

ALTERNATIVAS DIDÁCTICAS PARA PROMOVER LA ALFABETIZACIÓN
ESTADÍSTICA CON DATOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

*ALTERNATIVAS DIDÁTICAS PARA PROMOVER A ALFABETIZAÇÃO
ESTATÍSTICA COM DADOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS*

*DIDACTIC ALTERNATIVES FOR PROMOTING STATISTICAL LITERACY WITH
PRIMARY AND SECONDARY DATA*



Cassio Cristiano GIORDANO ¹
e-mail: ccgiordano@furg.br



Marco Aurélio KISTEMANN JUNIOR ²
e-mail: kistemann1972@gmail.com



Fabiano dos Santos SOUZA ³
e-mail: fabiano_souza@id.uff.br

Cómo hacer referencia a este artículo:

GIORDANO, C. C.; KISTEMANN JUNIOR, M. A.; SOUZA, F. S.
Alternativas didácticas para promover la alfabetización estadística
con datos primarios y secundarios. **Revista Ibero-Americana de
Estudios em Educação**, Araraquara, v. 19, n. 00, e024105, 2024. e-
ISSN: 1982-5587. DOI:
<https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.2.18685>



| Enviado en: 16/11/2023
| Revisiones requeridas en: 16/02/2024
| Aprobado el: 22/03/2024
| Publicado el: 06/09/2024

Editor: Prof. Dr. José Luís Bizelli
Editor Adjunto Ejecutivo: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

¹ Universidad Federal de Rio Grande (FURG). Rio Grande – RS – Brasil. Instituto de Matemáticas, Estadística y Física. Profesor Colaborador.

² Universidad Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora – MG – Brasil. Programa de Postgrado Stricto Sensu en Enseñanza y Educación. Profesor Adjunto IV. Departamento de Matemáticas.

³ Universidad Federal Fluminense (UFF). Rio de Janeiro – RJ – Brasil. Programa de Postgrado Stricto Sensu en Docencia. Profesor Adjunto.

RESUMEN: En este artículo, presentamos dos perspectivas para promover la alfabetización estadística en la Educación Básica brasileña: el desarrollo del ciclo de investigación investigativa, con recolección de datos realizada directamente por los estudiantes y la discusión de problemas de orden social, político, económico, histórico, cultural y ambiental para ellos, a partir de noticias publicadas en los medios de comunicación, por medio del análisis de datos secundarios. Nuestro objetivo es discutir cómo estos dos enfoques, prescritos en la Base Curricular Común Nacional (BNCC), pueden contribuir a la mejora de esta alfabetización, a partir de la Estadística Cívica. Traemos a la discusión, a modo de ejemplo, dos experiencias de enseñanza vividas por estudiantes de secundaria de una escuela pública de São Paulo. Al final, concluimos que ambas propuestas son relevantes para el aprendizaje estadístico de los estudiantes, tanto para la comprensión de los objetos de conocimiento de la estadística descriptiva, previstos en la BNCC, como para la promoción de la criticidad y la ciudadanía, en el contexto de infodemia y fake news.

PALABRAS CLAVE: Base Nacional Común Curricular. Ciclo investigativo. Datos primarios y secundarios. Estadísticas Cívicas. Alfabetización Estadística.

RESUMO: Nesse artigo, apresentamos duas perspectivas de promoção do letramento estatístico na Educação Básica brasileira: o desenvolvimento do ciclo investigativo de pesquisa, com coleta de dados realizada diretamente pelos estudantes, e a discussão de problemas de relevância social, política, econômica, histórica, cultural e ambiental para eles, a partir de notícias veiculadas na mídia, à luz da análise de dados secundários. Nosso objetivo é discutir como essas duas abordagens, prescritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podem contribuir complementarmente, para o aprimoramento desse letramento, embasado na Estatística Cívica. Apresentamos aqui duas experiências de ensino vividas por estudantes de ensino médio de uma escola pública paulista. Ao final, concluimos que ambas propostas são relevantes para a aprendizagem estatística dos estudantes, tanto naquilo que diz respeito à compreensão dos objetos de conhecimento da estatística descritiva, previstos na BNCC, quanto para a promoção da criticidade e cidadania, no contexto da infodemia e das fake news.

PALAVRAS-CHAVE: Base Nacional Comum Curricular. Ciclo investigativo de pesquisa. Dados primários e secundários. Estatística Cívica. Letramento Estatístico.

ABSTRACT: In this article, we present two perspectives for promoting statistical literacy in Brazilian Basic Education: the development of the investigative research cycle, with data collection conducted directly by the students, and the discussion of problems of social, political, economic, historical, cultural and cultural relevance for them, based on news published in the media, in the light of secondary data analysis. Our objective is to discuss how these two approaches, prescribed in the National Common Curricular Base (NCCB), can contribute in a complementary way to the improvement of this literacy, based on Civic Statistics. We bring to the discussion, by way of example, two teaching experiences lived by high school students from a public school in São Paulo. In the end, we concluded that both proposals are relevant for students' statistical learning, both in terms of understanding the objects of knowledge of Descriptive Statistics, provided for in the NCCB, and for the promotion of criticality and citizenship, in the context of infodemia and fake news.

KEYWORDS: Civic Statistics. Common National Curriculum Base. Primary and secondary data. Research investigative cycle. Statistical Literacy.

Introducción

La actual política educativa brasileña se basa en la Constitución Federal (Brasil, 1988) y en la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (Brasil, 1996), fundamentales para la creación de los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN) de Primaria y Secundaria (Brasil, 1997, 1998, 2000), así como la creación de las Directrices Curriculares Nacionales para la Educación Secundaria. Estos documentos rectores de la Educación Brasileña destacan la importancia de que los estudiantes de Educación Básica desarrollen el pensamiento estadístico, probabilístico y combinatorio desde los grados iniciales. Para cumplir con estos objetivos se creó el Bloque de Procesamiento de Información para Primaria y Análisis de Datos para Secundaria, buscando integrar nociones básicas de Estadística Descriptiva con Análisis Combinatorio y Probabilidad, con la finalidad de que el estudiante construya su conocimiento por medio de situaciones cotidianas, de acuerdo con Souza (2019).

La Base Curricular Común Nacional (BNCC), he ampliado el espacio curricular de Probabilidad y Estadística (Giordano, Araújo, Coutinho, 2019). En 1997, los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN), que introdujeron la Estadística en la Educación Básica (Cordani, 2015), la BNCC (Brasil, 2018) presentó la propuesta de desarrollando Proyectos de aprendizaje en todos los años escolares, desde la primaria hasta la secundaria. Tal propuesta sitúa al estudiante como figura central en la producción de conocimiento científico, como afirman Giordano (2020) y Santana y Cazorla (2020), pero también establece nuevos retos para los docentes. Tal como se presenta la BNCC (Brasil, 2018), la participación de los estudiantes está presente en la elección del tema y del diseño de la investigación, en la difusión de sus resultados finales, a través de la recolección y organización de los datos primarios.

La BNCC (Brasil, 2018) refuerza tendencias ya presentes en el PCN (Brasil, 1997, 1998, 2000), de promover la alfabetización estadística de manera más amplia y, a través de sus más diversos aspectos, ampliar la visión del mundo de los estudiantes, que incluyeron la alfabetización estadística en la lectura del mundo y la comprensión de su realidad inmediata, permitiéndoles interpretar con mayor asertividad las noticias presentes en los más diversos medios de comunicación, así formarse una opinión basada en evidencia científica, la toma de decisiones conscientes y argumentación en defensa de sus posiciones. Ella reconoce la importancia de las Matemáticas y la Estadística para la comprensión de las informaciones transmitidas por los medios de comunicación, enfatizando la necesidad de basar opiniones en evidencias científicas, por medio de fuentes confiables.

Giordano, Araújo y Coutinho (2019, p. 13) observan que los estudiantes deben ser capaces de “analizar críticamente la información presente en los medios de comunicación, tales como periódicos, revistas, internet, televisión o radio, a veces sesgados, tendenciosos, resultado de generalizaciones, resultado de investigaciones erróneas por mala fe o fallas metodológicas”.

Cabe destacar que la confiabilidad de la información, en medio de la proliferación de noticias falsas, no pasó desapercibida para el BNCC (Brasil, 2018, p. 136), al discutir el “tema de la confiabilidad de la información, la proliferación de noticias falsas, la manipulación de hechos y opiniones”, lo que plantea la necesidad de “comparar y analizar noticias de diferentes fuentes y medios”. ¿Cómo podríamos utilizar los recursos de la Estadística para hacer frente a estos problemas? Mientras Lopes (1998, p. 117), al analizar la propuesta curricular del PCN, plantea la pregunta “¿cómo podría desarrollarse la enseñanza de la Estocástica a través de una organización curricular por proyectos de trabajo interdisciplinarios?”, Giordano, Araújo y Coutinho (2019, p. 17) observaron en la BNCC una tendencia a “apuntar a un abordaje transdisciplinario” y, al mismo tiempo, identifica en este documento, la “posibilidad de abordaje a través de proyectos que puedan favorecer la educación estadística”.

Estas propuestas curriculares en Brasil ayudan a construir una cultura estadística para la sociedad, que debe proporcionar la capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística, según Gal (2002). Coutinho y Souza (2015, p. 121) subrayan “la importancia de la reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos estadísticos que permitan el desarrollo de este tipo de cultura, importante tanto para la práctica profesional como para el ejercicio pleno de ciudadanía”.

Es necesario evaluar propuestas educativas que sugieran un enfoque estadístico basado en datos primarios, recopilados y procesados por los estudiantes y una lectura crítica de la realidad a partir de información que proviene a ellos a través de medios de datos secundarios transmitidos por los medios de comunicación.

Nos interesa considerar el potencial de estas dos propuestas para hacer las transformaciones sociales necesarias en el siglo XXI (Harari, 2018). Nuestro objetivo es discutir cómo los enfoques de investigaciones con datos primarios y secundarios, prescritos en la BNCC (Brasil, 2018), pueden contribuir a la mejora de la alfabetización estadística en la educación básica. En la siguiente sección, describiremos nuestros procedimientos metodológicos.

Procedimientos Metodológicos

Con el objetivo de identificar las contribuciones de los enfoques de enseñanza que pueden promover la alfabetización estadística a partir de datos primarios y secundarios, y comparar los resultados alcanzados por ellos, realizamos una investigación cualitativa, a través de un estudio bibliográfico. Aquí utilizamos los datos primarios para respaldar una propuesta de intervención, basada en proyectos de aprendizaje. El enfoque es cualitativo, desde la perspectiva de Prodanov y Freitas (2013).

Los datos recogidos en esta investigación son esencialmente descriptivos, caracterizando el mayor número posible de elementos presentes en la realidad estudiada. Según estos autores, una investigación de esta naturaleza favorece el proceso en detrimento del producto final. El enfoque del análisis de los datos recolectados no recae estrictamente en la confirmación de hipótesis previamente elaboradas, aunque respetan los límites epistemológicos de un marco teórico consistente, orientando las etapas investigativas, tales como la recolección, análisis, organización/representación e interpretación de los datos.

Los procedimientos aquí adoptados, en este caso el estudio bibliográfico (Gil, 2017), hacen uso de material previamente publicado, constituido básicamente por libros, artículos y documentos curriculares. En este contexto, este artículo parte de la perspectiva de alfabetización estadística asumida por Gal (2002, 2021) y ampliada por Gould (2017), en proyectos de aprendizaje, a través del ciclo investigativo en estadística (Wild; Pfannkuch, 1999, Batanero; Díaz, 2011) y Estadísticas Cívicas (Nicholson; Gal; Ridgway, 2018; Engel, 2019; Engel; Ridgway; Stein, 2021).

A continuación, presentaremos nuestras contribuciones teóricas.

Referencias Teóricas

Aunque la expresión “alfabetización estadística” ni siquiera se menciona en la BNCC (Brasil, 2018), la alfabetización (y la multialfabetización), de manera más amplia, se menciona cuarenta y cinco veces, asociada a diferentes componentes curriculares. En Matemáticas, la BNCC adopta la definición asumida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos⁴ (OCDE), responsable de aplicar el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes⁵ (PISA):

⁴ Disponible em: <https://www.oecd.org/latin-america/paises/brasil-portugues/>. Acesso em: 03 jun. 2023.

⁵ Disponible em: <https://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 03 jun. 2023.

Según Pisa Matrix 2012, la alfabetización matemática es la capacidad individual para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Esto incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, hechos y herramientas matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a los individuos a reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo y a que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos emitan juicios informados y tomen las decisiones necesarias. (Brasil, 2018, p. 266).

Algunos autores, como Costa y Afonso (2009) afirman que el conocimiento, inmerso en el proceso de globalización, se configura como un instrumento de política, regula sujetos y legitima decisiones políticas. Así, cuestionan los intentos de la OCDE de estandarizar los procesos de alfabetización matemática.

Liao, Mota y Fernandes (2021) reconocen la inseparabilidad de la relación entre conocimiento y política, y sus consecuentes implicaciones en el BNCC, admitiendo que tiene implicaciones subyacentes que afectan directamente sobre y sobre la sociedad, así como que factores políticos afectarán al interior de los departamentos de educación y en consecuencia en las aulas. Además, reconocen que es justo asumir que este conocimiento producido servirá como combustible para nuevas acciones políticas.

Pese a esto, dada la importancia del BNCC en la Educación brasileña, así como de PISA en la Educación Mundial, sostienen que la cuestión de desarrollar y establecer currículos mínimos que promuevan la alfabetización matemática como una acción de política pública debe ser discutido un nivel mínimo curricular por varios departamentos de Educación, buscando desarrollar el potencial cognitivo de los estudiantes.

Entre los marcos teóricos de Alfabetización Estadística a señalar, destacamos el discurso de la presidenta de la American Statistical Association, Katherine K. Wallman (1993) sobre su concepción de ese término como siendo la capacidad de comprender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que permean nuestra vida cotidiana, junto con la capacidad de apreciar las contribuciones que el pensamiento estadístico puede hacer en las decisiones públicas y privadas, profesionales y personales.

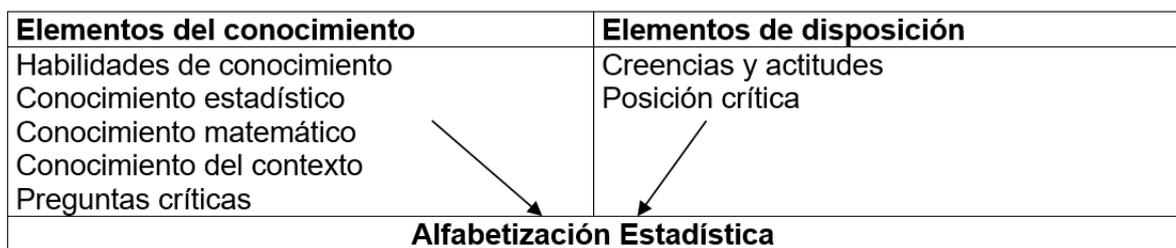
Esta perspectiva permitió a Gal (2002) incorporar dos componentes a la Alfabetización Estadística en adultos. El primero se ocupa de la capacidad de las personas para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos relacionados con los datos o los fenómenos de datos estocásticos que pueden encontrar en diversos contextos y cuando sea relevante. Este último componente se ocupa de su capacidad para discutir o comunicar sus reacciones a dicha información estadística, como su comprensión del significado de la

información, sus opiniones sobre las implicaciones de esta información o sus preocupaciones sobre la aceptabilidad de ciertas conclusiones.

Las concepciones de alfabetización estadística asumidas en nuestro artículo tienen en común con esta definición de alfabetización estadística el énfasis en la lectura, la comprensión y la argumentación coherente, buscando el compromiso social y el ejercicio crítico y responsable de la ciudadanía. Para Gal (2021, p. 45) la alfabetización estadística consiste en “la motivación y la capacidad para acceder, comprender, interpretar, evaluar críticamente y, en su caso, expresar opiniones sobre mensajes estadísticos relacionados con datos, argumentos o cuestiones que impliquen incertidumbre y riesgo”.

Según Gal (2021), la alfabetización estadística se construye a través de una postura crítica e investigativa, conocimientos básicos de estadística y matemáticas, habilidades de lectura y análisis, creencias, actitudes y conocimientos sobre el hombre y el mundo que lo rodea. Es una competencia necesaria para el pleno ejercicio de la ciudadanía en un mundo inmerso en la infodemia. La OMS (Organización Mundial de la Salud) reconoció y clasificó la infodemia en 2020: un exceso de información, algunas precisas y otras no, que dificulta encontrar fuentes adecuadas y orientaciones fiables cuando es necesario. Esta alfabetización involucra elementos cognitivos y disposicionales, presentados a seguir, en el Figura 1:

Figura 1 – Modelo de Alfabetización Estadística.



Fuente: Gal (2021, p. 42).

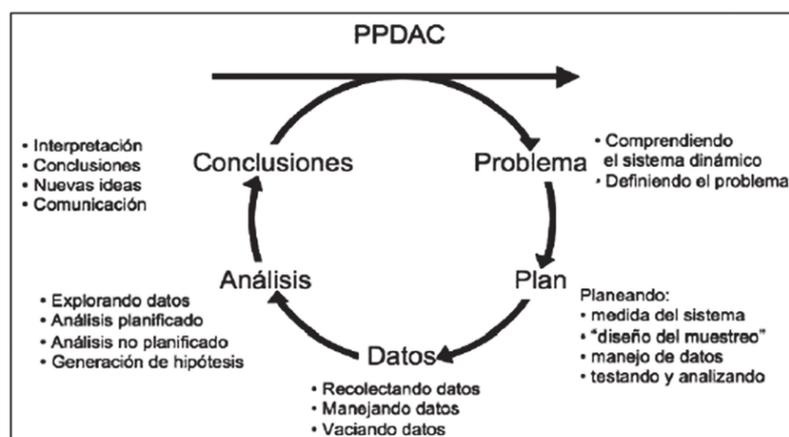
Gould (2017) actualiza y amplía esta definición, considerando que el desarrollo de dicha alfabetización estadística requiere que los ciudadanos: entiendan quién recopila datos sobre nosotros, por qué y cómo los recopilan; saber analizar e interpretar datos de muestras aleatorias y no aleatorias; comprender los problemas de privacidad y propiedad de los datos; saber cómo crear representaciones descriptivas básicas de datos para responder preguntas sobre situaciones comunes de la vida real; comprender la importancia del origen de los datos; comprender cómo, por quién y con qué intereses se almacenan los datos; comprender cómo pueden variar las representaciones informáticas; comprender los aspectos básicos del modelado predictivo.

Este autor trae a la discusión temas emergentes en la BNCC (Brasil, 2018), que reflejan muchas de nuestras preocupaciones con respecto a la difusión de información en Internet, acentuadas por el desarrollo acelerado de las tecnologías digitales, como la invasión de la privacidad, la propiedad de datos, almacenamiento, organización y manipulación de datos, con consecuencias para temas como fake news (información falsa que se transmite o publique como noticia, motivada por motivos políticos o con fines fraudulentos) y verificación de información, en medio de la infodemia.

Investigadores como Giordano, Araújo, Coutinho (2019), Santana y Cazorla (2020), Giordano (2020), Cazorla y Giordano (2021), Porciúncula (2022), ven en la propuesta de desarrollo de proyectos de aprendizaje una gran oportunidad para contemplar las demandas estudiantiles de investigación estadística, presentes en la BNCC, explorando el ciclo investigativo de la investigación. Batanero y Díaz (2011) defienden la propuesta del aprendizaje estadístico basado en proyectos, ya que refuerzan el interés de los estudiantes, especialmente si son ellos quienes eligen el tema, de acuerdo con su universo de intereses. Según estos autores, los estudiantes aprenden mejor cuando trabajan en colaboración con los datos primarios recopilados por ellos.

En esta perspectiva, Giordano (2020) afirma que los proyectos de aprendizaje, guiados por los supuestos del análisis exploratorio de datos (Tukey, 1962; 1970), transforman las relaciones entre el docente, el estudiante y el conocimiento, promoviendo una mayor autonomía del estudiante en el desarrollo de su investigación. Sus resultados revelaron que tal abordaje favorece el desarrollo de la alfabetización estadística, cuando vive plenamente una experiencia que involucra el desarrollo del Ciclo Investigativo, basado en el Ciclo Investigativo de Pensamiento Estadístico, de Wild y Pfannkuch (1999), como se muestra en la Figura 2.

Figura 2 – Ciclo Investigativo.



Fuente: Wild e Pfannkuch (1999, p. 226).

El ciclo de pensamiento investigativo de Wild y Pfannkuch (1999), basado en el ciclo PPDAC: cuestionamiento, planificación, datos (recopilación, organización y presentación), análisis y conclusiones, está en línea con la propuesta de proyectos de aprendizaje presentada en la BNCC (Brasil, 2018, p. 319): “Planificar y realizar una investigación por muestreo que involucre el tema de la realidad social y comunicar los resultados a través de un informe”.

Esta orientación acerca de la realización de investigación autoral con datos primarios recolectados por los propios estudiantes está presente desde el primer año del Primaria hasta la conclusión del Secundaria. Sin embargo, en este segundo segmento de enseñanza, se amplía el enfoque, incluyendo datos secundarios de fuentes confiables, a través de la habilidad EM13MAT202:

Planificar y realizar investigaciones muestrales sobre temas relevantes, utilizando datos recolectados directamente o en diferentes fuentes, y comunicar los resultados a través de un informe que contenga gráficos e interpretación de medidas de tendencia central y medidas de dispersión (amplitud y desviación estándar), utilizando o no recursos tecnológicos (Brasil, 2018, p. 546, grifo nuestro).

Para Nicholson, Gal y Ridgway (2018), el conocimiento estadístico depende de un conjunto de habilidades que se deben mejorar en el ámbito escolar. Estas habilidades, esenciales para ejercer la ciudadanía en el siglo XXI, están vinculadas a la voluntad de involucrarse en estadísticas cívicas.

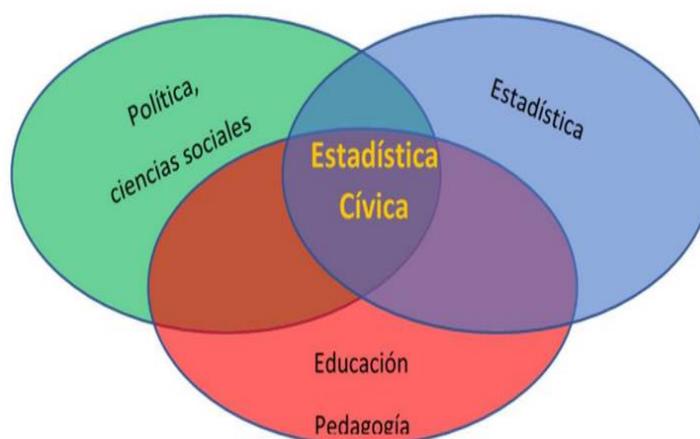
Los elementos disposicionales definen la voluntad de involucrarse y dedicar tiempo y energía para comprender mejor la información que continuamente se presenta en los más diversos medios. Esto implica, en el modelo de alfabetización estadística de Gal (2021):

creencias, actitudes y postura crítica. Con miras a alcanzar tal conocimiento, estos investigadores proponen un enfoque didáctico apoyado en estadísticas cívicas.

La Estadística Cívica es una rama investigativa de la educación estadística que nace en la interfaz entre las ciencias políticas, las ciencias de la educación y la estadística misma. Propone ayudar a los ciudadanos a informarse mejor sobre temas relevantes para la sociedad, a través de evidencia científica basada en datos de fuentes confiables, para tomar decisiones más asertivas y constituir una conciencia de la injusticia y las desigualdades sociales.

Según Nicholson, Gal y Ridgway (2018), además de los conceptos de estadística “tradicional”, la Estadística Cívica requiere un nivel de comprensión que involucra habilidades y técnicas específicas, abarcando fenómenos multivariados; datos agregados; datos dinámicos; uso de textos enriquecidos y visualizaciones diversas.

Figura 3 – Estadísticas cívicas en la intersección de las estadísticas, las ciencias políticas y las ciencias de la educación.



Fuente: Engel (2019, p. 3).

Los fenómenos multivariados mencionados aquí se refieren a la forma en que los datos sobre fenómenos sociales involucran diferentes variables intrínsecamente correlacionadas. Según Engel (2019), un fenómeno casi siempre es influenciado o incluso causado por otros factores, que de esta forma interactúan entre sí, influyendo a su vez en otros fenómenos. Aisladamente, no podemos entender qué depende de qué, porque la mayor comprensión asume un carácter holístico. Este autor afirma que las estadísticas sobre la sociedad casi siempre incluyen datos agrupados de diferentes formas, en función de variables o categorías correlacionadas. Al desagregarlos o volver a ensamblarlos, las conclusiones sobre ellos pueden revelar nuevos significados.

Según Engel (2019), estos datos pueden ser dinámicos, recolectados periódicamente o a partir de bases comparativas. A través de ellos, se identifican tendencias, lo que permite realizar comparaciones entre datos antiguos y recientes. Como los textos publicados en medios de comunicación que contengan información de carácter estadístico sobre fenómenos sociales, involucrando gráficos, tablas, infografías, diagramas, entre otros recursos. Tal diversidad de materiales son textos ricos que permiten una comprensión más profunda de las estadísticas cívicas.

Estos materiales pueden contribuir al desarrollo de la alfabetización estadística, ya que brindan detalles de los datos recopilados, con el fin de proporcionar análisis y evaluación por parte del lector. Con un tratamiento adecuado, estos datos pueden visualizarse de forma innovadora a partir de manipulaciones virtuales y representaciones dinámicas que pueden requerir habilidades de alfabetización específicas del lector para comprenderlos (Nicholson; Gal; Ridgway, 2018; Engel, 2019).

Nicholson, Gal y Ridgway, 2018 argumentan que la capacidad necesaria para hacer frente a las estadísticas cívicas involucra, además de la alfabetización estadística, otras diez facetas distintas, que se organizan en tres grupos o dimensiones:

Figura 4 – Un modelo conceptual de Estadísticas Cívicas.



Fuente: Nicholson; Gal; Ridgway (2018, p. 6).

Tauber (2021) reconoce en el enfoque de Estadísticas Cívicas una gran:

potencialidad de una propuesta de enseñanza, aprendizaje y evaluación que conecta elementos del conocimiento estadístico asociados a un conocimiento contextual profundo, en el que los conceptos estadísticos se derivan del

estudio de problemáticas sociales de interés para los estudiantes [...] En ese sentido, los aportes de la producción del aprendizaje en las distintas instancias de intercambios (foros) y de evaluación pueden servir de retroalimentación al aprendizaje individual y colectivo de los estudiantes. También al aprendizaje del docente, mostrando que aún con estudiantes que no tienen formación previa, se puede avanzar a estadios más allá de la alfabetización estadística básica, que enriquecen y amplían paulatinamente el pensamiento estadístico cada vez más necesario para un profesional y ciudadano en la era del Big Data. (Tauber, 2021, p. 113).

En la siguiente sección, presentaremos dos ejemplos de enfoques didácticos para la promoción de la alfabetización estadística basados en datos primarios, recopilados por los propios estudiantes, y en datos secundarios, provenientes de diferentes bases de datos gubernamentales y no gubernamentales.

Resultados y discusión

Esta sección se divide en dos subsecciones. El primero trata del abordaje a través de proyectos, con datos primarios recolectados, organizados, representados y analizados por estudiantes de secundaria de una escuela pública del estado de São Paulo. En la segunda sección, presentamos investigaciones realizadas por estudiantes de la misma escuela, a partir de datos secundarios, obtenidos de bases de datos gubernamentales y no gubernamentales.

I. El proyecto de aprendizaje de datos primarios y estadísticos

La propuesta de desarrollo de proyectos de aprendizaje en educación estadística, además de ser defendida por varios investigadores brasileños (Giordano, 2020), incluye exigencias de la base curricular vigente en nuestro país (Brasil, 2018).

Para Gal (2021), la alfabetización estadística asocia las prácticas de lectura y escritura con las prácticas sociales. No se limita a los conocimientos estrictamente matemáticos y estadísticos, sino también a otros elementos de la disposición, como el conocimiento de la literacia en la lengua materna, la capacidad de hacer preguntas críticas y el conocimiento del contexto.

Así, el abordaje por proyectos puede generar una mayor motivación y participación de los estudiantes, especialmente en la elección de temas de su universo de interés, como sugieren Batanero y Díaz (2011). Un estudio de caso realizado por Giordano (2016) mostró la gran importancia del papel del conocimiento del contexto para la efectividad del enfoque estadístico por proyectos, en la misma línea propuesta por Batanero y Díaz (2011).

Para analizar el desarrollo de la alfabetización estadística en un enfoque de proyecto, se realizó un estudio de caso con 43 estudiantes de 17 a 20 años, de dos clases de secundaria en una escuela pública de São Paulo, divididos en nueve grupos de cuatro o cinco integrantes. Ellos participaron, durante un período de dos meses, en todo el proceso de elaboración del proyecto de aprendizaje estadístico (Porciúncula, 2022), desde la elección del tema y desarrollo de la pregunta de investigación hasta el análisis y difusión de los resultados.

Esta investigación nació de su preocupación por las dificultades que encuentran los estudiantes de primaria, más específicamente los de secundaria, en la producción, lectura e interpretación de textos estadísticos, tablas y gráficos, así como en la movilización del conocimiento estadístico para enfrentar sus problemas cotidianos. Sus referentes teóricos fueron el Análisis Exploratorio de Datos (AED) y la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD).

Se instruyó a los estudiantes para que se organizaran en pequeños grupos (de cuatro a seis miembros), según lo recomendado por Garfield (1993) para elegir un tema de interés, según lo recomendado por Batanero y Díaz (2011). Los datos recogidos para el análisis fueron extraídos de las producciones de los estudiantes, resultados de sus investigaciones. Durante la elaboración de los proyectos pudieron utilizar el entorno papel-lápiz, calculadoras científicas, *smartphones*, *tablets*, *laptops* y *netbooks*.

Para su orientación, el profesor tenía a su disposición una computadora y un *datashow* instalado en una sala de proyección. Los estudiantes llevaron a cabo una investigación estadística eligiendo un tema, definiendo la pregunta y los objetivos de la investigación, desarrollando un instrumento de recolección de datos, aplicándolo, proponiendo y probando hipótesis, presentando los datos usando medidas de resumen, tablas y gráficos estadísticos, analizando los datos y publicando los resultados de su investigación a través de un tablero.

Los cambios en el contrato didáctico, desencadenados por el desarrollo de la investigación de los estudiantes, contribuyeron a la promoción de su autonomía, tan importante para la educación estadística, como propugnan Batanero y Díaz (2011), además de ser fundamental para el desarrollo de alfabetización estadística, especialmente en lo que respecta a los elementos disposicionales (creencias, actitudes y cuestionamiento crítico), tal como los define Gal (2021). Dichos trabajos de investigación ilustran paso a paso el ciclo investigativo de la investigación estadística, desde la justificación de la elección del tema hasta el análisis de los datos, la discusión y la difusión de los resultados.

El enfoque de proyecto de aprendizaje requiere flexibilidad de tiempo, espacio y recursos, exigiendo una reestructuración didáctica y pedagógica en el manejo del aula y la

exploración más allá de los muros de la escuela. Además, es importante para la alfabetización que los estudiantes cuenten con recursos tecnológicos que optimicen tiempo y ahorren esfuerzo en el registro, organización y presentación de datos, tal como lo proponen Batanero y Díaz (2011). Sobre todo, es fundamental difundir las investigaciones realizadas por los estudiantes, involucrando, en la medida de lo posible, a la comunidad escolar, ya que la experiencia de difundir el propio trabajo de investigación científica empodera a los estudiantes (Porciúncula, 2022). La socialización de los hallazgos de sus investigaciones permite experimentar otros aspectos de la alfabetización, en el ámbito de la oralidad, con el enriquecimiento del vocabulario y mejora de la argumentación basada en datos.

Decenas de tesis y disertaciones brasileñas han demostrado ventajas para promover la alfabetización estadística a través de proyectos, con recolección de datos primarios, pero con acceso cada vez más fácil a los recursos computacionales, nos preguntamos cómo esa demanda podría ser satisfecha involucrando datos secundarios, en fuentes gubernamentales o no, como se propone por Estadísticas Cívicas.

Esta discusión es el propósito de la siguiente subsección.

II. Datos secundarios y el enfoque de estadísticas cívicas

Entre las facetas del modelo conceptual de la Estadística Cívica (figura 4), encontramos elementos del modelo de Gal (2021), tales como provisiones, la apreciación del conocimiento del contexto y la alfabetización en lengua materna, elementos de la alfabetización probabilística de Gal (2005), como las estadísticas y los riesgos, pero también nuevos elementos, como la potenciación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la exploración de nuevas representaciones gráficas o, lo que más nos interesa en este apartado, la ampliación de las estadísticas oficiales, tal y como las define Tauber (2021):

Extensiones en el área de estadísticas oficiales. Las estadísticas oficiales (INDEC, EuroStat, Naciones Unidas, etc.) son fuentes de datos sobre temas de relevancia social. Muchas de las ideas clave que utilizan reciben poca atención en los cursos tradicionales de estadística, tales como: diseño de encuestas (falta de respuesta o el sesgo de respuesta), problemas de medición (confiabilidad y validez, definición de metadatos), definición y significado de índices, operacionalización de variables y su relación con el constructo teórico del cual se parte y los modelos que permiten analizarlas. (Tauber, 2021, p. 95).

En vista de la riqueza de trabajar con estas bases de datos, en una clase de secundaria compuesta por veintisiete estudiantes de secundaria de una escuela pública de São Paulo, pedimos a los estudiantes que buscaran noticias en los medios de comunicación sobre temas de

su interés y sospechando la confiabilidad de la fuente, la calidad de los datos, la intencionalidad del vehículo de información que la divulgó, confrontada con otras fuentes, gubernamentales y no gubernamentales, en busca de posibles errores, resultantes de fallas técnico-procesales o incluso de mala fe e intento de manipulación poco ética.

Uno de los grupos optó por el tema de la pobreza y la discriminación en nuestra sociedad. Encontraron una noticia, de hace diez años, titulada Más de 1/4 de los habitantes de las favelas ya se han sentido discriminados, dice una investigación, en el portal de noticias Terra⁶. La base de información para esta noticia fue la encuesta Radiografías de las Favelas Brasileñas, lanzada recientemente en noviembre de 2013, la primera del Instituto Data Favela, presentada en el 1º Foro de las Nuevas Favelas Brasileñas.

Sin embargo, al buscar más datos sobre esta investigación (Meirelles; Athayde, 2014), se enteraron de que el 59% de los habitantes de las favelas está de acuerdo en que quienes viven en las comunidades periféricas son discriminados, un número bastante diferente al presentado en el portal Terra. Según Data Favela, Brasil tenía entonces 11,7 millones de personas viviendo en barrios marginales y, si fuera un estado, solo perdería en número frente a São Paulo, Minas Gerais, Río de Janeiro y Bahía. La discusión que siguió fue sobre la falta de políticas públicas específicas para esta población, entendida como el desprecio de las autoridades por la calidad de vida de estas personas, muchas veces sólo recordada en época electoral.

Interesados en este tema, los estudiantes buscaron datos más recientes y allí encontraron el Atlas de periferias en Brasil: aspectos raciales de la infraestructura en aglomeraciones subnormales (Goes *et al.*, 2021), organizado por el Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA⁷), fundación pública vinculada al Gobierno Federal, más específicamente a la Secretaría de Economía.

Estos estudiantes quedaron impresionados con la complejidad del trabajo, con la organización de los datos, con la riqueza de las representaciones, muy diferentes a las que se encuentran en los medios e incluso en sus libros de texto, y se sintieron animados a comparar los datos allí representados con otras bases.

Un segundo grupo inició una discusión sobre el consumo de drogas y la situación en Cracolândia, en la ciudad de São Paulo. La discusión se extendió a la situación de la población

⁶ Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/amp/brasil/cidades/mais-de-14-dos-moradores-de-favelas-ja-se-sentiram-discriminados-diz-pesquisa,d98f56c7d4b12410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>. Acesso em: 03 jun. 2023.

⁷ Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/>. Acesso em: 03 jun. 2023.

sin hogar y el reciente desalojo de personas sin hogar y el retiro de tiendas de campaña en la ciudad de São Paulo.

El alcalde Ricardo Nunes informó, el 24 de febrero, que está proporcionando 3500 vacantes para personas sin hogar en São Paulo que, hasta fines de 2024, pretende ofrecer alternativas de vivienda digna para más de 31 mil ciudadanos en esta condición⁸. Según una encuesta realizada en enero de 2022 por la Secretaría Municipal de Asistencia y Desarrollo Social (SMADS⁹), en los últimos dos años hubo un crecimiento del 31%, alcanzando el número de cerca de 31.884 personas que duermen en las calles de São Paulo todos los días¹⁰.

Sin embargo, según el Movimiento Estatal de la Población Sin Hogar (MEPSR-SP¹¹), ese número sería cercano a las 66 mil personas. Una tercera fuente de información, el Observatorio Brasileño de Políticas Públicas con la Población Sin Hogar (POLOS-UFGM) señala que en 2022 la ciudad de São Paulo tenía 42.240 personas viviendo en la calle, casi una cuarta parte del total de personas sin hogar en el país (cerca de 180.000 personas viviendo en la calle).

Al buscar datos más confiables, los estudiantes encontraron el Sistema de Recuperación Automática del IBGE, vinculado al Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (SIDRA-IBGE¹²), pero consideran que el acceso a la información es difícil y muchos datos están desactualizados. A continuación, se discutió sobre las dificultades encontradas en la realización del último Censo Demográfico IBGE 2022/2023, desde el financiamiento hasta la colaboración de los encuestados. Se habló de las posibles motivaciones del gobierno anterior para boicotear esta investigación, la necesidad de mayores inversiones en esta área, la importancia de la información veraz para la realización de políticas públicas y el rol de los datos abiertos para el pleno ejercicio de la ciudadanía.

⁸ Disponible en: <https://www.brasil247.com/entrevistas/rua-nao-e-moradia-barraca-nao-e-lar-diz-ricardo-nunes-prefeito-de-sao-paulo>. Acceso en: 03 abr. 2023.

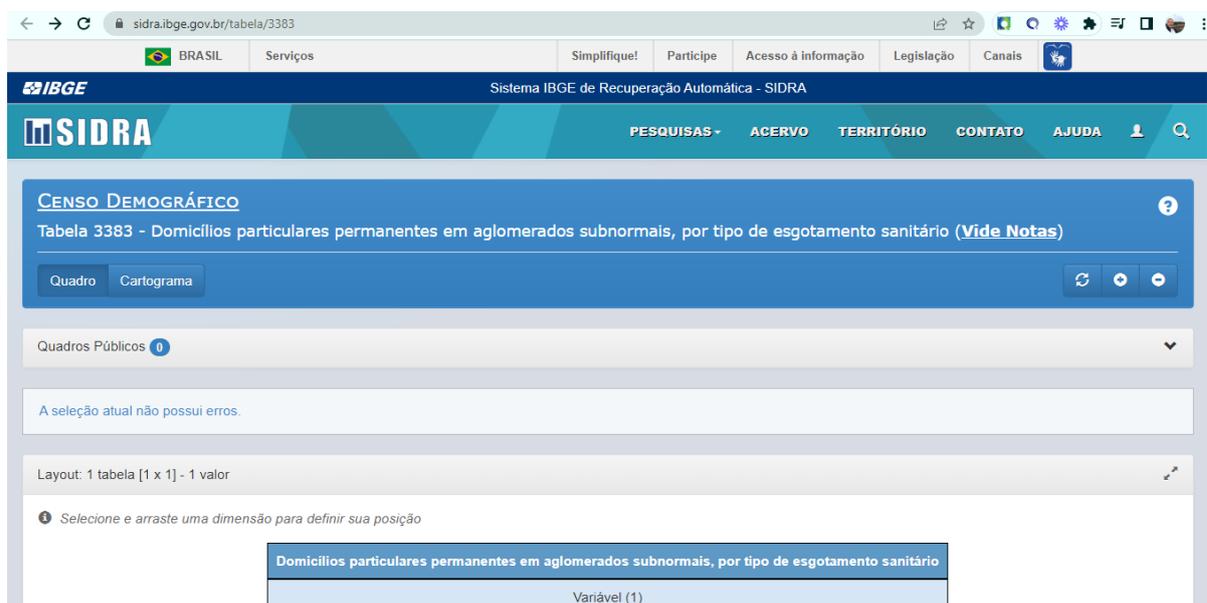
⁹ Disponible en: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/assistencia_social/. Acceso en: 03 jun. 2023.

¹⁰ Disponible en: <https://averdade.org.br/2022/06/quase-32-mil-familias-vivem-nas-ruas-de-sao-paulo/>. Acceso en: 03 jun. 2023.

¹¹ Disponible en: <https://oglobo.globo.com/brasil/cidade-dos-sem-teto-sao-paulo-ja-tem-66-mil-pessoas-nas-ruas-aponta-ong-25231546>. Acceso en: 03 jun. 2023.

¹² Disponible en: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>. Acceso en: 03 jun. 2023.

Figura 5 – Interfaz del Sistema de Recuperación Automática del IBGE.



Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística.

Destacamos que, en los demás grupos, con otros temas igualmente relevantes, como el feminicidio, la violencia en las escuelas, el futuro de las redes sociales, la privacidad en internet, el cambio climático y la devastación de la Amazonía, el debate entre los estudiantes evoluciona con el cambio de foco de interés desde cuestiones más puntuales y superficiales a problemas más profundos a medida que se iban obteniendo nuevos datos. La afinación de la pregunta de investigación, así como de las hipótesis de investigación, refleja, a nuestro juicio, la mejora de la competencia estadística del alumno.

En la siguiente sección, presentaremos nuestras conclusiones.

Consideraciones Finales

La promoción de la alfabetización es ampliamente defendida por la BNCC (BRASIL, 2018), en diferentes aspectos, aunque no todos son mencionados directamente en este documento. Con la alfabetización estadística (Gould, 2017; Gal, 2021) no es diferente. Esta preocupación se evidencia en la descripción de los objetos de estudio, habilidades y competencias a lo largo de la base, con respecto al componente curricular y, transversalmente (Brasil, 2019), también en otros componentes.

La exploración de habilidades estadísticas a través de la investigación autoral, siguiendo el transcurso del ciclo investigativo en investigación (Batanero; Díaz, 2011), está presente en

el BNCC (Brasil, 2018), en todos los años de la enseñanza Primaria y Secundaria, en el componente curricular de matemáticas.

Por otro lado, la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades para leer, interpretar y comunicar ideas, argumentar de manera crítica y coherente, con base en evidencia científica y, finalmente, tomar decisiones responsables sobre cuestiones relevantes sobre problemas de orden social, político, económico, cultural y ambiental, va más allá del ámbito de las matemáticas, apareciendo en diferentes componentes como la lengua portuguesa, la geografía y las ciencias naturales.

En Lenguas y en Matemáticas se hace énfasis en depurar, en los medios, información fidedigna de fuentes fidedignas, entendiendo cómo funcionan los datos que sustentan la información, no solo en cuanto a su obtención y procesamiento, sino también en cuanto a su presentación, articulación, así como la intencionalidad de quien los revela de esa manera. Es necesario saber leer los datos, leer entre los datos, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos (Friel; Curcio; Bright, 2001).

El potencial de exploración del ciclo investigativo en Investigación (Santana; Cazorla, 2020) para la promoción de la alfabetización estadística es amplio (Porciúncula, 2022), permitiendo asociaciones docentes y exploraciones interdisciplinarias y transdisciplinarias (Cazorla; Giordano, 2021), implicando una mayor motivación y compromiso estudiantil, desarrollo de habilidades socioemocionales, trabajo cooperativo y colaborativo.

Sin embargo, el abordaje del proyecto de aprendizaje estadístico también presenta muchos desafíos para los docentes, tanto en aspectos cognitivos, en cuanto al dominio de los temas propuestos por los estudiantes en sus investigaciones, como en aspectos disposicionales, involucrando creencias personales, valores y actitud frente a la producción del conocimiento científico.

Involucran saberes del docente no solo específicos de Matemáticas y Estadística, sino también pedagógicos, en temas como el conocimiento del currículo y el manejo del aula (Porciúncula; Schreiber; Giordano, 2022). Entre los obstáculos a superar, se pueden mencionar el tiempo necesario para desarrollar los proyectos (teniendo en cuenta que, con la reforma de la educación secundaria y la implementación de los itinerarios formativos, se redujo la carga horaria de matemáticas en este segmento), la necesidad de extrapolar los muros de la escuela, en diferentes momentos, desde la recolección de datos hasta la difusión de la investigación, las dificultades enfrentadas en la movilización del grupo de docentes, la colaboración del equipo

directivo y la falta de recursos materiales. No quiere decir que estas dificultades no se deban afrontarlas y no se puedan superarlas (Giordano, 2020).

El enfoque de datos secundarios, en diferentes bases de datos multivariadas dinámicas, gubernamentales o no, también prescrito en la BNCC (Brasil, 2018) ofrece ventajas como el desarrollo del pensamiento computacional y la alfabetización digital, el desarrollo de la capacidad de tamizar, depurar y verificar información (Gould, 2017), fundamental en el manejo de *fake news* en medio de la infodemia, mejorando la lectura de gráficos (Friel; Curcio; Bright, 2001), con acceso a información actualizada y nuevas visualizaciones de datos, (Nicholson; Gal; Ridgway, 2018), análisis crítico de fuentes de información (Engel; Ridgway; Stein, 2021) y toma de decisiones ciudadanas que contribuyan al empoderamiento de los ciudadanos y al fortalecimiento de las democracias (Engel, 2019).

Dentro del alcance de las limitaciones, la realización de clases que involucren estadísticas cívicas, podemos destacar, considerando la realidad de la escuela pública brasileña, la falta de recursos computacionales, la mala calidad o incluso la ausencia de conectividad con la internet, evidenciada durante la pandemia de COVID-19 (Borba, 2021), el bajo nivel de alfabetización digital tanto de docentes como de estudiantes (Freitas; Cunha; Manfredo, 2022), la dificultad de acceder a bases de datos actualizadas en portugués, asociado a la dificultad de comprensión, a pesar de la oferta de herramientas de traducción en la internet, los recursos de bases de datos internacionales como Eurostat, la proliferación de noticias falsas, en un momento de polarización política nacional (Giordano; Pereira; Souza, 2022).

Finalmente, consideramos que las dos propuestas se complementan y la diversidad de exploraciones estadísticas con datos primarios y secundarios puede contribuir significativamente a la promoción de la alfabetización estadística, propuesta por Gal (2021).

REFERÊNCIAS

- BATANERO, C.; DÍAZ, C. **Estadística con proyectos**. Granada: UGR Ediciones, 2011.
- BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: lei 9.394,20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, 1996.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática (1.º e 2.º ciclos do ensino fundamental). Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática (3.º e 4.º ciclos do ensino fundamental). Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, DF: MEC, 2000.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base**. Brasília DF: MEC, 2018.
- BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019.
- BORBA, M. C. The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. **Educational Studies in Mathematics**, p. 1-16, 2021.
- CAZORLA, I. M.; GIORDANO, C. C. O papel do letramento estatístico na implementação dos Temas Contemporâneos Transversais da BNCC. *In*: MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. **Temas Emergentes em Letramento Estatístico**, p. 88-111. Recife: Editora UFPE, 2021.
- CORDANI, L. K. Caminhos da Educação Estatística ao Longo do Tempo: uma leitura pessoal. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 8, n. 3, p. 154-178, 2015.
- COSTA, E.; AFONSO, N. Os instrumentos de regulação baseados no conhecimento: o caso do Programme for International Student Assessment (PISA). **Educação & Sociedade**, v. 30, p. 1037-1055, 2009.
- COUTINHO, C. Q. S.; SOUZA, F. S. Potencialidades do Uso do GeoGebra e do R na Construção e Interpretação de Gráficos Estatísticos. *In*: SILVA, M. P. M. (org.). **Educação Estatística**: ações e estratégias pedagógicas no ensino básico e superior. Curitiba: CRV, 2015.
- ENGEL, J. Cultura estadística y sociedad. *In*: ACTAS DEL TERCER CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA, 3., 2019, [S. l.]. **Anais [...]**. [S. l.], p. 1-18, 2019.

ENGEL, J.; RIDGWAY, J.; STEIN, F. W. Educación Estadística, Democracia y Empoderamiento de los Ciudadanos. **Paradigma**, v. 42, p. 1-31, 2021.

FREITAS, C. L. D.; CUNHA, D. A. D.; MANFREDO, E. C. G. Práticas e formações de professores de matemática no ensino remoto: letramento digital como desafio no pós-pandemia. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 2022.

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**, p. 124-158, 2001.

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: building blocks and instructional dilemmas. In: JONES, G. A. **Exploring probability in school: challenges for teaching and learning**, p. 39-63, 2005.

GAL, I. Promoting statistical literacy: challenges and reflections with a Brazilian perspective. In: MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. **Temas Emergentes em Letramento Estatístico**, p. 37-59, Recife: Editora UFPE, 2021.

GARFIELD, J. Teaching statistics using small-group cooperative learning. **Journal of Statistics Education**, v. 1, n. 1, p. 1-9, jul. 1993.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIORDANO, C. C.; ARAÚJO, J. R. A.; COUTINHO, C. Q. S. Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: o incentivo aos projetos. **Revista Eletrônica de Matemática**, v. 14, p. 1-20, 2019.

GIORDANO, C. C. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio**. 2016. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GIORDANO, C. C. **Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do Ensino Médio**. 2020. 268 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

GIORDANO, C. C.; PEREIRA, F. A.; SOUZA S. F. El desarrollo de la alfabetización estadística de los estudiantes de secundaria brasileña. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 01, p. 1-21, 2022.

GOES, F. L. VIEIRA, M. G. F.; REIS, T. R.; OLIVEIRA, F. A. P.; LUNELLI, I. C. **Atlas das periferias no Brasil: aspectos raciais de infraestrutura nos aglomerados subnormais**. 2021.

GOULD, R. Data literacy is statistical literacy. **Statistics Education Research Journal**, v. 16, n. 1, p. 22-25, 2017.

HARARI, Y. N. **21 lições para o século 21**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

LIAO, T.; MOTTA, M. S.; FERNANDES, C. O. Avaliando o "PISA" Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 16, p. 1-20, 2021.

LOPES, C. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998.

MEIRELLES, R.; ATHAYDE, C. **Um país chamado favela**: a maior pesquisa já feita sobre a favela brasileira. São Paulo: Editora Gente, 2014.

NICHOLSON, J., GAL, I., RIDGWAY, J. **Understanding Civic Statistics**: a conceptual framework and its educational applications. ProCivicStat Project, 2018.

PORCIÚNCULA, M. **Letramento Multimídia Estatístico**: projetos de aprendizagem estatísticos na Educação Básica e Superior. Curitiba: Editora Appris, 2022.

PORCIÚNCULA, M.; SCHREIBER, K.; GIORDANO, C. (org.). **Letramento Multimídia Estatístico**: uma interação entre a pesquisa acadêmica e a realidade escolar dos anos finais do Ensino Fundamental. Taubaté, SP: Editora Akademy, 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

SANTANA, E. R. S.; CAZORLA, I. M. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. **Revista de Educação Matemática de Ouro Preto**, v. 2, p. 1-22, 2020.

SOUZA, F. S. Ensino de probabilidade e estatística por meio da análise exploratória de dados e resolução de problemas. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 5, p. 1-20, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8652708>. Acesso em: 03 abr. 2023.

TAUBER, L. M. Facetas de la Estadística Cívica Implícitas en una Experiencia de Enseñanza centrada en el Estudio de Indicadores Sociales. **Paradigma**, v. 42, p. 89-117, 2021.

TUKEY, J. W. The future of data analysis. **Annals of Mathematical Statistics**, v. 33, n. 1, p. 1-67, mar. 1962.

TUKEY, J. W. **Exploratory data analysis**. Reading: Addison-Wesley, 1970.

WALLMAN, K. K. **Enhancing Statistical Literacy**: enriching our society. **JASA**, v. 88, p. 1-8, 1993.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223–265, 1999.

Reconocimientos: No hay.

Financiación: No hay.

Conflictos de intereses: No hay.

Aprobación ética: No hay.

Disponibilidad de datos y material: No hay.

Contribuciones de los autores: Todos tuvieron igual participación. La escritura fue colaborativa.

Processamento e editoração: Editora Ibero-Americana de Educação.
Revisão, formatação, normalização e tradução.

