

Criando tarefas para abordar a interpretação de relatórios de pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas para o ensino de estatística de alunos de 10 anos

Creating tasks to address the interpretation of research reports involving categorical and numerical variables for teaching statistics to 10-year-old students

Luzia Roseli da Silva Santos¹
Diego Marques de Carvalho²
Maria do Carmo Pereira Servidoni³

Resumo: Apresenta-se a fundamentação teórica para a criação de tarefa que comporá a terceira fase de uma Olimpíada Nacional de Estatística – ONE constante de livro paradidático para o desenvolvimento de conceitos estatísticos de alunos de 10 anos. Essas referem-se à interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa e sua organização de dados por meio de tabelas de dupla entrada e gráficos de colunas agrupadas com o uso de tecnologias digitais, baseando-se na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, além dos relatórios norte-americanos “Diretrizes para Avaliação e Instrução em Educação Estatística”. Utilizando os princípios da Teoria Antropológica do Didático - TAD na organização praxeológica didática e estatística, apresenta-se a possibilidade desse material didático possibilitar a transmissão do conhecimento estatístico, abordando temas do cotidiano dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Relatórios de Pesquisa. Livro Paradidático. Ensino Fundamental. Teoria Antropológica do Didático.

Abstract: Presents the theoretical basis for creating a task that will make up the third phase of a National Statistics Olympiad – ONE contained in a textbook for the development of statistical concepts for 10-year-old students. They refer to the interpretation of statistical research reports and their organization of data through double entry tables and column graphs grouped with the use of digital technologies, based on the National Common Curricular Base – BNCC, in addition to the reports American “Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education”. Using the principles of the Anthropological Theory of Didactics - TAD in the didactic and statistical praxeological organization, the possibility of this teaching material enabling the transmission of statistical knowledge is presented, addressing students' everyday topics.

Keywords: Teaching Statistics. Research Reports. Paradidactic Book. Fundamental School. Anthropological Theory of Didactics.

1 Introdução

Considera-se que realizar uma pesquisa é uma tarefa emocionante, desde a determinação da pergunta que irá conduzir todo o processo, passando pelo seu planejamento e envio aos voluntários, e então aguardando as respostas. Por fim, em momento não mais importante, mas que culmina nesse processo, dá-se a análise e interpretação dos resultados. É interessante observar as informações coletadas na pesquisa e pensar na maneira pela qual os dados serão

¹ Universidade Federal do ABC • Santo André, SP — Brasil • ✉ luzia.santos@ufabc.edu.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6930-9215>

² Universidade Federal do ABC • Santo André, SP — Brasil • ✉ diego.marques@ufabc.edu.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5842-4653>

³ Universidade Federal do ABC • Santo André, SP — Brasil • ✉ servidonipereira@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4458-7934>

apresentados, verificar o que eles oferecem e tomar decisões considerando a pergunta de pesquisa.

Pensando nesse processo investigativo e associando-o à estatística, Ben-Zvi e Garfield (2004) alertam que há uma tendência de o ensino de estatística concentrar-se em calcular números, usar fórmulas e fornecer uma única resposta correta. No entanto, deve-se considerar que os dados indicam diferentes interpretações com base em diferentes suposições, exigindo o uso de habilidades de escrita e comunicação para explicar o seu comportamento.

Complementa-se com Wild, Utts e Horton (2018) ao alertarem sobre a variedade de contextos que geram dados, podendo caracterizar o pensamento estatístico que os alunos venham a desenvolver, além de ser um desafio para o ensino de estatística. Ou seja, a estatística não se desenvolve longe dos problemas reais, implicando integrar o conhecimento contextual no trabalho estatístico (Del Pino & Estrella, 2012).

Para Poldrack (2023), o pensamento estatístico é uma forma de compreender um mundo complexo, descrevendo-o em termos relativamente simples que, no entanto, capturam aspectos essenciais da sua estrutura e que também nos dão uma ideia do quão incertos estamos sobre o nosso conhecimento. Os fundamentos do pensamento estatístico provêm principalmente da matemática e da estatística, mas também da ciência da computação, da psicologia e de outros campos de estudo.

Complementando, o contexto está diretamente ligado às situações do mundo real de onde provêm os dados e, cognitivamente, o contexto está situado na aprendizagem e na experiência do sujeito que atua estatisticamente; Portanto, ambas as perspectivas sobre o contexto estão ligadas no espaço de trabalho estatístico de pessoas ou instituições educacionais (Pfannkuch, 2011; Vidal-Szabó, Kuzniak, Estrella & Montoya, 2020).

A Lei de Diretrizes e Bases 9394/96 (LDB) em seu artigo 32, inciso I (Brasil, 1996), aponta a grande necessidade de trabalhar com leitura, escrita e interpretação de textos na educação básica, com o intuito do desenvolvimento da capacidade de aprender, devendo se voltar para a construção de futuros leitores competentes, desenvolvendo um trabalho interdisciplinar, estimulando o aluno a ser sujeito do seu próprio aprendizado.

Nacarato e Lopes (2005) enfatizam que os processos como comunicação de ideias, interações, práticas discursivas, representações matemáticas, argumentações e negociação de significados, vêm permeando discussões em Educação Matemática, fazendo-se necessário propiciar aulas que incluam atividades que permitam a construção da linguagem matemática, aqui no caso a estatística, por meio da leitura e da escrita.

Partindo dessa necessidade, considera-se como opção os livros paradidáticos que segundo Costa (2010) são materiais didáticos que podem ser usados em diversos ambientes, como escola e residência, possuindo característica voltada para o entretenimento que estimula o interesse pela leitura. Ele se configura como possibilidade para tratar de assuntos que possuem um contexto social acerca de moral, civilidade, preocupação ambiental, entre outros.

Assim, buscou-se apresentar a fundamentação teórica para a criação de tarefa que comporá a terceira fase da Olimpíada Nacional de Estatística – ONE, constante do livro paradidático “As aventuras do tio Ailton e sua turma no mundo da Estatística” para o desenvolvimento de conceitos estatísticos de alunos de aproximadamente 10 anos), especificamente à interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa e sua organização de dados por meio de tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas, com ou sem o uso de tecnologias digitais, proposto na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) e os relatórios GAISE I (Franklin *et al.*, 2007) e GAISE II (Bargagliotti *et al.*, 2020), apoiada pela Teoria

Antropológica do Didático - TAD.

2 Marco teórico

De acordo com Smole, Rocha, Cândido e Stancanelli (2007), a literatura aliada ao ensino pode ser uma estratégia que, de forma lúdica e desafiante, pode auxiliar os estudantes a pensarem sobre diferentes noções e conceitos através do seu cotidiano. Sendo assim, a utilização de literatura infanto-juvenil, a exemplo de livros paradidáticos, na sala de aula, pode representar uma mudança significativa no ensino tradicional. Nessa perspectiva, os discentes não aprendem primeiramente determinado conteúdo para, em seguida, aplicar na História, em vez disso, exploram esse e a história simultaneamente.

Para Oliveira Júnior e Ciabotti (2017), o surgimento dos livros paradidáticos data da década de 60 a 70, porém, no Brasil começa a circular com maior intensidade nas escolas, principalmente no final da década de 90, a partir da LDB (Brasil, 1996). No entanto, muito pouco ainda tem sido feito em termos de estudos científicos com o intuito de caracterizar este gênero de livros ou mesmo de compreender sua origem e suas funções pedagógicas.

Ressalta-se que o termo paradidático, segundo Borelli (1996), apresenta o sentido do termo paraliteratura a partir da interpretação da formação da palavra com o prefixo para denota o significado de proximidade (ao lado de, ao longo de) quanto à conotação de acessório, subsidiário, e, também, o sentido de funcionamento desordenado ou anormal.

Segundo Lima (2012) a opção de nomear esses livros de paradidáticos e não paraliteratura ou outro termo tenha se dado pelo primeiro termo sugerir uma aproximação com os livros didáticos. Para Benetti (2008), sob o ponto de vista editorial, o paradidático é definido como um livro comercial, sem compromisso com a formalidade científica, tendo como objetivo trazer informações sobre a ciência de forma descontraída e informal. Considera-se ainda Munakata (1997) ao afirmar que os livros paradidáticos têm características próprias e, diferente dos livros didáticos, não seguem uma serialização e nem uma sequência de conteúdos conforme preconiza o currículo oficial, sendo geralmente adotados no processo de ensino e aprendizagem como material de consulta do professor ou como fonte de pesquisa e de apoio às atividades do aluno.

Silva Santos, Oliveira Júnior e Lozada (2020), destacaram elementos iniciais do processo de elaboração de um livro paradidático de apoio ao ensino de conteúdo estatístico para os primeiros anos do Ensino Fundamental, seguindo os princípios do Teoria Antropológica da Didática - TAD de Yves Chevallard na organização didática e praxeológica. A intenção da construção de paradidáticos não é substituir o livro didático, mas complementar a formação de alunos do ensino fundamental em relação aos conteúdos estatísticos, enfatizando a importância do aluno ter contato com a leitura e interpretação de textos em sua formação inicial, podendo ser auxiliado com o livro paradidático para trabalhar conceitos estatísticos de forma mais agradável.

Oliveira Júnior e Silva Santos (2020) apontam as potencialidades da utilização de livros paradidáticos para apoiar o ensino de conteúdo estatístico no ensino fundamental, indicando a necessidade em investigar e buscar uma compreensão mais ampla e fundamentada, tanto no desenvolvimento da leitura quanto na escrita.

Em Campos e Perin (2020), são apresentados elementos para a produção de um livro paradidático sobre conceitos estatísticos para o Ensino Fundamental, sendo norteado por uma história que envolverá um torneio de futebol disputado entre times de diferentes escolas. O formato e a linguagem terão como objetivo o desenvolvimento da literacia estatística por meio

de uma atividade de Modelação Matemática. Foram realizadas pesquisas para fundamentar a sua criação na literatura da Educação Estatística, em livros paradidáticos já publicados e nos documentos oficiais da educação básica.

Para Campos e Perin (2021), uma forma de trabalhar os conceitos estatísticos propostos na BNCC é por meio do apoio de um livro paradidático que, segundo os autores, além de trazer os conteúdos de forma mais aprofundada, incentiva a leitura e pode favorecer o gosto dos alunos em aprender estatística. Com um propósito diferente do livro didático, o paradidático usualmente aprofunda alguns assuntos importantes para as disciplinas escolares, usando para isso uma linguagem mais atraente para o aluno (Campos & Perin, 2021a).

Oliveira Júnior e Silva Santos (2022) analisaram a literatura no Brasil buscando identificar pesquisas que utilizaram ou criaram livros paradidáticos para o ensino de estatística no ensino fundamental. Os resultados mostram que as pesquisas são incipientes, evidenciando a necessidade de mais investigações.

Além disso, destaca-se a importância em discutir a necessidade em conduzir o ensino de estatística por meio de processo investigativo considerando que, para Makar e Fielding-Wells (2011), esse tem sido conduzido pela apresentação aos alunos de dados fabricados para demonstrar um resultado pré-determinado. Partindo dessa constatação, os alunos utilizam dicas para decidir quais estatísticas usar. Esse processo gerar no processo ensino e de aprendizagem a falta ou pouca experiência em realizar a tomada de decisões necessárias para planejar a coleta de dados, métodos de registo e análises estatísticas apropriadas.

As oportunidades de experimentar investigações estatísticas proporcionam uma compreensão mais profunda de processos estatísticos complexos, tais como a interrogação de dados, modos de pensamento, disposições necessárias, incertezas e ambiguidades encontradas e múltiplas interpretações e decisões tomadas em cada fase de uma investigação estatística (Makar & Fielding-Wells, 2011).

Na BNCC (Brasil, 2018) ao ser indicado as competências gerais da educação básica brasileira, destaca-se que se deve 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.

Ainda na BNCC, considera-se que os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (Brasil, 2018).

3 Procedimentos metodológicos

Nessa pesquisa adotou-se abordagem qualitativa, na qual foi analisada a relação entre as Praxeologias Matemática e Didática na abordagem de tarefas elaborados para um livro paradidático de estatística para o quinto ano do Ensino Fundamental, acerca da interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa partindo de perguntas sobre os resultados de pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organização de dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, com ou sem o uso de tecnologias digitais.

Assim, inicialmente descreve-se que a Teoria Antropológica do Didático - TAD (Chevallard, 1999) desenvolveu a noção de praxeologia, um modelo para descrever qualquer atividade humana realizada regularmente (Chevallard, 1999, 2001). Em Otero *et al.* (2013), indica-se que, em uma praxeologia, o conhecimento organiza-se em dois níveis: o da *práxis*, ligado ao saber-fazer e aos tipos de tarefas, problemas e técnicas que são construídos e utilizados para os resolver; e a do *logos* ou conhecimento, que corresponde aos aspectos descritivos, que organizam, por exemplo, a atividade matemática.

Segundo Castela (2017), com a noção de praxeologia, a TAD fornece um modelo de produções cognitivas institucionais que se pretende totalmente geral (Chevallard; Bosch; Gascón, 2001; Chevallard, 1999). Este modelo é representado como $[T, \tau, \Theta, \Theta]$ e é composto por dois blocos:

1. O saber-fazer ou *práxis* $[T, \tau]$, onde T é um tipo de tarefa, τ uma técnica, ou seja, um conjunto de procedimentos (não necessariamente um algoritmo) que permite tratar determinadas tarefas do tipo T (possivelmente nem todas), em determinados dispositivos e com determinados meios;
2. O saber ou *logos* $[\Theta, \Theta]$, onde Θ representa a tecnologia de τ , ou seja, o discurso racional que é elaborado para justificar, tornar inteligível e produzir esta técnica; Θ teoria é a tecnologia da tecnologia, em particular, garante a validade da tecnologia.

Castela (2017) tece algumas considerações sobre a organização praxeológica, ou seja, o saber-fazer ou *práxis* $[T, \tau]$ destaca os aspectos invariantes nas tarefas problemáticas que os grupos humanos abordam. Esta generalidade é a condição da acumulação cognitiva humana, proporcionando ao ser humano condições que lhe permitem encontrar e acumular formas de fazer as coisas com alguma eficiência. O saber ou *logos* $[\Theta, \Theta]$ resulta de uma hipótese muito forte sobre as condições de vida de um técnico numa instituição.

Segundo Castela (2017), uma instituição é uma organização social estável dentro da qual são realizadas determinadas atividades sociais, sob certas restrições; os participantes nessas atividades devem se tornar sujeitos da instituição. Por um lado, a instituição limita a liberdade dos sujeitos (alunos, professores), por outro, cria condições que permitem as suas atividades, fornecendo-lhes recursos materiais, organizacionais e cognitivos. Sendo organizações estáveis, as instituições criam condições para a inventividade vista como colaborativa, para a transformação de invenções específicas em inovações socialmente reconhecidas, para a difusão geográfica e para a transmissão de conhecimento entre gerações.

Segundo Bosch et al (2003), a TAD pressupõe que o conhecimento matemático se constrói como resposta a situações problemáticas e surge como produto de um processo de estudo. Esta teoria assume que todas as atividades humanas realizadas regularmente podem ser descritas com um único modelo, que é resumido com a palavra praxeologia. O termo *práxis* refere-se ao *know-how*, ou seja, aos tipos de problemas ou tarefas que se estudam e às técnicas que se constroem para resolvê-los. O termo *logos* é identificado com o conhecimento e inclui as descrições e explicações que nos permitem compreender as técnicas, ou seja, o discurso tecnológico e a teoria que dá sentido aos problemas colocados. Tipos de tarefas, técnica, tecnologia e teoria são os elementos que compõem uma praxeologia.

Complementando os aspectos teóricos da TAD, segundo Parra, Otero e Elichiribehety (2006) esta teoria distingue dois tipos de praxeologias ou organização praxeológica: Organizações Matemáticas (OM) e Organizações Didáticas (DO). As OM referem-se à realidade matemática que se pretende estudar e as OD, à forma como isso ocorre. Ambas as

praxeologias têm como componentes um bloco técnico-prático, composto por tarefas e técnicas, e um bloco teórico-tecnológico, composto por tecnologias e teorias.

Na reconstrução de um OM existem certas situações didáticas que estão necessariamente presentes. Chevallard (1999) chama este tipo de situações de momentos de estudo ou momentos didáticos porque, seja qual for o caminho percorrido, necessariamente se chegará a um momento em que este ou aquele “gesto de estudo” deverá ser cumprido. Os momentos didáticos articulados no processo de estudo são: o momento do primeiro encontro com a organização que está em jogo; a de explorar o tipo de tarefas e a de desenvolver uma técnica relacionada com este tipo de tarefas; o da constituição do ambiente teórico-tecnológico relacionado à técnica; o do trabalho da técnica; o momento da institucionalização e o momento da avaliação (Chevallard, 1999).

4 Apresentação e análises das tarefas constantes da Fase 3 da Olimpíada Nacional de Estatística – ONE do livro paradidático à luz da TAD

Partiu-se do contexto em que os personagens (alunos) participantes da Olimpíada Nacional de Estatística - ONE, que realizarão uma série de provas classificatórias, em quatro fases. Será preciso superar as quatro fases para estar entre os finalistas e vencer a competição.

Dessa forma, as tarefas do livro paradidático constarão das fases da ONE que serão realizadas por meio de um formulário *web* e compostas por questões abertas. A terceira fase é composta por um teste de interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa partindo de perguntas sobre os resultados de pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organização de dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem o uso de tecnologias digitais.

Assim, apresenta-se tarefas que constarão da Fase 3 da ONE constante do livro paradidático em que são apresentados 3 (três) problemas, compostos por 8 (oito) itens cada um, perfazendo um total de 24 perguntas.

Foco principal dessa fase, os relatórios de pesquisa foram gerados partindo dos resultados da dissertação de mestrado (Silva Santos, 2021), tendo como objetivo conhecer os estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Barueri como elemento que os motiva a aprender conceitos e desenvolver ideias estatísticas. Participaram dessa pesquisa 75 alunos, respondendo um questionário elaborado no Google Forms para ser respondido por computador ou celular, usando *internet*.

Assim, considerou-se na elaboração das tarefas ou situações-problema para o livro paradidático os seguintes fatores, quais sejam: i) Fluência de leitura esperada do nível em que os alunos se encontram, ou seja, o quinto ano do ensino fundamental; ii) Maturidade dos alunos em relação aos conceitos estatísticos, considerando o objeto de conhecimento proposto para o quinto ano do ensino fundamental e a habilidade (EF05MA25): Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, com ou sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados segundo a BNCC (Brasil, 2018) e os documentos norte-americanos GAISE I (Franklin *et al.*, 2007) e GAISE II (Bargagliotti *et al.*, 2020).

Tomando os documentos GAISE I e II (Franklin *et al.*, 2007; Bargagliotti *et al.*, 2020) indica-se que os alunos precisam desenvolver o sentido dos dados, ou seja, entender que esses são mais do que números. Devem aprender que são gerados com relação a contextos ou situações específicas e podem ser usados para responder perguntas sobre o contexto ou situação.

Complementando essa discussão, segundo Campos e Perin (2020a) e Perin e Pita (2024), o letramento estatístico tem relação com a competência crítica, ou seja, o desenvolvimento de habilidades de uma pessoa letrada na era da informação. Esses se basearam em Skovsmose (2014), ao considerar que a competência crítica é exercida no ambiente educacional ao trabalhar-se o diálogo entre os alunos e o professor, havendo atitudes democráticas em sala de aula e o conhecimento inspirar reflexão. Além disso, deve-se trazer para a aula problemas do cotidiano da comunidade e problemáticas sociais que envolvam a matemática em sua argumentação. No caso desse estudo, a estatística.

Nas tarefas propostas para esse trabalho, o objetivo didático (OD) foi realizar a leitura, coleta, classificação interpretação e representação de dados por meio de tabelas de dupla entrada e respectivos gráfico de colunas agrupadas, considerando a habilidade (EF05MA25) indicada na BNCC (Brasil, 2018) como a Organização Matemática (OM), propondo a realização de investigações envolvendo variáveis categóricas e numéricas, seguido da organização desses dados coletados por meio de gráficos de colunas e linhas agrupadas, com ou sem o uso de tecnologias digitais.

Partindo dessas considerações teóricas, o professor Ailton, em um dos momentos de preparação dos alunos para a terceira fase da ONE, propôs uma atividade didática buscando apresentar uma situação que se caracterize pela utilização e interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa, além de agregar dados para a construção de tabelas estatísticas de dupla entrada e a associação com gráfico de colunas agrupadas, considerando as habilidades propostas na BNCC para o quinto ano do ensino fundamental:

— *Pessoal! Na preparação de vocês para a continuidade de participação na Olimpíada de Estatística, pensei em uma tarefa que apresente uma situação que considere um relatório de pesquisa, além de agregar conhecimentos sobre tabelas de dupla entrada e gráficos de colunas agrupadas.*

— *Bom! Suponham que vocês decidiram realizar uma pesquisa para saber o gosto pela leitura de seus colegas da escola.*

A seguir, descreve-se a intenção de descrição e condução da tarefa segundo a narrativa do livro paradidático:

Partindo dessa intenção, em seu planejamento, os alunos elaboraram a seguinte questão de pesquisa: “Os meus colegas gostam de ler?”.

Em continuidade ao planejamento e sua aplicação, também elaboraram um pequeno questionário e aplicaram em sala de aula, sendo que, bem felizes, perceberam que tiveram a participação de 75 alunos.

Além disso, decidiram utilizar um software estatístico, livre, para gerar, inicialmente, uma tabela de dupla entrada, partindo do tratamento dos dados que foram coletados, para consequentemente, realizarem a apresentação dos dados e os interpretarem partindo da pergunta de pesquisa.

Dessa forma, na Figura 1, pode ser observada a Tarefa 1 (T₁) do livro paradidático relacionada à Fase 3 da ONE, que propõe a interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa partindo das seguintes perguntas de pesquisa: 1) “Qual é o seu Gênero?” (feminino, masculino ou prefiro não dizer); 2) “Você gosta de ler livros?” (sim ou não). As questões estão associadas a duas variáveis categóricas (Itens 1 e 2 do instrumento de pesquisa), além da organização de dados coletados por meio de tabela de dupla entrada, partindo do uso de *software* estatístico

livre, além do uso de planilha eletrônica para a organização dos dados por meio de gráfico de colunas agrupadas.

Figura 1: Parte inicial da Tarefa 1 referente à preparação dos alunos para a Fase 3 da ONE, partindo de relatório de pesquisa e a geração de tabela de dupla entrada

Os alunos do quinto ano do ensino fundamental da Escola Silva Santos pensaram na seguinte pergunta de pesquisa: Os meus colegas gostam de ler?

Dessa forma, planejaram a pesquisa e a aplicaram a todos os alunos do quinto ano do ensino fundamental para descobrir se eles gostam de ler. A população total de entrevistados foi de 75 alunos. Elaboraram as seguintes perguntas:

- 1) Qual é o seu Gênero? (1) FEMININO (2) MASCULINO (3) PREFIRO NÃO DIZER
2) Você gosta de ler livros? (1) SIM (2) NÃO

Com os dados em mãos, usando a planilha eletrônica gerada pelo Google Forms e o *software* livre PSPP para gerar tabulações cruzadas, elaboraram as seguintes tabelas de dupla entrada:

Tabulação cruzada Gênero * GOSTA_LER

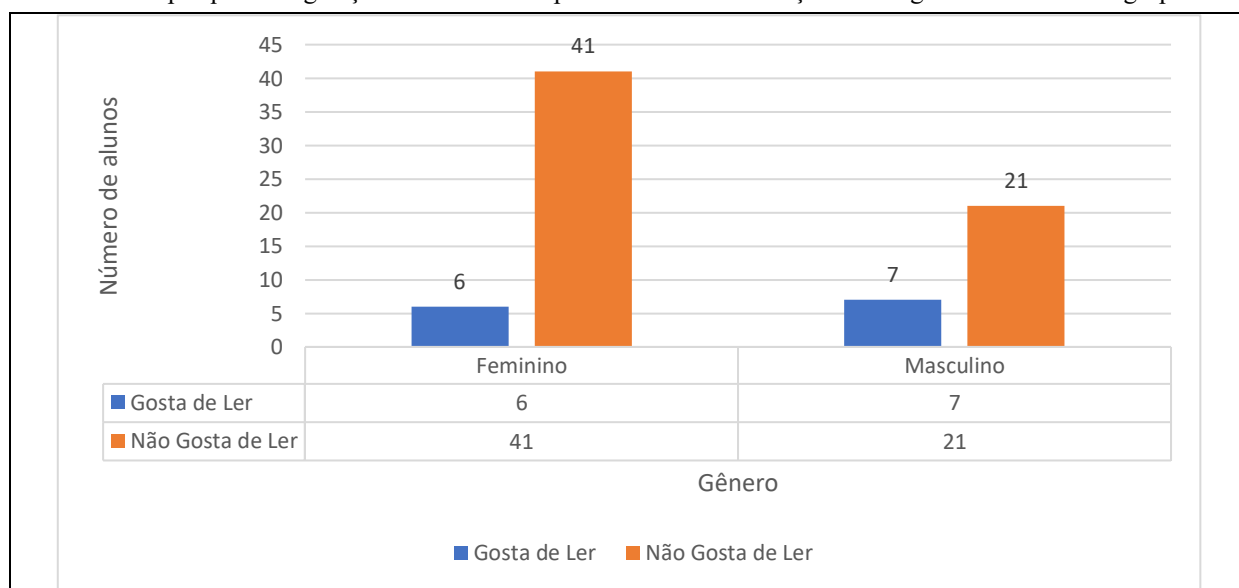
Contagem

		GOSTA_LER		Total
		Não	Sim	
Gênero	Feminino	6	41	47
	Masculino	7	21	28
Total		13	62	75

Fonte: Elaboração própria

Assim, na continuidade de realização da tarefa, pensou-se em apresentar os dados por meio de um gráfico de colunas agrupadas, esperando-se que os alunos utilizem ferramentas tecnológicas com apoio de planilha eletrônica de acordo com a Figura 2.

Figura 2: Continuidade da Tarefa 1 referente à preparação dos alunos para a Fase 3 da ONE, partindo de relatório de pesquisa e a geração de tabela de dupla entrada e a elaboração de um gráfico de colunas agrupadas



Fonte: Elaboração própria por meio do Microsoft® Excel Office

Pensando na atividade proposta pelo professor Ailton, Computildo se mostrando com muita vontade em contribuir e aprender, sugeriu as seguintes questões:

— Qual é o percentual de meninas que não gostam de ler?

— Comparando meninos e meninas, qual dos grupos apresenta o maior percentual de preferência relativo ao não gostar de ler?

Celularina também querendo contribuir e pensando em mais duas perguntas, disse:

— Qual é o percentual de participantes da pesquisa que gostam de ler?

— Qual é o percentual de meninos que participaram da pesquisa?

Ainda buscando contribuir, Cerebrina elaborou e expôs a seguinte pergunta:

— Gostar de ler livros é mais comum para as meninas ou para os meninos?

O professor Ailton, buscando auxiliar os alunos e reforçar a aprendizagem, propôs mais três questões:

— Considere a seguinte afirmação: “O percentual de meninas e de meninos que gostam de ler é superior a $\frac{2}{3}$ do total”. Por quê?

— O que está sendo medido no gráfico pictórico de colunas agrupadas?

— Observando o gráfico pictórico de colunas agrupadas, o que você pode concluir sobre o gosto sobre leitura dos participantes da pesquisa?

Dessa forma, na Figura 3, para consolidar o processo de construção do conhecimento estatístico em situação que provocou o diálogo entre os alunos e o professor, permitindo a criação de atitudes democráticas em sala de aula e a apropriação do conhecimento por meio de ações de reflexão, pode ser observada as perguntas associadas à Tarefa 1 (T_1) do livro paradidático relacionada à Fase 3 da ONE.

Essa tarefa apresenta uma situação vivenciada no ambiente escolar e cotidiano do aluno, partindo de um texto que traz informações estatísticas que podem gerar tabelas de dupla entrada e gráficos de colunas e/ou linhas duplas, dentre outros. As perguntas buscaram avaliar o conhecimento referente à interpretação de dados estatísticos apresentados em textos.

Figura 3: Tarefa 1 referente à Fase 3 da ONE, abordando um texto com informações estatísticas

Em seguida, responda, de forma fundamentada, às seguintes questões, indicando a forma pela qual utilizaram para responder cada uma delas:

- 1) Qual é o percentual de meninas que não gostam de ler?
- 2) Comparando meninos e meninas, qual dos grupos apresenta o maior percentual de preferência relativo ao não gostar de ler?
- 3) Qual é o percentual de participantes da pesquisa que gostam de ler?
- 4) Qual é o percentual de meninos que participaram da pesquisa?
- 5) Gostar de ler livros é mais comum para as meninas ou para os meninos?
- 6) Considere a seguinte afirmação: “O percentual de meninas e de meninos que gostam de ler é superior a $\frac{2}{3}$ do total”. Por quê?
- 7) O que está sendo medido no gráfico pictórico de colunas agrupadas?
- 8) Observando o gráfico pictórico de colunas agrupadas, o que você pode concluir sobre o gosto sobre leitura dos participantes da pesquisa?

Fonte: Elaboração própria

Considerando as questões que foram pensadas para a preparação dos alunos para a terceira fase da ONE referente à interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa e sua organização de dados, partindo de tabela de dupla entrada e consequentemente por um gráfico de colunas agrupadas, com o uso de tecnologias, no Quadro 1, descreve-se o bloco prático-

técnico (*práxis*) ou do saber-fazer, referente às subtarefas 1 a 8 (t_1 a t_8) associada à Tarefa 1 (T_1).

Quadro 2: Descrição do bloco prático-técnico (*práxis*) ou do saber-fazer, referente às subtarefas 1 a 8 (t_1 a t_8) associada à Tarefa 1 (T_1), segundo a TAD

Item	Subtarefa	Técnica
1	Subtarefas t_1 a t_8 - Elaborar gráfico de colunas agrupadas partindo de dados apresentados em relatório da pesquisa (Os meus colegas gostam de ler?) e interpretar os dados estatísticos apresentados para sintetizar conclusões.	Técnica τ_1 - Considerando-se o número de meninas que não gostam de ler (6) e o total de meninas que participaram da pesquisa (47), realiza-se a razão entre esses dois valores ($6/47 = 0,128$). Multiplicando-se esse valor por 100, pode-se afirmar que 12,8% do total de meninas não gosta de ler.
2		Técnica τ_2 - Considerando-se o número de meninas que não gostam de ler (6) e o total de meninas que participaram da pesquisa (47), realiza-se a razão entre esses dois valores ($6/47 = 0,128$ ou 12,8%). Realizando o mesmo procedimento para os meninos que não gostam de ler (7) e o total de meninos que participaram da pesquisa (28), realiza-se a razão entre esses dois valores ($7/28 = 0,25$ ou 25,0%). Assim, como o percentual de meninos é 25,0% e o de meninas é 12,8%, indica-se que há maior percentual de meninos que participaram da pesquisa que não gostam de ler.
3		Técnica τ_3 - Considerando-se o total de participantes da pesquisa que gostam de ler (62) e o total de participantes da pesquisa (75), realiza-se a razão entre esses dois valores ($62/75 = 0,8267$). Multiplicando-se esse valor por 100, pode-se afirmar que 82,67% dos alunos que participaram da pesquisa gostam de ler.
4		Técnica τ_4 - Considerando-se o total de meninos que participaram da pesquisa (28) e o total de participantes da pesquisa (75), realiza-se a razão entre esses dois valores ($28/75 = 0,3733$). Multiplicando-se esse valor por 100, pode-se afirmar que 37,33% dos alunos que participaram da pesquisa são do gênero masculino.
5		Técnica τ_5 - Considerando-se o número de meninas que gostam de ler (41) e o total de meninas que participaram da pesquisa (47), realiza-se a razão entre esses dois valores ($41/47 = 0,872$ ou 87,2%). Realizando o mesmo procedimento para os meninos que gostam de ler (21) e o total de meninos que participaram da pesquisa (28), realiza-se a razão entre esses dois valores ($21/28 = 0,75$ ou 75,0%). Assim, como o percentual de meninas é 87,2% e o de meninos é 75,0%, indica-se que há maior percentual de meninas que participaram da pesquisa que gostam de ler, sendo mais comum para as meninas.
6		Técnica τ_6 - Considerando-se o número de meninas que gostam de ler (41) e o total de meninas que participaram da pesquisa (47), realiza-se a razão entre esses dois valores ($41/47 = 0,872$ ou 87,2%). Realizando o mesmo procedimento para os meninos que gostam de ler (21) e o total de meninos que participaram da pesquisa (28), realiza-se a razão entre esses dois valores ($21/28 = 0,75$ ou 75,0%). A afirmação indica que pelo menos $2/3$ do total de participantes da pesquisa gosta de ler. Dessa forma, $2/3$ corresponde a 0,6667 ou 66,67%. Assim, a afirmação é verdadeira, pois tanto o percentual de meninos (75,0%) quanto o de meninas (87,2%) são superiores a 66,67%.
7		Técnica τ_7 - Este gráfico de colunas agrupadas apresenta o gosto, ou não, pela leitura, associado ao gênero dos alunos (masculino ou feminino) de turmas do quinto ano do ensino fundamental da escola Silva Santos
8		Técnica τ_8 - Pode-se observar no gráfico que 75% dos alunos de gênero masculino e 87,2% do gênero feminino que participaram da pesquisa gostam de ler Ou seja, a maioria dos alunos das turmas da escola Silva Santos gostam de ler, podendo ser aproveitado no processo ensino e aprendizagem.

Fonte: Elaboração própria

Referente às subtarefas 1 a 8 (t_1 a t_8) associadas, respectivamente, às teorias 1 a 8 (τ_9 a τ_8), descreve-se o bloco tecnológico-teórico (*logos*) ou do saber. A tecnologia θ_1 refere-se às tabelas de dupla entrada que envolvem a representação de duas variáveis estatísticas, sob a forma numérico-verbal. Por meio dessas representações, pode-se ler e interpretar a informação apresentada em forma de texto e utilizando elementos numéricos arábicos.

Assim, a teoria Θ_1 associada à tecnologia θ_1 indica o grau de associação entre as variáveis ou determinar outra informação mais específica, como sejam frequências absolutas condicionadas (associada à relação entre X e Y), frequências absolutas marginais (somatório das linhas e colunas referentes, respectivamente, às variáveis X e Y) ou frequências absolutas conjuntas (frequência total ou somatório de todas as frequências absolutas condicionadas).

Considerando as competências estatísticas, destaca-se a importância e o benefício da aplicação de estratégias de dupla entrada que se baseiam no fato de constituírem uma resposta à necessidade de organizar, sistematizar e ordenar a informação (Rupérez & García, 2018). Para Rivera e Angeles (2022), por meio de tabelas estatísticas permite-se considerar duas variáveis ao mesmo tempo, sendo que uma delas representa a variável X indicada em linha e outra variável T na coluna, concentrando todas as informações comuns em um ponto, facilitando a classificação das informações.

A tecnologia θ_2 referindo-se ao gráfico de colunas agrupadas que também envolvem a representação de duas variáveis estatísticas, sob a forma numérico-verbal. Considerando IBGEeduca (2024), o gráfico de colunas é composto por duas linhas ou eixos, um vertical e outro horizontal, no primeiro quadrante do plano cartesiano.

Assim, no eixo horizontal, são construídas as colunas que representam a variação (medidas ou quantidades numéricas) dos dados na pesquisa realizada, sendo que o fluxo de informações é representado por um valor numérico pelo eixo vertical. Ou seja, no eixo vertical indica-se uma escala graduada de zero até o valor máximo a ser representado e no eixo horizontal as colunas onde a altura de cada coluna informa o valor máximo pesquisado em cada item. As colunas devem sempre possuir a mesma largura e a distância entre elas deve ser constante. No caso desse estudo, representa-se duas categorias de informações.

5 Considerações finais

Nesse trabalho partiu-se das habilidades estatísticas segundo a BNCC (Brasil, 2018), além dos relatórios GAISE I e II, referente à interpretação de relatórios estatísticos de pesquisa e sua organização de dados por meio de tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas, com ou sem o uso de tecnologias digitais, oferecendo situações reais que sejam capazes de proporcionar a aprendizagem de conceitos e procedimentos estatísticos.

Contempla-se o ensino de estatística por meio da resolução de problemas e processo estatístico investigativo, indicando que o aluno deve ter a habilidade de resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de linhas ou de colunas agrupadas, sugerindo ainda a criação de situações em que o aluno possa pensar no planejamento e execução de pesquisa que envolva tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório, segundo a BNCC.

Ainda é destacado considerar aspectos socioculturais, ao propor ao aluno ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas e gráficos envolvendo resultados de pesquisas, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.

Considera-se que por meio da TAD, nas organizações estatística e didática, ampliou-se o olhar em relação às diversas possibilidades que circundam cada tarefa, pensada desde o “saber” até o “fazer” estatístico. Apresenta-se aos alunos momentos que podem ser configurar como prazerosos, permitindo trocas e aprendizagem, e ao professor, recurso didático e teórico dos conteúdos estatísticos.

Partindo dos termos da TAD, identifica-se um conjunto de praxeologias que possibilitaram caracterizar, tanto o objeto estatístico quanto a abordagem didática para tal objeto.

Assim, apresenta-se alguns exemplos que compõem a organização praxeológica, ou seja, quando se refere à Tarefa (T) e suas subtarefas (t), essas caracterizaram a ação demandada pela situação-problema proposta para as tarefas constantes do material didático. Por exemplo, elaborar gráfico de colunas agrupadas partindo de dados apresentados em relatório da pesquisa (Os meus colegas gostam de ler?) e interpretar os dados estatísticos apresentados para sintetizar conclusões.

Quanto à Técnica (τ), identifica-se a forma de realização da tarefa e suas subtarefas, sendo que cada tarefa possui, pelo menos, uma técnica a ela associada. Por exemplo, observando um gráfico de colunas agrupadas, referente à pesquisa e relatório que parte da pergunta de pesquisa “O que você pode concluir sobre o gosto sobre leitura dos participantes da pesquisa?”, pode-se indicar que 75% dos alunos de gênero masculino e 87,2% do gênero feminino que participaram da pesquisa gostam de ler, ou seja, a maioria dos alunos das turmas da escola Silva Santos gostam de ler, podendo ser aproveitado no processo ensino e aprendizagem.

Contemplando a Tecnologia (θ) e a Teoria (Θ), essas são especificadas pelo conjunto de definições, propriedades, axiomas e teoremas que justificam a técnica, ou seja, a tecnologia que justifica a técnica é considerar que diversos conceitos e suas inter-relações fundamentam a tabela de dupla entrada ou gráfico de colunas agrupadas, considerados objetos semióticos complexos, cuja forma mais simples é quando as variáveis possuem apenas duas categorias.

A atividade de criação consistiu em um caminho possível para a ruptura com o atual modelo de ensino de estatística, por vezes pautado na reprodução e memorização, potencializada pela construção de recursos que possam transformar a realidade em que atuamos, e ainda, oportunizar situações de criatividade, as quais foram vivenciadas.

Por fim, destaca-se que a elaboração das tarefas se fundamentou na importância do ensino da estatística nos anos iniciais do ensino fundamental, já que as estatísticas têm um impacto crescente na vida das pessoas, indicando que todos os cidadãos devem ter conhecimento estatístico, partindo do entendimento sobre o processo estatístico investigativo, além dos relatórios gerados, sendo capaz de se integrar na sociedade atual.

Referências

- Bargagliotti, A.; Franklin, C.; Arnold, P.; Gold, R.; Johnson, S.; Perez, L. & Spangler, D. A. (2020). *Pre-K–12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education II (GAISE II): a framework for Statistics and Data Science Education*. Alexandria, VA. American Statistical Association.
- Benetti, M. (2008). O jornalismo como gênero discursivo. *Galáxia*, 8(15), 13-28.

- Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: goals, definitions, and challenges. In: D. Ben-Zvi & J. Garfield (Ed.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp. 3-15). Kluwer Springer.
- Borelli, S. H. S. (1996). *Ação, suspense, emoção: literatura e cultura de massa no Brasil*. São Paulo, SP: EDUC.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF.
- Brasil. *Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF.
- Campos, C. R. & Perin, A. P. (2020). O letramento estatístico na construção de um livro paradidático para os anos finais do ensino fundamental. In: C. R. Campos & A. P. Perin (Ed.). *Investigações hispano-brasileiras em educação estatística* (pp. 164-169). Taubaté, SP: Akademy.
- Campos, C. R. & Perin, A. P. (2020a). Sobre as competências crítica e comportamental na Educação Estatística. *Zetetiké*, 28, e020003.
- Campos, C. R. & Perin, A. P. (2021). Livro paradidático: um estudo voltado para o ensino/aprendizagem de Estatística na escola. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(4), 140-170.
- Campos, C. R. & Perin, A. P. (2021a). Reflexiones sobre libros paradidáticos de Estadística para la escuela básica: un análisis documental y bibliográfico. *Números – Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 106, 73-82.
- Castela, C. (2017). La teoría antropológica de lo didáctico: herramientas para las ciencias de la educación. *Acta Herediana*, 59(8), 1-8.
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (2001). Les mathématiques et le monde: dépasser l'horreur instrumentale, *Quadrature*, 41, 25-40.
- Chevallard, Y.; Bosh, M. & Gascón, J. (2001). *Estudar Matemáticas: o elo entre o ensino e a aprendizagem*. Artmed. Porto Alegre.
- Costa, E. P. (2010). *A cultura visual paralela: o design do Livro Infantil paradidático*. 2010. 44f. Dissertação (Mestrado em Design). Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Del Pino, G. & Estrella, S. (2012). Educación Estadística: relaciones con la matemática. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.
- Franklin, C.; Kader, G.; Carrol, J. M. J.; Peck, R.; Perry, M. & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics (GAISE) Education: A Pre-K-12 Curriculum Framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- IBGEeduca. (2024). *Principais tipos de gráficos para a educação básica*, Brasil. <https://educa.ibge.gov.br/professores/educa-recursos/20773-tipos-de-graficos-no-ensino.html>
- Lima, E. G. (2012). *Iconografias no livro didático de história: leituras e percepções de alunos do Ensino Fundamental*. Pará de Minas, MG: Virtual Books.

- Makar, K. & Fielding-Wells, J. (2011). Teaching teachers to teach statistical investigations. In: C. Batanero; G. Burrill & Reading, C. (Ed.). *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education* (pp. 1-12). Dordrecht: Springer.
- Munakata, K. (1997). *Produzindo livros didáticos e paradidáticos*. 1997. 223f. Tese (Doutorado em História e Filosofia da Educação). Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Nacarato, A. M. & Lopes, C. E. (2005). *Escritas e leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Oliveira Júnior, A. P. & Silva Santos, L. R. (2020). Potencialidades da utilização de livros paradidáticos no ensino de estatística para o ensino fundamental. In: A. P. Oliveira Junior & F. A. Kian. (Ed.). *Leituras sobre educação: a voz do Professor* (pp. 85-97). Manaus: Edua.
- Oliveira Júnior, A. P. & Ciabotti, V. (2017). Aspectos da elaboração de livro paradidático para o ensino de Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. *Revista Thema*, 14(4), 82-99.
- Oliveira Júnior, A. P. & Silva Santos, L. R. (2022). Research on the use and creation of paradidactic books for teaching statistics in elementary school in Brazil. *ACTIO*, 7(3), 1-24.
- Otero, M. R.; Fanaro, M.A.; Corica, A.R.; Llanos, V.C.; Sureda P. & Parra, V. (2013). Teoría antropológica de lo Didáctico en el aula de matemática. Tandil, Buenos Aires: Dunken.
- Parra, V.; Otero, M. R. & Elichiribehety, I. (2006). Organizaciones Matemáticas que se estudian en la Universidad en torno a la noción de Función: un estudio de caso. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1(2), 65-83.
- Perin, A. P. & Pita, A. P. G. (2024). Letramento estatístico e competência crítica em um ambiente de aprendizagem criativa. *Ensino Em Re-Vista*, 31, 1-23.
- Pfannkuch, M. (2011). The role of context in developing informal statistical inferential reasoning: A classroom study. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(1-2), 27-46.
- Poldrack, R. A. (2023). *Pensamiento estadístico para el siglo XXI*. [https://espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadisticas_Introductorias/Libro%3A_Pensamiento_estad%C3%ADstico_para_el_siglo_XXI_\(Poldrack\)](https://espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadisticas_Introductorias/Libro%3A_Pensamiento_estad%C3%ADstico_para_el_siglo_XXI_(Poldrack))
- Rivera, E. R. Y. & Angeles, J. E. R. (2022). Tablas de doble entrada para activar conocimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de educación primaria. *EduSol*, 22(80), 28-38.
- Rupérez, J. & García, M. (2018). Estrategia: organizar la información con investigación sistemática (problemas comentados XLIX). *Números - Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 98, 179-202.
- Silva Santos, L. R. (2021). *Elaboração de livro paradidático para o ensino de estatística: o trilhar de uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental*. 2021. 195f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática). Universidade Federal do ABC. Santo André, SP.
- Silva Santos, L. R.; Oliveira Júnior, A. P. & Lozada, A. O. (2020). Preparação de livro paradidático para o ensino de estatística no ensino fundamental considerando a Base Nacional Comum Curricular no Brasil. In: *Investigações hispano-brasileiras em educação estatística* (pp. 158-163). Taubaté, SP: Akademy.
- Skovsmose, O. (2014). *Um convite à Educação Matemática Crítica*. Campinas: Papirus.



- Smole, K. C. S.; Rocha, G. H. R.; Cândido, P. T. & Stancanelli, R. (2007). *Era uma vez na matemática: uma conexão com a literatura infantil* (v. 4, 6. ed.). São Paulo, SP: CAEM, IME, USP.
- Vidal-Szabó, P.; Kuzniak, A.; Estrella, S. & Montoya, E. (2020). Análisis cualitativo de un aprendizaje estadístico temprano con la mirada de los espacios de trabajo matemático orientado por el ciclo investigativo. *Revista Educación Matemática*, 32(2), 217-246.
- Wild, C.; Utts, J. & Horton, N. (2018). What is Statistics? In: D. Ben-Zvi; K. Makar & J. Garfield (Ed.). *International Handbook of Research in Statistics Education* (pp. 5-36). Springer.