



ARTIGO

 <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.15719>

Desenvolvimento e avaliação do letramento estatístico: uma proposta com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental

BALLEJO, Clarissa Coragem

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS – Brasil). ORCID: 0000-0003-4140-9550. E-mail: clarissa.ballejo@acad.pucrs.br.

VIALI, Lori

Professor Titular da Escola Politécnica e da Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS – Brasil). Doutor em engenharia de Produção. ORCID: 0000-0001-9944-3845. E-mail: viali@pucrs.br.

GEA, María M.

Professora do departamento de Didática da Matemática da Universidade de Granada (UGR – Espanha). Doutora em Ciências da Educação. ORCID: 0000-0002-0970-9775. E-mail: mmgea@ugr.es.

Resumo: Este artigo analisa o letramento estatístico a partir de uma prática realizada com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental (11–12 anos). Tomando-se a Investigação Baseada em Design (IBD) como pressuposto metodológico, este estudo é qualitativo, cujas análises se apoiaram, também, em dados quantitativos. Por meio do projeto denominado de “Meu Amigo”, os discentes de uma escola de Porto Alegre, RS – Brasil entrevistaram seus amigos para coletarem dados e construir informações sobre esses colegas. Assim, vivenciaram as etapas da investigação estatística, desde a coleta de dados, passando pela organização, análise e comunicação dos resultados. Para a análise das informações criadas pelos estudantes, elaborou-se um modelo de avaliação por rubricas, organizado em componentes e indicadores. Diante dos resultados, constatou-se que os indicadores relacionados às representações gráficas e textuais alcançaram melhores pontuações. Já os relativos às tabelas revelaram resultados aquém do desejado.

Palavras-chave: Educação estatística. Letramento estatístico. Ensino Fundamental. Avaliação por rubricas.

Development and assessment of statistical literacy: a proposal with students of the 6th year of Elementary School

Abstract: This article analyzes statistical literacy based on a practice carried out with students in the 6th year of Elementary School (11–12 years old). Taking Design-Based Research (DBR) as a methodological assumption, this study is qualitative, whose analyzes were also supported by quantitative data. Through the project called “My friend”, students from a school in Porto Alegre, RS – Brazil interviewed their friends to collect data and build information about these colleagues. Thus, they experienced the stages of statistical investigation, from data collection, through organization, analysis, and communication of results. For the analysis of the information created by the students, an evaluation model was elaborated by rubrics, organized in components and indicators. Given the results, it was found that the indicators related to graphic and textual representations achieved better scores. Those relating to the tables revealed results below the desired level.

Keywords: Statistical education. Statistical literacy. Elementary School. Evaluation by rubrics.

Desarrollo y evaluación de la alfabetización estadística: una propuesta con estudiantes del 6° grado de Primaria

Resumen: Este artículo analiza la alfabetización estadística a partir de una práctica realizada con estudiantes de 6° año de la Enseñanza Primaria (11-12 años). Tomando como supuesto metodológico la Investigación Basada en el Diseño (EII), este estudio es cualitativo, cuyos análisis también fueron apoyados por datos cuantitativos. A través del proyecto “Mi Amigo”, alumnos de una escuela de Porto Alegre, RS – Brasil, entrevistaron a sus amigos para recoger datos y construir informaciones sobre estos compañeros. Así, vivieron las etapas de la investigación estadística, desde la recogida de datos, pasando por la organización, análisis y comunicación de resultados. Para el análisis de la información creada por los estudiantes se elaboró un modelo de evaluación por rúbricas, organizadas en componentes e indicadores. Dados los resultados, se constató que los indicadores relacionados con las representaciones gráficas y textuales lograron mejores puntajes. Las relativas a las tablas revelaron resultados por debajo del nivel deseado.

Palabras-Clave: Educación estadística. Alfabetización estadística. Enseñanza primaria. Evaluación por rúbricas

Introdução

Na educação básica obrigatória brasileira a estatística está inserida no componente curricular de matemática, conforme a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017). Portanto, o professor deve ter atenção para não reduzir a estatística a um mero conjunto de técnicas, uma vez que “ela contribui com conhecimentos que permitem o lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com maiores argumentos” (LOPES, 2003, p. 56).

Diante deste cenário, entende-se que por meio da estatística o professor de matemática pode abordar situações cotidianas e propor a coleta de dados, a realização de pesquisas, a criação de tabelas e gráficos, a estruturação de conclusões para propiciar um ambiente de reflexão e análise. Assim, pode-se desenvolver questões relacionadas à cidadania a partir dos estudos dos estudantes, posto que estão cada vez mais complexas as competências e habilidades essenciais à formação da cidadania (CAZORLA, 2004). A respeito disso, Cazorla (2004, p. 1) afirma que “ser alfabetizado, no mundo atual, significa não apenas o domínio da

língua materna, mas também o domínio da linguagem numérica”.

Sharma (2017) enfatiza que nos últimos anos tem sido exigida uma maior atenção ao letramento estatístico nos currículos de matemática devido à grande presença e relevância de diversos dados em nosso cotidiano. De fato, estamos imersos em informações, cada vez mais cedo e, o quanto antes nos familiarizarmos com métodos e procedimentos de análise e interpretação de dados, mais fácil e espontâneo será este processo (VIALI; SILVA, 2016).

Assim, Gal (2002) sinaliza que o letramento estatístico deve ser uma habilidade adquirida durante a escolarização, pois ele é essencial na sociedade atual, imersa em um mundo de informações. Desta forma, os estudantes necessitam aprender a interpretar resultados de um levantamento estatístico para que possam questionar, com criticidade, as conclusões apresentadas (GARFIELD; GAL, 1999).

No intuito de desenvolver o letramento estatístico, realizou-se o projeto *Meu Amigo* com 32 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, os quais tiveram de entrevistar seus amigos para coletarem dados e construir informações sobre esses colegas. Para avaliar o letramento, elaborou-se um modelo de avaliação por rubricas organizado em componentes e indicadores. Nessa perspectiva, este artigo visa a responder ao seguinte questionamento: *como desenvolver e avaliar o letramento estatístico no 6º ano do Ensino Fundamental?* A fundamentação teórica, as etapas da aplicação do projeto, bem como a análise estão descritas na sequência.

Cabe ressaltar que o estudo discutido neste artigo se trata da expansão de um trabalho apresentado no *11th International Conference on Teaching Statistics* (11 ICOTS), no ano de 2022, intitulado de “Desenvolvimento e avaliação do letramento estatístico: uma proposta com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental”.

Fundamentação sobre o letramento estatístico

Segundo Gal (2002, p. 1), o letramento estatístico se baseia na “capacidade de interpretar, avaliar criticamente e comunicar informações e mensagens estatísticas”. Corroborando, Lopes (2004, p. 187) afirma que um indivíduo letrado estatisticamente deve ser “capaz de reconhecer e classificar dados como sendo quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos, e saiba como o tipo de dado conduz a um tipo específico de tabela,

gráfico, ou medida estatística”.

Garfield, delMas e Zieffler (2010) associam o letramento estatístico ao verbo “saber”, incluindo a interpretação e a criticidade frente a informações estatísticas, além do uso de vocabulário adequado. Para Cazorla, Kataoka e Silva (2010) é a capacidade de compreender, interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas. Mais recentemente, Ziegler e Garfield (2018) o definiram como a capacidade de ler, entender e comunicar informações estatísticas.

Para que se consiga desenvolver o letramento estatístico nos estudantes, delMas (2002) sugere que seja solicitado aos discentes reconhecerem exemplos cotidianos de alguns termos estatísticos, descreverem gráficos, reformularem informações ou descobertas que envolvam dados estatísticos, ou ainda que interpretem resultados de um experimento. Garfield, delMas e Zieffler (2010) elencam algumas palavras-chave para o desenvolvimento do letramento estatístico no intuito de orientar os professores tanto no momento do planejamento de suas atividades, quanto na avaliação. São elas: identificar, descrever, traduzir, interpretar, ler e calcular.

Diante dessas ideias, entende-se que o letramento estatístico se relaciona com as ideias de compreensão e de argumentação. Assim, para que consiga elaborar e defender argumentos, é necessário primeiramente ler, compreender, interpretar e analisar informações e dados que envolvam a estatística. A partir disso, o indivíduo possui elementos suficientes para construir um posicionamento crítico diante do que foi examinado e, então, consegue fundamentar e justificar um discurso argumentativo.

Metodologia

Este estudo é qualitativo, cujas análises se apoiam, também, em dados quantitativos, tendo a Investigação Baseada em Design (IBD) como pressuposto metodológico. Na IBD aliam-se “caraterísticas de investigação fundamental (desenvolvimento de teorias) e de investigação aplicada na tradição da engenharia (produção de artefatos)” (PONTE et al., 2016, p. 77). Com isso, a IBD é indicada a pesquisadores que buscam soluções eficazes e praticáveis para problemas na esfera educacional.

Assim, a ideia da experimentação advém de um anseio pela aplicação de teoria em um

contexto real, isto é, na sala de aula. Para isso, estrutura-se um planejamento que é posto em prática e se analisam os resultados, o que possibilita repensar, conjecturar e (re)criar elementos, ideias e produtos para um novo começo deste ciclo. Desta forma, na IBD o pesquisador é sujeito ativo do processo (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017).

Conforme Cobb e Gravemeijer (2008), as pesquisas do tipo IBD ocorrem em três etapas: (1) Preparação do experimento; (2) Experimentação para apoiar a aprendizagem; (3) Análise retrospectiva dos dados obtidos mediante a realização do experimento.

A primeira etapa foi apresentada na introdução e na construção da fundamentação sobre o letramento estatístico. A segunda será descrita na próxima seção e terceira será discutida nas análises.

Cabe salientar que, em virtude da pandemia da COVID-19, as atividades, que foram realizadas no ano de 2020, se deram de maneira remota. Assim, os encontros com a turma de 6º ano ocorreram de forma síncrona, por meio da ferramenta *Google Meet* e a entrega das atividades ocorreu via *Google Classroom*, mediante um espaço aberto pela docente para a entrega de atividades.

Para tanto, destinaram-se nove períodos de aula, com cinquenta minutos cada, cujas atividades serão descritas na sequência. É pertinente colocar que a turma do 6º ano não teve explicações prévias de conceitos estatísticos, tampouco foi orientada a fazer um projeto estatístico (embora tais ideias estivessem implícitas), mas sim que coletasse dados para criar informações sobre seus amigos. A única ressalva era a de que devia conter, ao menos, uma tabela e um gráfico.

Sobre os Encontros

No primeiro encontro destinado ao projeto *Meu Amigo* apresentou-se a proposta à turma e explicou-se que cada estudante deveria, individualmente, elaborar um trabalho sobre seus amigos, contendo, ao menos, sete informações. Cada uma delas poderia ser escrita no tipo de registro preferido (como texto, tabela, gráfico, diagrama, ou linguagem numérico-simbólica) e, ao menos alguma delas, devia se utilizar de uma tabela e/ou um gráfico.

Então, instigou-se a turma para que os estudantes começassem a pensar em como se daria a coleta dos dados, uma vez que as aulas estavam ocorrendo na modalidade on-line.

Assim, considerando o fato de que neste período estávamos fisicamente longe dos nossos amigos, esperava-se que este trabalho possibilitasse que todos pudessem se sentir mais próximos uns dos outros.

Nos dois períodos seguintes de aula, cada estudante teve de estruturar um roteiro, no *Google Docs*, com perguntas a serem feitas para seus amigos sobre situações vivenciadas, experiências, rotinas e gostos pessoais. Considerando a relevância de se fornecer exemplos concretos para estudantes desta faixa etária, ainda mais durante o período pandêmico, cuja distância entre professor-aluno se intensificou, forneceu-se um modelo com sugestões de ideias para auxiliar os estudantes na compreensão da proposta. Vale destacar que a professora revisou todos os roteiros feitos pelos discentes, fornecendo *feedbacks*, mediante comentários no documento, a respeito das ideias esboçadas.

Então, os três períodos seguintes foram destinados às entrevistas. Assim, por afinidade, a docente dividiu os estudantes em grupos a partir da opção “salas temáticas”, disponibilizada pelo *Google Meet*. Em cada sala os discentes puderam realizar suas perguntas para seus colegas a fim de coletar, organizar e analisar os dados. As enquetes abordaram assuntos como cores favoritas, pratos de comida favoritos, plataformas de *streaming* mais usadas, signos do zodíaco, dentre outros.

Com os dados coletados e organizados, disponibilizaram-se dois períodos de aula para que a turma pudesse estruturar e elaborar, à mão, os trabalhos em sua versão final. Enquanto a maioria optou por construir um pequeno livro, alguns fizeram folder e outros cartazes. Para a entrega, combinou-se com a turma que cada discente deveria tirar fotos de sua produção e enviá-las em um espaço específico criado para tal no *Google Classroom* das aulas de matemática.

Por fim, no último período de aula, ocorreram as apresentações dos trabalhos, cuja relevância se deu no compartilhamento de ideias e vivências, propiciando a fala e a escuta. Além disso, a apresentação está relacionada à comunicação, ponto significativo em uma investigação estatística que, segundo Garfield e Ben-Zvi (2008) possibilita a discussão na sala de aula, promovendo a construção de argumentação.

Avaliação do Letramento Estatístico

Segundo Jacobbe, Foti e Whitaker (2014), com o aumento da expectativa para o ensino de estatística surge a demanda por ferramentas para avaliar adequadamente o entendimento conceitual dos alunos. Sobre isso, Sabbag, Garfield e Zieffler (2018) enfatizam a necessidade de um instrumento avaliativo que conecte o ensino com a aprendizagem de estatística.

Na busca por um método propício e adequado, que favorecesse uma tabulação clara e objetiva para a análise dos dados, elegeram-se as rubricas. Uma rubrica é uma ferramenta de avaliação que lista os critérios para um trabalho (ANDRADE, 2005, p. 27) e, por meio de matrizes, os indicadores apontam o nível e a evolução dos estudantes no processo de construção de conhecimento. A Figura 1 apresenta as rubricas criadas para a avaliação do letramento, a partir das informações elaboradas pelos estudantes.

Componentes	Indicadores	Níveis de desempenho				
		0	1	2		
Letramento estatístico	Situação e contexto (LC1)	Tipo de variável: qualitativa ou quantitativa (LI1)		Utiliza um ou mais tipos de variável, mas não o(s) seleciona de maneira adequada à situação descrita	Utiliza um único tipo de variável em seus dados e o seleciona de maneira adequada à situação descrita	Utiliza diferentes tipos de variáveis em seus dados, selecionando-os de maneira adequada à situação descrita
		Representação tabular	Construir (LI5)	Não representa elementos básicos (título, cabeçalho vertical e horizontal, corpo, fonte) de uma informação em uma tabela	Representa os elementos básicos da tabela, mas não organiza corretamente a informação	Representa os elementos básicos da tabela e organiza corretamente a informação
	Interpretar (LI6)		Identifica valores isolados, mas não os relaciona à informação tabular	Explica e compara informações representadas em uma tabela	Argumenta de modo crítico sobre a informação representada na tabela, estabelecendo conclusões e/ou tomando decisões corretas a partir de seus dados	
	Representação gráfica	Construir (LI7)	Não representa os elementos básicos do gráfico (título, escala, origem, eixos, frequências) em suas distintas representações: circular, colunas, linhas, histograma, caixa	Representa alguns elementos básicos do gráfico, mas não organiza corretamente a informação	Representa os elementos básicos do gráfico e organiza corretamente a informação	
		Interpretar (LI8)	Identifica valores isolados, mas não relaciona às informações do gráfico	Explica e compara informação no gráfico	Argumenta de modo crítico sobre a informação representada no gráfico, identificando valores não explícitos, extraindo possíveis relações entre variáveis e estabelecendo conclusões e/ou tomando decisões corretas a partir de seus dados	
	Outras representações	Construir (LI12)	Não organiza corretamente a informação com dados estatísticos.	Representa a informação com dados estatísticos com clareza, mas com equívocos	Representa uma informação estatística de modo claro e coerente	
		Interpretar (LI13)	Não interpreta os dados apresentados	Explica a informação estatística, mas não argumenta de modo crítico suas conclusões	Argumenta de modo crítico a informação, estabelecendo conclusões corretas a partir de seus dados	

Figura 1. Modelo de rubricas para o letramento estatístico do projeto Meu Amigo.

Enfatiza-se que, no estudo realizado, inicialmente construiu-se um modelo de avaliação para o letramento, raciocínio e pensamento estatísticos destinado à educação básica, a partir de uma visão global da estatística para Anos Finais e Ensino Médio, a partir de componentes, indicadores e níveis de desempenho estruturados, mediante as interpretações e o posicionamento que se tem, aqui, sobre esta temática (BALLEJO, 2021). Tal modelo foi validado por pesquisadores brasileiros da área. Para a organização do letramento, elencaram-se questões relacionadas à linguagem, leitura, interpretação, criticidade e argumentação, mediante o estudo das variáveis, método de amostragem, incerteza e variabilidade, agrupamento de intervalos, representações tabulares, gráficas e de outras naturezas e resumos estatísticos. Coube, então, adaptá-lo para ser implementado no 6º ano. À vista disso, revisou-se a BNCC (BRASIL, 2017) e as premissas do projeto Meu Amigo.

Análises e discussões dos resultados

Mediante uma análise interpretativa-descritiva apoiada nos dados da pesquisa, cada uma das sete informações criadas pelos estudantes foi avaliada por cada indicador (Figura 1), segundo os níveis de desempenho descritos. Assim, para tabular os dados coletados, leu-se cada informação. Então, para cada indicador da Figura 1, a informação recebeu um julgamento, sendo classificada como 0, 1 ou 2. Portanto, o letramento estatístico foi organizado em dois componentes, com seus indicadores. São eles:

- Situação e contexto (LC1);
 - LI1 (tipos de variáveis);
- Representação da informação (LC2);
 - LI5 (construção de tabela);
 - LI6 (interpretação de tabela);
 - LI7 (construção de gráfico);
 - LI8 (interpretação de gráfico);
 - LI12 (construção de outras representações);
 - LI13 (interpretação de outras representações).

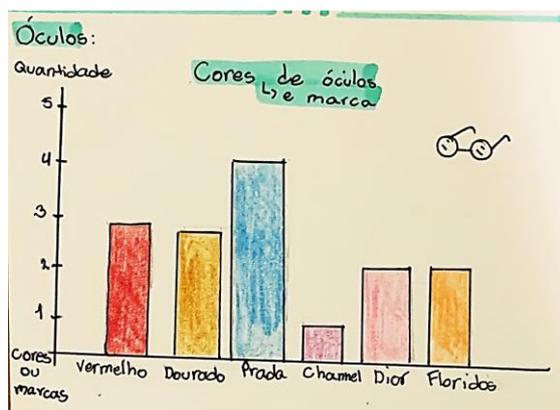
A respeito do indicador LI1 (Tipo de variável), incluído no componente LC1 (Situação e contexto), é pertinente colocar que, embora presente no 4º e no 5º ano da BNCC (Brasil,

2017), não se constatou, conversando com a turma, que conhecessem tal tópico. Mesmo assim, a maioria construiu informações estatísticas usando distintas variáveis.

Constatou-se que, das 224 informações analisadas, 66,8% delas correspondem a variáveis qualitativas nominais, fato já esperado, devido à facilidade de se criar perguntas, comparadas a outros tipos de variáveis. Além disso, provavelmente é o tipo de variável mais familiar, conforme aponta o estudo de Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) que, ao analisarem atividades com tabelas coleções de livros didáticos do 1º ao 5º ano, verificaram que a maioria das variáveis abordadas eram nominais.

Em LI1, apenas seis estudantes atingiram o nível máximo (nível 2), isto é, construíram informações usando mais de um tipo de variável. Embora a maioria tenha obtido nível 0 em alguma informação, verificou-se que o nível 1 foi o mais recorrente.

A Figura 2 apresenta um exemplo de acordo com a avaliação feita para cada um dos três níveis de desempenho do indicador LI1, referente aos tipos de variável. Evidencia-se que cada informação recebe um julgamento para cada indicador e, assim, pode ser que em LI1 o nível seja classificado como zero, mas em outro indicador o nível seja 1 ou 2.



Nível 0 em LI1

Perguntei para os mesmos amigos se eles eram colorados, gremistas ou neutros. 4 amigos disseram que eram gremistas, 1 disse que era neutro e eu era o único dos 6 que era colorado

Nível 1 em LI1

6 Sua comida favorita salgada é massa com carne de panela e sua comida favorita doce é espetinho de morango com chocolate. Na tabela abaixo, vão estar a opinião de algumas amigas de Dia em relação a isso:

	massa com carne de panela	espetinho de morango
CONCORDAM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DISCORDAM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nível 2 em LI1

Figura 2. Exemplos dos estudantes para o indicador LI1. (Fonte: A pesquisa).

Assim, a imagem à esquerda recebeu zero como nível de desempenho, pois não selecionou as variáveis de maneira adequada, uma vez que misturou cores e marcas, sem

descrever e organizar adequadamente sua seleção. Da forma como está posta a informação não é possível saber, de fato, qual questionamento foi feito aos entrevistados para que se chegasse a este registro. A segunda imagem (nível 1) recebeu um como nível de desempenho, visto que utilizou um único tipo de variável de forma correta, tratando dos times de futebol. A última imagem (nível 2) recebeu dois como nível de desempenho, considerando que selecionou dois tipos de variável de maneira apropriada. A estudante que elaborou o último registro identificou duas variáveis qualitativas nominais, sendo uma dicotômica, mediante uma tabela de contingência.

Sobre o componente LC2 (Representação da informação), analisaram-se seis indicadores relacionados a: tabelas (LI5 e LI6), gráficos (LI7 e LI8) e outros tipos de representação (LI12 e LI13).

As tabelas representam, resumem e comunicam informações, sendo instrumentos de análise presentes nas mais diversas disciplinas (PALLAUTA et al., 2020). De fato, elas sintetizam informações, auxiliando na compreensão do leitor, que pode ter acesso a muitos dados de forma organizada e concisa.

Ao realizarem um estudo acerca das atividades envolvendo tabelas em livros didáticos voltados aos Anos Iniciais, Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021) observaram a ênfase em atividades voltadas para interpretar e completar tabelas já estruturadas e a escassa quantidade de atividades que propunham a construção de tabelas. Isso se mostra preocupante ao passo que a construção é tão importante quanto a interpretação, exigindo a mobilização de distintas competências.

Da análise das produções dos estudantes, constatou-se que a construção das tabelas (indicador LI5) não se mostrou simples. Embora a maioria tenha atingido o nível 2 de desempenho em alguma informação, todos obtiveram nível 0 em determinada situação. Houve construções incompletas e cinco estudantes não fizeram qualquer tabela sequer no trabalho, deixando de cumprir um dos requisitos do projeto.

Sobre as construções tabulares no projeto Meu Amigo, na Figura 3 estão dispostos exemplos de acordo com a avaliação feita para cada um dos três níveis de desempenho do indicador LI5.

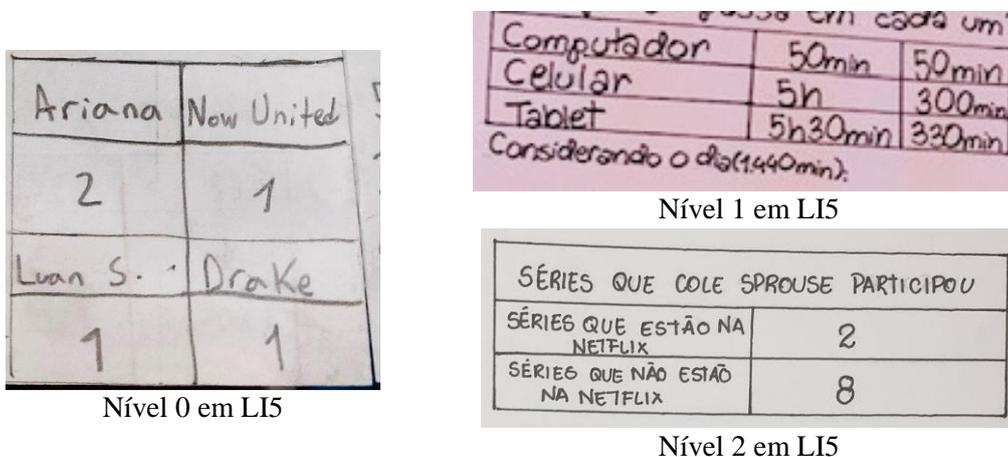


Figura 3. Exemplos dos estudantes para o indicador LI5. (Fonte: A pesquisa).

Na primeira imagem (à esquerda), se o leitor não tem conhecimentos suficientes sobre artistas musicais contemporâneos, não há como compreender o assunto em questão, pois não há qualquer texto explicativo que introduza esta representação. Neste sentido, tal informação foi classificada como nível zero. Ademais, o corpo da tabela não está organizado de forma correta, visto que os números escritos não especificam o que exatamente significam. A segunda tabela, classificada como nível 1, representa elementos básicos, contudo mistura horas e minutos nas colunas. Já a terceira apresenta elementos básicos e organiza corretamente a informação.

A respeito da interpretação das tabelas construídas, a análise sobre o indicador LI6 também não mostrou resultados tão favoráveis. Conquanto a maioria dos discentes tenha atingido os níveis 1 ou 2 em algum momento, é considerável o fato de que todos obtiveram 0 para alguma informação. Diante deste cenário, pode-se afirmar que ambas as análises consolidam a ideia da urgência por ações que priorizem o trabalho com este tipo de registro em sala de aula.

Quanto às construções gráficas (LI7) dos estudantes, exemplifica-se na Figura 4, produções de acordo com cada um dos três níveis de desempenho deste indicador. Na primeira imagem (à esquerda), faltam elementos, como o título e os rótulos; também, a informação representada não fica clara. O segundo gráfico (ao meio) apresenta elementos básicos na construção, no entanto há equívocos na escala. O último gráfico (à direita) foi classificado como nível 2, pois apresenta elementos básicos em sua construção e a informação

está organizada de forma correta.



Nível 0 em LI7

Nível 1 em LI7

Nível 2 em LI7

Figura 4. Exemplos dos estudantes para o indicador LI7. (Fonte: A pesquisa).

Ainda que todos tenham obtido nível 0 para alguma informação em LI7, considera-se positivo que quase a totalidade da turma tenha atingido o nível 2 em algum momento. Quanto aos gráficos construídos, imaginava-se que a maior parte seria de barras, pois são os primeiros a serem estudados na escola, além de serem mais simples de construir. Entretanto, surpreendentemente, o gráfico de setores foi o mais frequente, com 63 registros, contra 52 (barras).

Além da construção, Arteaga, Díaz-Levicoy e Batanero (2018), evidenciam a importância de uma interpretação correta a partir de dados apresentados em gráficos. Segundo esses autores, é comum que dados estatísticos sejam manipulados e, à vista disso, “espera-se que os cidadãos estatisticamente cultos identifiquem estas situações e possam formar uma opinião a respeito, o que implica no domínio dos elementos específicos de cada gráfico, sabendo interpretá-los” (ARTEAGA; DÍAZ-LEVICOY; BATANERO, 2018, p. 2).

Nesse sentido, após as construções gráficas, esperava-se que os estudantes explicassem esses dados de alguma forma que elucidasse que houve algum tipo de interpretação, conforme sugere Gal (2002), no desenvolvimento do letramento estatístico. Assim, sobre LI8 (interpretação gráfica), conquanto todos tenham obtido nível 0 para alguma informação, é animador que a maioria da turma tenha atingido o nível 2 em algum momento.

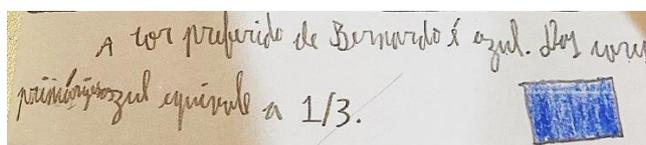
Por fim, LI12 e LI13 concentraram-se, neste projeto, em representações textuais, amplamente utilizadas pelos estudantes. Em comparação aos demais indicadores, esses alcançaram pontuações mais altas, possivelmente em razão de terem grau de exigência

relativamente menor em relação a outras representações.

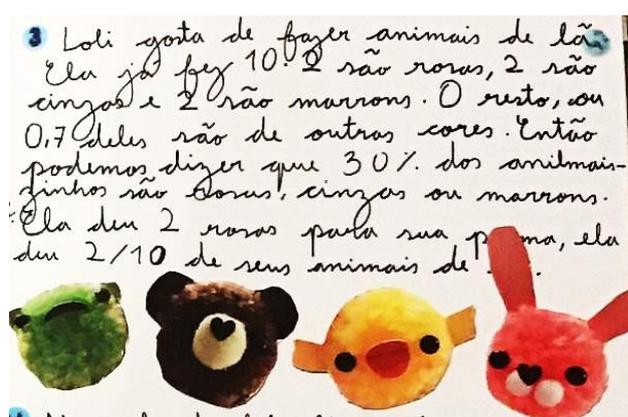
À medida que uma tabela e um gráfico são compostos por vários elementos (como título, escala, eixos, corpo, cabeçalho) e requerem etapas de organização mental, de acordo com convênios específicos de construção, entende-se que redigir um texto torna-se algo mais simples. Ressalta-se que não se está afirmando que construir um texto com informações estatísticas seja trivial, mas neste contexto, onde os estudantes são crianças e trabalham com populações e amostras pequenas, o texto se aproxima mais com o tipo de registro o qual já estão acostumados a produzir na escola.

Destaca-se que dois estudantes atingiram a pontuação máxima em LI12, pois apresentaram as suas sete informações por meio de textos com dados estatísticos claros e coerentes, sem equívocos. Ademais, verificou-se que, enquanto alguns indicadores se mostraram mais complexos para a turma, outros se apresentaram mais simples.

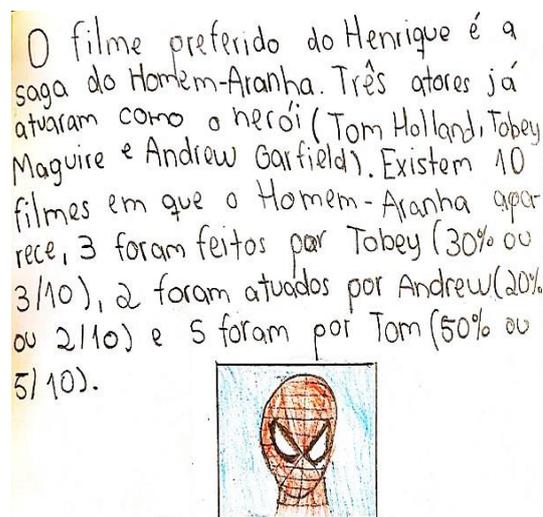
A Figura 5 apresenta um exemplo de acordo com a avaliação feita para cada um dos três níveis de desempenho deste indicador.



Nível 0 em LI12



Nível 1 em LI12



Nível 2 em LI12

Figura 5. Exemplos dos estudantes para o indicador LI12. (Fonte: A pesquisa).

A primeira imagem da Figura 5 foi classificada como nível zero, posto que não constrói uma informação que utilize dados estatísticos. A segunda situação, categorizada

como nível 1, representa informações mediante levantamento de dados, contudo há equívoco ao afirmar que o restante dos animais de lã corresponde a 0,7. A terceira imagem obteve nível de desempenho igual a 2, pois representou corretamente uma informação, de modo claro e coerente.

No tocante à interpretação, salienta-se que ela implica em que os estudantes acurem a postura crítica, elemento de disposição proposto no modelo de letramento estatístico de Gal (2002). Assim como em LI12 (construção de informações estatísticas na forma textual), no indicador LI13 (interpretação de informações estatísticas na forma textual) ressalta-se que a maioria dos estudantes obteve nível 0 em algum momento, contudo a maior parte também alcançou o nível 2, algo muito positivo.

O gráfico da Figura 6 mostra o desempenho dos estudantes nos distintos indicadores referentes ao letramento estatístico. Cabe ressaltar que o nível de desempenho máximo dos estudantes no indicador LI1 (tipos de variável) concentrou-se principalmente no nível de desempenho médio (nível 1) enquanto outros indicadores como LI12 (construção de outras representações) e LI13 (interpretação de outras representações) se concentraram, principalmente, no nível de alto desempenho (nível 2).

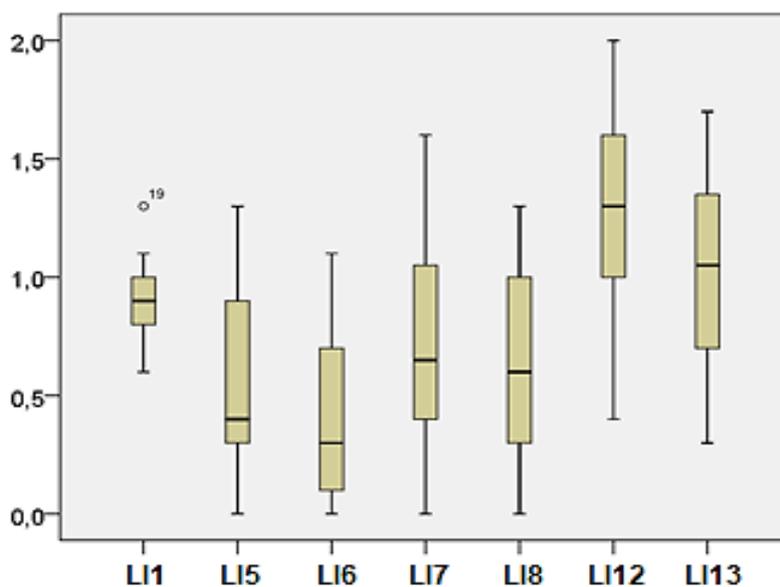


Figura 6. Desempenho dos estudantes nos indicadores do letramento estatístico

Afirma-se que, diante das informações fornecidas pelos estudantes sobre os seus amigos, a turma apresentou nível adequado de letramento estatístico, visto que em todos os

indicadores mais da metade dos discentes pontuou alguma informação a nível médio ou superior (níveis 1 ou 2, dependendo da rubrica). Ademais, a turma, no geral, conseguiu construir informações que utilizam dados estatísticos de maneira clara e coerente, bem como interpretou, de forma crítica, os dados produzidos, principalmente nos registros textuais. Atenta-se, então, para as construções e interpretações tabulares que necessitam de maior investimento.

Considerações finais

Este estudo descreve os resultados do projeto Meu Amigo, desenvolvido com estudantes do 6º ano, com a finalidade promover o letramento estatístico. Respondendo ao questionamento inicial (*como desenvolver e avaliar o letramento estatístico no 6º ano do Ensino Fundamental*), defende-se que uma maneira adequada e propícia à aprendizagem dos estudantes para desenvolverem tal competência seja por meio de projetos que proporcionem a vivência de um processo investigativo. Além disso, as rubricas se mostraram propícias à avaliação que, ao classificarem cada indicador, forneceram informações detalhadas tanto individualmente, quanto de toda a turma em questão.

Verificou-se que os indicadores relacionados à construção gráfica (LI7), bem como a construção e interpretação textuais (LI12 e LI13, respectivamente) apresentaram as melhores pontuações. Em contrapartida, constatou-se a necessidade de aprofundamento no estudo de tabelas. Assim, sublinha-se que as rubricas deste estudo podem orientar e embasar outros docentes/pesquisadores ao trabalharem com projetos estatísticos. Neste cenário, cabe a cada um adaptar e adequar as ideias propostas à sua realidade, ao seu contexto e aos objetivos em questão

Observa-se a necessidade de mais estudos que abordem o desenvolvimento e a avaliação do letramento estatístico ao longo da educação básica. Considera-se que as informações estatísticas, em suas distintas representações, devem ser exploradas em contextos que tenham significado para o estudante. Assim, vislumbra-se que uma das formas de proporcionar uma práxis significativa é por meio de projetos que possibilitem o protagonismo discente.



Referências

- ANDRADE, Heidi Goodrich. Teaching With Rubrics: The Good, the Bad, and the Ugly. *College Teaching*, v. 53, n. 1, 2005, p. 27-31.
- ARTEAGA, Pedro; DÍAZ-LEVICCOY, Danilo, BATANERO, Carmen. Investigaciones sobre gráficos estadísticos en Educación Primaria: revisión de la literatura. *Revista digital – Matemática, Educación e Internet*, v. 18, n. 1, ago./fev, 2018. doi: <https://doi.org/10.18845/rdmei.v18i1.3255>
- BALLEJO, C. C. O uso de números decimais na construção de competências estatísticas por estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. 2021. *Tese* (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Base Nacional Comum Curricular: A área de Matemática*. Brasília, 2017.
- CAZORLA, Irene Mauricio. *O Ensino de Estatística no Brasil*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – GT12, 2004b. Disponível em: http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm. Acesso em: 20 de outubro de 2022.
- CAZORLA, Irene Mauricio; KATAOKA, Verônica Yumi; SILVA, Cláudia Borim. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, Celi Aparecida Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOU, Saddo Ag (org.). *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. São Paulo: Mercado de letras, 2010.
- COBB, Paul; GRAVEMEIJER, Koeno. Experimenting to support and understand learning processes. In: A. E. KELLY; R.A. LESH; J. Y. BAEK (Eds.), *Handbook of design research methods in education. Innovations in Science, Technology, Engineering and Mathematics Learning and Teaching*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2008, p. 68-95.
- DELMAS, Robert. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002.
- EVANGELISTA, Betânia; GUIMARÃES, Gilda; OLIVEIRA, Izabella. Propostas de Atividades com Tabelas em Livros Didáticos de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental do Brasil e do Quebec. *JIEEM*, v. 14, n. 1, p. 14-25, 2021. doi: <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n1p14-25>
- GAL, Iddo. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-51, 2002.
- GAL, Iddo; GARFIELD, Joan. Teaching and assessing statistical reasoning. In: *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Reston, VA: Ed. L. Staff, 1999. p. 207-219.
- GARFIELD, Joan; BEN-ZVI, Dani. Developing students' statistical reasoning: connecting research and teaching practice. *Springer*, 2008.
- GARFIELD, Joan; DELMAS, Robert; ZIEFFLER, Andrew. Assessing important learning outcomes in introductory tertiary statistics courses. In: BIDGOOD, Penelope; HUNT,

- Neville; JOLLIFFE, Flavia (Eds.). *Assessment methods in statistical education: An international perspective*, Milton: John Wiley & Sons. 2010, p. 75-86.
- JACOBBE, Tim; FOTI, Steve; WHITAKER, Douglas. Middle school (ages 10–13) students. Understanding of statistics. In: ICOTS-9. Flagstaff, Arizona, USA. *Anais* [...]. Arizona, 2014.
- KNEUBIL, Fabiana Botelho; PIETROCOLA, Maurício. A pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 22, n. 2, p. 01-16, 2017. doi: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p01>
- LOPES, Celi Aparecida Espasandin. O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil. 2003. 281 f. *Tese* (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2003.
- LOPES, Celi Aparecida Espasandin. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.) *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.
- PALLAUTA, Jocelyn; GEA, María; BATANERO, Carmen. Análisis de la actividad algebraica implicada en el trabajo con las tablas estadísticas. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*. V. 20, n. 2. mar./ago., p. 1-16, 2020. doi: <https://doi.org/10.18845/rdmei.v20i2.5036>
- PONTE, João Pedro; CARVALHO, Renata; MATA-PEREIRA, Joana; QUARESMA, Marisa. Investigação baseada em design para compreender e melhorar as práticas educativas. *Quadrante*, v. XXV, n. 2, p. 77-98, 2016.
- SABBAG, Anelise; GARFIELD, Joan; ZIEFFLER, Andrew. Assessing statistical literacy and statistical reasoning: the reali instrument. *Statistics Education Research Journal*, v. 17, n. 2, p. 141-160, nov. 2018.
- SHARMA, Sashi. Definitions and models of statistical literacy: a literature review. *Open Review of Educational Research*, v. 4, n. 1, p. 118-133, 2017. doi: <https://doi.org/10.1080/23265507.2017.1354313>
- VIALI, Lori; SILVA Mercedes Matte. Sobre a necessidade de se iniciar o ensino/aprendizagem da estatística e da probabilidade na infância. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*, v. 7, n. 1, p. 1-18, set., 2016.
- ZIEGLER, Laura; GARFIELD, Joan. Developing a statistical literacy assessment for the modern introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, v. 17, n. 2, p. 161-178, nov. 2018.

Artigo submetido em: 26/11/2022

Artigo aceito em: 21/12/2022