidade e autonomia, com situações que possibilitaram ampliar os conhecimentos dos assuntos sobre os quais foram realizadas as interpretações dos conjuntos de dados, por meio de estruturação do processo de pesquisa, estimulando a formulação de hipóteses, possibilitando uma investigação e interpretação mais aprofundada das informações tratadas.

Das quatro habilidades descritas em Brasil (2017) a serem desenvolvidas no ensino de estatística para o 6º ano, somente duas foram identificadas sendo trabalhadas nas atividades propostas. Tanto a habilidade de planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto; quanto a de interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados (por exemplo, posição de cidades considerando as estradas que as unem, hierarquia

dos funcionários de uma empresa etc.), não foram abordadas no material.

Deste modo, as atividades propostas não permitem que os estudantes transitem entre os três níveis de compreensão da linguagem gráfica e tabular propostos por Curcio (1987) e Wainer (1995), respectivamente, não possibilitando o avanço para os níveis mais sofisticados de leitura e interpretação desses objetos de estudo, além dos dados implícitos. Evidenciamos, a importância de os livros didáticos não serem o único material de suporte ao professor, necessitando este, buscar outras atividades e pesquisas que complementem os assuntos trabalhados.

Concluimos que o material disponível ao docente, por si só, não proporciona o desenvolvimento do letramento e competência da linguagem tabular e gráfica, ficando ao professor a responsabilidade de contemplar as lacunas do material didático, para que possa minimizar a dificuldade apresentada pelos alunos em ir além da leitura literal do gráfico ou da tabela, e consigam realmente refletir com criticidade sobre eles.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARBOSA, Geovane Carlos; SANTOS, Sidney Silva; LOPES, Celi Espasandin. Um cenário das pesquisas em educação estatística no XII ENEM. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, 2019. 319-339.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em: 30 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório de escolha PNLD 2024**, DF: MEC 2024. Disponível em: Escolha PNLD 2024 –

Objeto 1 — Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (www.gov.br). Acesso em: 24 agosto 2024.

CELLARD, André. **“A análise documental”**. In: POUPART, Jean. A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008, p. 295-316.

CURCIO, Frances R. **Developing Graph Comprehension. Elementary and Middle School Activities**. National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 1906 Association Drive, Reston, VA 22091, 1989.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Artmed, 2006.

JÚNIOR, José Ruy Giovanni **A conquista matemática: 6º ano: ensino fundamental: anos finais**. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2022.

FERNANDES, R. J., SANTOS JÚNIOR, G.D. **O ensino e aprendizagem de gráficos e tabelas para os anos iniciais do ensino fundamental**. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 1(1390), p. 1-14, 2014.

FRANCISCO, R. F., LIMA, I. M. S. **Interpretação de gráficos estatísticos por alunos do ensino médio na educação de jovens e adultos (EJA)**, Revista de Ensino de Ciências e Matemática, 9(2), p.147-166, 2018.

LIMA, I. B., SELVA, A. C. V. **Jovens e adultos construindo e interpretando gráficos**. Bolema, 27(45), p. 233-253, 2013.

LOPES, Celi Espasandin. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

LOPES, Celi Espasandin. **Literacia estatística e o INAF 2002**. In M. C. F. R. FONSECA (Org.), Letramento no Brasil: habilidades matemáticas (pp. 187-197). São Paulo: Global, 2004.

LOPES, Celi Espasandin. **O ensino de estatística e da**

probabilidade na educação básica e a formação de professores.
Cad. Cedes, Campinas, jan/abr. 2008.

ROSENDO, Adriana Maiate; SANTOS, Sidney Silva;
BARBOSA, Geovane Carlos. **Análise de atividades para o ensino de estatística: um olhar para o livro didático.** REVISTA DYNAMIS, Agosto 2024.

SANTOS, Sidney Silva; BARBOSA, Geovane Carlos; LOPES, Celi Espasandin. Trajetórias e perspectivas da Educação Estatística a partir dos trabalhos apresentados no SIPEM. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, 2020. 584-609.

SANTOS, Sidney Silva; BARBOSA, Geovane Carlos; LOPES, Celi Espasandin. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos: uma análise sobre o entendimento de alunos de um 9.º ano. **Revista Dynamis**, Blumenau, 2021. 79-100.

WAINER, Howard. **A study of display methods for NAEP results: I. Tables.** ETS Research Report Series, v. 1995, n. 1, p. i-47, 1995.

O Combate à Desinformação Estatística no Contexto da Dengue: Uma Proposta de Ensino para Leitura e Interpretação de Dados

Giulia Ottoni de Melo Lopes¹

Paulo Cesar Oliveira²

1 Introdução

O estudo de gráficos estatísticos desempenha um papel fundamental na análise e na comunicação de informações a partir dos dados dispostos, promovendo o desenvolvimento do letramento nessa área. A popularização da *internet* aliada ao crescimento das opções de transmissão da informação, como *Smartphones* e *Tablets*, gerou o fenômeno da infodemia, ou seja, uma epidemia de informações relacionadas a um assunto específico, em um intervalo de tempo, evidenciado com o advento da pandemia da Covid-19 (Giordano; Vilhena; Palheta, 2023).

O impacto da pandemia da Covid-19 em nível mundial, no período de 2020 e 2021, impulsionou a proliferação de informações para além das mídias impressas convencionais como o jornal. A difusão das notícias se deu por meio de tabelas e gráficos estatísticos. Como consequência do aumento de consumo e difusão de informações, houve o desencadeamento da “desinformação (informações incompletas, ambíguas, distorcidas ou totalmente

1 Licenciada em Matemática na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

2 Doutor em Educação Matemática, Universidade Federal de São Carlos. Coordenador de projeto de pesquisa Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021.

erradas) com eventual manipulação intencional dos dados” (Giordano; Vilhena; Palheta, 2023, p. 1).

Nesse sentido apresentamos uma proposta de sequência de ensino, com o propósito de oposição à desinformação, a partir da leitura e interpretação de tabelas e gráficos em um contexto de proliferação da dengue. O desenvolvimento do letramento, em especial o estatístico e probabilístico, tem sido alvo de estudo na linha de pesquisa “Educação Estatística” envolvendo membros do Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática – GEPLAM (<http://geplam.ufscar.br>). Temos dedicado publicações como de Oliveira, Sander e Tortora (2024), bem como Oliveira e Mello (2023); com o propósito de difusão de conhecimentos produzidos em letramento, bem como seus desdobramentos articulados com referenciais teóricos metodológicos como crenças de autoeficácia e registros de representação semiótica.

O texto que apresentamos aqui faz parte de um projeto amplo de pesquisa (Chamada Universal CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021) que tem por objetivo interpretar o letramento estatístico de estudantes da Licenciatura em Matemática e Pedagogia a partir da aplicação de uma escala de crença de autoeficácia estatística envolvendo objetos de conhecimento estatístico. Para a continuidade da redação apresentamos o referencial teórico, um olhar sobre a Base Nacional Comum Curricular – BNCC no que diz respeito à leitura e interpretação de tabelas e gráficos estatísticos e, por fim, elaboração e análise de uma tarefa integrante desse projeto de pesquisa em desenvolvimento.

2 Letramento estatístico: níveis de compreensão no estudo de gráficos

Para estudo do letramento estatístico tomamos por base o artigo de Iddo Gal, da Universidade de Haifa em Israel, intitulado ‘*Adults’ Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities*’ e publicado em 2002.

Gal (2002) apresentou no início de seu artigo um conceito de letramento estatístico como uma habilidade que se espera de pessoas inseridas na sociedade contemporânea, sendo o resultado final obtido após um período escolar. Além disso, alguém que seja estatisticamente letrado deve possuir uma relação de bases do conhecimento inter-relacionadas, sendo estes: a alfabetização, a estatística, a matemática, contexto e crítica.

Andrade *et al.* (2020) ao analisar o modelo de letramento estatístico de Gal (2002) complementa que nessa componente cognitiva é desejável que, em termos de leitura e interpretação de gráficos, o indivíduo desenvolva os seguintes elementos:

- a. Conhecimento estatístico, ao entender a probabilidade como medida de incerteza, o que é a margem de erro em um gráfico, dentre outros saberes; conhecimento matemático, requerido ao compreender frações, porcentagens e eixos que compõem um gráfico;
- b. Contextualização, ao buscar conhecer o contexto da situação envolvida, o que permite sinalizar possíveis erros, explicar diferenças, dentre outras;
- c. Habilidades críticas, requeridas ao se questionar o processo de coleta de dados, as possíveis finalidades para apresentação da informação, dentre outras questões; [d] habilidade de letramento, como consumidores estatísticos, os cidadãos devem compreender os textos contidos em gráficos e saber argumentar e comunicar seus entendimentos.

Na componente disposicional, o qual envolve postura, atitude e postura crítica, diz respeito à aprendizagem do indivíduo, Andrade *et al.* (2020) destaca que é desejável que o indivíduo desenvolva os seguintes elementos:

- a. Postura crítica, desdobramento do questionamento crítico desde que o cidadão consiga transformar seus questionamentos em julgamentos que norteiam suas ações;

- b. Crenças e atitudes, elementos construídos em uma sociedade ao longo do tempo. Por meio de tarefas exploratórias e investigativas, os estudantes tendem a desenvolver essa postura e a construir crenças e atitudes a respeito das informações estatísticas.

De acordo com Gal (2002), o termo “disposição” é utilizado convenientemente para agregar e relacionar três conceitos distintos: postura crítica, crenças e atitudes, que são essenciais para o letramento estatístico. Apesar de serem discutidos separadamente, assim como os elementos de conhecimento eles são interligados.

A elaboração de questionamentos para mensagens quantitativas que podem apresentar dados tendenciosos ou incompletos de forma intencional ou não, devem ter a capacidade de possuir observações pertinentes quando confrontados com argumentos que aparentem estar baseados em dados, como sugerido por Gal (2002). Porém, o exercício da criticidade nessas situações propostas pode envolver riscos pessoais, expondo ou intimidando quem não possui compreensão do assunto, ou desconhece certas questões estatísticas.

Em relação às crenças e atitudes, Gal (2002) considerou que as atitudes são sentimentos estáveis e intensos que se desenvolvem por meio da compreensão gradual de respostas emocionais, positivas ou negativas, ao longo do tempo. Atitudes são expressas ao longo de um contínuo positivo/negativo (como gosto/não gosto, agradável/desagradável) e podem representar, por exemplo, sentimentos em relação a objetos, ações ou temas.

Na mesma linha de raciocínio, Gal (2002) propôs que as crenças são ideias ou opiniões individuais sobre um domínio (‘as estatísticas governamentais sempre são exatas’), sobre si mesmo (‘não sei muito sobre informação estatística’, ‘eu não sou uma pessoa que gosta muito de números’), ou acerca de um contexto social (‘o governo não deveria gastar dinheiro em grandes pesquisas’). O desenvolvimento das crenças leva tempo e os fatores culturais desempenham um papel importante em seu desenvolvimento. As

crenças possuem uma intensidade maior dentro do componente cognitivo e menos emocional que as atitudes, sendo resistentes à mudança quando comparada com as atitudes.

O cidadão deve desenvolver uma visão positiva sobre sua capacidade de raciocínio estatístico e probabilístico, bem como o interesse para o pensamento estatístico em determinadas situações (Gal, 2002). Por fim, para se manter uma postura crítica, é importante realizar frente aos argumentos estatísticos, suas próprias análises, independente das suas fontes, sendo confiáveis ou não.

As produções acadêmicas ocorridas no GEPLAM, especialmente aquelas relacionadas ao letramento estatístico, foram relevantes para o avanço em nossos estudos. Temos considerado que o letramento estatístico demanda um diagnóstico por parte do professor sobre os conhecimentos prévios dos alunos, especificamente, noções básicas de estatística e probabilidade. Na perspectiva de Gal (2002), essas noções não podem ser discutidas em termos absolutos, pois dependem do nível de letramento estatístico esperado pelos cidadãos. Noções estas que são fundamentais para entender como e por que determinada coleta de dados foi realizada, além da familiaridade com formas de representações das informações estatísticas, suas interpretações e comunicação das inferências estatísticas.

As informações estatísticas podem ser representadas por, pelo menos, três maneiras distintas: 1) texto (oral ou escrito), 2) números e símbolos e 3) gráficos ou tabelas. (Oliveira e Macedo, 2018a). Devido à diversidade de formas de representações, o desenvolvimento do letramento estatístico pode ser estudado com base na mobilização e coordenação de registros de representação semiótica (Oliveira e Macedo, 2018a, 2018b).

A importância deste tipo de registro tem duas razões fundamentais: possibilidades de tratamento matemático e o fato de que os objetos matemáticos, começando pelos números, somente são acessíveis pela utilização de um sistema de representação que permite designá-los. Quando remetemos o letramento

estatístico à compreensão do gráfico, três fatores são relevantes e inter-relacionados: reconhecimento do tipo de gráfico, as relações existentes entre as variáveis envolvidas e os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos na construção do gráfico (Oliveira e Macedo, 2018a, 2018b).

Em termos de habilidades de interpretação de gráficos estatísticos, Andrade *et al.* (2020) com base em Friel, Curcio e Bright (2001), destacam que a compreensão gráfica envolve tanto o conhecimento da sua estrutura, ou seja, elementos que compõe o gráfico como um todo; quanto às características de cada modelo. Por exemplo, dados representados em um gráfico de setores podem ser dispostos em um gráfico de barras, mas a recíproca nem sempre é verdadeira.

Friel, Curcio e Bright (2001) fizeram uma comparação entre o gráfico de barras e o gráfico de setores, destacando os mesmos elementos estruturais: eixos, escalas, grades, marcações de referência. Porém no gráfico de barras a identificação desses elementos é muito mais fácil, enquanto no de setores, por exemplo, a identificação de eixos se torna complexa. Esses mesmos autores reforçaram a conexão entre gráficos e tabelas, as quais possuem dois objetivos distintos: exibir informações de maneira mais clara, ou como uma representação matemática auxiliar a ser convertida em um gráfico.

Outro ponto a se destacar é a importância dada às perguntas no âmbito da compreensão dos dados, por considerar-se que os questionamentos e os níveis nos quais são elaborados, propiciam contribuir no desenvolvimento do letramento estatístico por meio das respostas. Tais questionamentos (divididos por seu grau de dificuldade) podem ser separados em três níveis: básico, médio e avançado, os quais, de acordo com Friel, Curcio e Bright (2001), estão relacionados, respectivamente, com as capacidades de ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados, conforme exemplo adaptado e apresentado no ‘quadro 1’:

Quadro 1: Três níveis de perguntas sobre compreensão dos dados

Básico (Ler os dados)	Médio (Ler entre os dados)	Avançado (Ler além dos dados)
Quantas caixas de morango contém 30 unidades?	Quantas caixas de morango possuem mais do que 34 unidades?	Se mais uma caixa de morango for aberta, quantos morangos espera-se encontrar?

Fonte: Adaptado de Friel, Curcio e Bright (2001).

Além dos conceitos de ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados, citados anteriormente, Arteaga *et al.* (2011) traz um conceito adicional definido por Friel, Curcio e Bright (2001), de ler por trás dos dados, conceito este voltado a análise do processo de coleta dos dados. A leitura e interpretação de tabelas e gráficos estatísticos é essencial para o desenvolvimento do letramento estatístico. Em termos de referencial os autores destacam Wainer (1995) que organizou três níveis de leitura de tabelas estatísticas, dispostos no “Quadro 2”:

Quadro 2: Níveis de leitura de tabelas estatísticas

Níveis	Caracterização
Elementar	O estudante tem a capacidade de extrair dados pontuais da tabela, sem exigir qualquer comparação ou análise dos mesmos.
Intermediário	O estudante expõe as relações existentes entre os dados na tabela.
Avançado	O estudante apresenta uma compreensão mais ampla da estrutura dos dados apresentados na tabela, geralmente comparando tendências e analisando relações implícitas na tabela.

Fonte: adaptado de Giordano, Vilhena e Palheta (2023)

De maneira similar a Wainer (1995), houve a estruturação em quatro níveis de leitura de gráficos estatísticos elaborado por

Friel, Curcio e Bright (2001) e explorados na pesquisa de Giordano, Vilhena e Palheta (2023), de acordo com o ‘quadro 3’:

Quadro 3: Níveis de leitura gráfica

Níveis	Caracterização
Ler os dados	Não se faz interpretação dos gráficos. Trata-se do momento em que o estudante lê informações descritas nos eixos horizontal e vertical, nas legendas, título, fonte e data.
Ler entre os dados	Nível mais comum na compreensão dos gráficos, em que se espera que o estudante identifique tendências, relações matemáticas apreendidas por meio do gráfico e que realize inferências simples.
Ler além dos dados	Espera-se que o estudante seja capaz de elaborar questões mais complexas e alcançar resultados mais amplos e profundos em sua compreensão gráfica, por meio de previsão de fenômenos, em função de experiências prévias.
Ler por detrás dos dados	Consiste em avaliar criticamente informações e dados, a forma de coleta e a relevância do tipo de gráfico ou outras conclusões obtidas, considerando a intencionalidade oculta, possíveis omissões, ambiguidades intencionais, tentativas de manipulação que ferem a ética da produção do conhecimento científico.

Fonte: adaptado de Giordano, Vilhena e Palheta (2023)

Junto aos níveis de leitura gráfica, Friel, Curcio e Bright (2001) reforçam que o processo de construção de gráficos envolve a análise e comunicação de dados. Para análise, são gráficos detalhados e voltados ao aprofundamento de um tema, a interpretação, a interpolação e extrapolação, fazendo com que se descubram novas informações a partir dos dados conhecidos. Já na comunicação, os gráficos geralmente são mais simples, com o intuito apenas de informar algo, muitas vezes de maneira tendenciosa na tentativa de que só se veja aquilo que se deseja.

A compreensão da representação gráfica segundo Friel, Curcio e Bright (2001) enfatizam que o processo de construção

de gráficos compreende tanto a análise quanto a comunicação de dados. Na análise, os gráficos são detalhados, voltados para o aprofundamento de um tema, e facilitam a interpretação, interpolação e extrapolação dos dados, permitindo a descoberta de novas informações a partir dos dados conhecidos. Em contraste, na comunicação, os gráficos tendem a ser mais simplificados, com o propósito de informar de forma direta, embora, em alguns casos, possam ser apresentados de maneira tendenciosa para direcionar a interpretação do público para aspectos específicos.

As contribuições de Gal (2002) quanto ao letramento estatístico e de Friel, Curcio e Bright (2001) para a leitura e interpretação de gráficos formaram a base teórica metodológica das publicações de Oliveira e Macedo (2018a, 2018b) e Cobello e Oliveira (2019), as quais levaram em conta a análise da fonte documental curricular nomeada de Caderno do Professor. Tratava-se de um material apostilado, complementar ao Currículo Oficial do Estado de São Paulo (São Paulo, 2012), cujo objetivo era apresentar orientações didático-pedagógicas para os alunos e professores por meio de oito Situações de Aprendizagem, em cada um dos dois volumes; destinados ao Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e ao Ensino Médio (1ª à 3ª série).

Nesse material, os objetos de conhecimento em Estatística eram abordados em períodos letivos específicos, de forma descontínua tanto nos anos finais do Ensino Fundamental quanto Ensino Médio. Mais especificamente, Estatística era abordada no volume 2 da 3ª série do Ensino Médio, nas Situações de Aprendizagem 5, 6, 7 e 8, ou seja, os objetos de conhecimento nessa temática estavam presentes apenas no término do Ensino Médio.

O objeto de estudo dessa pesquisa, no caso, tabela e gráfico, foi abordado apenas na quinta Situação de Aprendizagem. No 'quadro 4' apresentamos competências, habilidades e sugestões de estratégias para se utilizar com os alunos:

Quadro 4: Orientações didático-pedagógicas para o trabalho com a quinta Situação de aprendizagem

Conteúdo e temas	Gráficos de frequências e histogramas; gráficos compostos por mais de um dos tipos clássicos conhecidos; pictogramas.
Competências e habilidades	Interpretar informações de diferentes naturezas representadas em gráficos estatísticos; relacionar informações veiculadas em diferentes fontes e com diferentes linguagens; utilizar o instrumental matemático para realizar análise de dados registrados em gráficos estatísticos
Sugestão de estratégias	Resolução de situações-problema exemplares, de natureza claramente interdisciplinar.

Fonte: Caderno do Professor (São Paulo, 2014- 2017, p. 56).

Resultados das pesquisas de Oliveira e Macedo (2018a, 2018b) e Cobello e Oliveira (2019) no que diz respeito à análise das fontes documentais em questão, mostram restrições quanto ao desenvolvimento do letramento estatístico. De modo geral, é comum descrever o propósito de interpretar informações de diferentes naturezas representadas em gráficos como um dos principais objetivos da Educação Estatística.

No cenário de desenvolvimento da pesquisa contamos com o documento normativo Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) cujos objetos de conhecimento como tabelas e gráficos são agrupados na unidade temática “Probabilidade e Estatística” e sua abordagem é prescrita ao longo dos segmentos escolares que compõe a Educação Básica. Vivemos em um contexto pós-pandêmico que traz uma demanda educacional importante: ao abordar o letramento estatístico, é essencial considerar o fenômeno da desinformação e das *fake news*.

Em conformidade Giordano, Vilhena e Palheta (2023,

p.2), a “desinformação não corresponde, necessariamente, a uma mentira. Ela pode ser uma ‘meia verdade’ imbuída de intencionalidade, manipulada para alcançar determinado objetivo”. Para esses mesmos autores (2023, p.2), as *fake news*, “são mentiras intencionais, disseminadas para ludibriar a audiência. Elas são criadas já com o claro intento de prejudicar alguém ou a um dado segmento da sociedade”.

No período crítico da pandemia, entre 2020 e 2021, os presidentes Donald Trump nos Estados Unidos e Jair Bolsonaro no Brasil, difundiram por meio das redes sociais as *fake news*, envolvendo ideais retrógrados de anticiência e antivacina, contribuindo de forma alarmante no aumento do número de mortes pela Covid-19, conforme ênfase dada por Giordano, Vilhena e Palheta (2023).

Recentemente, em 18/05/2024, o portal do Estado da Paraíba utilizou um gráfico sobre o avanço na alfabetização com apoio de programas e ações do governo estadual, o qual contém desinformação por conta do uso inadequado da escala no eixo vertical, conforme conteúdo da ‘Figura 1’:

Figura 1 - Paraíba registra avanço na alfabetização no período de 1991 a 2022



Fonte: Portal do governo da Paraíba

Além do problema da escala utilizada nas alturas das barras, o conteúdo da reportagem no portal, em termos de desinformação, apenas apresenta informações sobre a política educacional voltada ao período de 2010 a 2022, enaltecendo que “o aumento da taxa de alfabetização e a redução das desigualdades regionais e de gênero são indicativos de um futuro promissor” (Paraíba, 2024). A intencionalidade de enaltecer um “futuro promissor” é perceptível no designer da espessura da largura da escala referente ao ano de 2022 em relação aos demais períodos, bem como o aumento da fonte e o uso do negrito para o registro de 84% na referida barra.

A BNCC (Brasil, 2018), no que diz respeito ao ensino aprendizagem da Matemática, não faz menção direta para abordagem da *fake news* e desinformação estatística, mas há prescrições de que sejam desenvolvidas com os estudantes, competências matemáticas ligadas ao raciocínio, à representação, à comunicação e à argumentação, próprias à promoção do letramento matemático, incluindo o estatístico. Dedicamos a própria seção para um olhar mais pormenorizado nesses aspectos mencionados na frase anterior.

3 Um olhar sobre gráficos estatísticos com base na BNCC

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) a unidade temática “Probabilidade e Estatística” contempla a incerteza e o tratamento de dados, tendo muito do seu conteúdo baseado em probabilidade, pesquisa e interpretação de resultados, mas também incluindo a construção e análise de gráficos, com foco em trazer ao aluno a capacidade de julgamento e interpretação de dados em diferentes contextos. Mais especificamente,

Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018, p.274).

Em relação ao estudo de gráficos estatísticos, a BNCC normatiza que nos anos finais do Ensino Fundamental, “a expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico”. (Brasil, 2018, p.275).

No 9º ano, supondo-se um conhecimento prévio na construção de gráficos, o foco se dá na interpretação de gráficos de diferentes contextos, adaptando o aluno a interpretação de temas cotidianos representados graficamente.

Uma das habilidades apresentadas para o 9º ano do Ensino Fundamental, possui mais ligação com esse trabalho do que as outras, por tratar da análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação, ou seja, tem como foco o combate à desinformação estatística. Pela BNCC, tal habilidade é transcrita na íntegra por: “analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros)”. (Brasil, 2018, p.319).

A BNCC (Brasil, 2018) quando comparada ao Currículo do Estado de São Paulo (São Paulo, 2012) traz avanços quanto ao estudo de tabelas e gráficos nos anos finais do Ensino Fundamental. A ausência de descontinuidade de estudo desse objeto do conhecimento e o exercício do nível “leitura por detrás dos dados” que contempla o conteúdo da habilidade EF09MA21, potencializa promoção do letramento estatístico.

A leitura crítica de tabelas e gráficos disponibilizadas por diversos meios de comunicação, segundo Giordano, Vilhena e Palheta (2023), visa também identificar as tendências, variabilidade e possível associação dos dados, bem como detectar possíveis erros conscientes ou inconscientes que podem distorcer informações representadas.

Apropriamos de uma situação apresentada por esses autores que envolveu o uso de tabela para a inserção de casos de infecção do coronavírus em diversos países, conforme conteúdo da “tabela 1”:

Tabela 1: Incidência de coronavírus, por país

	Total de casos (mil)	Ro	População (milhões)	Casos/População %
■ China (Hubei)	81	1	60	0,14
■ Itália	59,1	1,15	60	0,1
■ EUA	32,4	1,34	329	0,01
■ Espanha	28,6	1,25	47	0,06
■ Alemanha	24,8	1,25	83	0,03
■ Irã	21,6	1,08	82	0,03
■ França	16	1,19	67	0,02

Fonte: Giordano, Vilhena e Palheta (2023, p.17)

Apenas com o domínio de leitura e interpretação mais básico de Wainer (1995) é possível detectar inadequação quanto ao título da tabela (qual a referência temporal?), no cabeçalho (o que significa Ro?), na coluna indicadora (países ou regiões de desses países?) e no corpo da tabela (quais os critérios de arredondamento utilizados na última coluna?). O conhecimento de contexto na perspectiva de Gal (2002) imediatamente chama a atenção do leitor para a população chinesa, a maior do planeta, que aparece de forma irregular, o que conduz à constatação de que não se trata da China, mas da província chinesa de Hubei, o que contraria o próprio título da tabela.

Santos e Branches (2019) apontam com base em Cazorla e Castro (2008) que o interesse pelo uso dos instrumentos estatísticos pela mídia se justifica porque os números, tabelas e gráficos passam ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade e, conseqüentemente são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum. Esses autores abordam o uso dos gráficos estatísticos em dois extremos, opostos, porém diretamente relacionados. De um lado, o leitor, que consome, analisa e interpreta a informação gráfica

publicada; e, do outro, o produtor das informações, do comunicador responsável pela produção e veiculação das informações publicadas. Em ambos os extremos dessa relação, é imperativo o balizamento, em primeiro lugar, do conhecimento estatístico, no sentido de dar aos elementos gráficos a significação técnica correta e apropriada; e, em segundo lugar, da ética profissional estatística e jornalística, no sentido da imparcialidade e veracidade dos dados.

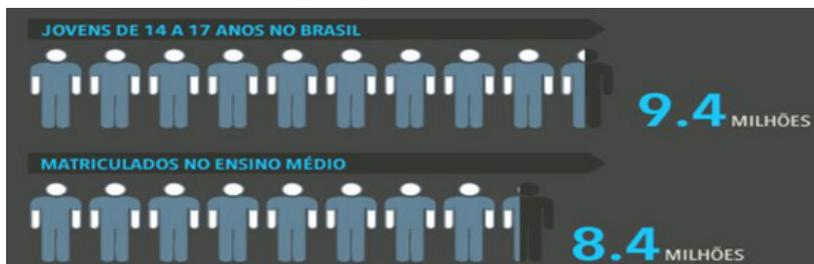
O foco de Santos e Branches (2019) está em discutir alguns exemplos de erros contidos em gráficos estatísticos publicados em *websites*, livros, revistas e portais de notícias, buscando a análise dessas ferramentas no contexto das práticas de letramento estatístico, segundo o modelo de Iddo Gal. Os autores ponderam que é bastante difícil, na maioria das vezes, julgar o erro como manipulação intencional ou incompetência e que isto não é objetivo desta pesquisa.

Nos exemplos apresentados foram analisadas distorções na apresentação dos dados, manifestadas em problemas conceituais na elaboração dos gráficos de linhas, colunas e pictóricos. Um gráfico com colunas envolveu o tema clássico “eleições”, no caso, a intenção de votos no segundo turno da campanha eleitoral para a presidência da república no ano de 2014, envolvendo os candidatos Aécio Neves e Dilma Rousseff. Na análise de Santos e Branches (2019), ressalta-se o desvio normativo na elaboração de gráficos estatísticos, pelo fato de haver uma diferença na largura das colunas relativas à intenção de votos dos presidencializáveis que, via de regra, as colunas só devem diferir proporcionalmente no comprimento. Foi dada atenção aos gráficos estatísticos divulgados pela imprensa, com foco específico em casos de omissão do zero e interrupção da escala no eixo vertical.

Por fim, Santos e Branches (2019) abordam o uso indiscriminado de pictogramas, também conhecidos como gráficos pictóricos, devido ao fato de que seu apelo visual pode ser utilizado para formar uma ideia equivocada a respeito de um determinado fenômeno apresentado. Na intenção de tornar o gráfico mais “atraente” e menos “técnico” ao público leigo, são criadas, alegorias

visuais, nas quais comumente colunas e barras são substituídas por figuras alusivas ao problema que está sendo abordado, conforme conteúdo da figura 1:

Figura 2 - Número de jovens e número de matriculados no ensino médio brasileiro, de acordo com o censo 2010.



Fonte: Adaptado de Santos e Branches (2019)

Cada unidade de milhão é representada pela figura de um boneco. Assim sendo, o último boneco de cada fila representaria o valor 0,4 milhão. Mas notemos como esses dois últimos bonecos de cada fila, embora representem a mesma quantidade, apresentam áreas preenchidas diferentes. E, apesar de essa diferença ser aparentemente pequena, Santos e Branches (2019) destaca que cada figura de boneco representa um milhão de pessoas, o que, por sua vez, significa que o erro cometido está possivelmente na casa dos milhares.

O apelo artístico no pictograma sobrepôs a precisão matemática no gráfico. De acordo com Santos e Branches (2019), o profissional do campo do *design* gráfico está mais comprometido com a qualidade gráfica de seu trabalho e menos com a precisão estatística dos dados, o que provoca distorções nas informações veiculadas na imprensa.

Os trabalhos de Santos e Branches (2019), assim como de Giordano, Vilhena e Palheta (2023), convergem na discussão sobre a desinformação resultante da proliferação de *fake news*, e suas implicações no desenvolvimento do letramento estatístico, mais precisamente, na interpretação de gráficos. Alves e Maciel (2020)

destacam que a expressão *fake news*, teve notoriedade a partir de 2016 com dois eventos; a saída do Reino Unido da União Europeia e o processo eleitoral do presidenciável Donald Trump.

O processo de desinformação, mentiras e boatos sempre existiram extrapolando o cenário político. Para ilustrar tal afirmação, Alves e Maciel (2020) resgatam historicamente a célebre frase “Elvis não morreu” que ainda é verdade para parte da população, cuja referência diz respeito ao falecimento do cantor Elvis Presley em 16 de agosto de 1977. Para os autores (2020, p.149), aquilo que “é incômodo ou indesejável, pode ser compreendido nesse sentido como uma ação política que, na tentativa de produzir no mundo a transformação pretendida, distorce fatos para que possam servir a determinados propósitos”.

No mundo globalizado em que vivemos, a popularização dos *smartphones* acumulou funções que antes pertenciam apenas aos jornais impressos, cartas ou livros. Neste sentido, a chamada ‘era da informação’ é marcada por um “modelo ‘todos para todos’, no qual qualquer pessoa pode produzir e compartilhar conteúdo” na forma de mensagens instantâneas, serviços de voz e/ou vídeo para qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo” (Alves e Maciel, 2020, p.149).

Em termos de responsabilidade com a circulação de informações, as plataformas digitais não tem os mesmos compromissos que as mídias tradicionais que são regidas por compromissos com procedimentos editoriais, códigos de ética e leis que garantem um mínimo de integridade da informação. Para Alves e Maciel (2020), a *internet* e o crescimento das mídias sociais não inventaram o fenômeno da desinformação, mas criaram um ambiente propício para que houvesse uma difusão em massa de notícias falsas.

Ressalta-se que o potencial de disseminação das *fake news* como “informação de combate” está diretamente ligado ao contexto cultural e político marcado por radicalizações políticas na forma de guerra ideológica que divide a sociedade em grupos antagonicos e rivais.

A interpretação de Alves e Maciel (2020, p.153) sobre a desinformação no contexto contemporâneo de sociedade permite que os mesmos conceituem *fake news* “como algo que envolve desinformações produzidas em contextos de embate e disputa ideológica”. Conforme já enunciado pelos autores, as *fake news* como informação de combate exibe um comportamento de pessoas que deixam de se perguntar se a notícia é verdadeira ou falsa. Estão ainda menos preocupadas se os fatos estão bem assentados ou se a fonte é confiável. A única coisa que importa é se a notícia favorece sua posição em um contexto polarizado. Assim, produzimos e fazemos circular informações de maneira entrincheirada, usando notícias e manchetes como armas no meio de um campo de batalha (Alves e Maciel, 2020, p.153).

A BNCC contém orientações sobre o trabalho interdisciplinar envolvendo a Matemática, mas há uma omissão no tratamento das *fake news*, o que seria necessário, já que muitas das comunicações falsas se baseiam em dados estatísticos para sustentar seus argumentos (Souza; Araújo; Pinto, 2022).

A preocupação com as *fake news* na BNCC é objeto de conhecimento da Língua Portuguesa, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nesse componente curricular, a confiabilidade da informação, a proliferação de *fake news* por meio proliferação de discursos de ódio, por exemplo; bem como a manipulação de fatos e opiniões, são assuntos tematizados em todos os anos escolares. Na formação do estudante são contempladas habilidades que se relacionam com a “comparação e análise de notícias em diferentes fontes e mídias, com análise de sites e serviços checadores de notícias e com o exercício da curadoria, estando previsto o uso de ferramentas digitais” na pesquisa, seleção e adaptação de materiais, a fim de que se possa “prever um trato ético com o debate de ideias” (BRASIL, 2018, p.136-137).

No Ensino Médio, nas práticas de leitura, escuta e produções de textos, é prescrito a necessidade de discutir condições, mecanismos de disseminação, causas e consequências, prevalência de crenças e opiniões sobre fatos sobre *fake news*, de “forma a adotar

atitude crítica em relação ao fenômeno e desenvolver uma postura flexível que permita rever crenças e opiniões quando fatos apurados as contradisserem” (Brasil, 2018, p.522).

A seguir, apresentamos uma tarefa contextualizada segundo a perspectiva de Gal (2002), abordando a saúde pública, com ênfase na temática da dengue no município de Sorocaba - SP, a partir dos dados do primeiro quadrimestre de 2024.

4 Dengue: proposta de tarefa para o desenvolvimento do letramento estatístico

Em termos de pesquisa, temos o objetivo de elaborar uma proposta de ensino de combate à desinformação estatística, como meio para a promoção do letramento estatístico caracterizando assim uma pesquisa de natureza qualitativa. Pautado basicamente nos referenciais teóricos de Gal (2002) que propôs um modelo geral para o desenvolvimento do letramento estatístico e em Friel, Curcio e Bright (2001) com as especificidades para a leitura e interpretação de gráficos, propomos um conjunto de tarefas para tal finalidade.

Nesse sentido, essa pesquisa qualitativa tem uma vertente bibliográfica por se utilizar “fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto” (Gil, 2002, p. 45). Por outro lado, a formulação das tarefas foi balizada pelas competências e habilidades prescritas na BNCC, caracterizando também essa pesquisa qualitativa na modalidade documental por “vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (Gil, 2002, p. 45).

Para o desenvolvimento das atividades pelos estudantes, é fundamental que o professor ou professora tenha um conhecimento profundo de todo o conteúdo das tarefas propostas. Esse conhecimento permite que o docente planeje e conduza as atividades de forma mais eficaz, orientando os alunos com segurança. Além disso, é necessário preparar o ambiente de sala de aula com acesso à internet, pois, no contexto atual, os estudantes podem

precisar consultar fontes externas para entender melhor os dados e informações. A internet também é uma ferramenta crucial para combater a desinformação estatística, permitindo que o professor ofereça recursos confiáveis e oriente os alunos na identificação de fontes seguras e na análise crítica de dados, especialmente diante da proliferação de fake news e distorções de informações.

Apresentamos ao leitor o “quadro 5” com o objetivo de dispor habilidades específicas bem como competências gerais e específicas relativas à leitura e interpretação de dados e gráficos estatísticos. Nesse quadro dispomos as habilidades EF06MA31, EF06MA32 e EF06MA33, por considerarmos mais adequadas aos propósitos dessa tarefa. Elas são habilidades dispostas para o 6º ano do Ensino Fundamental na unidade temática de Estatística e Probabilidade. No entanto, os objetos de conhecimentos são abordados ao longo da educação Básica, levando em conta a complexidade, em nível de grau de dificuldade proposto aos estudantes, em anos escolares posteriores, flexibilizando a ação docente na aplicabilidade dessa tarefa.

Quadro 5: Normativas extraídas da unidade temática Estatística e Probabilidade

<p>Objeto de conhecimento: Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas</p>	<p>Habilidades: (EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.</p>
--	---

<p>Objeto de conhecimento: Coleta de dados, organização e registro Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações</p>	<p>Habilidade: (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.</p>
<p>Competências gerais</p> <p>a) Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>b) Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p>	
<p>Competências da Matemática</p> <p>a) Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.</p> <p>b) Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes</p> <p>c) Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).</p> <p>d) Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.</p>	

As questões propostas foram formuladas a partir do boletim epidemiológico municipal de Sorocaba. Esse documento foi retirado do portal da secretária da Saúde e o mesmo não se encontra mais disponível quando ao buscar no *Google*. No entanto, o conteúdo desse boletim está disponibilizado, na íntegra, no relatório de pesquisa da primeira autora (Lopes, 2024).

Organizamos a apresentação de cada questão e na sequência o que esperamos do estudante, em termos de resolução. Vale ressaltar a importância de ser realizada uma roda de conversa sobre o entendimento do conteúdo das informações relativas à incidência da dengue no primeiro quadrimestre de 2024, nas diferentes regiões de Sorocaba. Essa leitura deve envolver, inclusive, a apropriação de significados de palavras (terminologia) como os “casos autóctones”, ou seja, aqueles transmitidos nessa cidade, conforme exposto no “quadro 6” desse boletim epidemiológico.

4.1 Primeira questão

Considere os dados disponibilizados no “quadro 6”:

Quadro 6: Número de notificações, casos confirmados, casos autóctones e importados de Dengue, Chikungunya, ZIKA e Febre Amarela, 2024.

	Notificações	Confirmados				Óbitos Confirmados	Óbitos em investigação
		Total	Autóctone	Importados	LPI indeterminado		
FEBRE AMARELA	0	0	0	0	0	0	0
DENGUE	24.391	8206	8043	155	8	4	14
CHIKUNGUNYA	15	5	0	5	0	0	0
ZIKA	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Secretaria da Saúde de Sorocaba - SP.

Identifique as variáveis e a respectiva tipologia (qualitativa, quantitativa), sabendo-se que a sigla LPI envolve o local provável da infecção. O que é possível afirmar sobre a Dengue na comparação com as outras doenças apresentadas no “quadro 6”?

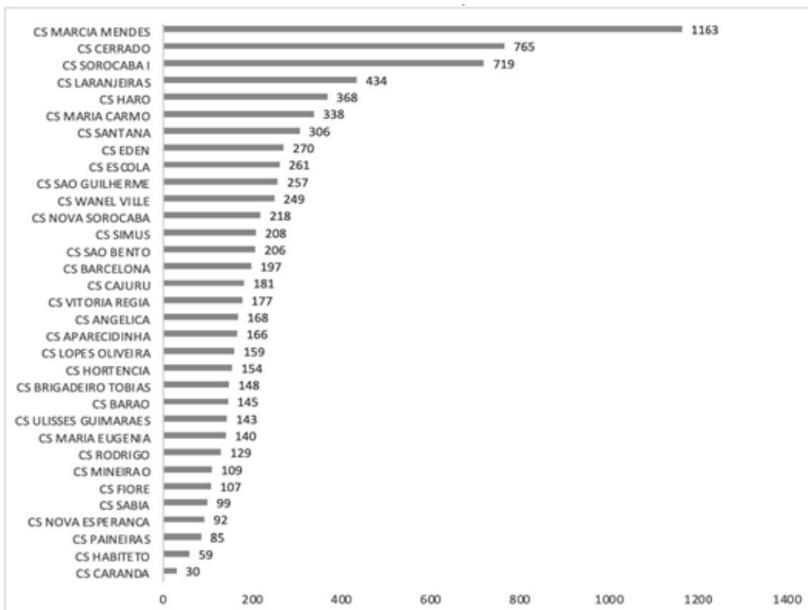
Espera-se que o estudante reconhece que a tipologia de doenças é uma variável qualitativa nominal e as notificações, casos confirmados e óbitos são variáveis quantitativas discretas,

por envolver processos de contagem (frequência dos dados). Em termos da supremacia quantitativa da Dengue em relação às outras doenças, esse questionamento é o nível básico (ler os dados) de acordo com a classificação de Friel, Curcio e Bright (2001).

4.2. Segunda questão

Com base no “gráfico 1”, propomos alguns questionamentos:

Gráfico 1: Distribuição de casos confirmados para dengue, por Unidade Básica de Saúde, Sorocaba-SP, ano 2024. Acumulado total em 2024 - 8250 casos confirmados: é sinalizado o total de casos por unidade básica de saúde em 2024.



Fonte: Secretaria da Saúde de Sorocaba - SP.

- Faça um relato escrito sobre que tipo de informação é possível extrair da leitura e interpretação dos dados dispostos nesse gráfico.

- b. Em grupos, organize uma tabela que relacione as Unidades Básicas de Saúde - UBS com a respectiva região geográfica (Norte, Sul, Leste e Oeste) de Sorocaba e o total de casos confirmados em cada uma das 4 regiões dessa cidade.
- c. Com base nos dados da tabela do “item b” proponha a construção de um novo gráfico. Identifique as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e período de coleta dos dados)
- d. Com base no novo gráfico (item c), refaça o relato escrito sobre que tipo de informação é possível extrair da leitura e interpretação dos dados.

A resolução do “item a” envolve leitura entre os dados, o nível mais comum na compreensão dos gráficos, em que se espera que o estudante identifique as variáveis associadas as suas respectivas frequências, bem como possíveis relações matemáticas apreendidas por meio do gráfico, de modo a permitir o registro de inferências simples (Friel; Curcio; Bright, 2001).

O “item b” exige do estudante um planejamento e organização de coleta de dados com a ajuda da *internet*, de modo que seja possível converter um gráfico estatístico em uma tabela, respeitando os elementos estruturais na composição do gráfico. Para obtermos a informação sobre a localização geográfica de cada UBS, sugerimos que o aluno pesquise pelo *Google* digitando, por exemplo, a seguinte frase: *em que região de Sorocaba fica a UBS Laranjeiras?*

Esse processo de conversão da representação matemática de um gráfico para tabela (item b) envolve leitura por detrás dos dados, devido à criticidade exercida pelo estudante em avaliar as informações e dados dispostos no gráfico, de modo que os mesmos sejam adequadamente reorganizados em uma tabela (Friel; Curcio; Bright, 2001).

No “item c” é mais provável que o aluno utilize um gráfico de barras ou de colunas. Com menor incidência, a opção pode ser

pelo gráfico de setores, devido ao fato da construção dos setores circulares. Se for utilizado *software* livre como o Geogebra, podemos ter um outro cenário de resultados das atividades dos alunos.

No “item d”, durante a roda de conversa destinada à socialização das respostas dos alunos, é essencial discutir a relação entre o contingente populacional da região Norte e a proporcionalidade dos casos confirmados de dengue. Em Sorocaba, é de senso comum que a concentração populacional na região Norte supera a das demais áreas da cidade. Portanto, essa discussão permitirá que os alunos reflitam sobre como a distribuição populacional pode influenciar na incidência de casos e interpretem os dados com base em contextos locais.

O propósito de enfatizar a informação da concentração populacional nas regiões geográficas de Sorocaba tem por objetivo leitura dessa notícia é estimular a postura crítica e atitudinal dos estudantes, conforme elementos de disposição de Gal (2002) para análise da seguinte questão: *o número de casos de dengue é proporcional à concentração populacional em cada região geográfica de Sorocaba?*

Resgatando a pesquisa de Oliveira e Macedo (2018b) “para que uma pessoa seja letrada estatisticamente, de acordo com Gal (2002), é necessário que ela seja capaz de perceber a relevância dos dados, e como foram obtidos, isto é, compreender a origem dos dados, sua variabilidade e os conceitos estatísticos utilizados para a organização e análise desses dados.” (Oliveira, Macedo, 2018, p. 288). De posse dessas competências e habilidades, a formulação dos itens dessa questão propicia a mobilização e coordenação de representações matemáticas entre os registros gráfico e de tabela.

5 Considerações finais

Destacamos a importância do letramento estatístico no estudo de tabelas e gráficos dentro do contexto da dengue e seus impactos na saúde pública em Sorocaba. Esse tema é fundamental

no desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos para que se tornem cidadãos críticos e informados, capazes de formar opiniões bem fundamentadas sobre os assuntos que os afetam.

Para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, apresentamos diretrizes que auxiliam os professores a desenvolver essas competências nos alunos. Essas orientações incentivam os estudantes a analisar dados e gráficos com olhar crítico, reconhecendo, por exemplo, quando são utilizadas dissimulações estatísticas que possam induzir a interpretações equivocadas.

Com base nos referenciais teóricos, reforçamos a necessidade de combater as fake news por meio da análise cuidadosa de tabelas e gráficos. Ensinar a leitura e interpretação de dados permite que os alunos identifiquem possíveis manipulações na apresentação de informações, como aquelas vistas em mídias digitais e impressas. Dessa forma, eles ficam mais preparados para questionar conteúdos tendenciosos, avaliando-os com senso crítico e embasamento.

Referências

ALVES, M.A.S.; MACIEL, E.R.H. O fenômeno das fake news: definição, combate e contexto. **Internet & Sociedade**, n.1, v.1. p.144-171, 2020.

ARTEAGA, P. *et. al.* Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. **Revista Números**, v.76, p.55-67, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018.

COBELLO, L.; OLIVEIRA, P.C. Um produto educacional para o letramento estatístico no Ensino Médio. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v.9, n.2, p.187-204, 2019.

FRIEL, S.N.; CURCIO, F.R.; BRIGHT, G.W. Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 32, n.2, p. 124-158, 2001.

GAL, I. Adults' Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, Oxford, v.70, n.1, p.1-25, 2002.

GIORDANO, C.C.; VILHENA, V.D.M.; PALHETA, H.B.B. A importância da compreensão de tabelas e gráficos estatísticos no contexto pandêmico. *In*: KISTEMANN Jr, M.A.; FARIA, F.S.C. (orgs.). **Pandebook 5: Cabeças Pensantes na Pandemia**. Editora Akademy, 2023. p.255-278.

LOPES, G.O.M. **O combate á desinformação estatística no estudo de tabelas e gráficos**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2024.

OLIVEIRA, P.C.; MACEDO, P.C. Gráfico de setores: implicações dos registros de representação semiótica para o letramento estatístico. **Educação Matemática em Revista**, v. 23, p. 118-131, 2018a.

OLIVEIRA, P.C.; MACEDO, P.C. O estudo dos gráficos estatísticos nas Situações de Aprendizagem dos Cadernos do professor e do Aluno para o ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, p. 283-299, 2018b.

OLIVEIRA, P.C.; MELLO, L.S. As representações semióticas no desenvolvimento do letramento estatístico e probabilístico. *In*: SANTOS, S.S.; BARBOSA, G.C.; MARTINS, P.B. (orgs.). **Ações mobilizadas por professores que ensinam combinatória, estatística e probabilidade: reflexões, proposições e desafios**. Santo Ângelo: Metrics, 2023. p.65-80.

OLIVEIRA, P.C.; SANDER, G.P.; TORTORA, E. Letramento estatístico: estudos e desdobramentos na trajetória do GEPLAM – UFSCar. *In*: GIORDANO, C.C.; KISTEMANN JUNIOR, M. A. (orgs.). **Panorama da produção acadêmica dos grupos de pesquisa em Educação Estatística vinculados ao GT212-ŠBEM**. São Paulo: Editora Akademy, 2024, pp.100-114.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo:** Matemática e suas tecnologias – Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. Coordenação de área: Nilson José Machado. 1ª edição atualizada. São Paulo, SEE, 2012. 72p.

PARAÍBA. **Censo:** Paraíba registra avanço na alfabetização com apoio de programas e ações do Governo do Estado. Portal do Governo da Paraíba, notícias, 18 mai. 2024. Disponível em: [https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/noticias/censo-paraiba-registra-avanco-na-alfabetizacao-com-apoio-de-programas-e-acoes-do-governo-do-estado#:~:text=A%20taxa%20de%20alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20na,sexta%2Dfeira%20\(17\)](https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/noticias/censo-paraiba-registra-avanco-na-alfabetizacao-com-apoio-de-programas-e-acoes-do-governo-do-estado#:~:text=A%20taxa%20de%20alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20na,sexta%2Dfeira%20(17).). Acesso em: 20 ago. 2024.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo:** Matemática e suas tecnologias – Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio. Coordenação de área: Nilson José Machado. 1ª ed. atual. São Paulo, SEE, 2012. 72p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo - Caderno do Professor:** 3ª série do Ensino Médio, Matemática. São Paulo: SEE, 2014-2017, v.2.

SANTOS, R.M.; BRANCHES, M.V. Problemas identificados em gráficos estatísticos publicados nos meios de comunicação. **Amazônia:** Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.15, n.33, p.201-218, 2019.

SOUZA, L.O.; ARAÚJO, J.L.; PINTO, T.F. O fenômeno da desinformação e o papel dos números na comunicação: concepções de professores e futuros professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, Porto Alegre, ano 23, v.2, n.23, p.163-175, 2022.

WAINER, H. A study of display methods for NAEP results: I. Tables. **Educational Testing Service**, v. 1, p. 1-47, 1995.

Ideas Fundamentales para el Ejercicio de una Docencia Estadística Crítica en la Universidad

Gabriela Pilar Cabrera¹

Liliana Mabel Tauber²

Marcel David Pochulu³

1 Introducción

En consonancia con la omnipresencia de la información Estadística y argumentos basados en datos, que dan forma a las crisis sociales (Gal y Geiger, 2022), a través de los discursos políticos y la retórica de los medios de comunicación y redes; la educación estadística (EE) tiene el desafío de promover el desarrollo de habilidades de pensamiento que le permitan a los futuros profesionales entender su entorno, participar críticamente en sociedad y aportar a un mejor mundo (Zapata-Cardona, 2018; Weiland, 2017, 2019).

Uno de los principales retos que tiene la docencia estadística consiste en desarrollar prácticas pedagógicas que posibiliten que, el aprendizaje de conceptos y prácticas estadísticas poderosas (Weiland y Sundrani, 2022) se aboquen a la traducción de los problemas singulares que acontecen en la vida de los estudiantes y sus comunidades, en reales problemáticas globales que precisan búsqueda de alternativas (Niño-Arteaga, 2019; Skovsmose, 2021).

1 Universidad Nacional de Villa María. Argentina. E-mail: gcabrera@unvm.edu.ar

2 Universidad Nacional del Litoral. Argentina. E-mail: estadisticamatematicafhuc@gmail.com

3 Universidad Nacional de Villa María. Argentina. E-mail: marcelpochulu@gmail.com

En torno a lo dicho y asumiendo la complejidad que supone el ejercicio de una docencia crítica; esta investigación⁴ pretende contribuir a la delimitación de los objetivos y condiciones de enseñanza de Estadística para la educación de profesionales críticos (EPC), integrando la voz de docentes universitarios y expertos en EE, a través del método comparativo constante (MCC) de la Teoría fundamentada (Straus y Corbin, 2002).

2 Marco referencial

La educación implica un proceso de transformación social “en la comprensión de los significados y los sentidos de fenómenos ligados al entorno vital de los ciudadanos. Una de las dificultades para ello, es la ausencia de una perspectiva crítica en la formación docente” (Páez-Martínez y Oviedo, 2020, p.16).

En la literatura actual hay consenso (Pinto-Sosa, 2022; Tauber y Santellán, 2022; Zapata-Cardona y Martínez Castro, 2023) acerca de que, en la formación de grado del futuro docente de estadística, predomina una estadística en abstracto, con datos descontextualizados, centrada en cálculo y en procedimientos, donde el saber disciplinar es visto como un saber neutral (Zapata-Cardona, 2018).

En general, los docentes de estadística son formados en una perspectiva técnico- formalista que obstaculiza pensar estadísticamente sobre cuestiones importantes que afectan sus vidas y la de los estudiantes (Martínez-Castro y Zapata-Cardona, 2022).

Así, por ejemplo, en Tauber (2017) se presentan los resultados de una encuesta realizada a 2800 profesores argentinos, en la que se encontró que la mayoría de éstos (88,8%) consideraron a la estadística como una rama de la matemática y la ligaron a los procedimientos de cálculo. Pocos de los docentes encuestados, la

4 Esta investigación es parte de la tesis doctoral “Incidencia de las Representaciones Sociales de Docentes de Estadística en la Educación de Profesionales Críticos”, del Doctorado de Pedagogía de la Universidad Nacional de Villa María, Córdoba, Argentina.

reconocieron como una disciplina que brinda fundamentos para la toma de decisiones (Tauber y Santellán, 2022). Estos resultados se corroboran con los obtenidos por Araneo (2024), quien encontró que el 90% de 60 profesores de educación secundaria de la provincia de Buenos Aires, tienen esta concepción sobre la Estadística, además de mostrar concepciones asociadas a lo procedimental.

Al respecto, “es posible que la enseñanza de la estadística bajo este escenario de formación de los profesores atienda cercanamente a la epistemología de las Matemáticas y pobremente a la epistemología de la Estadística” (Zapata-Cardona y González-Gómez, 2017, p.63).

Esencialmente, lo que distingue a ambas disciplinas es el contexto de los datos (Moore, 2004), la variabilidad, la incertidumbre (Wild y Pfannkuch, 1999) y el razonamiento inductivo frente al deductivo. En Estadística, se da una interacción constante entre la pregunta de investigación y el contexto de los datos del cual surge el problema (Weiland, 2019).

El razonamiento estadístico (Garfield y Ben-Zvi, 2008) está anclado en los datos y el contexto, en cambio el razonamiento matemático puede o no estar anclado en el contexto. Es necesario considerar estas diferencias epistemológicas para delinear programas de formación continua del docente de Estadística (Zapata-Cardona y González-Gómez, 2017).

En tal sentido, en los últimos 20 años, la literatura da cuenta de la necesidad de un cambio de enfoque hacia una educación basada en proyectos con datos reales, que aún tiene poca presencia en las clases de Estadística en la universidad (Pinto-Sosa, 2022).

Hay que decir también, que la formación del docente se sitúa en un entorno social, cultural e histórico que conforma un contexto auténtico y significativo (Zapata-Cardona y Martínez Castro, 2023, p.68) que favorece y potencia programas de formación desde la perspectiva crítica de la EE. Por ejemplo, en Engel et al. (2022), se propone un nuevo tipo de curso de introducción a la Estadística, para futuros profesores de Matemática, en el marco

de la Estadística Cívica. Los responsables del curso, asumieron el desafío de promover en los futuros docentes el compromiso e involucramiento en temas sensibles y controvertidos desde un punto de vista sociopolítico.

Martínez-Castro y Zapata-Cardona (2022) afirman que anclar los procesos de formación del docente de Estadística en una dinámica situada en el desarrollo de investigaciones estadísticas de temáticas vinculadas con las crisis sociales, posibilita y potencia el conocimiento profundo de conceptos y técnicas estadísticas para razonar y pensar estadísticamente en consonancia con un pesar crítico (Rodríguez Ortiz, 2018).

3 Metodología

En este estudio, se optó por el MCC, conocido como el procedimiento de la Teoría Fundamentada (Strauss y Corbin, 2002) en el que se procede en una dinámica en espiral con la obtención, reducción, despliegue, análisis descriptivo e interpretación de los datos, a través de la codificación abierta, axial y selectiva (Cabrera et al., 2022; Dabenigno, 2017).

Participaron voluntariamente de esta investigación, como fuentes primarias de información:

- 20 docentes de cursos de estadística o espacios curriculares afines, de carreras que se dictan en 4 universidades públicas de Argentina. Se protegió la identidad de cada docente-participante, nombrándolos con seudónimos.
- 3 expertos latinoamericanos en el área de la investigación en EE, miembros de la Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística (RELIEE) y 1 experta en Estadística Aplicada. Los 4 expertos aceptaron por email que se publiquen sus identidades. Los tres expertos en EE y la experta en Estadística Aplicada son:

Dra. M. M. Gea Serrano⁵, Dr. J. Pinto Sosa⁶ y Dra. L. Zapata Cardona⁷ y Dra. M. González⁸.

Los datos fueron obtenidos a través de 4 sesiones de grupos focales (GF) y entrevistas en profundidad (EP) a cada docente participante (DP) y a los 4 expertos. Se optó por estas dos técnicas de recolección de datos, ya que se pretendió propiciar un proceso de reflexión sobre el ejercicio de la docencia estadística, en el marco de la interacción con los investigadores en las EP y de la interacción entre los DP e investigadores en las sucesivas sesiones de GF.

Todas las EP y sesiones de GF se realizaron mediante video llamadas, se registraron y transcribieron detalladamente. Se subdividieron los 20 DP en dos subgrupos: Subgrupo.A y Subgrupo.B para las sesiones de GF. Asimismo, participaron de manera individual de una EP.

Para cerrar este apartado, cabe mencionar que se extrajeron los fragmentos más representativos del material discursivo recolectado, que proporcionaban información significativa para la delimitación de los objetivos y condiciones de enseñanza de la Estadística para la EPC y que se despliegan en el siguiente apartado.

4 Resultados y discusión

A través del entramado de los siguientes fragmentos representativos del discurso de los docentes participantes y expertos consultados, se articula la evolución que ha tenido la visión de la EE en los últimos 10 años (Pinto-Sosa, EP, 29 de mayo de 2020; línea 61-87) y se pone el énfasis en la delimitación de los objetivos y condiciones de su enseñanza para la EPC. Con el siguiente fragmento, se da inicio a dicho entramado.

La Estadística tiene que “ayudar a cualquier profesional

5 Universidad Nacional de Granada. España.

6 Universidad Autónoma de Yucatán. México.

7 Universidad de Antioquia. Colombia.

8 Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

en el área que se mueva a entender empíricamente que será una herramienta para poder darle sentido a cualquier fenómeno [...] a partir de los datos” (L. Zapata-Cardona, EP, 16 de febrero de 2020⁹, líneas 25-27). La Estadística “ha demostrado sobradamente que proporciona herramientas para el análisis de muchos fenómenos vinculados a distintas disciplinas, incluso en la vida cotidiana” (M. González, EP, 14 de mayo de 2020, líneas 51-54).

Sin embargo, en las aulas “sigue vigente una Estadística centrada en contenidos y procedimientos, muy matematizada, de resolución de ejercicios pautados y muy estructurados, que se encuentran en la mayoría de los libros que utiliza la docencia estadística en variedad de carreras universitarias” (Pinto-Sosa, EP, 65-67).

En esta misma línea de reflexión, docentes-participantes aportan su mirada. Rosa advierte que: “si das la Estadística como los libros, vos entendés que es Matemática; [en cambio] cuando empezás a dar una Estadística diferente, bajo incertidumbre, con datos, variación, te permites eso, no ves la Estadística como Matemática” (EP, 17 de junio de 2021; 00:35:00). En “Estadística [ocurre que] cuando les decimos [a estudiantes de Profesorado de Matemática] “las respuestas pueden ser variadas”, en un pensamiento determinista -que tienen de dos años atrás [las estudiantes] nos miran con una cara de decir “no, ¡decime cuál es la respuesta!” (Leo, GF-S1-Subgrupo.A, 11 de noviembre de 2019¹⁰, líneas 87-90).

Lo descrito en el párrafo anterior, se lee claramente en los relatos de las docentes participantes (DP) Luz y Milagros, ambas profesoras de Matemática:

- Antes, yo daba Estadística de una forma más mecánica, los típicos ejercicios donde hay que calcular. [Ahora], le

9 Las fechas de cada EP se consignan sólo la primera vez que se citan.

10 La sesión correspondiente al GF-S1-Subgrupo.A se realizó de manera presencial en 19 de noviembre de 2019. En adelante, cada vez que se consigne un fragmento de discurso de este GF se omitirá la fecha.

voy buscando la vuelta, [ahora] trabajo con [el grupo de estudiantes] por área de interés (Luz, GF, líneas 63-65).

- [En los primeros años del profesorado] hablamos de certeza, errores que son calculables, que son numeritos, que son fórmulas y en el último, cuando te enfrentas con la Estadística [...] entra el análisis de la incertidumbre [...] Me apasionó realmente poder hacer análisis de datos reales (Milagros, EP, 11 de junio de 2020, 00:020:21).

En este orden de ideas, “una Estadística que se concibe sólo como un conjunto de técnicas, un conjunto de criterios que puede aplicar a un problema con datos abstractos, una Estadística en abstracto” (Zapata-Cardona, EP, 81-82) no se condice con el hecho de que la Estadística constituye “una necesidad que tiene el ser humano para vivir, porque continuamente tenemos que tomar decisiones. Esa consciencia del profesor es primordial, porque si no, estás transmitiendo una Estadística basada en procedimientos y la Estadística no es un procedimiento” (Gea Serrano, EP, 16 de junio de 2020, líneas 102-104).

En los últimos diez años en Latinoamérica, se observa que la docencia estadística “está tratando de aplicarla en contextos específicos, están tratando de darle ya más sentido” (Pinto-Sosa, EP, líneas 71-73). Actualmente, “[...] se está concienciando mucho más a la docencia estadística sobre la importancia del contexto [...] para poder pensar, criticar, razonar (Gea Serrano, EP, línea 145).

Entre los contextos específicos que la docencia estadística trae al aula, son recurrentes aquellos ligados a la investigación científica asociada a algunas disciplinas como Biología, Genética, Bioquímica que forman parte del currículo de muchas carreras. Estas investigaciones son propuestas mayormente por los docentes y en pocas oportunidades surgen desde la “motivación intrínseca del estudiante” (Pinto-Sosa, EP; línea 85). Asimismo, es poco frecuente la perspectiva crítica para el abordaje de dichas investigaciones.

A su vez, esta visión de una Estadística como metodología de la investigación científica aparece muy ligada a las tesinas que

el estudiantado debe realizar para obtener el título de grado y/o en carreras donde la componente investigativa, en los campos de actuación profesional, está muy presente. Las reflexiones de Jano y Milagros dan cuenta de ello:

- A la Estadística la veo muy ligada a la investigación, ese puede ser el sesgo que acarreo. La veo dentro de un proceso de investigación, ahí, entonces, la finalidad de la Estadística sería, ¿para qué le vas dar estadística a alguien que va hacer investigación? Bueno, para que tenga una aproximación lo más cercano posible a esa realidad, a ese fenómeno que quiere abordar, que quiere investigar, desarrollar, para responder esa pregunta (Jano, G1-S1-Subgrupo.B, 6 de marzo de 2020¹¹, líneas 24-29).
- Yo veo la Estadística como una herramienta para tomar decisiones críticas basadas en la ciencia. Entonces, también concuerdo con que vaya a depender en qué momento de ese proceso. Puede suceder que el estudiante participe de un proceso de toma de datos o puede ser que participe de un proceso de análisis de datos, en ese caso la finalidad de la estadística va a ser enseñarle a ese futuro profesional las herramientas necesarias para que pueda analizar datos. Nosotros consideramos dos posibilidades: tanto enseñar a diseñar un ensayo, [un experimento] como también, poder analizar los resultados de los ensayos y a partir de ello tomar las decisiones pertinentes (Milagros, G1-S1-Subgrupo.B; líneas 48-55).

Otro punto es, el llamamiento de investigadores e investigadores en EE (Pinto-Sosa, 2022; Zapata-Cardona, 2018; 2023) a proponer en el aula universitaria una investigación estadística auténtica (IEA) que convoque al estudiantado a adentrarse en las

11 La sesión correspondiente al GF-S1-Subgrupo.B se realizó de manera presencial el 6 de marzo de 2020. En adelante, cada vez que se consigne un fragmento de discurso de este GF se omitirá la fecha.

problemáticas que aquejan a sus comunidades en lo local, regional y global, desde la dimensión personal, profesional y ciudadana. En tal sentido, Zapata-Cardona (EP, líneas 45-47) trae un ejemplo que da cuenta de la potencialidad de la IEA en contraposición con una Estadística en abstracto:

- Si seguimos haciendo un análisis de la diferencia de medias entre dos conjuntos abstractos de datos que no representan nada en el mundo, seguramente ese potencial que tiene el análisis de diferencia de medias, los estudiantes no lo van a ver.
- Yo he trabajado esta diferencia de medias con situaciones de discriminación reales. [Por ejemplo]: los estudiantes tenían que recabar información laboral de hombres y mujeres en la ciudad en la que vivimos. A partir del estudio empírico o de esos datos reales se dieron cuenta que todavía hay muchas diferencias salariales entre hombres y mujeres. Los mismos hombres decían, “no entendemos por qué si las mujeres y los hombres estamos yendo en las mismas condiciones a la universidad, ambos, hombres y mujeres estamos invirtiendo el mismo tiempo de formación, ambos invertimos el mismo tiempo laboral; entonces no entendemos qué es lo que está pasando en el mundo aún, si tenemos casi las mismas actividades.

Entonces mostrarles también esa situación, que, a pesar de tantos avances en los derechos humanos, de la reivindicación de la mujer, todavía sigue sucediendo [una situación de desigualdad] cuando miramos en detalle los datos que el mundo nos presenta.

En la narrativa de Zapata-Cardona, la expresión “mirando en detalle los datos que el mundo nos presenta”, es significado y significativo de la IEA, que se postula imprescindible para la formación de profesionales críticos desde perspectiva de la educación estadística crítica. Es desde la vivencia de una IEA. que cada estudiante podrá experimentar “la Estadística como una

apropiación interna dentro de su propia vida personal y su propia práctica profesional, como parte inherente de su formación como persona, como ciudadano y como profesional” (Pinto Sosa, EP, líneas 75-77).

El DP Arturo, que ejerce como docente de Estadística en una carrera, relata un ejemplo de IEA, desde la experiencia del espacio curricular en la que no se desempeña como docente de Estadística. Este hecho es una evidencia de que muchos docentes realizan IEA en espacios curriculares, como el de Salud Comunitaria, que suelen estar fuertemente vinculados con la extensión universitaria. Del análisis del relato de Arturo, se extraen valiosas reflexiones que pueden guiar la implementación de la IEA, desde una mirada transdisciplinar, a través de la extensión universitaria.

- En la primera etapa del [espacio curricular] Salud Comunitaria, se abordan los contenidos básicos. En la segunda etapa, se sale a la comunidad. Elegimos un barrio, un centro de salud que esté en un área programática y desembarcamos con un instrumento que recoge determinantes en salud, agua, cloacas, residuos, tipo de vivienda, opiniones abiertas respecto al centro de salud y después unas preguntas que tienen que ver con antecedentes. [También se registran] determinantes biológicos como edad y sexo, estado laboral, cobertura social, controles periódicos de la mujer sana, enfermedades virales, enfermedades no transmisibles, actividades, hábitos tóxicos y actividades físicas. [...] “Armamos” a los estudiantes para que sepan “qué están preguntando”. [Luego], cargan los datos. Se terminó el primer año y en segundo año recuperamos toda esa información en un Excel, en una base de datos gigantesca [Big Data] de más de 100, 150, 200 viviendas.
- Hacen un diagnóstico de situación, identifican un problema de salud y desarrollan una estrategia de

intervención para resolver ese problema en la comunidad (Arturo, EP, 00:44:00).

Indudablemente, la práctica pedagógica narrada por DP Arturo, se ubica en el marco de la cognición situada (Weiland y Sundrani, 2022), en cuanto constituye un desarrollo contextual en el que se procede con un ciclo de indagación empírica (Wild y Pfankuch, 1999; Zapata-Cardona, 2018) para el abordaje de una problemática de salud comunitaria de un determinado barrio de la ciudad. Los resultados obtenidos del proceso investigativo vuelven a la comunidad, cerrando el ciclo de una IEA.

Por otra parte, “la finalidad de la EE actualmente se encuentra muy centrada en el ciudadano” (Gea Serrano, EP, líneas 95-96). Esto es así, ya que para ejercer una ciudadanía crítica y comprometida, el estudiante tiene que estar muy bien formado y la alfabetización estadística (Gal, 2019) aporta [significativamente] a la formación de una actitud crítica [a través], de una lectura y análisis de la información brindada, como para después actuar sobre eso (Juana, GF-S2-Subgrupo.A¹², líneas 5-10).

Es “cada vez más importante que el estudiantado maneje información y pueda leer críticamente datos. Tener esa formación permite participar en la vida ciudadana de otra manera, mirando críticamente la información que nos dan” (González, EP, líneas 69-71) y siendo “capaces de discernir entre información verídica y noticia falsa [...] en la toma de decisiones cotidiana” (Luz, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 11-23).

La “lectura crítica sería como el puntapié inicial como para comenzar ese involucramiento, es la condición necesaria, tal vez no suficiente” (Stefano, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 76-79). En tal sentido, la DP Juana, amplía las condiciones para desarrollar la alfabetización estadística (AE) de la ciudadanía, a partir de un problema de la vida cotidiana y ciudadana que tiene el potencial

12 La sesión correspondiente al GF-S2-Subgrupo.A se realizó el 5 de marzo de 2021, de manera virtual. En adelante, cada vez que se consigne un fragmento de discurso de este GF se omitirá la fecha

de constituir una IEA, de modo de “utilizar ese conocimiento estadístico para actuar de manera ciudadana” (Juana, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 80-87).

[El hecho de] sacar y separar la basura. Quizás uno ni se pregunta si realmente, “esto, ¿lo estoy haciendo bien o quizás es algo anecdótico dentro de la vida cotidiana?” Quizás brindar [al estudiantado] información estadística y plantearles “si vos hasta hoy no separabas la basura en secos y húmedos”, por ejemplo, preguntémoslos estadísticamente, ¿por qué sería bueno separar la basura? ¿Qué harías después de haber analizado estadísticamente esta situación? [Es decir] ver la posibilidad de cómo utilizar ese conocimiento estadístico para actuar de manera ciudadana (Juana, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 162-172).

El relato de Juana da cuenta de la potencialidad de una práctica pedagógica centrada en una IEA que posibilite leer y escribir el mundo con Estadística (Weiland, 2017; 2019), para actuar con conciencia ciudadana, poniendo la intención-en-la-acción (Rodríguez Ortiz, 2018).

En tal sentido, la DP Teresa, destaca la oportunidad que tiene la EE de promover una nueva forma de civismo, atento a los detalles de las crisis y conflictos que el mundo nos presenta en datos.

- Considero importante ese compromiso con la sociedad, con ciertas cuestiones sociales que todo ciudadano debe tener. Y, en ese compromiso, tenemos que estar involucrados como docentes con ciertas temáticas sociales [y de ese modo, ejercer el rol de intelectual transformador]. Entonces, pensando en la AE, hay una relación muy intrínseca [con el ejercicio de una ciudadanía consciente] porque básicamente, hoy es importante que [el estudiantado] reconozca la importancia de los datos: desde cómo surgen, qué nos proporcionan, desde el método que se utilizó [para la obtención de los mismos] y además sepan cómo tratar

esos datos, interpretar el tratamiento de los datos para un análisis crítico de eso (Teresa, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 36-45).

Es oportuno recordar la vivencia de la Pandemia del COVID-19 y cómo esta crisis colectiva que atravesó el mundo, interpeló fuertemente a la docencia estadística. Los gráficos, las tablas, las frecuencias absolutas, relativas y porcentuales, las curvas de tendencias, los modelos de probabilidad, los indicadores y las probabilidades condicionales se constituyeron en el lenguaje con el cual se discutía en los medios de comunicación, redes sociales, discursos políticos y conversaciones personales sobre cuestiones sanitarias y decisiones de los gobiernos asociadas a éstas.

El ejemplo lo tenemos a mano: constantemente las estadísticas de todo lo que ha generado el tema del COVID 19, y el gran interrogante es: ¿nuestros estudiantes son capaces de entender este entorno y las implicaciones que tiene tomar decisiones sobre mi salud, sobre mi gente? [...], y entender por qué no puedo salir. Entonces, eso comienza con lo que yo llamo el sentido intrínseco aplicado a mi propia vida. Entonces, yo creo que por ahí debería estar encaminada la finalidad de la EE en la ES (Pinto-Sosa, EP, 81-84).

En concordancia con las preguntas que plantea Pinto Sosa, la DP Rocío pone a consideración su experiencia que refleja claramente cómo esta crisis la atravesó, así como también a los integrantes de su aula:

- Yo, en ese ejercicio [reflexivo] hubo un cambio en mi actuar, buscando esto de que el [grupo de estudiantes] se haga más preguntas. Hace poco, tomando un ejemplo de esto del COVID-19: el índice de casos por país, [primero] sólo teniendo en cuenta la cantidad y después como proporción de acuerdo a la cantidad de habitantes. Y entonces, ahí cambiaba un montón la escala [de comparación entre países de la cantidad de infectados por COVID-19]. [Les planteamos la

siguiente pregunta]: “¿escuchaste hablar de Panamá que es el peor país? -en ese informe que teníamos-. Por lo menos, dejarles esta pregunta. [En este informe] a la cabeza siempre estaba Brasil, pero Brasil es un país mucho más grande que el resto de Latinoamérica.

Entonces, plantearles más allá de ese análisis y de esos dos gráficos para que vean la diferencia en las escalas y les dejábamos preguntas y que se lleven esto, de que bueno, ahora me hago más preguntas, presto más atención o por lo menos me paro a ver este número en contexto.

Hace dos años lo mío era, ver cuál era el país más frecuente y se terminó la pregunta. Yo creo que fui cambiando un poco mi actuar como docente. Fui cambiando y buscando que el estudiante se haga más preguntas para justificar y justamente, involucrarse o empezar a tener una mirada un poco más crítica, más curiosa ante lo que por ahí tenemos a nuestro alrededor (Rocío, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 173-184).

La narrativa de la DP Rocío refleja su toma conciencia del proceso de transformación de su práctica educativa, que inició durante la crisis de la Pandemia del COVID-19. Si bien, las preguntas a los datos fueron realizadas por la docente, es decir, no surgieron desde una motivación intrínseca de estudiantes, el hecho de traer la problemática al aula, constituye en sí mismo un indicio de movimiento hacia la docencia estadística crítica. La fuerza de la crisis de la Pandemia también atravesó a los DP Cielo y Jano:

- Si uno les da confianza de que puedan tener una lectura crítica, de que ellos se animen a decir esto está mal, esto lo debieron decir de tal forma, que se animen después a dar esas interpretaciones, eso sería como cerrar la parte de AE y el ejercicio de la ciudadanía. Me parece que es un poco lo que hemos estado interpellando todo este tiempo, con más razón, por lo que hemos estado pasando [durante la Pandemia del COVID-19]. Si ya se venía viendo el tema de cómo la Estadística se hacía

cada vez más fuerte en todos los aspectos, el año que hemos pasado es como que nos ha expuesto un poco más (Cielo, GF-S2-Subgrupo.A, líneas 53-64).

- Cuando surgió todo esto de la Pandemia, había números por todos lados y como ciudadanos estábamos parados frente a eso. Un ejercicio simple que hicimos [en el aula] fue que: como se transmitía la información comparando números absolutos entre países -número de casos, números de muertes, etcétera- y la verdad que eso es un error porque depende del tamaño de la población de cada país. Entonces, un ejercicio que le hacíamos al grupo de estudiantes era que calcularan las tasas para comparar países. Si la ciudadanía logra entender que los números absolutos en estas situaciones no tienen ningún sentido, ahí se logra una AE (Jano, GF-S2-Subgrupo.B, 16 de marzo de 2021, líneas 42-51).

Habría que agregar aquí, un ejemplo cotidiano de la omnipresencia de la *Big Data* y su íntima relación con la AE: “el celular ya me manda un reporte de qué aplicaciones usé más durante la semana, a qué lugares fui, o qué lugares voy periódicamente, sin darse cuenta uno está generando estadística todo el tiempo” (González, EP, líneas 54-55).

En este contexto, “la necesidad de que el ser humano sea consciente de cómo razona” (Gea Serrano, EP, línea 129), en un mundo centrado en datos (Cabrera et al., 2022) adquiere el matiz del razonamiento estadístico (Garfield y Ben-Zvi, 2008) y probabilístico, o dicho de otro modo del razonamiento estocástico (Batanero y Borovcnik, 2016).

Entonces, en esta sociedad que aprende, la Estadística resulta esencial en la formación general de todo profesional. “Debe formar parte de cualquier trayecto formativo [en la universidad] y debe de existir como referente general (Pinto-Sosa, EP, líneas 97-98). Esto es así, ya que:

- Todos somos ciudadanos del mundo y como todos somos ciudadanos del mundo, todos necesitamos leerlo y describirlo [a partir de los detalles que nos presenta en datos]. Todos los profesionales necesitan aprender a leer y escribir el mundo, porque están dentro del mundo y sus profesiones son para tenerlas al servicio de la sociedad (Zapata-Cardona, EP, líneas 61-62 y 77-78).

En palabras de la DP Juana (GF-S2-Subgrupo.A, líneas 80-87), “en nuestras clases de Estadística pretendemos que esos contenidos, esas metodologías abordadas tengan que ver con un contexto social [económico, ambiental, cultural, político, sanitario] y ello es fundamental para lograr la alfabetización estadística y este pensamiento crítico que tanto hablamos. Esto requiere que en la docencia estadística se disponga de la visión socio-política de la EE, que todavía está poco presente en las aulas universitarias de cursos de Estadística (Pinto-Sosa, EP).

Es así como, las herramientas estadísticas entran a formar parte del marco argumental de un pensador crítico y de este modo aporta significativamente a la formación crítica de futuros profesionales (Cabrera et al., 2022; González, EP).

Zapata-Cardona (2018), para definir al pensamiento crítico se basa en las investigaciones del campo de la educación matemática crítica (Skovsmose, 1999), que a su vez se enmarcan en la Pedagogía Crítica (Giroux, 1997). Estos autores, conciben al pensamiento crítico “como esa acción de juzgar, entender y transformar las crisis sociales. [En definitiva] ser crítico, significa prestarle atención a una situación crítica, identificarla, comprenderla, pero también reaccionar ante esa situación (Zapata-Cardona, EP, líneas 95-105).

Es decir, que una AE desde el pensamiento crítico como tú lo estás trabajando (Rodríguez Ortiz, 2018; Zapata-Cardona, 2021) (Pinto-Sosa, EP) se traduce en una alfabetización estadística crítica (Weiland, 2017; Weiland y Sundrani, 2022), que postula:

Las personas no se hacen pensadores críticos espontáneamente, sino que tiene que haber una intención [la intención-en-la-

acción (Rodríguez Ortiz, 2018)]. Ahí, es donde yo siento que las aplicaciones tienen mucha importancia. Las aplicaciones ayudan a ver en concreto cómo el pensador crítico pone en acción ese pensamiento crítico, porque si lo hacemos en abstracto, seguramente no vamos a tener esa conexión con el mundo, vamos a seguir pensando en la Estadística en formas abstractas (Zapata-Cardona, EP, líneas 142-45).

En relación con lo anterior, Pinto Sosa (EP, Líneas 140-165), advierte que el desarrollo del pensamiento crítico requiere de una cognición situada e identifica tres elementos esenciales -análisis, evaluación y acción- que describe en los siguientes términos:

El análisis implica un proceso que supone primero promover la sensibilización, luego la reflexión para llegar al cuestionamiento [análisis: sensibilización-reflexión-cuestionamiento]. La sensibilización se logra trayendo al aula las problemáticas cercanas de los estudiantes, los problemas que acontecen en sus vidas personales. Siguen en este proceso, la reflexión y el cuestionamiento con fundamento en la investigación y en el conocimiento, para reconocer y discriminar creencias o ideas equivocadas y a partir de allí comenzar hacer esta parte crítica.

Una situación que oscurece la etapa de análisis se da cuando el estudiante: “no se ve a sí mismo, no se ve al interior de su propia reflexión, de lo que implica en su persona y en su práctica. Luego de la etapa de análisis, en el proceso del pensamiento crítico sigue la evaluación que implica sopesar, discriminar y tomar decisiones que lleven a una acción que redunde en un beneficio que se experimenta con otros.

Hasta aquí, se tejió una trama de ideas fundamentales que orientan prácticas pedagógicas poderosas (Weiland y Sundrani, 2022), para lograr que los futuros profesionales desarrollen un pensar estadísticamente crítico (Cabrera et al., 2020; 2022; 2023), que les permita leer y describir el mundo que se muestra en datos, y si fuera necesario, cambiarlo.

5 Conclusiones

En síntesis, se recomienda para el ejercicio de una docencia estadística crítica que aporte al desarrollo de profesionales capaces de

pensar, decir y actuar críticamente, anclar sus prácticas pedagógicas en tres ideas fundamentales:

- La Estadística centrada en las problemáticas del entorno vital de los estudiantes, para que sean capaces de sensibilizarse desde su propia experiencia personal, y reflexionar para comenzar a cuestionar sus propias creencias, informaciones y opiniones (Pinto-Sosa, EP), tomando conciencia de su propia subjetividad y sesgos (Weiland, 2017).
- La Estadística como herramienta para promover la concienciación ciudadana para que los estudiantes sean capaces de involucrarse y fortalecer las actuales democracias, a partir de una utilización crítica y consciente del lenguaje y sistema de símbolos estadísticos, tanto en su posición de lector como de autor de informaciones estadísticas y argumentos basados en datos.
- La Estadística centrada en la investigación estadística auténtica de “situaciones claves y críticas en cada una de las profesiones” (Zapata-Cardona, EP, líneas 81-82). Para que los estudiantes sean capaces de un pensamiento estadísticamente crítico que les permita abordar las tensiones inherentes a cada profesión, a partir del estudio empírico de los datos, asumiendo un compromiso con el bienestar de la sociedad inherente a cada profesión.

En definitiva, es inherente al ejercicio de una docencia estadística crítica, el procurar que los futuros profesionales sientan en la propia piel que, si es necesario, se puede re-escribir con Estadística un mejor mundo en el que vivir.

Referencias

ARANEO, J. **Concepciones de profesores de matemática sobre medidas estadísticas.** [Tesis de Licenciatura en Enseñanza de

la Matemática]. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Avellaneda. Argentina. 2024.

BATANERO, C. y BOROVCHNIK, M. **Statistics and probability in high school**. Rotterdam: Sense Publishers. 2016.

CABRERA, G., TAUBER, L. Y FERNÁNDEZ, E. **Educación Estocástica para pensar estadís-críticamente**. Matemáticas, Educación y Sociedad, v.3, n.2, p. 89-109. 2020.

CABRERA, G., TAUBER, L., GILLI, J. Y ROMERO, D. La Transnumeración como insumo del pensamiento crítico. En S.A. PETERS, L. ZAPATA-CARDONA, F. BONAFINI y A. FAN (Eds.), **Bridging the Gap: Empowering & Educating Today's Learners in Statistics. Proceedings of the 11th International Conference on Teaching Statistics** (pp. 1-6). International Association for Statistical Education. 2022.

CABRERA, G., TAUBER, L. Y POCHULU, M. Diseño e implementación de rúbricas para caracterizar y evaluar la alfabetización estadística crítica en contextos de lectura. **Revista de Educación Estadística**, v.2, n.1, p. 1-24. 2023.

DABENIGNO, B. La sistematización de datos cualitativos desde una perspectiva procesual. De la transcripción y los memos a las rondas de codificación y procesamiento de entrevistas. En P. BORDA, V. DABENIGNO, B. FREIDIN, y M. GÜELMAN (Coords.). **Estrategias para el analisis de datos cualitativos**, (pp. 22-71). Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales. 2017.

ENGEL, J., SCHILLER, A. Y MARTIGNON, L. Estadística cívica en la formación de profesores de matemáticas. En A. SALCEDO y D. DÍAZ-LEVICOY (Eds.), **Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades** (pp. 21-46). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule. 2022.

GAL, I. Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. En J. M. CONTRERAS, M. M. GEA,

M. M. LÓPEZ-MARTÍN y E. MOLINA-PORTILLO (Eds.), **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**. 2019.

GAL, I. y GEIGER, V. Welcome to the era of vague news: a study of the demands of statistical and mathematical products in the COVID-19 pandemic media. **Educational Studies in Mathematics**, v. 111, n.1, p. 5-28. 2022.

GARFIELD, J. y BEN-ZVI, D. (2008). Preparing school teachers to develop students' statistical reasoning. Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education: **A Joint ICMI/IASE Study: The 18th ICMI Study**, 299-310.

GIROUX, H. **Los profesores como intelectuales hacia una pedagogía crítica del aprendizaje** (Reimpresión de 1a. ed. en español Trad. I. Arias). Paidós. 1997.

MARTÍNEZ-CASTRO, C. A. y ZAPATA-CARDONA, L. Formación inicial de profesores de estadística en una perspectiva crítica. En A. SALCEDO y D. DÍAZ-LEVICOY (Eds.), **Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades** (pp. 367-384). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule. 2022.

MOORE, D. **Estadística aplicada básica** (2a ed.). Antoni Bosh Editor S.A. 2004.

NIÑO-ARTEAGA, Y. Problematizar lo humano en educación. La dimensión política y el concepto de pensamiento crítico en la pedagogía de Freire y Giroux. **Pedagogía y Saberes**, (51), 133-143. 2019.

PAÉZ-MARTÍNEZ, R., y OVIEDO, P. Problemas y posibilidades del pensamiento crítico en la educación. En E. OVIEDO y R. PAÉZ-MARTÍNEZ (Ed.), **Pensamiento crítico en la educación. Propuestas investigativas y didácticas** (pp. 11-34). Editorial Universidad de Lasalle. 2020.

PINTO-SOSA, J. Estadística con proyectos: una propuesta para la formación del profesorado. En A. Salcedo y D. Díaz-Levicoy (Eds.), **Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades** (pp. 47-75). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule. 2022.

RODRÍGUEZ ORTIZ, A. Elementos ontológicos del pensamiento crítico. **Revista Interuniversitaria**, v. 30, n.1, 53-74. 2018.

SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. Una Empresa Docente, Universidad de los Andes. 1999.

SKOVSMOSE, O. (2021). Mathematics and crises. **Educational Studies in Mathematics**, v.108, p. 369–383

STRAUSS, A. L y CORBIN, J. **Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada** (1ra. edición en español, traducción: Eva Zimmerman). Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. 2002.

TAUBER, L. Alfabetización y cultura estadística de los profesores: ¿un logro o una necesidad? **Conferencia presentada en la 3ª Jornada de Educación Estadística «Marta Bilotti»**. Sociedad Argentina de Estadística (17 de octubre de 2017).

TAUBER, L. y SANTELLÁN, S. Propuesta evaluativa orientada a la formación del pensamiento estadístico en futuros profesores de matemática. En A. SALCEDO y D. DÍAZ-LEVICOY (Eds.), **Formación del Profesorado para Enseñar Estadística: Retos y Oportunidades** (pp. 265-295). Centro de Investigación en Educación Matemática y Estadística. Universidad Católica del Maule. 2022.

WEILAND, T. Problematizing statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. **Educational Studies in Mathematics**, 96, pp.33–47. 2017.

WEILAND, T. Critical Mathematics Education and Statistics Education: Possibilities for Transforming the School Mathematics Curriculum. En G. BURRILL, y D. BEN-ZVI (Eds.), **Topics and Trends in Current Statistics Education Research. International Perspectives** (pp. 391–411). Dordrecht: Springer. 2019.

WEILAND, T. y SUNDRANI, A. Towards a framework for developing a critical statistical literacy. (L. Tauber, Trad.). En S.A. PETERS, L. ZAPATA-CARDONA, F. BONAFINI y A. FAN (Eds.), *Bridging the Gap: Empowering & Educating Today's Learners in Statistics. **Proceedings of the 11th International Conference on Teaching Statistics*** (pp.1-6). International Association for Statistical Education. 2022.

WILD, C. J., y PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n.3, p. 223–248. 1999.

ZAPATA-CARDONA, L. Enseñanza de la estadística desde una perspectiva crítica. **Yupana**. Revista de Educación Matemática de la UNL, v. 10, p. 30-41. 2018.

ZAPATA-CARDONA, L. Y GONZÁLEZ GÓMEZ, D. Teachers' Images About Statistics and its Teaching. **Educación matemática**, v.29, n.1, p. 61-90. 2017.

ZAPATA-CARDONA, L. Y MARTÍNEZ-CASTRO, C. A. Statistical modeling in teacher education. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 25, n.1, p. 64-78. 2023.

Concepções de Professores que Lecionam Matemática no Ensino Médio Acerca das Diferentes Abordagens da Probabilidade e o Seu Ensino

Mateus de Moura Maciel¹

Edelweis Jose Tavares Barbosa²

1 Introdução

Atualmente, vivemos em uma sociedade totalmente interconectada, fator que eleva a circulação e a quantidade de informações que podem ser de caráter verídico ou falso. Essa propagação de informações pode influenciar diretamente o emocional e a tomada de decisões das pessoas. Um exemplo amplamente presente são as redes sociais, nas quais alguns perfis fazem seu uso, muitas vezes, para disseminar notícias contestáveis, como a divulgação de propagandas de bets, no intuito de incentivar e atrair novos apostadores. Diante os riscos, vale salientar que essa disseminação coopera para que o conteúdo alcance um maior número de pessoas, ficando sob responsabilidade pessoal do usuário validar ou revogar as referências recebidas diariamente por tais perfis.

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Caruaru, Pernambuco, Brasil. E-mail: mateusuepb2016@gmail.com.

2 Doutor em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Professor adjunto do Núcleo de Formação Docente (NFD) do Campus Acadêmico do Agreste (CAA), Caruaru, Pernambuco, Brasil. E-mail: edelweis.barbosa@ufpe.br.

Nesse contexto, pode-se firmar a importância de conhecimentos probabilísticos para convivência na sociedade contemporânea, reconhecendo sua relevância para lidar com situações que envolvem tomada de decisões, análise de propagação de doenças infecciosas ou acontecimentos aleatórios, além de averiguar a veracidade das informações alastradas em redes sociais ou mídias de divulgação. E foi mediante a presença do saber matemático em atividades cotidianas que a probabilidade passou a se fazer presente na matriz escolar da Educação Básica. Os primeiros indícios desse importante saber matemático no currículo de formação básica passou a se constituir através dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, por volta do ano de 1997 (Samá; Silva, 2020).

Além do que foi discutido anteriormente sobre a transcendência da probabilidade, com esse saber matemático é possível compreender os fenômenos sociais, econômicos e naturais que se manifestam em nosso cotidiano. De acordo com a sua importância, documentos normativos que regem o processo de formação básica no Brasil atualmente, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), torna obrigatória sua inserção no currículo escolar e ressalta a relevância da probabilidade no processo de formação inicial do estudante desde os anos iniciais da Educação Básica.

De acordo com as necessidades cotidianas, o ensino de probabilidade deve contemplar todas as etapas de formação básica, trabalhando seus diferentes significados de forma gradativa, baseando – se em erros e vieses. De outro modo, se os professores que ensinam probabilidade não tiverem consciência da importância dessas circunstâncias, conseqüentemente não compreenderão a dificuldade de seus alunos em lidar com a complexidade conceitual da probabilidade, que ao longo de sua presença no currículo escolar é um processo contínuo, que deve ocorrer por meio de uma progressão de conteúdo (Batanero, 2005).

Dito de outra forma, em consonância com Batanero (2005), as diferentes definições da probabilidade como a intuitiva, clássica,

frequentista, geométrica, subjetiva e axiomática devem ser levadas em consideração no processo de ensino desse importante saber matemático, que precisam começar por meio estudos relacionados a interpretação intuitiva do conceito, refletindo juntamente com os alunos sobre as noções de acaso, incerteza e aleatoriedade, continuando com a ideia de espaço amostral diversos (equiprováveis e não equiprováveis), e se concretizando com a compreensão de suas diferentes interpretações, estudo que deve ocorrer no Ensino Médio.

Apesar de sua relevância no dia a dia das pessoas, há vestígios de alguns obstáculos com relação a probabilidade, que conseqüentemente põe em risco o processo de formação básica do aluno. Um deles é a própria formação de professores. Em nossa trajetória acadêmica no curso de Licenciatura em Matemática, por exemplo, reconhecemos que as discussões voltadas para a probabilidade foram incluídas na disciplina de Estatística e Probabilidade, de modo que a dinâmica das aulas contornava-se em torno do uso e aplicação de fórmulas para revolver exercícios prontos, metodologia que deixa algumas lacunas quanto aos procedimentos didáticos que devemos utilizar para subsidiar o ensino de probabilidade na educação básica enquanto docentes.

De acordo com o período em que a probabilidade foi inserida no currículo escolar, já se passaram pouco mais de duas (02) décadas. No decorrer desse processo de sistematização do saber, podemos perceber que ocorreram algumas mudanças significativas em torno da probabilidade, uma delas diz respeito a presença obrigatória de uma componente curricular direcionada a discutir aspectos relacionados a Estatística e Probabilidade nos cursos de licenciatura em matemática. Outro relevante avanço surge a partir da homologação da BNCC em (2018), enaltecendo o ensino de probabilidade em todas as etapas da Educação Básica.

Interessados em analisar a autenticidade desse cenário sobre as condições e restrições para o ensino de probabilidade, entendemos que um dos pontos a ser investigado é a concepção docente em torno desse conteúdo, partindo de elementos históricos à sua aplicação

em sala de aula. Sendo assim, a questão norteadora deste estudo é: Quais as concepções de professores que lecionam Matemática no nível médio em torno da probabilidade e seu ensino? A partir dessa questão, podem surgir questões complementares, tais como: quais as ações promovidas pelos professores para ampliar as discussões e pensamento probabilístico do aluno nessa etapa de formação?

Assim, partindo dos questionamentos anteriores, traçamos como objetivo geral desse estudo analisar a concepção dos professores, condições e restrições para o trabalho docente com a probabilidade em sala de aula do Ensino Médio. Acatamos professores da última etapa de formação básica, justamente pela complexidade do conceito e suas diferentes formas de aplicabilidade nessa modalidade de ensino, dentre a variedade de noções probabilísticas e abordagens que devem se fazer presente nesse processo. Sendo assim, a seguir apresentaremos uma breve discussão sobre alguns elementos históricos da sistematização do saber, além do ensino e a formação de professores para ensinar probabilidade na educação básica.

2 Uma breve discussão histórica sobre as diferentes abordagens da probabilidade

A probabilidade é um importante saber matemático, cujo vários estudos enfatizam que suas raízes possuem origens em jogos de azar. Foi por volta dos séculos XV e XVI que esse importante saber matemático passou a possuir uma sistematização que vai de estratégias de sucessos em jogos a saber a ensinar ou escolar.

Elementos importantes em torno desse relevante saber matemático como a Teoria da Probabilidade surgiram através do avanço de estudos em volta da probabilidade desenvolvidos por estudiosos como Pierre de Fermat e Blaise Pascal. Foram eles, juntamente com Christyan Huyngens os responsáveis por introduzir o cálculo da probabilidade. E foi em face desses avanços do saber que a probabilidade passou a se constituir décadas depois

como um relevante conceito multifacetado.

Foi ao decorrer da trajetória civilizatória que a probabilidade passou a ser compreendida do ponto de vista de diferentes interpretações. Ou seja, diante a progressão de novos estudos a representação conceitual desse objeto do saber matemático é atualmente reconhecido por suas diferentes abordagens. No âmbito dessas formas de interpretar a probabilidade, apresentamos um percurso histórico referente aos significados (interpretações), tais como: intuitiva, clássica (ou laplaciana), frequentista (ou empírica), geométrica, subjetiva e axiomática.

A abordagem de probabilidade intuitiva vem desde as primeiras observações registradas por meio de jogos de azar sob a ótica de Gerolamo Cardano na Itália. É possível dizer, por exemplo, que a noção de acaso é uma ideia do saber que perpassa por todas as civilizações, desde a sistematização da probabilidade. Uma singularidade da probabilidade intuitiva é que em muitas das vezes esse significado pode ser utilizado até por pessoas que não estudam ou conhecem a probabilidade, fazendo o uso de sentenças e crenças pessoais quantificar eventos incertos.

A abordagem de probabilidade clássica ou laplaciana é compreendida entre a razão do número de casos possíveis pelo número de casos favoráveis ou totais. No âmbito dessa interpretação, os elementos do espaço amostral são equiprováveis, ou seja, em um determinado experimento aleatório cada subconjunto do conjunto espaço amostral têm as mesmas chances de ocorrer.

Foram publicados alguns preceitos da interpretação clássica da probabilidade no livro *Essai philosophique sur les probabilités* (Um ensaio filosófico sobre a probabilidade) de Simon Laplace, acompanhada de outra importante produção em torno desse saber como a *Théorie Analytique des Probabilités* (Teoria Analítica da Probabilidade). A primeira e famosa obra de Laplace apresenta alguns de seus princípios destinados a compreensão de probabilidade clássica, dentre eles, destacamos que:

O primeiro princípio: é a própria definição de probabilidade,

que é a razão entre o número de casos favoráveis e o de todos os casos possíveis. O segundo princípio: Mas isso supõe os vários casos igualmente possíveis. Se não forem assim, determinaremos primeiro as suas respectivas possibilidades, cuja apreciação exata é um dos pontos mais delicados da teoria do acaso. Então a probabilidade será a soma dos casos de cada caso favorável (Laplace, 2019, p. 15).

Por outro lado, a abordagem frequentista ou empírica é uma interpretação da probabilidade calculada por meio da frequência relativa resultante de um determinado experimento. Desse modo, na interpretação frequentista as chances de um determinado evento ocorrer é medido através de um número considerável de ensaios, analisando os resultados apresentados no decorrer do experimento. Há alguns fenômenos que podemos considerar limitantes no trabalho com essa abordagem, que é a ausência de um número exato para “n” (número de experimentos a serem realizados), devendo todos ocorrer nas mesmas condições.

Reconhecida também como probabilidade a posteriori, a abordagem empírica surgiu a partir dos estudos de Jacques Bernoulli (1654 – 1705) e a Lei dos Grandes Números. No contexto da visão empírica ou frequentista, “o teorema de Bernoulli diz que a média aritmética dos resultados obtidos com relação de um experimento que foi repetido “n” vezes tende a se aproximar do valor esperado conforme “n” aumenta” (Cavalcante, 2018, p. 189).

Enquanto isso, a interpretação de probabilidade subjetiva está alinhada com nossas crenças pessoais e julgamentos. Por meio dessa abordagem, a probabilidade de um determinado evento ocorrer pode variar dependendo das circunstâncias e das experiências ou princípios das pessoas envolvidas. Quando agimos com base em nossa intuição, em como percebemos o mundo e os fenômenos presentes em nosso dia a dia, sem uma comprovação matemática, estamos adotando a definição de probabilidade subjetiva.

Seguindo esse raciocínio, refletindo sobre a probabilidade de chover no dia seguinte e questionarmos duas ou mais pessoas sobre a ocorrência desse fenômeno, podemos obter conclusões

distintas, considerando que cada indivíduo pode ter vivenciado experiências diversas relacionadas a esse fenômeno aleatório.

Baseada nos estudos de Thomas Bayes (1702 – 1761) e sua obra *La Doctrine des Chances*, publicada alguns anos após sua morte, a noção de probabilidade subjetiva possui sua vertente no método “que depende da análise do observador e da hipótese de equiprobabilidade por simetria”, (Coutinho, 1994, p. 18). Nesse contexto de subjetividade, é importante perceber como a probabilidade de ocorrência de um evento pode mudar conforme as informações ou experiências que cada pessoa possui a respeito de um determinado experimento.

De outro modo, a abordagem de probabilidade geométrica segue identicamente o mesmo padrão de cálculo da probabilidade clássica. Um dos aspectos diferenciais da probabilidade geométrica é significativamente a ideia de envolver o conceito de probabilidade e geometria em uma mesma situação. Enfatiza-se que a origem de estudos sobre essa abordagem de probabilidade se deu por volta do século XVIII com o famoso problema da agulha de Conde Buffon (1707 – 1788). Viana (2013, p. 20) salienta que “nesse problema o Conde Buffon estava interessado em representar algebricamente qual a probabilidade de uma agulha lançada aleatoriamente em um assoalho com linhas paralelas cair sem haver intersecção com essas linhas”.

A partir desse estudo de Buffon, atualmente a probabilidade geométrica é trabalhada em diversas situações problemas envolvendo a ligação entre o conceito de probabilidade e conteúdos da geometria. A partir das contribuições de Buffon, houve um grande desenvolvimento e aplicabilidade da probabilidade geométrica em diversas situações, tanto do ponto de vista acadêmico como em atividades cotidianas. Neste sentido, de acordo com Lopes, Salvador e Filho (2013, p. 48):

Em problemas de probabilidade geométrica, os possíveis acontecimentos podem ser representados por pontos de um segmento de reta, por figuras planas ou ainda por sólidos. Como o número de acontecimentos é usualmente não

contável, não podemos definir probabilidade como a razão entre os casos favoráveis e o número total de casos.

Por fim, temos a abordagem de probabilidade axiomática que é apresentada como uma interpretação do ponto de vista funcional. Na definição axiomática, a probabilidade possui algumas singularidades. Sendo sua face em forma de função, o domínio é o espaço amostral do experimento a ser realizado. Originada no pensamento de Kolmogorov (1903 – 1987), esse significado do conceito possui alguns axiomas que devem ser levados em consideração em situações envolvendo esta importante noção de probabilidade.

Axiomas: seja 'S' o espaço amostral, temos

- I. Axioma: $P(A) \geq 0$
- II. Axioma: $P(S) = 1$;
- III. Axioma: Sendo A e B conjuntos disjuntos, $A \cap B = \emptyset$, então $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Essa abordagem da probabilidade foi apresentada por volta do ano de 1933. Kolmogorov faz o uso desses axiomas para apresentar as demais propriedades da probabilidade referentes aos cálculos do conceito de probabilidade. O desenvolvimento dessa noção de probabilidade foi de fundamental importância para seu uso e aplicação que seguiram ao longo do século XX (Cavalcante, 2018). Digamos que essa noção de probabilidade não esteja amplamente presente em situações cotidianas, tendo em vista suas características em consonância de formalidade e complexidade, esse tratado é mais utilizado para o estudo do conceito no meio acadêmico em cursos de licenciatura ou bacharelado em matemática, por exemplo.

Apesar das convergências e divergências entre a presença dos diferentes significados da probabilidade em atividades cotidianas, consideramos de grande relevância que os professores em processo de formação inicial tenham a oportunidade de conhecer e trabalhar aspectos didáticos de como abordar as diferentes definições da probabilidade cabíveis ao nível de ensino ao qual o docente estará em efetivo exercício.

3 O ensino de probabilidade e a formação de professores

O ensino de probabilidade é um tema frequentemente discutido em pesquisas e simpósios nas áreas da Educação Matemática e Estatística tanto no Brasil quanto em outros países. Apesar da importância desse conteúdo para a convivência do indivíduo em sociedade, as características da formação profissional muitas vezes não atendem às expectativas necessárias para promover uma aprendizagem significativa do conceito de probabilidade nos alunos.

Com a promulgação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC em 2017, a probabilidade passou a compor o currículo de formação básica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Antes dessa mudança no currículo básico, já se discutia em cursos de Licenciatura em Matemática a inclusão de uma disciplina no processo de formação inicial de professores que voltasse seus olhares para conhecimentos de estatística e probabilidade, componente que em décadas anteriores, recebia maior ênfase nos cursos de bacharelado, conforme as Diretrizes Nacionais Curriculares (DCN) (Brasil, 2002).

Com essas alterações no documento normativo que rege o processo de formação básica do aluno no Brasil, passou a existir uma preocupação em torno do perfil profissional para o trabalho com a probabilidade em sala de aula. Se antes da homologação da BNCC, as discussões em torno da probabilidade não existiam nem na formação de professores de matemática, o que dizer da matriz curricular dos cursos que formam professores para atuar nos anos iniciais, como a graduação em pedagogia, por exemplo? Com esse avanço nas orientações curriculares, hoje os cursos de formação de professores de matemática contam com uma disciplina de Estatística e Probabilidade à vista de aprofundar em estudos sobre esses saberes.

Por outro lado, em relação a formação de professores em pedagogia, Conti *et al.* (2019) salienta que atualmente a existência de discussões em torno da estatística em cursos de pedagogia podem

ainda não ser suficientes para formar professores com capacidade para o desencadeamento de práticas eficientes para o trabalho com a probabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ademais, há divergências entre o currículo e a ementa apresentada em alguns cursos de pedagogia sobre a estatística e o seu ensino Conti *et al.* (2019). Neste sentido enfatiza-se que:

[...] o professor necessita trabalhar em sua prática profissional conteúdos e ideias estatísticas que sequer são abordados em sua formação. Isso evidencia, portanto, a necessidade de rever os componentes curriculares dos cursos de Pedagogia, de modo a desenvolver tanto conhecimentos estatísticos quanto pedagógicos relacionados à Estatística – saberes a ensinar e para ensinar Estatística (Conti *et al.*, 2019, p. 13)

Estudos apontam que um cenário semelhante a esse discutido anteriormente em torno do ensino de probabilidade e a formação de professores perpassa por todo o processo formativo básico do estudante, que vai desde as séries iniciais, período em que o indivíduo inicia o processo de desenvolvimento do pensamento probabilístico, por meio de noções de acasos e incerteza à última etapa de formação, deve ocorrer a consolidação de algumas abordagens da probabilidade (re) significando um estudo mais concreto do objeto para a convivência do sujeito com a diversidade fenomenológica em sociedade (Pietropaolo et al. 2015; Almeida, 2018).

Sem uma formação ideal para o trabalho docente com a probabilidade em sala de aula, professores e pesquisadores têm buscado por estratégias e ferramentas que possam auxiliar esses profissionais para melhor desempenhar o processo de ensino e aprendizagem desse relevante saber matemático na educação básica. Ainda assim, apesar das discussões em torno de diversas organizações didáticas para ensinar esse saber matemático, podemos dizer que não há um modelo ideal e suficiente para o ensino da probabilidade na formação básica.

Na perspectiva de Kataoka (2011), um dos principais obstáculos em trabalhar com objetos da estatística na educação básica

diz respeito, justamente, a necessidade de um modelo adequado para o trabalho docente com esse saber em sala de aula, tendo em vista que em muitas ocasiões, como dissemos, os professores não tiveram durante o processo de formação inicial acesso a discussões didática de como ensinar objetos dessa natureza no ensino básico.

Esse impasse apontado por Kataoka (2011) pode passar a resumir a essência do ensino de probabilidade ao uso e aplicação de fórmulas, além de associações com situações conhecidas e repetidas, sem uma contextualização com a realidade do estudante, um dos fatores que afeta negativamente o estímulo, desenvolvimento cognitivo e eventualmente a aprendizagem do aluno (Rezende; Ferreira, 2011). Esse é um problema que na matemática não prejudica apenas o desenvolvimento do pensamento probabilístico do aluno, mas outros conteúdos matemáticos, e vem se construindo desde de outras civilizações.

Historicamente, a prática do Professor de Matemática vem sendo marcada por uma postura individualista e tradicional, o que não vem a contribuir positivamente para os processos de ensino e aprendizagem. Essa cultura pode contribuir para um ambiente de aprendizagem marcado pela dificuldade de comunicação entre professores e alunos (Rezende; Ferreira, 2011).

De acordo com o cenário observado por meio de pesquisas em torno da formação de professores é notório que existe necessidade de desenvolver novos estudos que possam melhor subsidiar o processo de ensino e aprendizagem desse importante saber matemático, no intuito de superar essa lacuna instalada na formação inicial que vem se constituindo há décadas. Moura e Samá (2016), por exemplo, salientam a importância da promoção de uma aprendizagem por meio de atividades que tenham por finalidade “fomentar a discussão, reflexão e ação dos estudantes na resolução de problemas de forma a potencializar o ensino e a aprendizagem dos conceitos probabilísticos” (Moura; Samá, 2016, p. 536). De modo semelhante:

Acreditamos que é essencial formar professores para

compreender e identificar ideias pelas quais a realidade cultural e social dos estudantes possa ser conectada. Torna-se importante que os professores auxiliem os estudantes a dar sentido a sua realidade por meio da incerteza, da observação, da tomada de decisão e pelo raciocínio investigativo e estatístico (Souza, 2016).

A fragilidade nos conhecimentos específicos e pedagógicos do professor sobre a probabilidade podem dificultar o estímulo do aluno na busca ativa pelo conhecimento e desenvolvimento ou formulação do pensamento probabilístico. Além disso, de acordo com Shulman (1986), é de suma importância que o perfil docente apresente o domínio da tríade composta por conhecimentos (específicos, pedagógicos e curriculares), para o desencadeamento de um trabalho ou práticas significantes em torno do ensino ou processo transitório de um determinado saber.

Ramos (2023) enfatiza que o ensino de probabilidade por meio de resolução de problemas, pode ser um meio de mobilizar a aprendizagem do aluno. A autora ainda enfatiza que se esses conhecimentos vêm sendo trabalho de uma forma adequada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, conseqüentemente, os alunos não teriam dificuldade em progredir com o estudo da probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (Ramos, 2023).

De maneira similar, Lopes (2008) enfatiza que para a efetivação do ensino de estatística e probabilidade é necessário que o professor possibilite ao aluno o confronto com situações variadas, de diversos contextos reais, deixando o sujeito em posição ativa de aprendizagem, construindo suas próprias estratégias para solucionar os problemas propostos. Ainda assim, a autora acredita

ser necessário que nós, professores, os incentivemos a socializarem suas diferenciadas soluções, aprendendo a ouvir críticas, a valorizar seus próprios trabalhos e os dos outros. Nesse contexto, o trabalho com esses temas pode ser de grande contribuição, tendo em vista sua natureza problematizadora que viabiliza o enriquecimento do processo reflexivo (Lopes, 2008, p. 61).

Desse modo, percebe – se a necessidade de estruturar esse processo de formação de professores no intuito de oferecer referenciais de apoio ao docente de modo a formar cidadão com capacidade cognitiva – reflexiva e com condições de relacionar o conhecimento escolar com as atividades e fenômenos presentes em seu cotidiano. Pois, na sociedade da informação, torna-se cada vez mais necessário o acesso das pessoas à questões sociais e econômicas. Tornando de fundamental importância que o ambiente escolar realize a promoção de conteúdos de probabilidade e estatística desde os primeiros anos da educação básica, pensando no desenvolvimento de um perfil cidadão com capacidade crítica e reflexiva (Lopes, 2008). De modo a corroborar é importante frisar que

as carências atuais dos cursos de formação inicial de professores de matemática (Licenciaturas em Matemática), já atestadas em diversas pesquisas realizadas nos últimos anos no Brasil e no âmbito internacional, urge que pensemos a novas estruturas para tais formações, assim como em formações permanentes/continuidas. É necessário que possamos oferecer ao professor as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de seu próprio letramento probabilístico, conhecimentos específicos e didáticos dos conteúdos probabilísticos e conhecimento dos seus alunos em termos de conhecimentos prévios, cotidiano desses alunos, entre outros (Coutinho, 2019, p. 11).

Sendo assim, de acordo com as dificuldades apontadas em alguns estudos sobre o trabalho docente com conhecimentos probabilísticos e tendo em vista a própria complexidade do conceito para a última etapa de formação básica, neste estudo buscaremos analisar a concepção de professores que ensinam probabilidade no Ensino Médio em torno da probabilidade, com a finalidade de compreender o que pensam os docentes, e como são construídas suas práticas a respeito desse saber, de modo a garantir a formação adequada do cidadão para convivência em sociedade. Desse modo, esse trabalho tem como foco analisar a concepção dos professores, condições e restrições para o trabalho docente com a probabilidade em sala de aula do Ensino Médio.

4 Aspectos metodológicos

A investigação desenvolvida no corpus dessa pesquisa parte de um estudo com professores em efetivo exercício na educação básica, atuando especificamente na etapa de formação básica do Ensino Médio. O intuito aqui é analisar a concepção dos professores, condições e restrições para o trabalho docente com a probabilidade em sala de aula do Ensino Médio. Neste estudo, buscaremos abordar questões que englobam a relação do professor com a probabilidade desde a formação inicial ao desencadeamento de práticas para o ensino do conteúdo em sala de aula, na Educação Básica.

De acordo com o desenho indagativo implementado nessa investigação, vislumbra-se um caminhar metodológico de abordagem qualitativa, conforme Minayo (2014). Segundo o autor, pesquisas dessa modalidade preocupa-se intensivamente em compreender e evidenciar os fenômenos sociais presentes em um determinado local ou deliberada população.

Como neste estudo buscaremos compreender a relação docente com a probabilidade desde a origem do saber à sistematização como objeto de ensino e desenvolvimento de estratégias de ensino, configuramos nosso estudo de natureza qualitativa, tendo em vista que

O método qualitativo é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam (Minayo, 2014, p.57).

De acordo com a finalidade da pesquisa, quanto a tipologia desse estudo, configura-se um desenho descritivo. Para Gil (2008), pesquisas descritivas tem por finalidade identificar e descrever características de devidas populações ou fenômenos existentes em uma determinada entidade social. Assim, “são incluídas neste grupo as pesquisas que têm por objetivo levantar as opiniões, atitudes e crenças de uma população. Também são pesquisas descritivas aquelas

que visam descobrir a existência de associações entre variáveis [...]” (Gil, 2008, p. 42). Neste estudo buscamos identificar e descrever os fenômenos relativos a probabilidade e o seu ensino a partir da concepção de um grupo de professores do Ensino Médio.

Ainda conforme Gil (2008), com a tipologia descritiva, o pesquisador tem autoridade para utilizar de diferentes procedimentos técnicos para coleta de dados, como o uso de questionário ou observação sistemática. Em nosso estudo optamos pela utilização de questionário, considerando suas potencialidades, como atingir maior dimensão geográfica e deixar os sujeitos em maior liberdade expressiva para responder as problemáticas solicitadas.

O questionário utilizado nesse estudo foi elaborado no *Google forms* e enviado aos professores. Assim sendo, segundo Gil (2008) podemos denominar nosso instrumento de coleta como aplicação de formulário, procedimento que, segundo o autor, é uma agregação de instrumentos como o questionário e entrevistas, “logo, sua adequada aplicação exige que se considerem as recomendações referentes tanto à elaboração do questionário quanto à condição da entrevista” (Gil, 2008, p. 119).

O formulário enviado aos professores contém 14 questões, distribuídas em dois momentos. No primeiro momento estamos interessados em coletar dados profissionais dos participantes. Já no segundo, focamos em questões relacionadas a probabilidade na formação inicial do professor, compreensões sobre as diferentes abordagens e metodologias utilizadas em suas práticas em sala de aula, conforme Quadro 01.

Quadro 01: Formulário de coleta de dados

Informações profissionais
Questão 01: E-mail
Questão 02: Formação acadêmica
Questão 03: Tempo de experiência em sala de aula
Questão 04: Etapa de formação em que leciona Matemática
Objeto de estudo
Questão 05: O que você compreende por probabilidade?
Questão 06: Em relação a sua opinião, por que ensinar probabilidade?
Questão 07: Quais significados (interpretações) da probabilidade você conhece?
Questão 08: Quais significados (interpretações) você aborda em suas aulas? Por quê?
Questão 09: Qual (ais) material (ais) de apoio didático você utiliza para ensinar probabilidade? E qual a importância desse material para seu trabalho com a probabilidade em sala de aula.
Questão 10: Qual(ais) metodologia (as) você utiliza para ensinar o saber matemático probabilidade em suas aulas?
Questão 11: Existem algumas restrições para o seu trabalho em sala de aula com a probabilidade? Se sim, qual (ais)?
Questão 12: Em sua formação inicial você cursou alguma disciplina sobre a temática em questão? Se sim, poderia nos contar um pouco sobre essa experiência? E como essa disciplina complementou em sua formação?
Questão 13: Participou de alguma formação ofertada pelo município ou estado voltada para o ensino de probabilidade na etapa de ensino a qual você leciona matemática? Se sim, como essa experiência complementa na construção de seu planejamento de ensino?
Questão 14: De acordo com a sua vivência em sala de aula, você considera relevante as instituições de ensino oferecerem uma capacitação aos professores para o trabalho com a probabilidade em sala de aula? Por quê?

Fonte: Autores (2024)

O formulário composto pelas questões do Quadro 01, foi

enviado a um total de quatro (04) professores, de forma aleatória, sem limitação geográfica. A seguir, apresentamos uma discussão mostrando os dados obtidos por meio das respostas dos participantes deste estudo. No âmbito da análise de dados, faremos alusão às questões por (Q1; Q2; Q3; Q4...). Ainda assim, no intuito de garantir o anonimato dos sujeitos, utilizaremos dos termos (P1, P2, P3, P4) para nos referirmos aos professores participantes.

5 Descrição e análise de dados

Com o objetivo de analisar as compreensões e percepções de um grupo de professores que lecionam Matemática no Ensino Médio sobre o conceito de probabilidade, apresentaremos a seguir alguns os recortes das respostas fornecidas pelos docentes ao questionário aplicado.

Inicialmente, começamos apresentando o perfil dos docentes participantes deste estudo, com o intuito de destacar suas características, incluindo formação inicial e continuada, a etapa de formação em que os professores atuam e tempo de exercício em sala de aula. A seguir, no Quadro 02, apresentamos essa caracterização.

Quadro 02: Características profissionais dos sujeitos participantes

Sujeito	Formação inicial	Titulação máxima	Etapas de atuação	Tempo em exercício
P1	Licenciatura em Matemática	Especialização na área	Ensino Médio	De 3 a 6 anos
P2	Licenciatura em Matemática	Doutorando(a) na área	Ensino Médio	Mais de 9 anos
P3	Licenciatura em Matemática	Mestrando(a) na área	Ensino Médio	De 3 a 6 anos
P4	Licenciatura em matemática	Mestrando(a) na área	Ensino Médio	De 6 a 9 anos

Fonte: Autores (2024)

Prosseguindo com a descrição e análise do questionário, no extrato das respostas à parte relacionada a questões voltadas para o objeto do estudo, em Q5 percebemos semelhanças nas compreensões apresentadas por alguns professores sobre a probabilidade. Por exemplo P1, P3 e P4 expõem seu entendimento sobre o conceito aproximando de sua tradicional compreensão. Os referidos sujeitos compreendem a probabilidade como sendo o campo que estuda as possibilidades de determinados eventos acontecerem. Por outro lado, indagado sobre a mesma questão, de um modo mais amplo e contextualizado, P2 compreende que a probabilidade é:

[...] um objeto de saber matemático que, dependendo do nível do ensino, aponta para várias dimensões do conhecimento. Por exemplo, no ensino fundamental, probabilidade tem um viés de pensamento probabilístico, em que os alunos devem ter a capacidade de organização matemática de modo natural e social, sob as práticas com jogos de azar, manipulação e apostas com dados viciados e não viciados, baralhos, etc; no ensino médio, tem-se, que probabilidade é o número real que mede as chances de ocorrência ou não de certo evento, ou seja, ela inclui e amplia os aspectos do ensino fundamental, mas com viés algébrico e, por fim, no ensino superior, isto é, na graduação e pós-graduação, tem-se, respectivamente, um aprofundamento dos elementos teóricos que foram abordados no ensino médio, enfatizando a importância da Análise Combinatória para a sua aprendizagem; e do cálculo de área sob curvas probabilística por meio do cálculo diferencial e integral, especificamente pelo uso de integrais (P2).

Com relação ao(s) motivo(s) pelos quais ensinar probabilidade, indagado em Q6, pode-se perceber as diferentes concepções, mas também semelhanças nas respostas apresentadas por alguns professores. P1, por exemplo, ressalta que ensinar probabilidade é importante por ser um conteúdo amplamente presente na vida das pessoas. Enquanto, P2 enfatiza que ensinar probabilidade é necessário pelo fato desse saber se fazer significativamente presente na vida natural e social do cidadão. Por outro lado, as respostas colocadas por (P3 e P4) vai de encontro ao que foi colocado por P1, advertindo que ensinar probabilidade é

importante por ser um conteúdo que influencia na vida das pessoas, em processos de tomadas de decisões.

Ainda assim, de modo a complementar, de acordo com Lopes (2008), ensinar estatística ou probabilidade é importante por permitir ao estudante desenvolver algumas habilidades importantes no processo de formação, tais como:

a capacidade de coletar, organizar, interpretar e comparar dados para obter e fundamentar conclusões, que é a grande base do desempenho de uma atitude científica. Esses temas são essenciais na educação para a cidadania, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais (Lopes, 2008, p. 61).

Lopes (2008) ainda enfatiza que para a efetivação do ensino de estatística e probabilidade é necessário que o professor possibilite ao aluno o confronto com situações variadas, de diversos contextos reais, deixando o sujeito em posição de ativa de aprendizagem, construindo suas próprias estratégias para solucionar os problemas propostos.

Em Q7, indagados sobre o conhecimento das diferentes abordagens ou interpretações da probabilidade, é possível perceber uma disparidade entre as respostas apresentadas. P1 aparentemente confuso com a pergunta, aborda algo semelhante ao que o mesmo apresentou em Q5, entrelaçando as abordagens do conceito ao que ele compreende por probabilidade. P2 vai no viés de P1, enfatizando que sua interpretação sobre os diferentes significados da probabilidade vai de encontro com sua resposta à primeira questão. Por outro lado, P3 faz alusão a um dos significados da probabilidade, ressaltando reconhecer a interpretação clássica do conceito. Em seguida, P4 vai um pouco mais além e afirma conhecer as interpretações clássica e frequentista da probabilidade.

Em Q8, quando questionados quais significados são abordados em sala de aula, a resposta de P1 apresenta confusão quanto ao que se pede na questão, o sujeito enfatiza que em suas aulas a probabilidade é ensinada a partir das chances de um

determinado evento acontecer. Do mesmo modo, P2 volta a recorrer ao que foi colocado em Q5, relacionando os diferentes significados do conceito à sua compreensão por probabilidade. Por outro lado, P3, que anteriormente tinha citado a definição de probabilidade clássica, nessa questão o sujeito se mostra confuso e inseguro, enfatizando não compreender as diferentes interpretações ou significados do conceito. Por outro lado, P4 ressalta que costuma iniciar a abordagem de probabilidade com a frequentista, a partir de algum experimento que consigam enxergar na prática o conceito de probabilidade, em seguida formalizo o conceito com a abordagem clássica.

Nos trechos referentes a Q7 e Q8, pode-se ratificar situações vivenciadas em outros contextos, como por exemplo, no estudo de Cavalcante, Andrade e Régnier (2016), realizado com licenciandos em matemática, os autores identificaram fragilidade discente em conhecimentos relacionados a noções básicas de probabilidade e suas diferentes abordagens.

Em Q9, indagados sobre os materiais didáticos utilizados para o desenvolvimento de suas práticas em torno da probabilidade em sala de aula, P1 enfatiza que utiliza apenas “dados, moedas e cartas”, ainda assim não ressalta a importância desses recursos para o trabalho com o conceito de probabilidade em sala de aula. Por outro lado, P2 salienta que

O Livro Didático é importante porque todos os professores e seus alunos têm a sua disposição, logo contribui em parte para o ensino de probabilidade; Jogos didáticos é importante desde que sua utilização não seja a aplicação do jogo pelo jogo, nem de modo puramente superficial, mas sim, com um viés metodológico interligado aos conceitos de probabilidade (P2).

Ainda no âmbito de Q9, P3 salienta que utiliza alguns recursos, tais como “dados e jogos”, cujo intuito é aproximar o aluno de situações cotidianas que envolvam uma exemplificação do conceito de probabilidade. De modo semelhante, P4 adverte fazer o uso “experimentos com bolinha ou papéis, slides e o livro didático”. Nesse contexto de Q9, é importante ressaltar que os professores

não limitam o ensino de probabilidade ao uso do livro didático, mas estão sempre buscando alguns experimentos para abordar o conceito em sala de aula.

De acordo com as respostas submetidas a essa questão, podemos dizer que recursos de suportes experimentais são fundamentais para o ensino de probabilidade. No entanto, o professor necessita de uma formação adequada, além da criatividade pedagógica para o trabalho com alguns recursos didáticos em sala de aula, no intuito de incentivar e estimular o aluno na busca ativa pelo conhecimento. Em alguns casos, esses materiais de auxílio didático podem ser até construídos em sala de aula, juntamente com os estudantes, que ao manipular tais objetos terão maiores possibilidades de assimilar o conteúdo (Souza, 2011).

Questionados sobre Q10, P1 enfatiza que suas aulas sobre o conceito se debruçam metodologicamente por meio de aula expositiva, experimentos que envolvem jogo de azar, lançamento de dados, cartas, resoluções de problemas e visualização gráfica. As respostas de P2 e P3 vão de encontro com P1, salientando que em suas aulas fazem o uso do livro didático como referência para explicação do conteúdo, além experimentos envolvendo alguns jogos. Por fim, P4 adverte fazer o uso de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), além de aulas expositivas e resolução de exercícios do livro didático.

Salientamos a importância do envolvimento de metodologias problematizadoras no ensino, não apenas da probabilidade, mas da matemática. A essencialidade do desenvolvimento de atividades contextualizadas, por meio de métodos experimentais que alcance a magnitude de relacionar o conhecimento cotidiano e escolar é um dos pontos que acreditamos administrar uma progressão eficiente e ágil na construção ou ampliação do pensamento probabilístico para a convivência do indivíduo com a adversidade fenomenológica em seu dia a dia.

Quando questionados sobre a existência de alguma restrição para o trabalho docente com a probabilidade em sala de

aula em Q11, P1 fala que algumas questões que impossibilitam o desenvolver do seu trabalho são justamente as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Dessa forma, P1 ainda enfatiza que “Devido o cálculo de probabilidade necessitar de raciocínio lógico e sua representação através de cálculos simples, os alunos sentem dificuldade em seu aprendizado”.

Ainda sobre as restrições, P2 enfatiza que a falta de materiais concretos e internet para uso dos alunos e professores são alguns dos empecilhos enfrentados anualmente para o trabalho com a probabilidade. Por outro lado, P3 e P4 ressaltam não haver restrição alguma para o desenvolvimento de suas práticas da forma como são pensadas.

Vale ressaltar que, em muitas vezes, essas restrições se fazem presentes até no livro didático utilizado pelo professor, quando o manual não apresenta Organizações Matemáticas e Didáticas suficientes para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem da probabilidade em sala de aula, de modo a envolver suas diferentes noções ou abordagens. Outra restrição é a própria formação do professor, que usa da disciplina de Estatística e Probabilidade apenas para o uso e aplicação de fórmulas para resolver exercícios.

Em Q12 voltamos nosso olhar para o processo de formação profissional, então questionamos se na formação inicial foi cursada alguma disciplina voltada para a temática em questão. P1, logo resalta que a disciplina cursada na graduação “tratava do cálculo prático de probabilidade e não sobre sua aplicação em sala de aula.” Por outro lado, P2 enfatiza que na formação inicial não cursou nenhuma disciplina nesse viés, apenas na formação continuada. A partir da fala de P2 vale ressaltar que nem todos os professores que atuam na formação básica ou superior tiveram na formação inicial acesso a essas discussões (Conti *et al.*, 2019).

De modo semelhante a P1, quando questionado ainda sobre Q12, P3 enfatiza que cursou apenas “uma disciplina que abordava de forma sucinta o conteúdo através de explicação e resolução de exercício”. Por outro lado, P4 descreve de uma experiência

mais significativa em torno da probabilidade, salientando que “a disciplina de Estatísticas, foi fundamental para a minha formação, contribuindo para sanar possíveis lacunas que eu tinha em relação a esse conteúdo”.

Indagados em Q13 sobre a participação em formação ofertada pelo município ou estado voltados para o ensino de probabilidade na etapa de ensino a qual você leciona matemática. De imediato, P1 e P4 alegaram não participar de nenhuma formação. P2 adverte que “Não participei. Porque os formadores raramente sabem sobre esse assunto”. De outro modo, P3 afirma haver encontros formativos sobre outros conteúdos, mas não sobre a probabilidade e seu ensino.

A última pergunta do questionário, Q14 diz respeito a opinião dos professores sobre a importância de uma capacitação para o trabalho com a probabilidade em sala de aula no Ensino Médio. Nesse sentido, todos os participantes consideram ser de fundamental importância que as instituições de ensino ofereçam formações voltadas para a temática, não só da probabilidade, mas da educação estatística, tendo em vista as lacunas advindas da formação inicial de professores sobre esses elementos dificultam em muitos casos o trabalho com a probabilidade em sala de aula, conseqüentemente, prejudicando a aprendizagem e desenvolvimento probabilístico do aluno.

6 Considerações finais

Nopresentestudo, buscamos responder os questionamentos: Quais as concepções de professores que lecionam Matemática no nível médio em torno da probabilidade e seu ensino? A partir dessa questão, podem surgir questões complementares, tais como: quais as ações promovidas pelos professores para ampliar as discussões e pensamento probabilístico do aluno nessa etapa de formação?

O desdobramento desse trabalho buscou analisar a concepção dos professores, condições e restrições para o trabalho

docente com a probabilidade em sala de aula do Ensino Médio. A partir das respostas dos professores em efetivo exercício na respectiva etapa de formação básica investigada, é possível perceber que os docentes sujeitos desse estudo possuem um certo grau de dificuldade em diferenciar o que eles entendem por probabilidade e suas diferentes interpretações.

Além disso, através dos dados coletados fica evidentemente explícito que os docentes não possuem conhecimento da probabilidade como um conceito historicamente multifacetado. De acordo com nossa análise, é possível afirmar que a dimensão conceitual da probabilidade é meramente reduzida à definição de probabilidade clássica, mesmo sem alguns sujeitos mencioná-la. Além disso, apenas um dos professores participantes enfatiza conhecer mais de uma interpretação da probabilidade, citando a definição frequentista. Esse é um fator que acreditamos possuir suas vertentes na formação inicial do professor, momento que deveria abordar a probabilidade e suas distintas interpretações, desde de suas diferentes características à aplicação em sala de aula.

Compreendemos que o estudo da interpretação geométrica do conceito não é muito frequente no Ensino Médio, no entanto, entendemos que os professores precisam conhecer e abordar situações relacionadas a essa definição, tendo em vista sua importância no campo dimensional da probabilidade e geometria, mas que não foi mencionada pelos sujeitos desse estudo. Outra importante interpretação do conceito é a subjetiva, definição fundamental que em nenhum momento foi mencionada pelos participantes.

De acordo com os resultados observados por meio desse estudo, entendemos que os professores podem até abordar em seus planejamentos situações envolvendo o significado frequentista, geométrico ou subjetivo em suas aulas, mas por desconhecer o percurso histórico da probabilidade, não conseguem identificar qual interpretação do conceito estão trabalhando em suas práticas. Essas situações devem ser refletidas nos cursos de formação inicial de professores, repensando a estrutura curricular com a finalidade de ampliar as discussões em torno da probabilidade, no intuito

de elucidar esse problema relacionado as abordagens históricas do conceito.

Outro fator que chama atenção nesse estudo é que apesar do perfil profissional dos participantes, as concepções em torno da probabilidade e seu ensino na educação básica são semelhantes, em alguns casos, até idênticas. Dessa forma, compreende-se que o problema que, conseqüentemente, possui origem na formação inicial do professor de matemática, perpassa também por outros níveis de formação mais avançados. Pois apesar das características profissionais dos sujeitos desse estudo, não conseguimos identificar uma diferença significativa entre as compreensões dos participantes no que diz respeito aos diferentes significados da probabilidade ou uso de procedimentos metodológicos desempenhados em seu ensino.

Vale ressaltar que esse estudo é apenas uma amostra do cenário em torno de alguns elementos do saber probabilidade na Educação Básica. Compreendemos que para uma melhor compreensão e aprofundamento dos fenômenos aqui encontrados, seja fundamental a realização de estudos com uma amostra maior de sujeitos. No entanto, diante o cenário aqui discutido, ressaltamos a necessidade de ofertar cursos de formação continuada sobre a temática em questão, no intuito de desenvolver referenciais e materiais didáticos – pedagógicos, com a finalidade de trilhar caminhos para que esses utensílios cheguem até os professores, de modo que eles possam refletir sobre a utilização em suas práticas em sala de aula, encaminhando uma reflexão para os problemas apontados nesse estudo.

Referências

ALMEIDA, C. M. C. **Um modelo didático de referência para o ensino de Probabilidade**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

BATANERO, C. Significados de probabilidade no ensino secundário. **Revista Latino-Americana de Pesquisa em Matemática Educacional, RELIME**, v. 8, p. 247-263, 2005.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 4 mar. 2002.

CAVALCANTE, J. L. **A dimensão cognitiva na Teoria Antropológica do Didático: reflexão teórico-crítica no ensino de probabilidade na licenciatura em matemática**. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática do PPGEC-UFRPE. Recife. 2018.

CAVALCANTE, J. L.; ANDRADE, V. L. V. X. D.; RÉGNIER, J.-C. O conceito de probabilidade na formação docente: uma reflexão apoiada pela análise estatística implicativa. **VIDYA**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 441-445, jul/dez 2016.

CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; ESTEVAM, E. J. G.; GOULART, A. Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia. **REVEMAT**, 14(Educação Estatística), 1-15, 2019.

COUTINHO, C. Q. S. **Introdução ao Conceito de Probabilidade por uma Visão Frequentista- Estudo Epistemológico e Didático**. 1994. 151 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1994.

COUTINHO, C. Q. S. **Probabilidade: contexto e construção do letramento probabilístico**. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*, 2019.

KATAOKA, V. A Educação Estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**, v. 14, p. 233-263, 2011.

LAPLACE, P.S. **Um Ensaio Filosófico sobre a Probabilidade**. (Traduzido por Thomazi, 2019).

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v.28, n.74, p.57-73, 2008.

LOPES, C.E.; SALVADOR, J. A.; BALIEIRO FILHO, I. F.O ensino de probabilidade geométrica por meio de fractais e da resolução de problemas. **Revista Eletrônica de Educação**, 2012.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14ª edição. São Paulo: Hucitec Editora, p. 407, 2014.

PIETROPAOLO, R. C.; SILVA, A. F. G.; CAMPOS, T. M. M.; CARVALHO, J. I. F. Conhecimentos de professores para ensinar probabilidade nos anos finais do ensino fundamental. **JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**. v. 8, n. 3, p. 126-156, 2015.

REZENDE, F. M. C.; FERREIRA, A. C. O ensino de probabilidade na educação básica: análise da produção de um grupo de estudos de professores de matemática. In: **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, Campina Grande, 2011.

SAMÁ, S.; SILVA, R. C. S. Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da Base Nacional Comum Curricular. **Zetetiké**, Campinas, v. 28, p. 1-21, 2020.

SILVA, M. A. A Presença da Estatística e da Probabilidade no Currículo Prescrito de Cursos de Licenciatura em Matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 24, n. 40, p.

747 – 764, 2011.

SOUZA, L. O. Formação de professores para o ensino de probabilidade: simulação conectando ideias estatísticas. **VIDYA**, v. 36, n. 2, p. 377-395, 2016.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **Encontro de Pesquisa em Educação**, 1ª Jornada de Prática de Ensino, 4ª Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e práticas educativas”, Maringá, 2007.

SHULMAN, **Lee S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher. v.15, n.2, p.4-14, 1986.

VIANA, F. C. A. **Estudo e Aplicações de Probabilidade Geométrica e Paradoxos**. João Pessoa, PROFMAT, 2013.

Entre Histórias, Bijuterias e Incertezas: Conhecimentos de Estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre Probabilidade por meio da Contação de Histórias

Emilly Diniz¹

Jaqueline Lixandrão²

1 Introdução

Eventos de natureza incerta permeiam nossas rotinas diariamente e nos desafiam a prever e tomar decisões em diversas situações. As crianças também vivenciam situações incertas no seu cotidiano, em jogos e brincadeiras como Jokenpo (pedra, papel e tesoura), zero ou um e par ou ímpar. Por essa razão, os documentos curriculares de diversos países, como Brasil (Brasil, 2018), Chile (Mineduc, 2018), EUA (NCTM, 1989; NCTM, 2000), Espanha (BOE, 2022), têm enfatizado a relevância do ensino de Probabilidade nas escolas, desde cedo; pois compreendem a necessidade das crianças de aprenderem a julgar, analisar, concluir e tomar decisões em situações envolvendo diversos elementos probabilísticos, a partir de contextos do mundo real.

O presente texto é parte de uma pesquisa de doutorado

1 Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: emilly.diniz@ufpe.br

2 Doutora em Educação pela Universidade São Francisco (USF) e Professora Adjunta da Universidade Federal de Pernambuco (CAA/UFPE). E-mail: jaqueline.lixandrao@ufpe.br

em andamento, realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Neste estudo abordamos os conhecimentos apresentados por estudantes do 1º e 5º anos do Ensino Fundamental acerca das noções probabilísticas por meio da contação de histórias. Essa proposta de pesquisa se justifica na escassez de estudos que se proponham a investigar o processo de ensino e aprendizagem de Probabilidade articulada a Linguagem, de forma específica, por meio do uso de livros infantis, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Salientamos que há uma iniciativa recente de alguns pesquisadores (Adam, Jelinek, 2018; García, 2018; Alencar; Araújo; Levicoy; Soares, 2021; Alsina; Vásquez; Gómez, 2021; Ciríaco; Azevedo; Cremonese, 2021; Santos; 2021) em buscarem evidências de noções probabilísticas em livros de histórias com foco em conteúdo curricular, porém, há poucos estudos que objetivam investigar as compreensões de estudantes sobre o conceito de Probabilidade articulado a livros de histórias, e nenhum que se proponha a realizar um processo de intervenção com esse objeto de investigação.

Tendo em vista que nesta proposta de investigação, realizamos uma pesquisa exploratória de caráter qualitativo, por meio de sondagens realizadas durante a contação da história “A caixa de Bijuterias” (Diniz; Carvalho, 2021), mobilizando perguntas de compreensão acerca das noções probabilísticas (Gal, 2005; Bryant; Nunes, 2012; Vásquez; Alsina, 2017) e por meio de entrevistas individuais com estudantes do 1º e 5º anos.

2 O Fio Condutor: relações teóricas e conceituais sobre Probabilidade

Acerca do desenvolvimento de compreensões sobre o conceito de Probabilidade, estudiosos como Bryant e Nunes (2012) elencam quatro demandas cognitivas básicas para o seu desenvolvimento, sendo elas: a aleatoriedade, o espaço amostral, a quantificação de probabilidades e o risco probabilístico.

A primeira demanda cognitiva, a *aleatoriedade*, envolve a compreensão da natureza incerta de fenômenos aleatórios. Nessa demanda, são desenvolvidas variadas noções, como: comparar e distinguir as características dos diferentes tipos de eventos aleatórios (os eventos prováveis, improváveis, possíveis e impossíveis), as noções de equidade e justiça, a independência de eventos aleatórios sucessivos e a linguagem probabilística empregada para representar situações aleatórias.

A segunda demanda cognitiva, o *espaço amostral*, compreende o levantamento do conjunto de possibilidades de eventos ou sequências de eventos que podem ocorrer em um problema probabilístico. O levantamento de espaços amostrais pode apresentar três tipos de resultados, são eles resultados individuais, compostos e agregados.

A terceira demanda cognitiva, a *quantificação de probabilidades*, envolve o cálculo de uma ou mais proporções, podem envolver situações de cálculo de probabilidades simples, envolvendo um único espaço amostral e situações de comparação de duas ou mais probabilidades, comparando um evento particular em diferentes espaços amostrais.

A quarta demanda cognitiva, o *risco probabilístico*, envolve a compreensão da noção de risco para tomada de decisões por meio da relação entre diferentes variáveis, entretanto, este conhecimento não está orientado na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) para o ensino e a aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Gal (2005) argumenta que é fundamental desenvolver nos estudantes o “letramento probabilístico”, ou seja, as competências e habilidades necessárias para que eles possam ser considerados alfabetizados em relação a questões probabilísticas do mundo real. Para isso, Gal (2005) identifica dois tipos de elementos que são essenciais para o desenvolvimento do letramento probabilístico: *elementos do conhecimento* e *elementos disposicionais*.

Acerca dos *elementos de conhecimento*, Gal (2005) defende a

familiaridade com um conjunto de compreensões, a primeira são as *Grandes Ideias*, como a aleatoriedade, independência, variação e previsibilidade/incerteza, as quais fundamentam a capacidade de entender as afirmações probabilísticas. A segunda é o *Cálculo de probabilidades*, que compreende as diferentes maneiras de encontrar a probabilidade de eventos aleatórios, a fim de entender e comunicar as declarações probabilísticas. A terceira é a *Linguagem* que envolve as diversas formas utilizadas para representar e comunicar sobre o acaso e a probabilidade. Outra compreensão é o *contexto*, que abrange (a) o papel ou impacto do acaso e da aleatoriedade, e (b) as áreas ou situações em que essas noções podem se apresentar. Por fim, as *Questões Críticas*, implicam em ter a habilidade de formular perguntas críticas ao se deparar com afirmações de probabilidade ou certeza, ou quando se precisa criar uma estimativa probabilística.

Sobre os *elementos de disposição*, Gal (2002, 2005), elenca a *Postura Crítica*, que compreende uma atitude questionadora em relação às informações com as quais têm contato no dia a dia. As *Crenças e Atitudes*, fundamentais para a postura crítica, pois compreende a necessidade do sujeito acreditar em suas habilidades de letramento e desenvolver uma visão positiva de sua capacidade. E, os *Sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco*, que envolve as dificuldades ou facilidades que as pessoas sentem em serem desafiadas e de se engajar em situações envolvendo tomada de decisão.

Vasquez e Alsina (2017) defendem que a linguagem associada ao cotidiano constitui um elemento chave, especialmente nos primeiros anos, para incorporar uma linguagem probabilística e assim avançar na construção do conhecimento sobre probabilidade. Para isso, baseados nos pressupostos de Gal (2005) e na classificação desenvolvida por Gómez, Ortiz, Batanero e Contreras (2013), os autores elencam cinco grandes focos para a aquisição de linguagem probabilística, são eles:

1. *Linguagem verbal*: se refere à variedade de termos e expressões verbais, são elas: expressões verbais específicas

da matemática, expressões verbais relacionadas com a matemática, e expressões verbais comuns.

2. *Linguagem numérica*: se relaciona à quantificação da chance e à comparação de probabilidades.
3. *Linguagem tabular*: se refere ao uso de tabelas para a representação de dados.
4. *Linguagem gráfica*: se refere à variedade de representações gráficas vinculadas às noções probabilísticas.
5. *Linguagem simbólica*: se refere a utilização de símbolos para comunicar a probabilidade de ocorrência de um evento.

As demandas cognitivas defendidas por Bryant e Nunes (2012), o letramento probabilístico proposto por Gal (2005) e a facetas da linguagem probabilística elencadas por Vásquez e Alsina (2017) apresentam diversos elementos em comum na compreensão da probabilidade. Nesse sentido, desenvolvemos uma triangulação teórica que consiste na possibilidade de o pesquisador utilizar diversas teorias para interpretar um conjunto de dados específico, o que pode levar a novas e complexas visões sobre o fenômeno em questão. Flick (2005) aponta que a triangulação deve ser entendida como um meio de ampliar nosso conhecimento sobre o problema de pesquisa, a fim de descobrir novas facetas das teorias nos dados.

O esquema a seguir sistematiza a triangulação entre as teorias do letramento probabilístico (Gal, 2005), das demandas cognitivas (Bryant; Nunes, 2012) e da linguagem probabilística (Vásquez; Alsina, 2017), mencionada anteriormente.

Figura 1 – Triangulação das teorias de Letramento Probabilístico, Demandas Cognitivas e Linguagem Probabilística



Fonte: As autoras (2024).

A escolha pelo formato de um círculo ilustra o movimento inerente ao desenvolvimento dessa compreensão, representando a fluidez e a incerteza que marcam tanto o raciocínio quanto a interpretação de situações probabilísticas. A constituição do círculo compreende nas extremidades os conceitos-chave para o entendimento da Probabilidade que envolve os pressupostos de Bryant e Nunes (2012) e Gal (2005). Em seu cerne estão as diferentes facetas da linguagem probabilística de Vásquez e Alsina (2017) fundamentais para a construção de sentido sobre o conceito e que estão intrinsecamente conectadas a cada noção probabilística abordada.

3 Uma porção de palavras e miçangas: trajetória metodológica

Com vistas a identificar conhecimentos apresentados por estudantes do 1º e 5º anos acerca das noções probabilísticas, propomos realizar sondagens por meio da contação de histórias mobilizando perguntas de compreensão acerca das noções probabilísticas (Gal, 2005; Bryant; Nunes, 2012; Vásquez; Alsina, 2017) a partir de entrevistas individuais.

Para isso, foram realizadas entrevistas individualizadas com os estudantes por meio da contação da história “A caixa de bijuterias” do livro *O Clubinho* (Diniz; Carvalho, 2021). Na história “A Caixa de Bijuterias”, a personagem Ema deseja usar uma pulseira rosa, mas ela possui duas caixas de bijuterias e não sabe em qual caixa de bijuterias tem mais chance de tirar uma pulseira dessa cor, como é possível observar na figura 2.

Figuras 2 - História A caixa de bijuterias



Fonte: Diniz, Carvalho (2021).

Participaram do estudo dez (10) estudantes, sendo cinco do 1º ano e cinco do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da rede de ensino de São Lourenço da Mata/PE. Visando preservar a identidade dos participantes, utilizamos

nomes fictícios de personagens de livros infantis nos recortes das entrevistas. O quadro 1, apresenta os nomes fictícios utilizados, o ano escolar e a idade dos estudantes entrevistados:

Quadro 1 – Caracterização dos participantes da pesquisa

Turma do 1º ano		Turma do 5º ano	
Nomes Fictícios	Idade	Nomes Fictícios	Idade
Monica	6 anos	Narizinho	11 anos
Cascão	7 anos	Pedrinho	13 anos
Magali	7 anos	Emília	12 anos
Rosinha	7 anos	Candoca	12 anos
Cebolinha	7 anos	Iara	13 anos

Fonte: As autoras (2024).

Durante a contação da história foram realizadas perguntas de compreensão (Brandão, Rosa, 2012) de cinco tipos: Perguntas de Ativação de Conhecimentos Prévios, Perguntas de Previsão sobre o Texto, Perguntas Literais ou Objetivas, Perguntas Inferenciais e Perguntas Subjetivas. Brandão e Rosa (2010) apontam que formular boas perguntas sobre o texto literário garantem uma conversa que amplia os significados construídos pelo leitor ou ouvinte e o torna cada vez mais competente na compreensão e na apreciação dos textos.

O quadro 2, apresenta o roteiro de perguntas realizadas durante a sondagem, articuladas com as categorias de perguntas e as habilidades, conhecimentos e conceitos probabilísticos presentes na triangulação das teorias de Gal (2005), Bryant e Nunes (2012) e Vasquez e Alsina (2017).

Quadro 2 - Roteiro de perguntas para a sondagem

Categorias	Perguntas de Compreensão	Focos de análise
Perguntas de Ativação de Conhecimentos Prévios	1. Você já participou de sorteio?	Sentimentos pessoais
	2. Você gosta ou gostaria de participar de um sorteio?	Sentimentos pessoais
	3. O que você acha que precisa ter ou saber para participar de um sorteio?	Crenças e atitudes
	4. Você acha que é possível prever o resultado de um sorteio antes dele acontecer?	Postura crítica
Perguntas de Previsão sobre o Texto	5. Sobre o que você acha que a história vai contar?	Crenças e atitudes
Perguntas Literais ou Objetivas	6. Observando ambas as caixas, qual cor de pulseira tem mais? E menos?	Espaços amostrais individuais
	7. Há diferenças na quantidade de pulseira entre as caixas?	Espaços amostrais individuais
Perguntas Inferenciais	8. Observando a primeira caixa, qual a cor de pulseira mais provável de ser sorteada? E a menos provável?	Aleatoriedade: Diferentes tipos de eventos
	9. Na segunda caixa, qual a cor de pulseira mais provável de ser sorteada? E a menos provável?	Aleatoriedade: Diferentes tipos de eventos
	10. Ema tem maior chance de tirar uma pulseira rosa na primeira ou na segunda caixa?	Comparação de probabilidades: Igualdade de casos favoráveis e desigualdade de casos desfavoráveis
	11. Qual a probabilidade de sair uma pulseira rosa na primeira caixa e na segunda?	Cálculo de probabilidades

Perguntas Subjetivas	12. O que você achou da história?	Sentimentos pessoais
	13. Após a leitura da história, você acha que é possível prever o resultado de um sorteio antes dele acontecer?	Postura crítica
	14. É possível ter certeza do resultado de um sorteio?	Postura crítica

Fonte: As autoras (2024).

Nesse sentido, foram abordados diferentes focos de análise presente na triangulação a partir do contexto de comportamento humano em uma situação associada ao vestuário, sendo eles: a) os Conceitos Fundamentais por meio do conceito de aleatoriedade, a partir da noção de diferentes tipos de eventos aleatórios; b) o Levantamento de espaços amostrais individuais e a Quantificação por meio da comparação de probabilidades em uma situação de igualdade de casos favoráveis e desigualdade de casos desfavoráveis e o cálculo de probabilidades; e c) a Postura crítica, Crenças e atitudes e Sentimentos pessoais.

4 Confeção e desenvolvimento de ideias: análise dos resultados

Nesta seção apresentamos e analisamos os dados obtidos com a realização das sondagens, por meio de entrevistas individuais com os estudantes dos 1º e 5º anos, sendo realizadas de forma individual a partir da contação de uma história. Nas análises foram respeitadas as falas dos estudantes na íntegra, buscando refletir acerca das suas justificativas e argumentos dados pelos estudantes, investigando as habilidades, conhecimentos e conceitos probabilísticos proposta na triangulação apresentada anteriormente.

4.1 Conceitos fundamentais sobre probabilidade

Acerca dos Conceitos Fundamentais, foi explorado o conceito de aleatoriedade por meio da discussão dos diferentes tipos de eventos aleatórios, sendo eles, evento mais provável e evento menos provável, pois a história “a caixa de bijuterias” aborda o contexto de um evento não equiprovável, ou seja, em que há diferentes chances de ocorrência entre os eventos. Para discutir a ideia de evento mais provável, foi proposta a seguinte pergunta: “Observando a primeira caixa, qual a cor de pulseira mais provável de ser sorteada?”, e ainda, “Na segunda caixa, qual a cor de pulseira mais provável de ser sorteada?”. Ao considerar, que na primeira caixa há 5 pulseiras azuis, 3 pulseiras amarelas e 2 pulseiras rosas, tem-se como evento mais provável o sorteio de uma pulseira azul; enquanto, na segunda caixa, por haver 3 pulseiras azuis, 3 pulseiras amarelas e 2 pulseiras rosas, os eventos mais prováveis serão o sorteio de uma pulseira azul ou de uma amarela.

As respostas apresentadas pelos estudantes do 1º e 5º anos foram as seguintes:

Quadro 3 – Respostas dos estudantes acerca da noção de evento mais provável.

Turma do 1º ano			Turma do 5º ano		
Nome	1ª Caixa	2ª Caixa	Nome	1ª Caixa	2ª Caixa
Mônica	A mais provável é a rosa, porque eu estou sentindo que vai ser rosa.	Azul, porque a azul está perto da rosa.	Narizinho	Azul, porque tem mais quantidade.	Azul e amarela, porque tem a mesma quantidade.
Cascão	Azul, porque é a cor do cabelo dela, porque tem muitas azuis.	Amarela, porque tem 3 amarelas.	Pedrinho	A amarela, não sei.	A azul, por causa do cabelo dela.

Rosinha	A amarela, porque ela estava de olhos fechados, não tem como ela escolher a rosa.	Rosa, porque ela quer pegar a rosa.	Emília	Azul, porque tem mais.	A azul, por causa do cabelo dela.
Magali	A rosa, porque tem duas e ela pode pegar uma.	Amarela, tem três e ela pode pegar uma.	Candoca	Azul, porque tem mais.	A azul, é mais provável.
Cebolinha	Azul, porque é a cor do cabelo dela	Rosa, porque ela está pensando nela e ela está em um quarto rosa.	Iara	A azul, porque está mais espalhada que a rosa.	A rosa, porque tem uma em cima e outra embaixo.

Fonte: As autoras (2024).

Sobre a noção acerca do evento mais provável, os estudantes do 1º ano apresentaram dificuldades nessa compreensão, apenas um estudante (Cascão) justifica de forma coerente, indicando a possibilidade de evento com maior quantidade. Os estudantes do 5º ano apresentaram menos dificuldades acerca da compreensão de evento mais provável, na medida em que 3 estudantes se basearam nas possibilidades presentes nos espaços amostrais para as suas justificativas. Entretanto, 2 estudantes tiveram dificuldades em justificar adequadamente sua resposta, recorrendo a compreensões que não possuem relações com a probabilidade.

Sobre a noção de evento menos provável, foram propostas as seguintes perguntas: “Observando a primeira caixa, qual a cor de pulseira menos provável de ser sorteada?”, e ainda, “Na segunda caixa, qual a cor de pulseira menos provável de ser sorteada?”. Ao considerar que na primeira caixa há 5 pulseiras azuis, 3 pulseiras amarelas e 2 pulseiras rosas, e na segunda, 3 pulseiras azuis, 3 pulseiras amarelas e 2 pulseiras rosas, tem-se como evento menos

provável em ambas as caixas o sorteio de uma pulseira rosa.

Quanto à compreensão de evento menos provável, as respostas dos estudantes do 1º e 5º anos foram as seguintes:

Quadro 4 - Respostas dos estudantes acerca da noção de evento menos provável.

Turma do 1º ano			Turma do 5º ano		
Nome	1ª Caixa	2ª Caixa	Nome	1ª Caixa	2ª Caixa
Mônica	A menos provável é a amarela, porque eu não gosto muito de amarelo.	A menos provável é a amarela porque está mais distante.	Narizinho	A rosa, porque só tem duas dela.	A rosa, porque só tem duas dela, igual a primeira.
Cascão	A rosa, porque tem 4, não 2.	A rosa, porque tem bem pouca dela.	Pedrinho	A vermelha (rosa), não sei.	A vermelha (rosa), porque tem menos.
Rosinha	A azul, porque tá mais espalhada.	A amarela, porque ela não quer.	Emília	A rosa, porque tem menos	A rosa, por causa do blush dela.
Magali	Azul, porque tem muita pra escolher.	Rosa, porque tem muita.	Candoca	A vermelha (rosa), porque tem menos.	A vermelha (rosa), porque tem menos.
Cebolinha	Amarela, porque ela está querendo a rosa.	Amarela, ela parece ter menos chance.	Iara	A amarela, tá mais longe dela.	A amarela, porque está mais embaixo que a rosa.

Fonte: As autoras (2024).

Os estudantes do 1º ano também apresentaram dificuldades na compreensão do evento menos provável, apenas um estudante (Cascão) observou o evento menos provável de acontecer, justificando a partir do evento com maior quantidade

de possibilidades. Os estudantes do 5º ano também apresentaram menos dificuldades acerca dessa compreensão, na medida em que 4 estudantes identificaram o evento menos provável de ocorrer. Em ambas as situações, os estudantes apresentaram justificativas que envolvem desejos pessoais, a disposição das pulseiras na caixa e relação com objetos do ambiente. Para comparar os tipos de justificativas apresentadas pelos estudantes do 1º e 5º ano acerca das compreensões de evento mais provável e menos provável, foi desenvolvida a tabela 1, nela está disposta o quantitativo de 20 respostas, pois consideramos 2 respostas para cada estudante, na medida em que estes refletiam sobre os eventos mais prováveis e menos prováveis na primeira e na segunda caixa.

Tabela 1 – Comparativo das justificativas dos estudantes acerca dos diferentes tipos de eventos aleatórios

Ano	Mais Provável					Total
	Possibilidades	Desejos pessoais	Disposição das pulseiras na caixa	Relação com objetos do ambiente	Não justificou	
1º ano	3	2	1	4	0	10
5º ano	5	0	2	2	1	10
Total	8	2	3	6	1	20
Ano	Menos Provável					Total
	Possibilidades	Desejos pessoais	Disposição das pulseiras na caixa	Relação com objetos do ambiente	Não justificou	
1º ano	4	4	2	0	0	10
5º ano	6	0	2	1	1	10
Total	10	4	4	1	1	20

Fonte: As autoras (2024).

A partir da análise da tabela 1, observa-se, acerca dos eventos mais prováveis, que os estudantes do 1º ano apresentaram em maior quantidade de justificativa que toma como base a relação com os objetos do ambiente, seguida das respostas baseadas nas possibilidades presentes no espaço amostral. Já, os estudantes do 5º ano apresentaram em sua maioria, justificativas embasadas nas possibilidades dos eventos. Sobre os eventos menos prováveis, os estudantes do 1º ano se apoiaram nas possibilidades e nos desejos pessoais, em contrapartida, os estudantes do 5º ano mantiveram a maioria das respostas embasadas nas possibilidades de eventos presentes no espaço amostral. Salientamos que estudiosos como Bryant e Nunes (2012) destacam que dificuldades acerca dessas noções são muito comuns entre as crianças e levam à erros em muitas situações do dia a dia, sendo as diferenças sutis as mais difíceis de serem percebidas e compreendidas pelos estudantes.

A seguir serão analisadas as respostas dos estudantes acerca do levantamento de espaços amostrais e da quantificação de probabilidades, comparando ambas as turmas.

4.2 Levantamento de espaços amostrais e a quantificação de probabilidades

Acerca do Levantamento e Quantificação, foram exploradas as noções de espaços amostrais individuais, comparação de probabilidades e quantificação de probabilidades, na medida em que a história aborda o contexto de dois espaços amostrais simples (2 caixas de bijuterias), nas quais foram observadas as chances de sucesso de um determinado evento em ambos os espaços amostrais, bem como estimar as chances de ocorrência desse evento para cada espaço amostral.

Acerca da habilidade de levantamento de espaços amostrais individuais, foram propostas as seguintes perguntas: “Observando ambas as caixas, qual cor de pulseira tem mais? E menos?” e “Há diferenças na quantidade de pulseira entre as caixas?”.

Considerando que há 10 pulseiras na primeira caixa, sendo elas: 5 azuis, 3 amarelas e 2 rosas, e na segunda há 8 pulseiras, sendo: 3 azuis, 3 amarelas e 2 rosas; a cor de pulseira em maior número são as azuis, com 8 no total e a cor de pulseira em menor número são as rosas, contabilizando 4 ao todo. As respostas dos estudantes a respeito desses questionamentos, foram:

Quadro 5 - Respostas dos estudantes acerca da noção de espaços amostrais individuais.

Turma do 1º ano				Turma do 5º ano			
1º ano	Qual cor de pulseira tem mais?	Qual cor de pulseira tem menos?	Há diferenças na quantidade de pulseira entre as caixas?	5º ano	Qual cor de pulseira tem mais?	Qual cor de pulseira tem menos?	Há diferenças na quantidade de pulseira entre as caixas?
Mônica	Tem mais pulseiras azuis. Aqui (2ª caixa) tem 3 pulseiras azuis e aqui (1ª caixa) tem 5.	Tem menos pulseiras rosas.	Tem mais pulseira na primeira caixa, aqui (1ª caixa) está maior do que aqui (2ª caixa).	Narizinho	Azul, porque tem mais	Rosa, porque tem menos, não há tantas dela.	Tá diferente as quantidades de pulseiras nas caixas, a roxa tem mais.
Cascão	Azul tem mais, porque aqui (1ª caixa) tem 5 e aqui (2ª caixa) tem 3. Dá 8.	A vermelha (rosa) tem menos, porque aqui (1ª caixa) tem 2 e aqui (2ª caixa) tem dois. Dá 4.	A primeira caixa tem mais e a segunda caixa tem menos pulseiras.	Pedrinho	Azul, não sei, por causa da cor do cabelo dela.	A vermelha, não sei.	Sim, a roxa tem mais.
Rosinha	Azul, porque a caixa roxa tem mais pulseira (dessa cor).	A rosa, porque só tem duas (1º caixa).	Não tem a mesma quantidade, a roxa tem mais.	Emília	Azul, porque tem mais.	A rosa tem menos.	A verde tem menos.

Magali	Azul, porque fazendo as contas aqui tem 5 e aqui tem 3. Tem 8.	Vermelho (rosa), aqui tem duas, nas duas caixas dá 4.	Não tem a mesma quantidade. A roxa tem mais pulseira.	Candoca	As azuis, porque tem 8.	A vermelha (rosa), porque tem 4.	A roxa tem mais.
Cebolinha	Ela tem um monte e é a cor do cabelo dela (pulseira azul).	A amarela, não é da cor do cabelo dela.	Tem, nessa aqui (1ª caixa) tem mais e nessa aqui (2ª caixa) tem menos.	Iara	A rosa, porque tem 2 nessa e 2 nessa.	As amarelas, tem 3 nessa e 3 nessa.	A roxa tem mais.

Fonte: As autoras (2024).

Dentre os estudantes do 1º e 5º ano, a maioria deles apresentaram compreensões acerca das possibilidades presentes no espaço amostral, ao indicarem a cor de pulseira que apresenta mais ou menos quantidade, bem como a caixa que possui mais. Para isso, fizeram uso da noção de contagem de objetos e da relação mais/menos – em que se observa os eventos com mais ou menos possibilidades no espaço amostral, compreendendo que ter maior quantidade em um evento gera mais chance e vice-versa. Apenas um estudante de cada turma (1º ano – Cebolinha, 5º ano – Pedrinho) observou a relação com objetos do ambiente (a cor do cabelo da personagem) para justificar a cor pulseira com mais ou menos possibilidades.

Para comparar os tipos de justificativas apresentadas pelos estudantes do 1º e 5º ano acerca da habilidade de levantamento de espaços amostrais individuais, foi desenvolvida a tabela 2, na qual está disposto o quantitativo de 30 respostas, pois consideramos 3 respostas para cada estudante, na medida em que estes refletiam sobre as possibilidades mais frequentes, as menos frequentes e a diferença de quantidade entre as caixas.

Tabela 2 – Comparativo das respostas dos estudantes acerca do levantamento de espaços amostrais individuais.

Ano	Cor com mais possibilidades			Cor com menos possibilidades			Diferença entre as caixas	Total
	Quantidade de Pulseiras	Relação com objetos do ambiente	Não justificou	Quantidade Pulseiras	Relação com objetos do ambiente	Não justificou	Quantidade de Pulseiras	
1º ano	4	1	0	4	1	0	5	15
5º ano	4	1	0	4	0	1	5	15
Total	8	2	0	8	1	1	10	30

Fonte: As autoras (2024).

A tabela 2 indica que os estudantes do 1º e 5º ano apresentaram, em ambas as situações – mais e menos possibilidades-, maior quantitativo de justificativas que se baseiam na quantidade de pulseiras presentes nas caixas. Sobre a diferença na quantidade de pulseira entre as caixas, todos estudantes se apoiaram na quantidade de pulseiras.

Sobre a comparação de probabilidades, foi proposta uma situação de igualdade e desigualdade de casos favoráveis (Carraher, 1983), na qual há a mesma quantidade de possibilidades do evento de interesse (as pulseiras rosas) e diferença na quantidade de possibilidades dos demais eventos (pulseiras azuis e amarelas). Nesse sentido, ambas as caixas apresentam a mesma quantidade de pulseiras rosas, no entanto, quantidades diferentes de outras cores e total, sendo na primeira caixa 8 pulseiras, destas 5 azuis e 3 amarelas, e na segunda caixa 6 pulseiras, 3 azuis e 3 amarelas. Assim, para refletirem sobre a comparação de probabilidades entre os espaços amostrais, foi questionado: “Ema tem maior chance de tirar uma pulseira rosa na primeira ou na segunda caixa?”. As respostas dos estudantes foram as seguintes:

Quadro 6 - Respostas dos estudantes acerca da noção de comparação de probabilidades.

Turma do 1º ano		Turma do 5º ano	
Nome	EMA tem maior chance de tirar uma pulseira rosa na primeira ou na segunda caixa?	Nome	EMA tem maior chance de tirar uma pulseira rosa na primeira ou na segunda caixa?
Mônica	Nessa (2ª caixa). Porque tem menos.	Narizinho	Acho que na segunda, porque ela (pulseira rosa) está do lado da azul.
Cascão	Na primeira, porque eu acho que ela vai pegar nessa, porque tem mais pulseiras.	Pedrinho	Na primeira, porque tem mais.
Rosinha	Na verde (2ª caixa), porque tem pouca pulseira.	Emília	Na primeira, porque tem mais.
Magali	Nessa caixa (2ª caixa), porque tem menos pulseiras.	Candoca	A verde (2ª caixa), porque aqui tem menos pulseiras.
Cebolinha	Nessa (1ª caixa), porque logo no começo já tem rosa.	Iara	Na primeira, porque está mais na frente.

Fonte: As autoras (2024).

Os estudantes do 1º ano apresentaram três justificativas apoiadas na relação de proporcionalidade entre a quantidade de pulseiras rosas e de outras cores em ambas as caixas, percebendo que a presença de menos pulseiras de outras cores aumenta a chance de sortear a cor de pulseira desejada. Entre os estudantes do 5º ano, apenas um aplicou esse raciocínio proporcional, os demais tomaram como base a relação mais/menos, pois compreenderam que a caixa com maior quantidade de pulseiras geraria mais chances para o saque da pulseira desejada, ou mesmo, se basearam na disposição das pulseiras na caixa para a sua justificativa.

De maneira geral, observa-se que, nesse contexto, é essencial

utilizar o raciocínio proporcional, visto que a simples observação dos casos favoráveis por meio da relação mais/menos não permite avaliar adequadamente a probabilidade dos eventos. As estudantes que utilizaram a relação parte-todo em suas decisões tiveram mais sucesso. Bryant e Nunes (2012) destacam que muitas situações de probabilidade exigem o uso do raciocínio proporcional (relação parte-todo) e que uma compreensão básica de mais/menos não é suficiente para resolver o problema. O aspecto crucial é considerar todas as quantidades no espaço amostral e não apenas a quantidade do evento que se pretende prever.

Acerca do cálculo de probabilidades foi proposta uma situação em que se fazia necessário quantificar a probabilidade de ocorrência de um determinado evento em ambos os espaços amostrais, assim questionou-se: “Qual a probabilidade de sair uma pulseira rosa na primeira caixa e na segunda?”.

Quadro 7 - Respostas dos estudantes acerca da noção de cálculo de probabilidades

Estudante	Probabilidade na 1ª caixa	Probabilidade na 2ª caixa	Estudante	Probabilidade na 1ª caixa	Probabilidade na 2ª caixa
Mônica	O que é isso? Não sei.	Não sei	Narizinho	1%	1%
Cascão	Ela pegando sem olhar.	Ela pegando sem olhar.	Pedrinho	Sei lá.	9, sei lá.
Rosinha	Sorteando.	Sorteando.	Emília	8, não sei.	9, não sei.
Magali	Ela pode pegar qualquer pulseira.	Ela pode pegar qualquer pulseira.	Candoca	2, não sei.	1, não sei.
Cebolinha	3, porque tem três bolinhas.	10, não sei.	Iara	7,5%, porque tem mais.	6,5%, porque tem menos.

Fonte: As autoras (2024).

Dentre os estudantes do 1º e 5º ano, nenhum apresentou resposta adequada em relação ao significado da palavra probabilidade, na medida em que não expressaram de forma intuitiva, ou mesmo numericamente a chance de um evento probabilístico.

Dentre as respostas e justificativas apresentadas pelos estudantes do 1º ano, observa-se que a maioria recorreu à ideia de imprevisibilidade do resultado em detrimento da análise da chance de ocorrência de determinado evento, como nas respostas de Magali e Rosinha.

Magali: “Ela pode pegar qualquer pulseira”.

Rosinha: “Sorteando”.

Já os estudantes do 5º ano inseriram em suas respostas números para representar a probabilidade, utilizando números naturais (representando quantidade) e porcentagens, mas não apresentaram em suas justificativas indicativo do raciocínio proporcional, como observado nas respostas de Iara e Candoca.

Iara: “7,5%, 6,5%”.

Candoca: “2”.

Destacamos que ao realizar o questionamento sobre o cálculo de probabilidade, os estudantes demonstraram dificuldade com o conceito da palavra probabilidade. Bryant e Nunes (2012) ressaltam que o raciocínio proporcional, de modo geral, e não apenas o relacionado à Probabilidade, é desafiador para crianças, e que essa dificuldade se intensifica quando é necessário comparar duas ou mais probabilidades.

Na seção a seguir, serão abordadas as compreensões dos estudantes de ambas as turmas acerca das crenças e atitudes, postura crítica e sentimentos pessoais.

4.3 Crenças e atitudes, Postura crítica e Sentimentos pessoais

Acerca das crenças e atitudes, investigou-se a visão individual acerca capacidade de interpretar e avaliar criticamente os dados e

demonstrar interesse em usá-las. Para isso, questionou-se: “O que você acha que precisa ter ou saber para participar de um sorteio?” e “Você acha que é possível prever o resultado de um sorteio antes dele acontecer?”. As respostas foram as seguintes:

Quadro 8 - Respostas dos estudantes acerca da noção de crenças e atitudes

Turma do 1º ano			Turma do 5º ano		
Estudantes	Prever o resultado de um sorteio	Precisa ter ou saber de algo para participar de um sorteio	Estudantes	Prever o resultado de um sorteio	Precisa ter ou saber de algo para participar de um sorteio
	Antes da história			Antes da história	
Mônica	Não, não sei.	Eu acho que pode ser obedecer.	Narizinho	Acho que sim.	A gente precisa saber as informações de que horas vai acontecer, que dia, quais são os prêmios.
Cascão	Sim, pode prever que alguém vai ganhar.	Não sei.	Pedrinho	Acho que sim, se for verdade.	Não sei.
Rosinha	Não. Porque vão ser sorteados.	Sim, ter pulseiras.	Emília	Não, o que é isso? Não sei.	Sim, saber como participar do sorteio.
Magali	Sim, a gente tem que ter habilidade, temos que treinar pra ganhar.	Treinar.	Candoca	Não sei.	Sim, pra poder jogar, como marcar essas coisas assim.

Cebolinha	Sim, na nossa mente a gente pode esperar e dizer o que vai ser ou não.	Não preciso ter nada.	Iara	Não, porque pode ser qualquer pessoa que ganhe.	Sim, não sei.
-----------	--	-----------------------	------	---	---------------

Fonte: As autoras (2024).

De forma geral, acerca da previsão de acontecimentos, a maioria dos estudantes do 1º e 5º ano associou o conceito probabilístico à ideia de adivinhação. No entanto, a estudante Magali, do 1º ano, refletiu sobre a previsão enquanto habilidade a ser desenvolvida. Acerca da necessidade de ter ou saber de algo para participar de um sorteio, os estudantes do 1º e 5º ano recorreram a noções alheias à probabilidade como comportamentos, objetos e informações diversas.

Gal (2002) aponta que as crenças e atitudes são os primeiros fatores a influenciarem a interpretação dos dados e devem ser confrontadas com os dados apresentados, pois são ideias e opiniões influenciadas por fatores culturais e que levam tempo para se desenvolver ou mesmo para serem desconstruídas.

Acerca da Postura crítica que compreende a adoção de uma atitude questionadora e avaliação crítica em relação às informações, foram propostas as seguintes questões: “Após a leitura da história, você acha que é possível prever o resultado de um sorteio antes dele acontecer?” e “É possível ter certeza do resultado de um sorteio?”.

Quadro 9 - Respostas dos estudantes acerca da noção de postura crítica

Turma do 1º ano			Turma do 5º ano		
1º ano	Prever o resultado de um sorteio	Ter certeza do resultado de um sorteio	5º ano	Prever o resultado de um sorteio	Ter certeza do resultado de um sorteio
	Depois da história			Depois da história	
Mônica	Não, porque eu sempre tento prever, mas não consigo.	Sim, eu só penso que eu não vou ser, não tenho sorte.	Narizinho	Acho que sim.	Sim, às vezes podemos, nem sempre seremos sorteados, pode ser que sim e pode ser que não.
Cascão	Sim, porque é muito legal.	Sim, tendo sorte.	Pedrinho	Acho que sim, porque pode acontecer.	Não, porque ela está de olhos fechados.
Rosinha	Sim. Porque se ela for sorteada ela pode lançar moda.	Não, porque senão a gente vai expulso (estar trapaceando).	Emília	Sim, não sei.	Não, porque ela não sabia a cor.
Magali	Sim, ela pode pegar qualquer pulseira.	Não, porque não está olhando.	Candoca	Acho que sim, eu não sei.	Não, porque nunca se sabe.
Cebolinha	Sim, porque a gente lê a mente... A gente pode pensar que pode acontecer.	Não, porque tem vezes que a pessoa perde e tem vezes que a pessoa ganha.	Iara	Não, porque ainda não sabemos.	Pode, porque às vezes a gente consegue.

Fonte: As autoras (2024).

Após a leitura da história e reflexões sobre seus dados, os estudantes do 1º e 5º ano mantiveram o conceito de previsão, recorrendo à ideia de adivinhação, imprevisibilidade e comportamentos alheios à probabilidade. Além disso, a maioria

dos estudantes do 1º ano não considerou a incerteza presente nas situações probabilísticas recorrendo a compreensões associadas à sorte e trapaça, como presente nas falas de Cascão e Rosinha. Já os estudantes do 5º ano recorreram à noção de imprevisibilidade em suas justificativas. Bryant e Nunes (2012) observam que tanto crianças quanto adultos frequentemente destacam a incerteza dos resultados em uma sequência ou arranjo aleatório, devido à impossibilidade de prever com precisão o que ocorrerá a seguir.

Acerca dos sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco, foram realizadas duas perguntas que investigavam a disposição dos estudantes para se engajar e assumir riscos em situações de incerteza, sendo elas: “Você já participou de sorteio?” e “Você gosta ou gostaria de participar de um sorteio?”. As respostas foram:

Quadro 10 - Respostas dos estudantes acerca da noção de sentimentos pessoais

1º ano	Já participou de sorteio	Gosta ou gostaria de participar	5º ano	Já participou de sorteio	Gosta ou gostaria de participar
Mônica	Sim.	Mais ou menos, porque às vezes eu não ganho.	Narizinho	Já	Sim, porque as pessoas são escolhidas, mas eu nunca fui escolhida.
Cascão	Sim.	Sim.	Pedrinho	Não.	Não.
Rosinha	Não.	Sim.	Emília	Não.	Sim.
Magali	Já.	Sim.	Candoca	Que me lembre não.	Sim.
Cebolinha	Sim.	Sim.	Iara	Não.	Não, tenho muita vergonha.

Fonte: As autoras (2024).

A maioria dos estudantes do 1º ano indicaram já ter participado de sorteios, bem como que gostaram da experiência. Já no 5º ano, a maioria dos estudantes indicou não ter participado de sorteios, entretanto a maioria demonstrou que gostou ou gostaria de participar de experiências semelhantes. Acreditamos que isso se reflete nas dificuldades ou facilidades que as pessoas

sentem em serem desafiadas e na disponibilidade de se engajar em situações de incerteza e de tomada de decisão. Gal (2005) destaca que as disposições podem influenciar a vontade dos estudantes de aprender mais e desenvolver suas habilidades de letramento, além de evidenciar tendências como a de evitar riscos ou se engajar em situações incertas.

5 Considerações finais

No presente estudo objetivamos identificar conhecimentos apresentados por estudantes do 1º e 5º anos acerca das noções probabilísticas por meio da contação de histórias. Para isso, foram realizadas entrevistas individuais por meio da contação da história “A caixa de bijuterias” (Diniz; Carvalho, 2021) com dez (10) estudantes, sendo 5 para cada ano, dos 1º e 5º anos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Foram abordados diferentes focos de análise presentes na triangulação desenvolvida a partir dos referenciais teóricos de Letramento probabilístico (Gal, 2005), Demandas Cognitivas (Bryant; Nunes, 2012) e Linguagem Probabilística (Vásquez; Alsina, 2017). O primeiro foco de análise mobilizado foram os Conceitos Fundamentais, especificamente o conceito de aleatoriedade por meio da noção dos diferentes eventos aleatórios, sobre isso, os resultados demonstraram que os estudantes do 1º ano apresentam dificuldades em mobilizar as possibilidades do espaço amostral em suas justificativas, enquanto os estudantes do 5º ano aplicam a relação mais/menos sobre as possibilidades presentes no espaço amostral.

Acerca do Levantamento e Quantificação, percebeu-se que ambas as turmas refletiram igualmente sobre as quantidades de cada evento presentes nos espaços amostrais. Entretanto, na comparação de probabilidades, os estudantes do 1º ano foram mais bem sucedidos na aplicação do raciocínio proporcional em relação aos do 5º ano. Além disso, os estudantes de ambas as turmas não conseguiram quantificar a probabilidade de ocorrência dos eventos,

mesmo os estudantes do 5º ano recorrendo ao uso de números (representando quantidades) e porcentagens, não apresentaram indícios de um cálculo de natureza proporcional.

Sobre as Crenças e Atitudes e a Postura Crítica, os estudantes de ambas as turmas apresentaram compreensões equivocadas acerca de diferentes situações probabilísticas, associando a previsão de acontecimento a ideias de adivinhação, sorte e trapaça e, a base para tomada de decisão em situações aleatórias a partir de comportamentos ou informações diversas que não possuem relação com a probabilidade. Por fim, acerca dos Sentimentos pessoais em relação à incerteza, a maioria dos estudantes demonstrou disposição para se engajar em situações incertas.

Referências:

ADAM, M. V.; JELINEK, K. R. Analisando livros de literatura infantil na busca de conceitos matemáticos. In: **Anais da 6ª Escola de Inverno de Educação Matemática e do 13º Encontro Gaúcho de Educação Matemática**. Santa Maria: UFSM, 2018. p. 1160-1169.

ALENCAR, E. ARAÚJO, J. LEVICOY, D. SOARES, M. “Quando nasce um monstro?” Possibilidade do uso de uma história infantil para o ensino de probabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 9807-9816, 2021.

ALSINA, A; VÁSQUEZ, C; GÓMEZ, O. Contar cuentos para contar datos: Vínculos entre la literatura, la estadística y la probabilidad en educación infantil. **Revista Educação Matemática**, Campina Grande-PB, Brasil, V. 10, N. 1, 2021, p.7-23.

BOE. **Real Decreto 157/2022**, de 01 de marzo, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Espanha, 2022.

BRANDÃO, A. C. P.; ROSA, E. C. de S. A leitura de textos

literários na sala de aula: é conversando eu a gente se entende. PAIVA, A.; MACIEL, F.; COSSON, R. (Orgs.). **Coleção explorando o ensino** – Literatura/ Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEB, 2010. p. 69-88.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRYANT, P. NUNES, T. **Children's understanding of probability**: a literature review. London: Nuffield Foundation, 2012. 86 p. Disponível em: <http://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Nuffield_CuP_FULL_REPORTv_FINAL.pdf> Acesso em: 06.04.2019.

CARRAHER, T. N. **O método clínico**: usando os exames de Piaget. São Paulo: Cortez, 1983. 161p.

CIRÍACO, K.; AZEVEDO, P.; CREMONEZE, M. Quem vai ficar com o pêssego? Discutindo estatística e probabilidade na educação infantil com futuros(as) professores(as). **Revista Educação Matemática em Foco**, 10(1), 76-93, 2021.

DINIZ, E.; CARVALHO, I. **O clubinho** [livro eletrônico] Ilustração: DINIZ, Waleska. São Lourenço da Mata, PE: Ed. dos Autores, 2021. Disponível em: https://edf7cdc6-d4c04836aade3d0a851e2465.filesusr.com/ugd/01ae26_f3aa12ff8b8247bbba176ec794439e67.pdf. Acesso em: 29 de Outubro de 2023.

FLICK, U. **Métodos Qualitativos na Investigação Científica**. Lisboa: Monitor, 2005. 316p.

GAL, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, n.1, p. 1-25, 2002.

GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. In: A. G. Jones (Ed.), **Exploring probability in school**: challenges for teaching and learning. New York: Springer, 2005. p. 43-71.

GARCÍA, M. **Una propuesta didáctica para trabajar estadística**

y probabilidad a través del cuento en Educación Infantil.

2018. 42f. Trabajo Fin de Grado Inédito (Grado en Educación Infantil). Universidad de Sevilla. Sevilla, ES, 2018.

GÓMEZ, E.; ORTIZ, J. J.; BATANERO, C.; CONTRERAS, J. M. El lenguaje de probabilidad en los libros de texto de Educación Primaria. **Unión**, n. 35, p. 75-91, 2013.

MINEDUC. **Bases Curriculares 2018**: Educación Parvularia. Unidad de Curriculum y Evaluación. Chile, 2018.

NCTM. **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**. NCTM. EUA, 1989.

NCTM. **Principios y estándares para la educación matemática**. Sociedad Andaluza de Educación Matemática \$ales. EUA, 2003.

SANTOS, E. R. M. D. **Mergulhando no universo das incertezas**: literatura infantil e probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. 226 f. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

VÁSQUEZ, C. O.; ALSINA, A. Lenguaje probabilístico: un camino para el desarrollo de la alfabetización probabilística. Un estudio de caso en el aula de Educación Primaria. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 57, p. 454-478, abr. 2017.

A Combinatória no Jogo ou o Jogo na Combinatória? O Trabalho com o Jogo *Combinando na Cidade* em Turma de 8º Ano do Ensino Fundamental¹

Kevin Santos Silva²

Thiarla Xavier Dal-Cin Zanon³

1 Introdução

Neste artigo, apresentamos o jogo *Combinando na Cidade*⁴ como uma alternativa metodológica ao trabalho com a combinatória nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, trazemos um recorte de uma pesquisa mais ampla⁵ que investigou como este jogo pode auxiliar no processo de ensino e

1 Este artigo deriva de um TCC vinculado ao Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Ifes, campus Cachoeiro de Itapemirim. Para acesso ao TCC, visite: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2891>

2 Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo [Ifes] – *campus* Cachoeiro de Itapemirim. E-mail: silva.kevins@outlook.com.

3 Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo [UFES]. Professora do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo [Ifes] – *campus* Cachoeiro de Itapemirim. E-mail: thiarlax@ifes.edu.br.

4 O jogo *Combinando na Cidade* foi criado e apresentado por Silva (2014) e encontra-se disponível em https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/564054/2/MPECM_%20Produto%20Final_%20Guia%20Didático%20de%20Matemática%20nº%2015_%20Jose%20Carlos%20Thompson%20_%20Versão%20Final.pdf. Acesso em: 15 ago. 2024.

5 SILVA, K. S. **O jogo *Combinando na Cidade* e o trabalho com a combinatória no 8º ano do ensino fundamental**. 2023. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2891>. Acesso em: 20 ago. 2024.

aprendizagem de combinatória de estudantes do 8º ano. Partimos de nossa experiência enquanto alunos da educação básica. À época, víamos que, de modo geral, a matemática era trabalhada a partir de procedimentos rotineiros e mecânicos. Mais recentemente, ainda notamos práticas semelhantes quando desenvolvemos atividades de Estágio Supervisionado curricular obrigatório e participamos de Programas de fomento à docência como o Residência Pedagógica. Essa percepção, nos levou a compreender que estudantes pensam que saber matemática se resume a aplicar fórmulas e repeti-las durante as tarefas. Assim, o conhecimento adquirido por eles se torna temporário e dura, apenas, até a prova ou trabalho proposto pelo(a) professor(a).

Por outro lado, notamos também docentes preocupados com resultados insatisfatórios de seus alunos e que encontravam dificuldades associadas à quantidade excessiva de aulas, sobrecarga de tarefas administrativas relacionadas à gestão de sala e outras questões que os limitava a repensarem o seu fazer pedagógico. Nesse contexto, o livro didático se tornava o único guia do(a) professor(a). Isto, os fazia repetir alguns modos já predefinidos de como ensinar determinado conteúdo de matemática (FIORENTINI; MIORIM, 1990).

Como uma alternativa para ampliar e diversificar o trabalho docente em aulas de matemática, Fiorentini e Miorim (1990), Grando (2015; 2000; 1995) e Lorenzato (2006) apontam que é necessário promover uma aprendizagem que permita a construção de conceitos matemáticos com significados. Para isso, se deve ultrapassar “[...] a compreensão situacional e determinística de uma única situação-problema [...]” (GRANDO, 1995, p. 13), *locus* em que o jogo pode ser pensado como uma alternativa para esse processo, pois, ele apresenta algumas vantagens (sistematização de conceitos já aprendidos, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, o despertar da criatividade, o senso crítico e a participação do aluno) que podem ser incorporadas ao fazer docente, propiciar a reflexão e contribuir tanto para o ensino quanto para a aprendizagem de matemática.

Assim, este texto traz o recorte de uma pesquisa que investigou como o jogo *Combinando na Cidade* pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de combinatória de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental (SILVA, 2023). Para isso, realizamos um estudo de caso qualitativo com 21 alunos de uma turma do 8º ano de uma escola pública estadual de Cachoeiro de Itapemirim/ES, no período de outubro a novembro de 2022. Para a coleta de dados, foi utilizado o jogo *Combinando na Cidade* (SILVA, 2014), adaptando sua estrutura e regras. Além de se estudar sobre como o jogo pode ser utilizado em sala de aula de matemática, foi possível aprender a selecionar questões, planejar aulas que requeriam a abordagem do princípio aditivo e/ou multiplicativo (BRASIL, 2017) e desenvolvê-las a partir da utilização de jogos pedagógicos (GRANDO, 2015; 2000; 1995).

Os resultados indicaram que o jogo contribuiu para a motivação dos alunos, os levando a olhar para a combinatória com curiosidade e com prazer ao participarem de todo o processo. Este movimento, nos permite pensar acerca de como docentes podem incorporar a combinatória em jogos pedagógicos assim como o jogo pedagógico pode ser utilizado no trabalho com um conteúdo matemático específico, em nosso caso, os princípios aditivos e/ou multiplicativos que estão na base do pensamento combinatório.

2 Apontamentos teóricos

Os jogos estão presentes no dia a dia de praticamente todos nós. Quem não se recorda de brincar com jogos de cartas? Ou de “Pegar varetas”? Ou de uma boa partida de futebol? Geralmente, lembrar-se de algum jogo nos faz voltar no tempo e recordar experiências divertidas. Além de jogos desse tipo, existem também aqueles com viés pedagógico, para fins de ensino e aprendizagem. Eles também trazem a possibilidade de fazer parte de uma experiência divertida e educativa para alunos em sala de aula. Assim como o jogo do dia a dia acompanha, muitas vezes, uma lista de regras a serem seguidas, o jogo pedagógico não escapa desse padrão,

trazendo, além das regras, objetivos que visam ao desenvolvimento de aprendizagens e à sistematização de conhecimentos. No caso do jogo no ensino da matemática, esses conhecimentos estão ligados a algum conteúdo específico, como, por exemplo, geometria, análise combinatória, equações etc. Mas qual a definição de jogo? Pensando na palavra em si, Antunes (2003) explica que jogo “provém de *jocu*, substantivo masculino de origem latina, que significa gracejo [e] [...] expressa um divertimento, brincadeira, passatempo sujeito a regras que devem ser observadas quando se joga” (ANTUNES, 2003, p.11).

De maneira similar, para Grandó (1995), jogo é definido como “[...] uma atividade desinteressada e regrada” (p. 35) que o jogador só joga se estiver com vontade, podendo parar ou começar a qualquer hora; é algo que se apresenta como um intervalo, uma pausa, um momento de lazer em nosso cotidiano. Por isso, é uma atividade temporária na qual “[...] qualquer desobediência [...] ‘estraga o jogo’” (GRANDO, 1995, p. 34). Desse modo, não existe jogo se não existir regras. Em vista disso, essas regras devem ser respeitadas a fim de que ele flua com harmonia; enquanto se joga, o jogo flui, muda, se move. Mas quando acaba, o jogo para, pois ele é delimitado pelo tempo ou por apresentar um vencedor (GRANDO, 1995).

Mas, se o jogo pode ser uma atividade desinteressada, com um fim em si mesma, como é possível usá-lo como um recurso pedagógico em aulas de matemática? Como uma possível resposta, podemos pensar que, quando inserido em um contexto de ensino e aprendizagem, ele assume um papel diferente. Vai além de uma simples ação lúdica para se tornar um jogo pedagógico. A atividade pode ser algo livre e desinteressada para o aluno, mas, para o professor, ela visa um interesse didático e pedagógico, em que se pode utilizar o jogo como motivação à ação, à exploração e à construção de conceitos matemáticos, pois à medida que “[...] o professor “interfere” no jogo do aluno, questionando sobre suas jogadas e estratégias desenvolvidas, a atividade deixa de ser “desinteressada” para o aluno, porque o objetivo do jogo passa a ser

também o conceito matemático que está sendo trabalhado no jogo (GRANDO, 1995, p. 35).

Dessa forma, o jogo, quando colocado em um contexto educacional, tem um importante papel no resgate do prazer de aprender matemática (GRANDO, 2000). Contudo, é relevante considerar que só o estímulo causado por uma atividade diferente não é suficiente para que a aprendizagem ocorra. Por isso, Grandó (2000) ressalta que é necessária uma intervenção pedagógica para que o jogo seja relevante para esse processo. Nesse mesmo sentido, Fiorentini e Miorim (1990) destacam que “o professor não pode subjugar sua metodologia [...] a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico [...]. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da matemática não garante uma melhor aprendizagem desta disciplina (FIORENTINI; MIORIM, 1990, p. 3).

Diante disso, é importante que professores de matemática conheçam os diferentes formatos, tipos e/ou classificações de jogos que podem ser de azar, de quebra-cabeça, de estratégia, de fixação de conceitos, pedagógicos e computacionais (GRANDO, 1995). Dentre as características de cada um, é possível notar que os jogos pedagógicos podem conter propriedades de todos os outros tipos. Entretanto, há o diferencial de poderem ser usados no processo de ensino e aprendizagem, pois se mostram produtivos ao “[...] professor que busca nele um aspecto instrumentador e [...] produtivo ao aluno, que desenvolve sua capacidade de pensar, refletir, analisar, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las [...]” (GRANDO, 1995, p. 44).

Para que o jogo pedagógico tenha esse caráter de produtividade, é importante saber como trabalhar com ele em sala de aula. Por isso, Grandó (2000) apresenta diferentes momentos a se considerar na hora de explorar um jogo. São eles:

- **Familiarização com o material do jogo:** momento em que os alunos entram em contato com o material do jogo, identificando quais são ou não conhecidos

e, assim, estabelecem analogias com outros jogos já experimentados por eles;

- **Reconhecimento das regras:** elas podem ser explicadas pelo(a) orientador(a) da ação ou lidas ou, ainda, identificadas através da realização de algumas partidas como modelo para que os alunos percebam regularidades nas jogadas e, desse modo, as identifiquem;
- **O “Jogo pelo jogo”:** se refere ao jogo espontâneo. Este momento é importante para garantir a compreensão das regras e explorar noções matemáticas iniciais;
- **Intervenção pedagógica verbal:** trata das intervenções que devem ser realizadas verbalmente pelo(a) professor(a) durante o do jogo. Caracteriza-se por um momento de questionamentos e observações com o intuito de provocar os alunos para a realização de análises de suas jogadas. Por isso, deve-se atentar para os procedimentos criados por eles na resolução dos problemas de jogo, buscando relacioná-los à conceitualização matemática.
- **Registro do jogo:** diz respeito ao registro de pontos, estratégias de resolução e cálculos utilizando-se de uma linguagem própria que, no nosso caso, seria a linguagem matemática. Para isso, é importante que o(a) professor(a) estabeleça estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito do jogo para que não seja uma exigência sem sentido.
- **Intervenção escrita:** para que este momento aconteça, o(a) professor(a) deve elaborar situações que possam ser problematizadas a partir das resoluções dos estudantes/jogadores. Ele propicia uma análise mais específica sobre o jogo acerca de detalhes que possam não ter ocorrido durante as partidas. Ademais, permite que o(a) professor(a) direcione para conceitos matemáticos a serem trabalhados. Este momento pode incorporar o registro do jogo e é uma oportunidade de se trabalhar

em conjunto com a resolução de problemas, pois, na perspectiva de Grandó (2015), “o cerne da resolução de problemas está no processo de elaboração de estratégias, levantamento de hipóteses, problematização, registro e análise/validação de resoluções” (p. 399).

- **Jogar com “competência”**: se refere ao retorno à situação real de jogo, considerando todos os aspectos anteriormente citados para que o jogador (o aluno) execute o maior número de estratégias definidas e as realize durante a resolução das situações propostas. Nesse último momento, chamado jogar com “competência”, busca-se estabelecer um tempo para que os processos de análise do jogo e da intervenção realizada pelo(a) professor(a) possam fazer sentido no momento do próprio jogo. A análise é feita para melhorar, buscar estratégias vencedoras e colocá-las em prática. Já com a intervenção, procura-se interferir da menor forma possível, deixando o jogo fluir e seguir seu movimento (GRANDO, 2000, p. 46).

Desse modo, segundo Grandó (2015), há que se considerar a existência de duas formas de se trabalhar com jogos pedagógicos em sala de aula: a primeira seria quando o(a) professor(a) planeja uma aula ou uma sequência didática envolvendo determinado conteúdo e cria um jogo ou busca algum jogo existente, já desenvolvido com o objetivo de ensinar aquela matemática que ele deseja. A segunda forma seria buscar esse trabalho em atividades lúdicas de seus alunos, como, por exemplo, jogos de entretenimento ou passatempo, a fim de explorar a matemática a partir de tais atividades (GRANDO, 2015). Contudo, para garantir a efetividade do uso desse tipo de material em sala de aula, é importante que as problematizações partam do jogo e não sobre o jogo (GRANDO, 2015, p. 404).

Assim, para que isso ocorra, é importante a participação e a intervenção do(a) professor(a) durante esse processo, provocando o raciocínio do aluno e o desenvolvimento de suas habilidades matemáticas. Afinal, apenas o ato de jogar o jogo tem pouca

contribuição para uma aprendizagem matemática, pois o que possibilita um trabalho efetivo a partir do jogo é todo o processo de mediação realizado pelo(a) professor(a) (GRANDO, 2015, p. 403). Além disso, a autora pontua que “o conceito matemático vai sendo explorado na ação do jogo e [pela] mediação do professor e dos colegas, uma vez que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito” (GRANDO, 2015, p. 401). A matemática presente no jogo precisa ser explorada durante o processo, no ato de jogar, com o professor mediando a ação para que os alunos possam refletir acerca do conhecimento que está sendo trabalhado e sistematizar alguma aprendizagem.

O jogo *Combinando na Cidade*, “[...] trata da Análise Combinatória utilizando jogo de trilha e fazendo um estudo teórico de situações que podem ser exploradas por professores de matemática” (SILVA, 2014, p. 30). Essas situações podem aparecer no dia a dia, como, por exemplo, saber de quantas formas diferentes é possível trocar os pneus de um carro; quantas combinações de sabores são possíveis de serem escolhidas em uma sorveteria; de quantas formas é possível sair e entrar de uma cidade passando por lugares diferentes etc. Mas afinal, o que é análise combinatória⁶? Segundo Morgado *et al.* (2016), a análise combinatória “[...] é a parte da Matemática que analisa estruturas e relações discretas” [...] [permitindo] “demonstrar a existência de subconjuntos de elementos de um conjunto finito dado e que satisfazem certas condições [...] [ou] contar ou classificar os subconjuntos de um conjunto finito e que satisfazem certas condições dadas” (p. 1-2).

Nesse contexto e considerando o jogo *Combinando na Cidade* (SILVA, 2014) refletimos: Por que trabalhar com um jogo que tem como base a combinatória, com alunos do Ensino Fundamental, sendo que esse conteúdo geralmente é apresentado aos estudantes somente na 2ª série do ensino médio? Nossa opção se fundamenta nos argumentos de Zanon (2019) ao destacar que a contagem é uma das primeiras atividades que a criança aprende. Além disso,

6 Neste texto, análise combinatória e combinatória são usadas como palavras sinônimas.

a autora afirma que “[...] à medida que vão crescendo, as crianças aprendem as operações aritméticas por meio da aplicação delas na resolução de problemas de contagem” (ZANON, 2019, p. 57). Assim, observando esse comportamento, é possível compreender que o ensino de combinatória tem início na educação infantil com as ideias de seriação (ZANON, 2019).

Segundo Zanon (2019), “no ensino fundamental, assim como na educação infantil, a combinatória aparece diluída nos conteúdos estudados nessa etapa da educação básica” (p. 58). Conteúdos como o princípio multiplicativo e o princípio aditivo, que são alguns conteúdos chave da análise combinatória, se fazem presente na vida do aluno desde o Ensino Fundamental. Por isso, Zanon (2019), assim como Silva (2014), defende o trabalho com a combinatória desde os anos iniciais, sendo ele apresentado de forma aprofundada e contínua ao longo da escolarização. Assim, acredita que no ensino médio, o aluno terá uma melhor compreensão de como as fórmulas podem ser usadas para resolver problemas de combinatória.

Quando pensamos no Ensino Fundamental, especialmente em turmas de 8º ano, é possível trabalhar conceitos de combinatória tais como os princípios aditivo e multiplicativo. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular [BNCC] (BRASIL, 2017), no 8º ano, dentro da unidade temática “Números”, um dos objetos de conhecimento é o princípio multiplicativo da contagem. Nela, vê-se que é possível desenvolver a habilidade de “resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo” (BRASIL, 2017 p. 313). Dessa maneira, ao chegar ao ensino médio, os alunos podem ter uma experiência mais enriquecedora com essa temática, uma vez que já terão alguma base de conhecimento prévio.

Em se tratando do jogo *Combinando na Cidade* (SILVA, 2014), a matemática subjacente a ele evidenciada neste artigo diz respeito aos princípios aditivo e multiplicativo que “[...] constituem a ferramenta básica para resolver os problemas de contagem [...]” (MORGADO *et al.*, 2016, p. 16). Por tudo isso, acreditamos que o

trabalho com o jogo *em questão* tende a auxiliar no desenvolvimento do raciocínio combinatório de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental a partir da utilização de conhecimentos dos princípios aditivo e multiplicativo.

3 Aspectos metodológicos

Ao realizarmos uma pesquisa naturalista (ou de campo) do tipo estudo de caso em que “[...] a coleta de dados [...] [foi] realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno [...] [aconteceu] e pode dar-se por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, teste etc.” (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 106) buscamos estudar um “[...] caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos” (SEVERINO, 2017, p. 92). Desse modo, nossa escolha se pautou na possibilidade de podermos observar um pequeno grupo de alunos dentro da sala de aula e analisarmos esses estudantes em uma situação real, sem retirá-los do ambiente em que se encontravam (FIORENTINI; LORENZATO, 2007). Nesse cenário, a abordagem qualitativa se mostrou propícia, pois envolveu a aquisição de “[...] dados [...] obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 13).

Considerando essa abordagem, os participantes da pesquisa foram 21 alunos de uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual localizada na cidade de Cachoeiro de Itapemirim, no sul do Espírito Santo. O motivo da escolha desses estudantes se deu pela tentativa de trabalhar a combinatória nessa etapa de ensino, com base no argumento de Zanon (2019), que enfatiza que a combinatória aparece de forma diluída em alguns conteúdos da educação básica. Pelo fato de os participantes serem menores, elaboramos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que pais ou responsáveis o assinassem, e, com isso, autorizassem a participação dos estudantes na pesquisa.

Além disso, para respeitar a identidade de cada um, utilizamos nomes fictícios ao identificá-los.

Quanto ao instrumento de produção e de coleta de dados, o jogo *Combinando na Cidade* (SILVA, 2014) foi a principal ferramenta utilizada com esse intuito. Adaptamos questões⁷ que abordavam o princípio aditivo/multiplicativo e as apresentamos como desafios para os alunos resolverem, conseguirem avançar, seguirem no jogo, e tentarem vencê-lo. Além disso, as informações (fotos, vídeos, resoluções realizadas pelos estudantes) reunidas no momento do desenvolvimento do jogo foram registradas no diário de campo. Incorporamos a primeira forma de se trabalhar com jogos pedagógicos em sala de aula descrita por Grando (2015), pois o jogo em pauta foi criado com o intuito de explorar conceitos de combinatória.

3.1 Sobre o jogo *Combinando na Cidade*

Com o objetivo de “desenvolver conceitos e estratégias para a resolução de problemas de Combinatória” (SILVA, 2014, p. 30), compunha-se de dois dados, um tabuleiro de trilha (ver Figura 1), cartas com perguntas, regras, cinco carrinhos, fichas de registros, algarismos e placas. O número de jogadores recomendado para que cada rodada aconteça é de 5 pessoas por tabuleiro. Dependendo das necessidades do(a) professor(a) e da sala de aula em que o jogo está sendo desenvolvido, a quantidade de participantes pode ser alterada, exceto para a posição de diretor do Departamento Estadual de Trânsito do Espírito Santo (Detran-ES), que sempre deve ser desempenhada por apenas uma pessoa. Recomenda-se que

7 As questões foram adaptadas pelo fato de o jogo original ter sido criado para o trabalho com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Mais detalhes podem ser obtidos acessando: SILVA, K. S. **O jogo *Combinando na Cidade* e o trabalho com a combinatória no 8º ano do ensino fundamental**. 2023. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2891>. Acesso em: 20 ago. 2024.

sejam dois motoristas, dois policiais e apenas um diretor do Detran.

Para definir quem ocupará as funções, cada jogador lança dois dados, e a soma dos pontos resulta no papel que cada um vai desempenhar. Se a soma dos valores obtidos com a jogada de dados estiver compreendida de 2 até 4, a pessoa exerce o papel de diretor do Detran; se o resultado for de 5 até 8, o jogador será o motorista; e se obtiver resultados de 9 até 12, ocupa a papel de policial. Caso haja empate, “os jogadores repetem o lançamento [...] e permanece quem obtiver a maior soma. O outro torna a fazer o lançamento para definir uma nova função que esteja disponível” (SILVA, 2014, p. 31-32).

Cada participante do jogo deve trafegar pelo tabuleiro utilizando seu carro, que também pode ser representado por outro objeto que sirva para identificá-lo. A ordem em que cada um joga, deve ser decidida através de lançamento de dados. Os jogadores devem lançar os dados e quem conseguir a maior soma, joga primeiro. O objetivo de cada participante é conseguir acumular o maior número de placas de identificação de veículos⁸, que são obtidas quando as questões são respondidas corretamente pelo jogador. A vitória está vinculada à quantidade de placas que cada jogador possuir ao final do jogo. Em outras palavras, vence aquele que tiver mais placas. A seguir, é detalhado o objetivo do jogo, suas regras e condições de vitória.

Regras do jogo

Quanto às funções de cada jogador: Elas são definidas a partir da soma dos valores obtidos com a jogada de dados. Cada jogador lança dois dados e sua função depende do resultado dessa soma, sendo ele: de 2 a 4 - função de Diretor do Detran; de 5 a 8 - função de Motorista; de 9 a 12 - função de Policial. Em um

⁸ Silva (2014) confeccionou as placas dessa maneira para reduzir o número de possibilidades nos questionários e garantir o tempo de jogo em uma aula de 50 minutos.

jogo com 5 participantes, o número de jogadores a desempenhar cada função é dividido da seguinte forma: 1 jogador será o diretor do Detran, 2 jogadores serão os policiais e 2 jogadores serão os motoristas. No caso de uma partida com mais de 5 participantes, o(a) professor(a) poderá realizar alterações na divisão das funções, com a única restrição de que apenas um jogador pode desempenhar o papel de diretor do Detran.

Cada jogador desempenha um diferente papel dependendo de sua função. O diretor do Detran tem a responsabilidade de fazer as placas de identificação de veículos que cada jogador irá ganhar, sendo que ele não pode construir placas idênticas. O policial tem uma função que pode “atrapalhar” os demais participantes, incluindo o diretor do Detran: se ele cair em uma casa com outro jogador que não seja policial, ele deve retirar uma pergunta. Se ele acertar, ele pode aplicar alguma advertência ao outro jogador, fazendo com que ele volte algumas casas; se ele errar, nada acontece. O mesmo vale para algum jogador, que não seja policial, ao cair em uma casa em que esteja um policial. Assim, esse jogador deve retirar uma pergunta: se acertar, nada acontece; porém se errar, deverá voltar duas casas⁹. Os motoristas não possuem um papel específico, eles não podem fazer com que outros jogadores voltem casas (como o policial) ou confeccionar placas de identificação. Apesar dessas diferenças de funções, é importante ressaltar que todos os jogadores ganham ou perdem placas de identificação da mesma forma, tendo, assim, a mesma condição de vitória.

Quanto à obtenção de placas de identificação: Definidas as funções de cada jogador, estabelecemos, agora, como cada participante consegue somar pontos dentro do jogo. Obter esses pontos é muito importante, pois é assim que um jogador consegue vencer. Para ganhar, os jogadores devem acumular “placas de identificação de veículo”. Mas, afinal, o que são essas placas? Elas são a identificação de cada veículo e podem ser encontradas nos

9 Essa foi mais uma adaptação feita do jogo original. No nosso caso, sempre que um jogador errar alguma questão, seguindo as regras previamente definidas, ele deve voltar duas casas.

para-choques de um carro, por exemplo. Como já dito, nas funções de cada jogador, o participante responsável por confeccionar essas placas é o diretor do Detran.

E como obtê-las? Existem duas formas de consegui-las: mudando de bairro ou chegando a alguns pontos específicos do tabuleiro. Ao trocar de bairro, o jogador deverá tirar uma pergunta e respondê-la: se responder de forma correta, ele consegue uma placa de identificação; se não, deve voltar duas casas (essa punição é sempre aplicada caso o jogador erre uma questão). A mesma coisa deverá ser feita se o jogador chegar a alguns pontos específicos: ele deve retirar uma carta referente àquele ponto e responder: se acertar a pergunta, consegue a placa; se não, deve voltar duas casas. E, que pontos do tabuleiro são esses? São algumas casas que possuem estabelecimentos marcados: banco, sorveteria, posto de gasolina, loja, restaurante e, também, o radar. Ao chegar a alguma dessas casas específicas, o jogador tem a chance de conseguir ganhar uma placa de identificação. Sendo assim, ao final do jogo, quem conseguir obter o maior número de placas é o vencedor.

Quanto ao tabuleiro: Apesar das alterações feitas no tabuleiro do jogo, a forma de se jogar continuou sendo a mesma. Existem algumas placas de sinalização que direcionam o jogador quanto ao trajeto que deve percorrer. Além disso, e dos pontos mencionados no tópico anterior, ainda existem os semáforos. Em algumas casas do trajeto, existem semáforos que estão verdes, amarelos ou vermelhos. Essa cor de cada semáforo indica alguma ação diferente para o jogador: Semáforo verde: o jogador não sofre nenhuma penalidade e pode continuar livremente; Semáforo amarelo: o jogador deve retirar uma pergunta. Se acertar, pode continuar livremente; mas, se errar, deverá voltar duas casas; Semáforo vermelho: o jogador deverá voltar duas casas.

É importante ressaltar que as cartas referentes a algum ponto específico estarão marcadas em uma determinada área do tabuleiro correspondente àquele ponto. Por exemplo: as cartas referentes ao banco estarão em uma área demarcada como “CARTAS BANCO”, seguindo, assim, para a organização das demais cartas. Na sequência,

trazemos a imagem do tabuleiro adaptado por nós.

Figura 1: Tabuleiro do jogo adaptado



Fonte: Retirado de Silva, 2023, p. 20.

3.2 Movimentos da pesquisa

Antes do desenvolvimento do jogo *Combinando na Cidade* em sala de aula, alguns movimentos de pesquisa precisaram ser realizados para que a atividade acontecesse de forma significativa. O primeiro deles, relacionou-se ao conhecimento dos pesquisadores do campo de estudo, no nosso caso, da sala de aula. Nosso objetivo foi reconhecer a rotina desse contexto de ensino e aprendizagem, tomar conhecimento de como os jogos pedagógicos eram trabalhados nesse ambiente e de como a combinatória era abordada na turma em questão.

A partir daí, o segundo movimento consistiu no planejamento de uma sequência didática (SILVA, 2023) envolvendo

a rotina da turma e os momentos do jogo (GRANDO, 2000) para garantir o desenvolvimento do conteúdo matemático explorado junto a ele. Por fim, o terceiro movimento de pesquisa consistiu no desenvolvimento do jogo em sala de aula. Reservamos cerca de 130 minutos para a sua explorarmos e para podermos verificar como ele auxiliaria ou não no processo de ensino e aprendizagem de combinatória, mais especificamente dos princípios aditivo e multiplicativo, em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental.

4 Algumas análises

Focalizamos aqui em alguns raciocínios que os estudantes utilizaram para conseguirem responder às questões que apareciam no decorrer do jogo. Assim, discorreremos sobre a matemática que foi trabalhada junto ao jogo (GRANDO, 2015; 2000; 1995), no caso, os princípios aditivo e multiplicativo, afinal, de acordo com Zanon (2019), a combinatória aparece diluída nos conteúdos trabalhados nessa etapa do Ensino Fundamental. É importante ressaltar que, devido ao volume de informações, comentaremos aspectos dos estudantes Maria e João, cujas respostas nos mostraram a importância de se trabalhar tanto com o jogo quanto com os princípios aditivo e multiplicativo no Ensino Fundamental. Trazemos o debate levantado diante de dois problemas contidos nas cartas do jogo. O primeiro foi o seguinte:

No hospital há 10 quartos. Em um grupo n de pessoas pode-se garantir que duas ocupem o mesmo quarto. Qual o valor de n que torna essa sentença verdadeira? (SILVA, 2014, p. 69-70).

Além de envolver o pensamento combinatório, esse problema também aborda o pensamento algébrico. A aluna, Maria, participante de um dos grupos em que a sala foi organizada, não conseguiu responder à questão, mas nos chamou para tirar dúvidas quanto a ela. Como o grupo ainda estava envolvido no jogo, pedimos para que eles parassem por um momento e focalizassem naquela questão. Ao analisá-la com um pouco mais de calma e tempo, Maria chegou à conclusão de que o valor de n deveria

ser 20, pois, assim, em cada quarto ficariam duas pessoas. Essa resposta não estava errada, afinal, realmente seria possível colocar duas pessoas em todos os 10 quartos. Nesse momento, um aluno do grupo, João, respondeu que a resposta era 11, pois, dessa forma, se 9 pessoas ficassem sozinhas, cada uma em um quarto, então 2 pessoas teriam que dividir um quarto, o que, de fato, era a resposta correta.

Isso acontece pelo motivo da questão deixar subentendido que ela busca o valor mínimo de n . Dessa forma, com $n = 11$, em pelo menos 1 quarto ficarão duas pessoas juntas. Com essa questão, juntando o pensamento algébrico e o combinatório, foi possível agrupar 11 pessoas em 10 quartos, de forma que 2 pessoas ficassem juntas em um mesmo quarto. Nessa questão, é possível observar que, com base no enunciado, pode ser difícil para o(a) aluno(a) estabelecer uma lógica de pensamento. Assim, para o(a) professor(a), esta pode ser uma oportunidade de trabalhar diferentes possibilidades e raciocínios a partir desse problema, como as diferentes opções que o valor de n pode assumir, como as pessoas podem se organizar nos diferentes quartos, entre outras. A outra questão foi esta:

Numa enfermaria há 3 pacientes que devem receber 3 medicações, sendo uma pela manhã, outra pela tarde e uma última à noite. De quantas maneiras o atendimento pode ser realizado? (Adaptado de SILVA, 2014, p. 48).

Novamente, Maria teve dúvidas. Dessa vez, mesmo tendo tempo para pensar sobre a questão, não indicou a resposta correta. Em um primeiro momento, Maria chegou à resposta 9. Para obtê-la, ela multiplicou a quantidade de pacientes pela quantidade de vezes ao dia em que eles receberiam a medicação. Nessa questão, Maria, provavelmente, pensou em relacionar os medicamentos com os três pacientes, utilizando a ideia de produto cartesiano. Outro estudante talvez teria pensado em ordenar a forma de atendimento aos pacientes pela manhã e, depois, repeti-la nos outros dois turnos. Os alunos poderiam ter pensado em diversas formas para tentar chegar a uma resposta. Então, assim como na primeira questão, foi

pedido para que todos do grupo parassem o jogo e participassem da resolução.

Então, foi perguntado: se primeiro eu penso em como os pacientes serão atendidos, de quantas formas diferentes eles poderiam ser ordenados? Em seguida, foi pedido que pensassem na quantidade de vezes ao dia em que a medicação seria recebida pelos pacientes. Após esses questionamentos, para ajudar a entender a forma de ordenar os pacientes, foi sugerido que eles os nomeassem como A, B e C. Ainda assim, os alunos encontraram dificuldade para resolver essa questão. Então, a resolvemos com eles passo a passo. Primeiro, perguntamos quantos pacientes precisavam ser medicados e, após o primeiro ser medicado, quantos faltariam para receber o remédio. As respostas apontadas foram três e, depois, dois pacientes. Assim, não demorou para que eles chegassem ao raciocínio e descobrissem que havia 6 formas diferentes de atender a esses pacientes. Na sequência, questionamos quantas vezes ao dia os pacientes teriam que tomar esse medicamento. Após isso, concluíram que a resposta deveria ser as diferentes formas de atender aos pacientes multiplicadas pela quantidade de vezes ao dia em que eles seriam medicados. Ao final, aprontaram que a resposta era 18.

Sobre isso, é importante entendermos que, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), no 8º ano do Ensino Fundamental já são trabalhadas habilidades para que problemas de contagem sejam resolvidos utilizando-se do princípio multiplicativo. Este argumento confirma a ideia de Zanon (2019) quando destaca que a combinatória aparece de forma diluída nos conteúdos estudados no Ensino Fundamental. Isso mostra que é possível trabalhar com a combinatória antes mesmo do Ensino Médio. Um exemplo está no jogo aqui proposto. A partir dele e através da mediação dos pesquisadores, os estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental conseguiram resolver os problemas descritos nas cartas do jogo e apontaram indícios de desenvolvimento do raciocínio combinatório por meio de operações que envolviam os princípios aditivo e/ou multiplicativo.

5 Considerações finais

Como visto, neste artigo trouxemos o recorte de uma pesquisa mais ampla que investigou como o jogo *Combinando na Cidade* pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de combinatória de estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Aqui, focalizamos na aprendizagem dos princípios aditivo e multiplicativo por esses estudantes. A partir da literatura e da sequência didática elaborada e desenvolvida em sala de aula, foi possível concluir que jogos pedagógicos podem ser incorporados no trabalho com a combinatória, assim como a combinatória pode ser pensada a partir de jogos pedagógicos desde o Ensino Fundamental. No entanto, algumas dificuldades em relação ao conteúdo (pelos alunos) e sobre o desenvolvimento de aulas a partir de jogos (pelos pesquisadores e professora regente) foram encontradas no decorrer do processo prático.

No que se refere ao processo de desenvolvimento do jogo *Combinando na Cidade*, muitos alunos apresentaram curiosidade com a proposta de utilizar um jogo para aprender matemática. Outros, pareceram não compreender o que estava sendo apresentado e outros, ainda, não demonstraram interesse. Quanto às questões que os alunos responderam no decorrer do jogo, alguns encontraram dificuldades para chegar a um raciocínio que os auxiliasse a respondê-las. Já outros, consideraram algumas questões fáceis, respondendo-as apenas com cálculos mentais. Vale ressaltar que, antes do jogo em sala, realizamos uma revisão dos princípios aditivo e multiplicativo, e trabalhamos alguns exemplos envolvendo esse conteúdo. No entanto, não foi realizado um trabalho em profundidade e nem explorado o uso de fórmulas, por exemplo, pois, na pesquisa, a intenção era despertar e estimular o raciocínio combinatório.

Como possibilidade de resposta para o objetivo de investigação, afirmamos que o jogo contribuiu para a motivação dos alunos, levando-os a ter curiosidade pela matemática que estava sendo trabalhada naquele momento. Contudo, o jogo

apresentou algumas dificuldades quanto à sua função. Como ele foi utilizado para apresentar um novo conteúdo, não foi fácil atender individualmente a cada grupo e realizar intervenções pedagógicas pontuais junto a eles, visto que nem todos estavam trabalhando nas mesmas questões simultaneamente. Contudo, em uma perspectiva mais ampla do trabalho desenvolvido, o jogo, como metodologia, contribuiu para a motivação dos alunos e fez com que olhassem para a combinatória com curiosidade. Para um sucesso maior em casos semelhantes, indicamos trabalhar o jogo após o conteúdo ser formalizado, com os alunos mais autônomos em termos de conhecimento matemático.

Referências

- ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, 2017.
- FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2ª ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
- FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim SBEM-SP**. São Paulo, ano 4, n. 7, p. 1-5, jul./ago. 1990.
- GRANDO, R. C. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 2, p. 393-416, out. 2015.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas,

Campinas, 2000.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino aprendizagem da matemática.** 1995.

175f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MORGADO, A. C.; CARVALHO, J. B. P. de; CARVALHO, P. C. P.; FERNANDEZ, P. **Análise combinatória e probabilidade.** 10. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, J. C. T. da. **Reflexões sobre conhecimentos evidenciados por licenciandos em matemática por meio da elaboração de um jogo sobre análise combinatória.** 2014. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

SILVA, K. S. **O jogo *Combinando na Cidade* e o trabalho com a combinatória no 8º ano do ensino fundamental.** 2023. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, 2023.

ZANON, T. X. D. **Imagens conceituais de combinatória no ensino superior de matemática.** 2019. 332f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

Índice Remissivo

A

atividades 14, 23, 31, 32, 36, 43, 47, 63, 69, 71, 73, 75, 76, 77,
82, 83, 84, 86, 105, 111, 138, 143, 144, 147, 149, 157, 196,
199, 201, 202

C

combinatória 17, 113, 195, 196, 197, 198, 202, 203, 204, 205,
209, 210, 212, 213, 214, 215
críticos 15, 22, 69, 112, 116, 123, 130

D

dados estatísticos 21, 27, 31, 68, 72, 104

E

Educação Básica 11, 37, 45, 70, 96, 138, 139, 150, 161, 162,
163, 192

Educação em Ciências e Matemática 11, 114, 137, 215, 222, 226

Educação Estatística 11, 15, 47, 66, 69, 86, 88, 96, 113, 162, 163,
221, 223, 226, 227, 228

Educação Matemática 11, 37, 38, 65, 66, 86, 87, 112, 113, 114,
145, 163, 165, 191, 192, 193, 221, 222, 223, 224, 226,
227, 228

Educação Matemática. 37, 163, 191

Ensino-Aprendizagem-Avaliação 13, 14, 41, 43, 44, 45, 49, 62, 64

Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática 13, 14, 41, 43,
44, 45, 49, 62, 64

Ensino Fundamental 9, 10, 13, 16, 17, 19, 21, 22, 35, 37, 38, 41,
42, 45, 46, 48, 49, 65, 66, 95, 99, 104, 106, 114, 145, 146,
148, 163, 165, 166, 167, 171, 190, 192, 195, 197, 202,

203, 204, 210, 212, 213, 222, 227, 228

Ensino Médio 10, 16, 95, 104, 112, 114, 137, 139, 140, 148,
149, 150, 151, 153, 159, 160, 212

escolarização 70, 73, 203

Estatística 9, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 45, 46, 47, 48, 54, 62, 63, 65,
66, 67, 69, 75, 86, 87, 88, 95, 96, 98, 106, 113, 139, 145,
146, 158, 162, 163, 221, 223, 226, 227, 228

Estatístico 9, 11, 13, 14, 19, 21, 23, 30, 33, 35, 37, 41, 42, 45,
48, 49, 58

H

habilidades 15, 21, 22, 24, 28, 30, 31, 35, 36, 43, 46, 47, 48, 55,
60, 68, 70, 73, 74, 75, 83, 85, 92, 95, 96, 98, 99, 104, 105,
106, 111, 112, 115, 155, 167, 168, 172, 174, 190, 201, 212

I

informações 13, 15, 19, 20, 21, 22, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36,
41, 42, 45, 46, 47, 48, 55, 58, 62, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74,
75, 79, 81, 83, 87, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 98, 99, 101, 102,
103, 104, 106, 107, 108, 110, 112, 137, 138, 143, 168,
186, 187, 191, 205, 210

interpretar 13, 15, 21, 22, 28, 29, 30, 32, 35, 36, 37, 38, 42, 45,
46, 48, 55, 58, 63, 68, 70, 71, 81, 83, 88, 96, 98, 127, 141,
155, 169, 185

L

Letramento Estatístico 9, 11, 13, 14, 21, 23, 30, 33, 35, 37, 41,
42, 45, 48, 49, 58, 217

linguagem 14, 15, 60, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 77, 79, 82, 83, 84,
167, 168, 169, 170, 200

linguagem gráfica 14, 70, 71, 72, 82, 84

Linguagem Tabular 9, 14, 67, 76, 78

M

matemática 32, 41, 60, 61, 62, 65, 85, 89, 92, 102, 110, 114, 116, 130, 132, 135, 136, 139, 142, 144, 145, 147, 149, 152, 153, 154, 156, 157, 159, 161, 162, 163, 169, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 210, 213, 214, 215, 221, 225, 227

Matemática 10, 11, 13, 14, 15, 16, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 62, 64, 65, 66, 67, 69, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 98, 104, 107, 112, 113, 114, 117, 120, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 145, 147, 149, 152, 153, 159, 162, 163, 165, 191, 192, 193, 195, 202, 205, 215, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228

Metodologia 13, 14, 41, 43, 44, 45, 49, 62, 73, 215, 225

P

PNLD 14, 70, 74, 83, 84

Probabilidade 10, 16, 21, 46, 47, 65, 66, 96, 98, 106, 137, 139, 140, 141, 145, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 170, 184, 185, 222

probabilidades 16, 127, 166, 167, 168, 169, 173, 174, 179, 182, 183, 184, 185, 190

professor 11, 14, 42, 43, 44, 58, 59, 60, 61, 62, 69, 70, 75, 78, 79, 82, 83, 84, 91, 105, 106, 113, 146, 148, 149, 150, 151, 155, 157, 158, 160, 161, 163, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 205, 207, 211, 221, 222, 227

Programa Nacional do Livro Didático 14, 69, 74, 83

proposta didática 13, 23, 26, 35

R

Resolução de Problemas 9, 11, 13, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 218

sociedade 16, 19, 22, 47, 48, 67, 69, 74, 79, 82, 89, 90, 97, 103, 104, 137, 138, 145, 146, 149

U

Universidade Cruzeiro do Sul 11, 41, 67, 69, 221, 223, 224, 226,
227

Sobre os autores



Adriana Maiate Rosendo - Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Cruzeiro do Sul (2012) e graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Cruzeiro do Sul (2023), atualmente, é Mestranda no Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências pela Universidade Cruzeiro do Sul, e membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Estatística e Matemática - GIPEEM. Tem experiência como docente na área de Educação Matemática e atua como professora de matemática e computação na rede privada de ensino. É sócia da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). E-mail: adriana.maiate@gmail.com



Cíntia Poffo - Possui graduação em pedagogia (2009) e mestrado em Matemática e Ciências Naturais (2021) pela Universidade Regional de Blumenau. Atualmente é coordenadora pedagógica da Educação Infantil e Anos Iniciais no Colégio São Paulo. E-mail: poffocintia22@gmail.com



Edelweis Jose Tavares Barbosa - Graduação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (2003), mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB, 2011), doutorado em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE, 2017) e pós-doutorado pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS, 2023). Atualmente, é professor

adjunto do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), atuando na Licenciatura em Matemática e nos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), como professor permanente, e em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC-UFPE), como professor colaborador.



Emilly Diniz - Doutoranda e Mestre em Educação Matemática e Tecnológica - UFPE e Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal de Pernambuco (2018). Integrante do Grupo de Pesquisa do CNPq - Grupo de Estudo em Raciocínio Combinatório e Probabilístico - GERAÇÃO. Pesquisa na área de Educação Matemática, especificamente, sobre Probabilidade e tem experiência docente em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.



Gabriela Pilar Cabrera - Es profesora de Computación y Matemática, Licenciada y Magíster en Estadística Aplicada y Doctora en Pedagogía. Es autora y co-autora de libros y capítulos de libros, artículos de investigación publicados en revistas académico-científicas de alcance nacionales e internacionales. Ha participado como conferencista, panelista en numerosos congresos nacionales e internacionales de las áreas de Educación Matemática y Estocástica. Es miembro de la Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística (RELIEE) y formadora de investigadores en esta área y en Didácticas Específicas. Es profesora adjunta de la carrera de Medicina Veterinaria (Universidad Nacional de Villa María, Argentina) e integrante del Área de Promoción de la Calidad Educativa. Desde hace más de 25 años, es docente de los profesorados de Educación Primaria e Inicial y se dedica a la formación docente continua en todos los niveles educativos.



Gilda Lisbôa Guimarães - Pedagoga, Professora Titular da Universidade Federal de Pernambuco e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – Edumatec/UFPE. Líder do Grupo de pesquisa GREF, registrado no CNPQ - <https://ufpepesquisas.wixsite.com/gref/>.



Giulia Ottoni de Melo Lopes - Licenciada em Matemática na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, *campus* Sorocaba. Bacharel em Engenharia de Produção pela Faculdade de Engenharia de Sorocaba – Facens. Premiada pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia -CREA, no ano de 2021 por ser a melhor aluna da turma de formandos no referido curso.



Graciela Marra - Pedagoga. Graduada em Pedagogia pela Universidade Paulista (1998). Pós Graduada em Psicopedagogia (2011) pela Universidade Salesiano. Pós-graduanda no Instituto Vera Cruz no curso Alfabetização Relações entre Ensino e Aprendizagem. Mestranda na área de Ciências e Matemática na Universidade Cruzeiro do Sul e membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Estatística e Matemática - GIPEEM . Servidora na Rede Municipal de São Paulo desde 1999, com ampla experiência nas turmas de Alfabetização e na Gestão Educacional. Formadora na Diretoria Regional de Jaçanã/Tremembé (2017) . Atualmente é Coordenadora Geral de Estágio na SME e Diretora da Divisão Técnica de Formação na Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. E-mail: gracielamarra04@gmail.com



Janaína Poffo Possamai - Possui graduação em Licenciatura e Bacharelado de Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (2006), mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela mesma universidade (2011), doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2015) e pós-doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, com supervisão da prof^a Dr^a Norma S. G. Allevato, pela Universidade Cruzeiro do Sul. É professora em tempo integral do Departamento de Matemática e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9011361495097968> E-mail: janainap@furb.br



Jaqueline Lixandrão - Possui graduação em Ciências/Matemática e Pedagogia pelo Centro Universitário Amparense. Especialização em Educação Infantil pela Universidade Castelo Branco e em Educação Especial pela Uninassau. Mestrado e doutorado em Educação pela Universidade São Francisco. Pós-doutorado pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente é professora e coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE/EDUMATEC. Integrante do Grupo de estudos em raciocínios combinatório e probabilístico – Geração - e líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática Inclusiva de Pernambuco – GEPeMI/PE.



Kevin Santos Silva - Licenciado em matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, *campus* Cachoeiro de Itapemirim/ES. Pós-graduado em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade São Luís.



Liliana Mabel Tauber - Profesora en Matemática (Universidad Nacional del Litoral) y Doctora en Didáctica de la Matemática (Universidad de Sevilla). En la Universidad Nacional del Litoral, se desempeña como Profesora Titular de Estadística, Directora de la Especialización en Didáctica de la Matemática, integrante del Comité Académico y profesora regular de la Maestría en Didácticas Específicas e integrante del Comité Académico del Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales. Es Investigadora Categoría II del Programa Nacional de Incentivos. Es directora de diversos proyectos de Investigación y desarrollo en Educación Estadística (programa CAI+D-UNL). Dirige y ha dirigido becarios y tesistas en distintas carreras de posgrado, centradas en la Educación Estadística. Es autora y co-autora de diversos artículos, capítulos de libros y ponencias sobre Educación Estadística. Es presidente de la Red Latinoamericana de Investigación en Educación Estadística (RELIEE) y Coordinadora nacional de la Competencia Internacional de Alfabetización Estadística, auspiciada por la Asociación Internacional de Educación Estadística (IASE).



Marcel David Pochulu - Es Profesor de Matemática y Computación, así como Licenciado en Pedagogía Matemática. Posee una Maestría en Docencia Universitaria y un Doctorado en Didáctica de la Matemática. Además, ha realizado Estancias Posdoctorales en Didáctica de la Matemática en la Universidad de Granada y la

Universitat de Barcelona, ambas en España, así como una estancia académica en el IPN-CINVESTAV de Ciudad de México.



Mateus de Moura Maciel - Graduação em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB, 2021) e Especialização em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 2023). Atualmente, é mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).



Paulo Cesar Oliveira - Docente do curso de Licenciatura em Matemática da UFSCar – *campus* de Sorocaba. Coordenador do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas-PPGECE/UFSCar. Docente no Mestrado e Doutorado em Educação – PPGed/UFSCar. Líder do Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática – GEPLAM (<http://www.geplam.ufscar.br>)



Sidney Silva Santos - Pós-doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2024); doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (2022) e mestre em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (2016). Possui graduação em Licenciatura em Matemática, com ênfase em Informática, pela Universidade Paulista (2007) e em Pedagogia pela Faculdade Associada Brasil (2017). Professor do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul, atuando na linha de pesquisa “Currículo, Avaliação e Formação de Professores no Ensino de Ciências e Matemática”. Líder do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Estatística e Matemática (GIPEEM) da Universidade Cruzeiro do Sul. É membro do Grupo de Pesquisa

em Educação Estatística (GPÉE) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, campus Rio Claro, e do Grupo de Trabalho em Educação Estatística (GT12) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Atua como professor de Matemática dos anos finais do ensino fundamental na Secretaria Municipal de Educação de Praia Grande. E-mail: sidneysantosnm@gmail.com



Taís Loreto do Nascimento - Mestranda em Ensino de Ciências pela Universidade Cruzeiro do Sul (Mestrado Acadêmico - 2024). Possui licenciatura em Pedagogia pela Universidade Santa Cecília (2008), especialização em Gerenciamento de Projetos - Práticas PMI pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (2010), especialização em Coordenação Pedagógica pela Universidade Federal de São Carlos - (2015) e especialização em Gestão Escolar: Orientação e Supervisão pela Universidade São Luís (2019). É membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Estatística e Matemática (GIPEEM). Atuou como professora na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental e Educação de Jovens de Adultos (EJA), como POENTE (Professor Orientador em Novas Tecnologias) na rede municipal de Praia Grande, como coordenadora pedagógica e, atualmente, é diretora de escola na Secretaria Municipal de Educação de Praia Grande, São Paulo. E-mail: tais.loreto1234@gmail.com



Thiarla Xavier Dal-Cin Zanon - Licenciada em matemática e em pedagogia. Doutora em Educação pela UFES e professora do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, *campus* Cachoeiro de Itapemirim/ES. Atua na área de Educação, com ênfase em Educação, Educação Matemática, Gestão Educacional e em Matemática.



Waleska Stefany Moura Diniz - Pedagoga, Mestre e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e professora efetiva da Rede Municipal de Ensino do Recife. Integrante do Grupo de pesquisa Gref (Grupo de Estudos em Educação Estatística no Ensino Fundamental).

A presente obra foi produzida por uma pluralidade de pesquisadores, com distintas trajetórias na pesquisa, mas que possuem o compromisso de socializar saberes, em diferentes níveis da Educação Básica, que problematizam os processos estatísticos, probabilísticos e combinatórios, e seus fios condutores incluem o Letramento Estatístico reconhecido como habilidade fundamental para o exercício da cidadania, a metodologia Resolução de Problemas como ponto de partida para a construção de novos conceitos, a docência crítica, às concepções de professores, a contação de histórias e o uso de jogos. Convidamos aos leitores a desfrutarem cada um dos capítulos aqui reunidos, que representam uma possibilidade de diálogos e de encorajamento para pesquisas futuras.

