

Algumas reflexões sobre um mosaico de pesquisas do GPEMAR com o tema interpretação de gráficos estatísticos

Some reflections on a GPEMAR research mosaic under the theme interpretation of statistical graphs

Algunas reflexiones sobre un mosaico de investigaciones de GPEMAR bajo el tema interpretación de gráficos estadísticos

Leandro do Nascimento Diniz ¹

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<http://orcid.org/0000-0002-5583-9001>

Ivanise Gomes Arcanjo Diniz ²

Secretaria de Educação do Estado da Bahia

<https://orcid.org/0000-0002-4427-8528>

Resumo

Este artigo tem por objetivo analisar os resultados das pesquisas do GPEMAR sobre a interpretação dos gráficos estatísticos. Para isso, monografias e artigos desenvolvidos por membros do grupo, e em parcerias, foram analisados mediante um estudo qualitativo realizado com base na triangulação das investigações, compondo um mosaico de pesquisas. Os estudos iniciaram a partir de um projeto de doutorado, especialmente sobre a interpretação dos gráficos, incluindo os níveis de compreensão e aspectos socioculturais. Os resultados apontam que, de modo geral, os alunos não apresentaram dificuldades no nível ler os dados. Já no nível ler entre os dados, os tipos comparação, combinação e igualização foram aqui detalhados, sendo encontrados outros tipos. Além disso, quando ocorreu a incorporação dos aspectos socioculturais na interpretação dos gráficos dos níveis ler entre os dados e ler além dos dados, identificamos que os alunos tiveram melhores condições para que obtivessem êxito nas compreensões, diferente do que geralmente a literatura destaca, além de análises

¹ leandro@ufrb.edu.br

² ivanisegomesster1@gmail.com

qualitativas, principalmente quando os alunos apresentam dificuldades de compreensão dos gráficos. Por fim, apontamos a necessidade de ampliação das reflexões sobre a importância dos conhecimentos matemáticos e estatísticos prévios e dos estudos sobre o nível ler além dos dados, ambos articulados com os aspectos socioculturais e com as competências da educação estatística, ampliando as reflexões sobre o mosaico de pesquisas do GPEMAR.

Palavras-chave: Gráficos estatísticos, Aspectos socioculturais, Níveis de compreensão.

Abstract

This article aims to analyse the results of GPEMAR's research on the interpretation of statistical graphs. For this, monographs and articles by members of the group and in co-authorship were analysed by a qualitative study based on the triangulation of the investigations, composing a mosaic of research works. The studies started from a doctoral project, especially on the interpretation of the graphs, including the levels of understanding and socio-cultural aspects. The results show that the students usually did not have difficulties reading the data. At the reading between the data level, the types of comparison, combination, and equalisation were detailed here, with other types being found. Also, when the socio-cultural aspects were incorporated into the interpretation of the graphs at the read between the data and read beyond the data levels, we identified that the students had better conditions to succeed in their understandings, different from what is usually highlighted in the literature, besides qualitative analysis, especially when students find it difficult to understand the graphs. Finally, we point out that reflections on the importance of prior mathematical and statistical knowledge and studies on the level of reading beyond data must be expanded, both articulated with the socio-cultural aspects and with the skills of statistical education, broadening the reflections on the mosaic of GPEMAR research.

Keywords: Statistical graphs, Socio-cultural aspects, Levels of understanding.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar los resultados de la investigación de GPEMAR sobre la interpretación de gráficas estadísticas. Para ello, se analizaron monografías y artículos de miembros del grupo y en coautoría, mediante un estudio cualitativo basado en la triangulación de las investigaciones, componiendo un mosaico de trabajos de investigación. Los estudios se basaron en un proyecto de doctorado, especialmente sobre la interpretación de los gráficos, incluyendo los niveles de comprensión y aspectos socioculturales. Los resultados muestran que los estudiantes no suelen tener dificultades para leer los datos. Sobre la lectura entre datos, se detallaron los tipos de comparación, combinación y ecuilibración, encontrándose otros tipos. Asimismo, cuando se incorporaron los aspectos socioculturales a la interpretación de los gráficos en la lectura entre datos y la lectura más allá de los de datos, identificamos que los estudiantes tenían mejores condiciones para lograr comprenderlos, diferente a lo que se suele resaltar en la literatura, además del análisis cualitativo, especialmente cuando los estudiantes tienen dificultades para comprender las gráficas. Finalmente, señalamos que se deben ampliar las reflexiones sobre la importancia de los conocimientos y estudios matemáticos y estadísticos previos sobre el nivel de lectura más allá de los datos, tanto articulados con los aspectos socioculturales como con las habilidades de la educación estadística, ampliando las reflexiones sobre el mosaico de la investigación GPEMAR.

Palabras clave: Gráficos estadísticos, Aspectos socioculturales, Niveles de comprensión.

Algumas Reflexões sobre um Mosaico de Pesquisas do GPEMAR com o Tema Interpretação de Gráficos Estatísticos

Em pesquisas realizadas no Brasil, conforme pontuam D'Ambrosio e Borba (2010), é comum termos diferentes tendências em Educação Matemática (EM) abordadas de forma entrelaçada. De modo semelhante, podemos identificar estudos que propõem diálogos entre a Educação Estatística (EE) com a formação de professores, resolução de problemas, modelagem matemática³, dentre outras abordagens (Scarlassari & Lopes, 2018).

Foi também nesta perspectiva que a primeira investigação sobre o ensino de gráficos estatísticos, tópico presente nas investigações da EE, foi realizada por alguns membros do Grupo de Pesquisa Educação Matemática no Recôncavo da Bahia (GPEMAR), a qual foi a pesquisa de doutoramento do primeiro autor deste artigo, desenvolvida na Universidade do Minho. Teve por objetivo analisar a interpretação, leitura e construção de gráficos estatísticos em projetos de modelagem com o uso das tecnologias digitais (Diniz, 2016). Neste estudo, o autor engajou a segunda autora, professora de Matemática da Educação Básica (EB), e estudantes dos cursos de Licenciatura em Matemática e de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no Centro de Formação de Professores, *campus* situado em Amargosa, Bahia. As temáticas dessa pesquisa foram debatidas e, em determinado momento, considerando que os estudantes da Licenciatura em Matemática teriam poucas discussões em componentes curriculares sobre a EE, acordamos que a ênfase seria a interpretação e construção dos gráficos estatísticos.

Neste processo, os membros do Grupo foram identificando algumas lacunas ou necessidades de aprofundamento dos estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem dos gráficos estatísticos. Isso foi realizado a partir da interlocução com outras tendências da EM, como a resolução de problemas, avaliação em larga escala, modelagem, dentre outras.

³ A partir deste ponto, o leitor deve considerar o termo modelagem como sinônimo de modelagem matemática na perspectiva da EM.

Com isto, surgiu o desejo de realizar uma síntese destes estudos para percebermos o quanto caminhamos, bem como verificar aspectos em que ainda podemos avançar. É nesta perspectiva que este artigo tem por objetivo analisar os resultados das pesquisas desenvolvidas no GPEMAR sobre a interpretação dos gráficos estatísticos.

Assim, na primeira seção, apresentaremos a metodologia da pesquisa. Na seguinte, realizaremos uma revisão de literatura sobre a interpretação de gráficos. Na terceira seção, descreveremos as investigações realizadas por membros do Grupo e em parceria com membros externos, as quais serão analisadas na seção seguinte. Por fim, teceremos as considerações finais, em que pontuaremos uma síntese provisória deste estudo e elencaremos as investigações que estão sendo desenvolvidas atualmente e temas para novas pesquisas.

Metodologia da Pesquisa

Para a realização de uma síntese e análise dos estudos do GPEMAR, faremos a apresentação e a reflexão sobre algumas características descritivas dos estudos, mas focaremos nossas análises sobre os seus resultados, ou seja, uma síntese de alguns estudos realizados dentro de um determinado contexto (Fiorentini, Passos & Lima, 2016).

Como pontuado na introdução, uma pesquisa inicial (Diniz, 2016) criou as condições para que as demais investigações do Grupo fossem articuladas, uma vez que têm conceitos teóricos e fundamentos comuns e, com isso, aproximamo-nos da noção de mosaico de pesquisas. Para compreendermos esta metáfora, precisamos abordar a noção de triangulação das pesquisas em um grupo (Borba, Malheiros & Diniz, 2005).

Na pesquisa qualitativa, uma triangulação ocorre quando diferentes procedimentos metodológicos são combinados, o que proporciona “abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo” (Goldenberg, 2003, p. 63). Araújo e Borba (2004) afirmam que as investigações de um grupo podem ser vistas de forma inter-relacionada, ou seja, não devem ser compreendidas isoladamente. Posto isto, Borba et al.

(2005) pontuam que podemos associar à metáfora **mosaico de pesquisas** as investigações que possuem focos distintos que se interligam, sendo cada estudo uma peça do mosaico. Por isso, identificamos que este estudo é um mosaico de pesquisas sobre a interpretação dos gráficos estatísticos. Concordamos com os autores, já que os elementos do mosaico podem ser reformulados e novas peças incorporadas, sendo uma síntese provisória.

Aqui, as bibliografias analisadas são quatro monografias⁴ do curso de Licenciatura em Matemática e duas do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática da UFRB, uma tese de doutorado do primeiro autor e dois artigos publicados em revistas científicas com pelo menos um membro do Grupo em parceria com colaboradores externos.

Assim, temos uma pesquisa qualitativa e do tipo bibliográfica, propondo uma triangulação das pesquisas do GPEMAR, constituindo reflexões de um mosaico de pesquisas. Antes do aprofundamento disto, passaremos para a revisão de literatura.

A Interpretação de Gráficos Estatísticos

No Brasil, documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC), como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental (EF) (MEC, 1998), inseriram os conteúdos Estatística, Probabilidade e Combinatória na EB. Entretanto, no contexto escolar, Fernandes, Sousa e Ribeiro (2004) sinalizam que a abordagem dos conteúdos estatísticos é essencialmente formal, feita de modo superficial e com ênfase nas fórmulas, sem criar as condições para que os alunos possam compreender os conceitos.

Para buscar alternativas a isto, surgiu o Grupo de Trabalho 12 (GT-12) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), denominado atualmente de EE. Acreditamos

⁴ Ressaltamos que, em alguns contextos, trabalhos monográficos de graduação e especialização não são valorizados devido ao tempo e à exigência necessários para uma dissertação ou tese. De fato, são trabalhos em contextos mais elementares, quando pensamos nas monografias. É algo a considerarmos, mas ressaltamos que apresentam muito boa qualidade acadêmica e, em todos, as análises de dados foram elogiadas pelas bancas examinadoras. Acreditamos que isso ocorreu, pois, como estamos num grupo de pesquisa, o amadurecimento coletivo da revisão de literatura é perceptível quando, por exemplo, a mesma pesquisadora desenvolveu duas monografias, uma em cada contexto (licenciatura e especialização), e percebemos o amadurecimento acadêmico na monografia da pós-graduação.

que houve avanços no cenário apresentado e isto é perceptível, por exemplo, no último (VII) Seminário Internacional de Pesquisas em EM, em que o GT-12 foi o segundo maior com número de publicações oriundas das pesquisas, além da percepção quanto ao maior aprofundamento teórico, conforme opinião dos pesquisadores presentes no Seminário.

Há, também, um consenso entre os investigadores sobre a necessidade de atuação crítica e interpretativa acerca das informações estatísticas, tanto nas escolas e no cotidiano das pessoas quanto as divulgadas pelos meios de comunicação (Arteaga, Batanero, Cañadas & Contreras, 2011). Para isto, os pesquisadores defendem que o processo de ensino e aprendizagem da Estatística esteja ancorado nas competências da EE: letramento, pensamento e raciocínio estatísticos, uma vez que, ao direcionar o processo de ensino e aprendizagem para estas competências, estaremos atingindo os objetivos da abordagem do ensino da Estatística (Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011).

Como Campos et al. (2011), entendemos que os estudantes atingem o raciocínio estatístico quando conseguem trabalhar com as ferramentas e conceitos da Estatística, como aplicar adequadamente a fórmula para calcular a média aritmética. Quando os alunos conseguem ter uma compreensão das informações estatísticas, identificamos a presença de características do pensamento estatístico. Para isto, eles precisam ter algumas noções básicas de conceitos estatísticos, assim como realizar inferências e reflexões em situações de incerteza (Lopes, 2004).

Quanto ao letramento estatístico, segundo Gal (2002), envolve a capacidade de interpretação e avaliação das informações estatísticas para posterior discussão e comunicação das suas opiniões. Assim, além de ter, pelo menos, noções básicas de conceitos estatísticos, os estudantes precisam realizar interpretações e uma leitura global das informações de modo crítico, observando diferentes pontos de vista e se posicionando, o que contribuiria para a tomada de decisões (Lopes, 2004). Por isto que Rumsey (2002, seção *Introduction*) afirma

que devem ser proporcionadas atividades que envolvam ações como “explicar, decidir, julgar, avaliar e tomar decisões sobre a informação”.

Assim, ao se depararem com as informações, os estudantes precisarão interpretá-las. Elas se apresentam com diferentes representações, sendo os gráficos estatísticos um dos tipos mais comuns, os quais contemplam um dos conteúdos presentes em um dos documentos mais recentes do MEC, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (MEC, 2018). Estes são abordados na unidade temática Probabilidade e Estatística, indicando-se que sejam trabalhados em todos os anos da EB. Ainda, os gráficos estatísticos comunicam informações de modo escrito (Curcio, 1987) e também podem ser apresentados com animações.

Nesta perspectiva, acreditamos que, ao nos depararmos com os gráficos, atuamos como leitores e mobilizamos conhecimentos prévios e experiências anteriores sobre o tema e também sobre o tipo de gráfico estatístico. Desta forma, iniciamos sua interpretação (Monteiro & Selva, 2001). Neste artigo, a interpretação é concebida como um processo e pode mobilizar ações como ler, medir, traduzir, comparar e resumir internamente, sendo finalizada com a articulação entre as novas ideias e informações do que se conhece (Wild & Pfannkuch, 1999).

Neste sentido, segundo Curcio (1987), para a compreensão dos gráficos estatísticos é necessário reconhecer, apenas, o seu tipo, as operações e as relações matemáticas que existem entre os números presentes neles. Assim, este autor enfatiza a importância dos conhecimentos matemáticos prévios e, por isso, focaliza seus estudos somente nos aspectos que denominamos de técnicos do processo de interpretação dos gráficos.

Pesquisadores acreditam que, ao se depararem com um gráfico estatístico, os estudantes precisam realizar dois tipos de leitura: (i) local (pontual) e (ii) global (como um todo ou variacional) (Guimarães, Ferreira & Roazzi, 2001), de forma que podemos relacioná-los aos níveis de compreensão dos gráficos de Curcio (1987).

Na leitura pontual, temos o primeiro nível, **ler o dado**, no qual podemos identificar o tema do gráfico ou um valor para um determinado ano num gráfico de linhas. Aqui os dados são extraídos diretamente dos gráficos, já que estão explícitos.

Na leitura global, temos os outros dois níveis. No segundo nível, **ler entre os dados**, podemos identificar três tipos de situações: (i) comparação: identificação do maior ou menor valor de uma variável num gráfico estatístico e seu crescimento ou decréscimo; (ii) combinação: alguns valores de uma variável são adicionados; e (iii) igualização: com dois valores de uma variável, podemos calcular o valor que se deve adicionar ao menor para atingir o maior (Lima & Selva, 2013).

Na leitura global também temos o **ler além dos dados**, último nível, em que podemos realizar inferências e previsões utilizando apenas conhecimentos matemáticos.

Para Wainer (1992), nível se refere a uma maior compreensão dos gráficos, ou seja, para compreenderem um nível superior, os leitores precisam entender o(s) nível(is) anterior(es). Além disso, maior nível não necessariamente implica em maior dificuldade.

Neste sentido, de modo geral, a literatura aponta que os alunos obtêm êxito nas questões do primeiro nível. Isso nem sempre ocorre no segundo nível e um dos motivos se deve às dificuldades com os conhecimentos matemáticos prévios, como em cálculos envolvendo porcentagem e regra de três (Fernandes & Morais, 2011).

Tarefas que possuem questões sobre os gráficos estatísticos podem ter perguntas que promovem diferentes níveis de compreensão. Friel, Curcio e Bright (2001) identificaram níveis de competências necessárias para os alunos responderem questões de diferentes níveis de compreensão. Para os autores, no nível elementar, as perguntas propõem apenas a leitura de dados. Já o nível intermediário, as questões apresentam níveis que relacionam integração e interpretação dos dados. Por fim, o nível avançado envolve a interpolação e análise de relações que estão implícitas a partir dos dados presentes no gráfico. Por isso, entendemos

que uma questão pode ter subitens com diferentes níveis. Assim, definimos que o nível da questão é o maior identificado nos subitens, tanto para a compreensão (Curcio, 1987) como para as competências necessárias (Friel et al., 2001).

Autores como Diniz (2016) e Carvalho, Monteiro e Campos (2010) identificaram que os níveis de Curcio (1987) são insuficientes para a compreensão dos gráficos, uma vez que considera apenas os aspectos técnicos. Eles acreditam que os alunos podem mobilizar outros tipos de conhecimento no processo de interpretação, como as suas experiências e conhecimentos prévios, e os utilizam para questionar ou complementar suas compreensões. Diniz (2016) nomeia estes outros tipos de conhecimentos de **aspectos socioculturais**. Assim, entendemos que, ao interpretarem os gráficos, os alunos podem articular conhecimentos de diferentes naturezas, como matemáticos, estatísticos, culturais, econômicos, afetivos, experienciais etc. Com isto, podem criar condições para a emergência de novos significados, os quais são balanceados com possíveis diferentes aspectos e processos para as compreensões dos gráficos (Monteiro, 2006).

Nesse sentido, Monteiro (2006) afirma que há quatro elementos associados ao que denomina de **senso crítico**, os quais são necessários para a interpretação dos gráficos estatísticos: o (i) **conhecimento matemático**, já apontado por Curcio (1987), a (ii) **referência contextual**, uma vez que os estudantes podem mobilizar conhecimentos de natureza social, política e econômica vinculados ao tema do gráfico analisado, a (iii) **expressão afetiva**, através da mobilização de sentimentos e emoções, como medo ou alegria, e (iv) a **exemplificação pessoal**, como o relato de experiências prévias e pessoais.

Diniz (2016) identificou a presença do que nomeou de **conhecimento etnomatemático** como mais um elemento dos aspectos socioculturais, baseando-se na etnomatemática (D'Ambrosio & Borba, 2010), já que, na pesquisa que desenvolveu, percebeu que dois grupos de alunos interpretaram gráficos através de conceitos matemáticos não validados pela matemática

escolar e que podem ser diferentes formas de classificar, medir, comparar, etc., presentes nas ações culturais da sociedade.

A seguir, apresentamos os textos utilizados como bibliografias para realizarmos a apresentação e discussão dos resultados deste estudo conforme seu objetivo, que é analisar os resultados das pesquisas desenvolvidas no GPEMAR sobre a interpretação dos gráficos.

Apresentação das Pesquisas do GPEMAR

Conforme já mencionado, este estudo analisará uma tese de doutorado (P1), monografias dos cursos de Licenciatura em Matemática (P2, P3, P4 e P5) e Especialização em Ensino de Ciências e Matemática (P6 e P7) e dois artigos produzidos por membros do Grupo em parceria com membros externos (P8 e P9). Focaremos nos seus resultados e descreveremos seu contexto, incluindo seus objetivos. Todas as pesquisas são qualitativas.

Tabela 1.

Pesquisas analisadas sobre interpretação dos gráficos estatísticos

Código	Referência
P1	Diniz, L. N. (2016). <i>Leitura, construção e interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática</i> . [Tese de doutorado em Ciências da Educação, Universidade do Minho]. https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/54635/1/Leandro%20do%20Nascimento%20Diniz.pdf .
P2	Silva, F. S. S. (2017). <i>Interpretação de gráficos estatísticos por meio da modelagem matemática</i> [Monografia de licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia]. bit.ly/silva2017 .
P3	Pereira, B. V. (2018). <i>Interpretação de gráficos estatísticos em aulas tradicionais de Matemática</i> . [Monografia de licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia]. bit.ly/pereira_2018 .
P4	Reis, R. S. (2018). <i>Interpretação de gráficos estatísticos na prova do ENEM</i> . [Monografia de licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia]. bit.ly/reis_2018 .
P5	Santos, E. A. (2019). <i>Uma investigação matemática no ensino de gráficos estatísticos junto a alunos surdos e ouvintes</i> . [Monografia de licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia]. bit.ly/santos_2019 .
P6	Silva, F. S. S. (2019). <i>A interpretação e a construção de gráficos estatísticos em livros didáticos de matemática com base nas orientações da Base Nacional Comum Curricular</i> . [Monografia de especialização em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia]. bit.ly/silva_2019 .
P7	Mendes, T. B. N. (2021). <i>A transformação de questões com gráficos estatísticos em uma tarefa para a mobilização do senso crítico</i> . [Monografia de especialização em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia]. bit.ly/mendes2021 .
P8	Diniz, I. G. A., Diniz, L. N., & Santos, L. R. F. (2020). Uma proposta de sequência didática para ensino de gráficos estatísticos a partir da interseccionalidade entre sexo e raça com temáticas de uma análise socioeconômica. <i>Revista Binacional Brasil - Argentina</i> , 9(1). https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/6690 .

P9	Cazorla, I. M., Samá, S., Velasque, L. S., Diniz, L. N., & Nascimento, L. M. (2020). Reflexões sobre o papel da Educação Estatística na formação de professores no contexto da pandemia da Covid-19. <i>Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática</i> , 13(4). https://revista.pgsskroton.com/index.php/jieem/article/view/8256 .
----	---

P1 tem por objetivo investigar a interpretação, leitura e construção de gráficos estatísticos em projetos de modelagem com uso das tecnologias digitais⁵. Para isto, grupos de alunos de quatro turmas de cursos do ensino médio técnico, a partir dos seus interesses, escolheram subtemas para os seus projetos de modelagem, com tema central Agricultura Familiar, definido pelos docentes do colégio. Foram orientados pela professora de Matemática e pelo pesquisador. Em cada grupo, foi definida/o uma questão ou objetivo.

Os estudantes realizaram revisão de literatura, coletaram dados, por exemplo, na Internet, em entrevistas, visitando locais e realizando experimentos. Alguns destes dados foram organizados em tabelas e gráficos e posteriormente analisados. Com isto, a Matemática foi entendida como um meio para maior e melhor compreensão da realidade investigada, destacando seu papel social e cultural (Barbosa, 2001). Nesse processo, as tecnologias digitais tiveram papel central tanto na coleta, organização e interpretação dos dados como no uso das planilhas eletrônicas.

Para desenvolver o estudo, o autor realizou entrevistas, observou as aulas e reuniões entre a professora e seus estudantes e analisou os documentos produzidos por eles, como os relatórios dos projetos e cartazes impressos das apresentações orais realizadas no final.

As pesquisas P2 a P7 são monografias. O estudo P2 tem por objetivo analisar a interpretação dos gráficos realizada por alunos numa atividade de modelagem. De um projeto de modelagem presente em P1, foi elaborada uma atividade em que há um texto introdutório e perguntas, as quais buscam contemplar três tipos de questões (Sant'Ana e Sant'Ana, 2009): abertas (que envolvem opiniões), fechadas (com uma resposta correta) e semifechadas (que iniciam como uma questão fechada e solicitam a opinião), além dos níveis de Curcio (1987) e

⁵ Publicações a partir deste trabalho em Diniz e Fernandes (2016, 2017) e Diniz e Diniz (2015).

os aspectos socioculturais (Monteiro, 2006; Diniz, 2016). A atividade foi desenvolvida pela pesquisadora em uma aula de Matemática, sendo uma turma do curso técnico de Enfermagem. Para a coleta dos dados, a autora realizou a análise das respostas dos alunos e a observação da aplicação da atividade.

A pesquisa P3 tem por objetivo analisar a interpretação dos gráficos num contexto de aulas tradicionais de Matemática a partir da observação e análise de documentos, que são as respostas aos exercícios propostos para alunos de uma turma do 9º ano do EF. A pesquisadora assumiu o papel de professora e introduziu o conteúdo gráficos estatísticos por meio da sequência definição, exemplos e exercícios, padrão das demais aulas da turma.

Na pesquisa P4, o autor entrevistou quatro estudantes que participaram das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2017 e buscou compreender como eles interpretaram os gráficos estatísticos presentes nas questões.

O estudo P5 tem por objetivo analisar as contribuições de uma atividade adaptada de um livro de investigação matemática (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003), a qual pode ser identificada também como um projeto de Estatística (Wild & Pfannkuch, 1999) para o ensino de gráficos estatísticos num contexto com uma turma de alunos surdos e ouvintes do 7º ano do EF. O foco foi o projeto desenvolvido por um grupo, que tinha três alunos surdos e dois ouvintes, com a presença de uma intérprete da Língua Brasileira de Sinais. Foi destacada a interação entre os alunos surdos e ouvintes, a autonomia dos alunos surdos na espontaneidade durante a coleta de dados com colegas da turma e o trabalho em grupo, com a troca de conhecimentos, o papel da intérprete, a construção e interpretação de um gráfico e como o planejamento da professora poderia contribuir para a melhor compreensão dos surdos.

Na pesquisa P6, a autora deu continuidade à P2 e investigou a construção e interpretação dos gráficos em livros didáticos de Matemática do ensino médio, tendo como referência as diretrizes da BNCC (MEC, 2018). Para isto, analisou uma coleção de livros adotada nas três

escolas de Amargosa, Bahia. Ela focou nas questões propostas para os alunos resolverem e analisou-as segundo aspectos socioculturais (Monteiro, 2006) e os níveis de construção (Arteaga et al., 2011) e interpretação dos gráficos (Curcio, 1987).

Na investigação P7, a autora buscou analisar o que se deve considerar quando se modifica questões sobre interpretação dos gráficos estatísticos, presentes em três coleções de livros didáticos de Matemática dos anos finais do EF, propostas como exercícios para os alunos em tarefas que possam mobilizar o senso crítico (Monteiro, 2006).

Os últimos dois estudos que apresentamos se referem a artigos publicados em revistas científicas. P8 tem foco na interpretação de gráficos a partir do *lócus* ocupado pela mulher negra na sociedade brasileira no mercado de trabalho, tomando como amostra os municípios de Salvador e São Paulo. Os autores entendem que discutir essa proposta é necessário para que os estudantes possam analisar e compreender, por meio da interpretação de gráficos estatísticos, dados sobre Educação e renda, além do lugar da mulher negra na sociedade. Sobre isso, apresentam a interseccionalidade de gênero e raça com aspectos econômicos e sociais. As atividades elaboradas não foram desenvolvidas em sala de aula, mas podem contribuir, já que destacaram dúvidas e graus de dificuldade que os alunos poderiam ter.

A última pesquisa apresentada é P9, em que os autores realizaram uma das primeiras *lives* da área de EM durante a pandemia da Covid-19 no Brasil. No artigo, ampliaram as reflexões realizadas a partir de propostas de atividades para a EB que desenvolvem com alunos, as quais envolvem conteúdos como tabelas e gráficos estatísticos no contexto da pandemia. Os dados são dos meses de março a maio de 2020, mas podem ser adaptados para outros períodos. O texto também foca na formação de professores.

Agora, os resultados dos estudos serão analisados a partir da literatura.

Discussão dos resultados

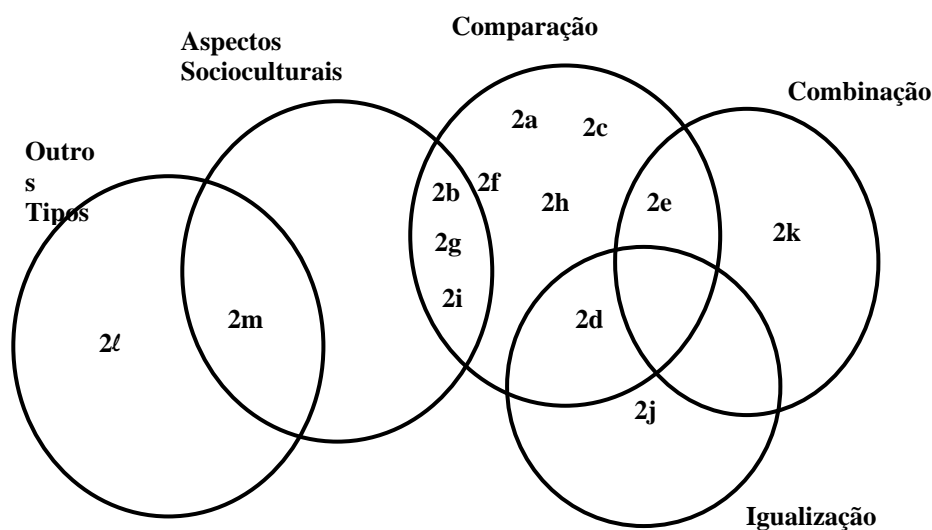
Após a análise das pesquisas, percebemos que elas têm, de modo geral, elementos comuns na forma escolhida para realizar a discussão dos resultados, uma vez que consideraram os níveis de compreensão dos gráficos propostos por Curcio (1987) e o senso crítico de Monteiro (2006), incluindo os aspectos socioculturais (Diniz, 2016).

Quanto ao nível 1 de Curcio (1987), **ler o dado**, a literatura geralmente pontua que os alunos não apresentam dificuldades, ou seja, conseguiram realizar leituras pontuais dos dados presentes nos gráficos (Lima & Selva, 2013). Por exemplo, os estudantes tiveram facilidade para identificarem a leitura do título (P2 e P3) e das variáveis presentes nos gráficos (P2). Em P6, a autora informa que há poucos itens em questões dos livros didáticos analisados deste nível e sugere a ampliação. Apenas em P1, devido à ausência dos rótulos, alguns alunos apresentaram dificuldades na leitura de dados durante a apresentação oral de alguns gráficos.

No nível 2 de Curcio (1987), **ler entre os dados**, é necessário realizar uma leitura global dos dados (Lima & Selva, 2013). Nos estudos analisados, identificamos mais gráficos interpretados deste nível, de modo geral. Por exemplo, nas questões das provas do ENEM de 2017 (P4), todas foram identificadas como nível 2 de Curcio (1987). Na prova de redação, os estudantes poderiam interpretar o gráfico estatístico, ou não, já que era uma das três formas de apresentação dos dados do tema da redação. Ao utilizar o gráfico, poderiam mobilizar um dos três níveis de Curcio (1987) e os aspectos socioculturais (Monteiro, 2006). Além disso, percebemos que as pesquisas apresentam mais detalhes a serem analisados no processo de compreensão dos gráficos, os quais buscamos sintetizar na Figura 1 e na Tabela 1.

Figura 1.

Tipos de questões do nível ler entre os dados



Quadro 1.

Tipos de questões do nível ler entre os dados, aspectos técnicos e socioculturais

Códigos e tipos identificados	Aspectos técnicos (Curcio, 1987)	Aspectos socioculturais (Monteiro, 2006)
2a - Comparação: identificar valores máximos e mínimos		
2b - Comparação: identificar valores máximos e mínimos e emitir opiniões		
2c - Comparação: aspecto variacional – crescimento e decrescimento de variáveis		
2d - Comparação e igualização: aspecto variacional e identificação da diferença entre valores da mesma variável analisada		
2e - Comparação e combinação: somar alguns valores da variável para comparar com outro valor		
2f - Comparar os dados do gráfico com um valor dado		
2g - Comparar os dados do gráfico com um valor dado e emitir opiniões		
2h - Comparar dois ou mais valores de uma variável, mas não sendo todos		
2i - Comparação: decidir qual das variáveis, em valores absolutos ou relativos, é a que melhor representa a situação e emitir opiniões		
2j - Igualização: somar o valor de uma variável para atingir outro valor ou o valor de outra variável presente no gráfico		
2k - Combinação: somar dois ou mais valores de uma variável		
2l - Outros tipos (conhecimentos matemáticos e estatísticos prévios)		
2m - Outros tipos e aspectos socioculturais		

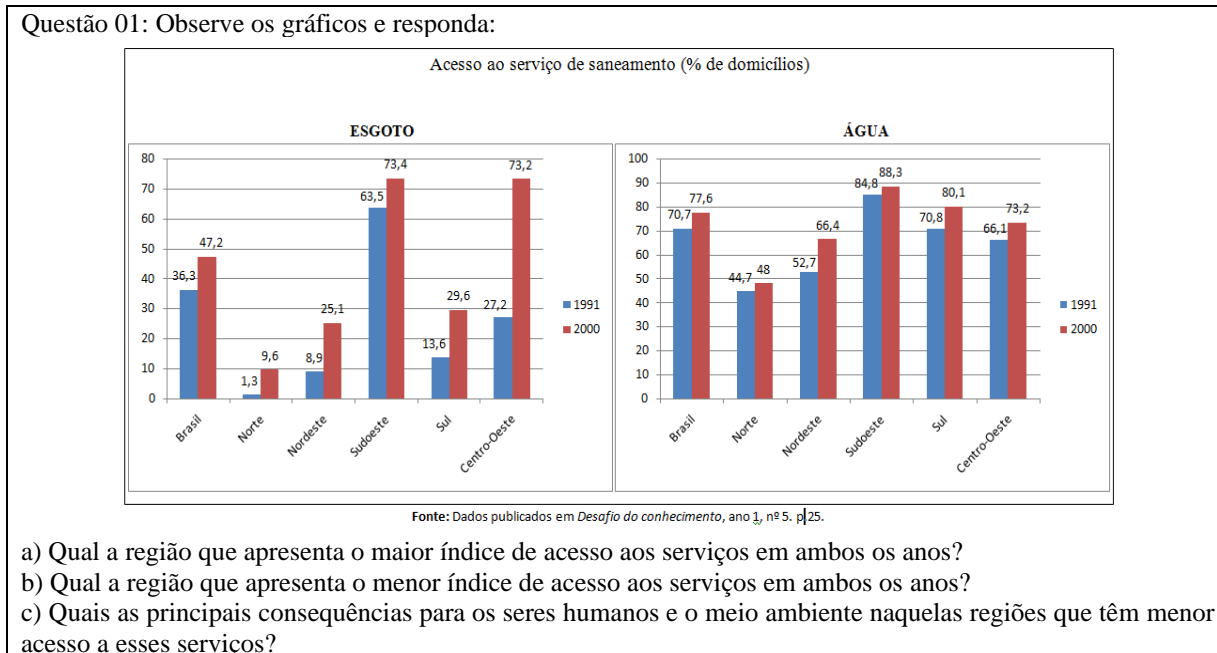
Chamou-nos atenção o fato de a interpretação dos gráficos do nível **ler entre os dados** estar relacionada com os aspectos técnicos do processo e pouco articulada com os aspectos

socioculturais. Além disso, o foco maior é na comparação. Analisamos, com mais detalhes, alguns gráficos interpretados nas pesquisas apresentadas na seção anterior.

Quanto ao item 2a, identificar valores máximos e mínimos, de modo geral, os alunos não apresentaram dificuldades. Algumas exceções são identificadas por ausência dos rótulos (P1) ou porque estes foram inseridos com valores equivocados pelos alunos (P5), mas em ambos os casos não criaram dificuldades para os alunos identificarem os valores máximos ou mínimos. Em P3, nos quatro itens de questões identificados como comparação, dos doze alunos que participaram da coleta dos dados, apenas dois apresentaram respostas identificadas como parcialmente corretas nos itens **a** e **b** da Figura 2, pois responderam apenas uma região do país e o nome de um dos serviços de saneamento, sem se referirem aos dois anos solicitados.

Figura 2.

2a - Comparação: identificar valores máximos e mínimos (P3, p. 70-71)



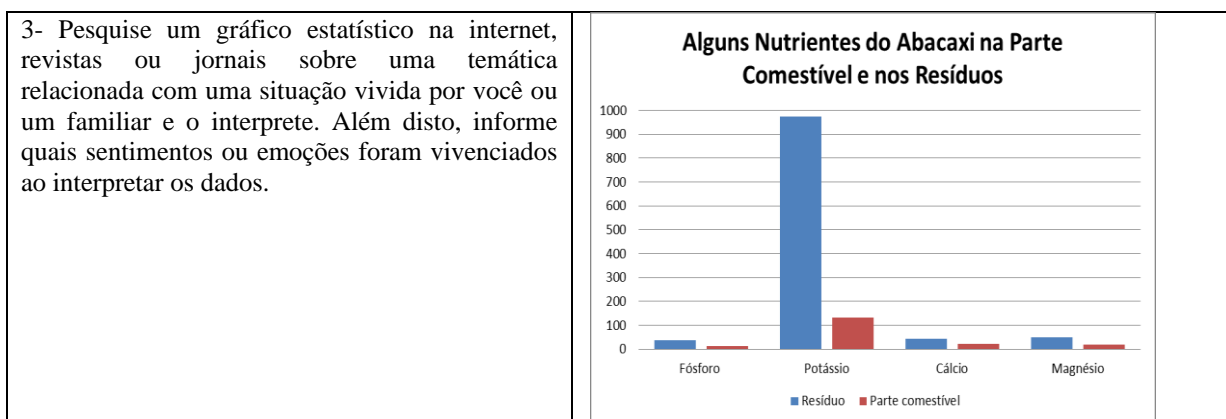
Os resultados diferem do estudo de Lima e Selva (2013), em que alunos dos anos finais do EF apresentaram dificuldades para apresentar o valor máximo de uma variável. Entretanto,

isto foi justificado pelas autoras, afirmando-se que um pequeno texto, escrito antes da questão, causou confusão no momento das interpretações dos alunos.

Já no tipo 2b, identificar valores máximos e mínimos e emitir opiniões, podem ser identificadas questões, por exemplo, em P1, P7 e P8. Em P7, a questão 3 foi reformulada e analisada pela autora (Figura 3, lado esquerdo) e permitiria que os alunos revelassem sentimentos e/ou emoções relacionados à interpretação, podendo mobilizar a expressão afetiva (Monteiro, 2006). Já no gráfico da pesquisa P1 (Figura 3, lado direito), o grupo das alunas identificou que todos os nutrientes eram maiores nos resíduos, defendendo seu aproveitamento na produção de polpa de frutas artesanais.

Figura 3.

2b - Comparação: identificar valores máximos e mínimos e emitir opiniões (P7, p. 47; Laboratório de Análise de Solos do Incaper, 2007 apud. P1, p. 142).

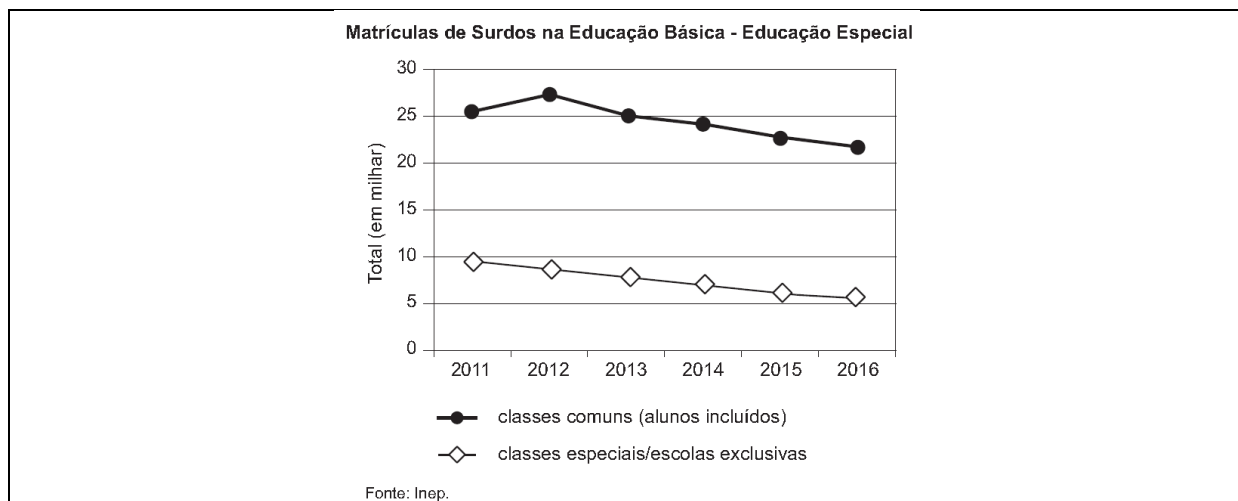


Entendemos que os professores podem estimular a capacidade de reflexão crítica sobre os gráficos para que os estudantes possam perpassar por diferentes elementos do cotidiano presentes nos gráficos estatísticos, identificados como conhecimentos articulados aos aspectos socioculturais. De modo geral, as pesquisas do GPEMAR apontam que integrá-los aos aspectos técnicos da compreensão dos gráficos cria melhores condições para que os alunos tenham êxito na interpretação dos gráficos e atinjam as competências da EE.

Em 2c, aspecto variacional, ou seja, crescimento e decrescimento de variáveis, temos o estudo P4, em que os estudantes entrevistados apresentaram facilidade para identificar o crescimento e decrescimento dos valores no gráfico de linhas da prova de redação (Figura 4) realizando análises qualitativas, ou seja, pensaram sobre o crescimento de um gráfico de linhas (classes comuns (alunos incluídos)) entre 2011 e 2012 e, posteriormente, identificaram que só havia decrescimento, sem realizarem cálculos.

Figura 4.

2c - Comparação: aspecto variacional – crescimento e decrescimento de variáveis (Prova do ENEM, 2017, p. 19, caderno 3, 1º dia apud. P4, p. 41)

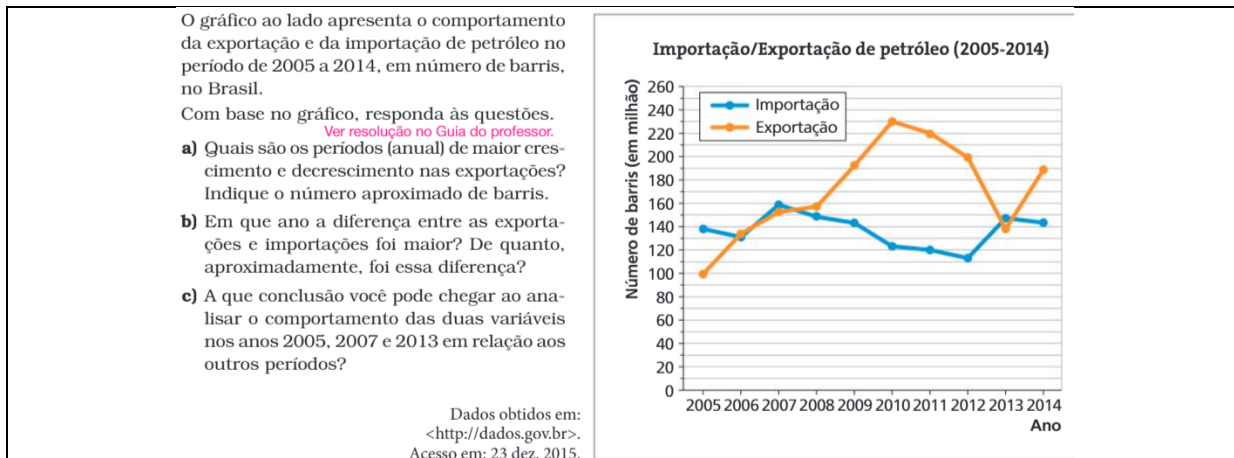


A literatura pontua que, geralmente, os alunos apresentam dificuldades em questões que devem analisar variações (Lôbo & Alcântara, 2011; Guimarães et al., 2001). Mas, nos estudos aqui apresentados, isto não ocorreu.

O item 2d, aspecto variacional e identificação da diferença entre valores da mesma variável analisada, está presente, por exemplo, em P6, P8 e P9. Em P6, no item **b** de uma questão, no qual há dois gráficos de linhas sobre importação e exportação de petróleo (Figura 5), os alunos teriam que realizar uma comparação para identificarem os anos de maior diferença entre as variáveis e o valor dessa diferença.

Figura 5.

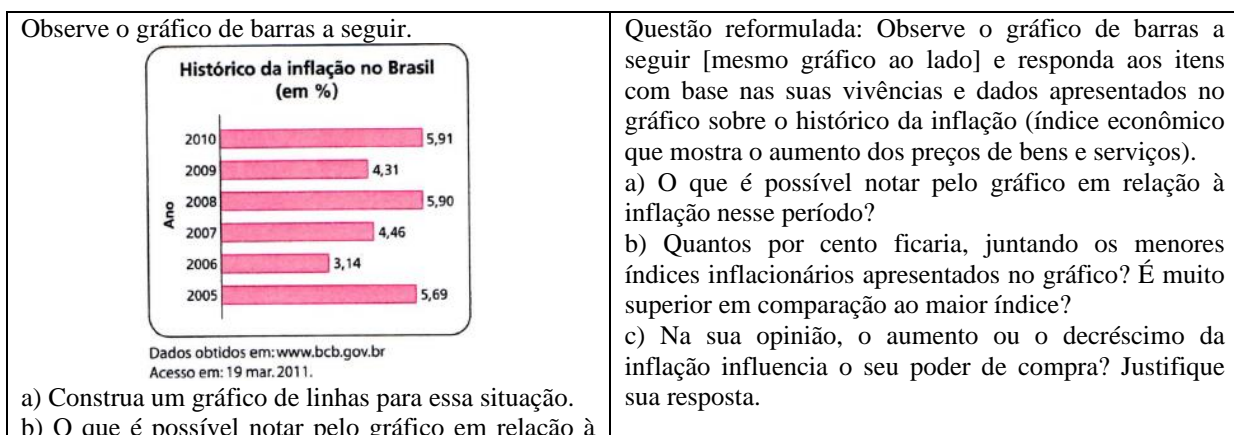
2d - Comparação e igualização: aspecto variacional e identificação da diferença entre valores da mesma variável analisada (Leonardo, 2018b, p. 66 apud. P6, p. 60)



Em P7, há uma questão que se identifica a comparação e combinação: somar alguns valores da variável para comparar com outro valor (2e). Na questão reformulada (lado direito da Figura 6), no item **b**, a autora solicita aos alunos que identifiquem os menores valores da inflação no gráfico, some-os e comparem este valor com o maior índice. Não foi indicado quantos índices o estudante deveria considerar como os menores, mas se considerar o mínimo (soma de 3,14 e 4,31, que resulta 7,45), terá soma superior ao maior índice (5,91). Além disso, caberá ao estudante estabelecer algum(ns) critério(s) para informar se a soma é muito superior, ou não, ao maior valor, ou seja, se a diferença é grande ou não.

Figura 6.

2e - Comparação e combinação: somar alguns valores da variável para comparar com outro valor (Bianchini, 2011, p. 44 apud. P7, p. 40; P7, p. 50)



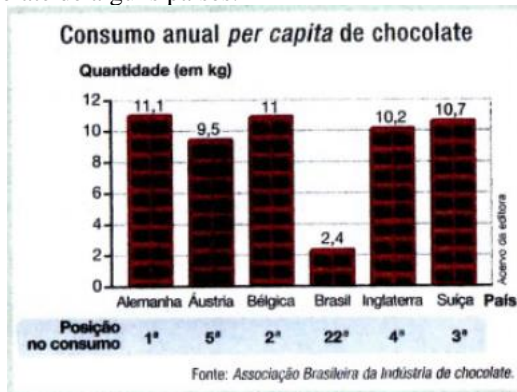
inflação nesse período?
 c) Na sua opinião, qual dos dois tipos de gráficos permite visualização mais rápida da evolução da inflação: o gráfico de barras ou o gráfico de linha?

No tipo 2f, temos que comparar os dados do gráfico com um valor dado. Em P7, no item **b**, em uma questão do livro didático analisado (lado esquerdo da Figura 7), é questionado em quais os países o consumo de chocolate é superior a 10,5kg por ano. Para responder, basta os alunos realizarem a comparação dos rótulos com o valor dado. Na questão reformulada, item **b** (lado direito da Figura 7), a autora solicita um comentário e, com isso, é possível que os alunos mobilizem conhecimentos do contexto (Monteiro, 2006). Dessa forma, temos o tipo 2g, comparar os dados do gráfico com um valor dado e emitir opiniões.

Figura 7.

2f (e 2g) - Comparar os dados do gráfico com um valor dado (e emitir opiniões) (Pantaro e Souza, 2012, p. 220 apud. P7, p. 35; P7, p. 44)

No gráfico está representado o consumo *per capita* de chocolate de alguns países.



De acordo com o gráfico, responda:

- Que posição o Brasil ocupou no consumo *per capita*?
- Em quais países o consumo *per capita* foi superior a 10,5 kg por ano?
- Que país é o 4º colocado no consumo *per capita*?
- Os ingleses consumiram mais ou menos que os belgas?

Questão reformulada: No gráfico está representado o consumo *per capita* anual (este é obtido dividindo o total de seu consumo por ano pelo número de habitantes que o consome) de chocolate de alguns países. De acordo com o gráfico e com suas vivências em relação à temática, responda.

- Que posição o Brasil ocupou no consumo anual *per capita* de chocolate?
- Em quais países o consumo anual *per capita* de chocolate foi superior a 10,5Kg por ano? Na sua opinião, que fator contribuiu para que esses países tenham esse consumo?
- Que país é o 4º colocado no consumo *per capita* anual de chocolate? Quantos quilos de chocolate, anualmente os habitantes desse país consumiram a menos que os belgas?
- A Alemanha é o 8º colocado entre os países que têm mais pessoas obesas no mundo. Você acredita que essa posição da Alemanha é uma consequência do consumo *per capita* anual de chocolate? Explique sua opinião.

Em 2h, comparar dois ou mais valores de uma variável, mas não sendo todos, identificamos, por exemplo, em P7 (Figura 7, lado esquerdo), item **d**, a comparação dos valores entre dois

países para que os alunos respondam se o consumo é maior ou menor na Bélgica, quando comparado com a Inglaterra.

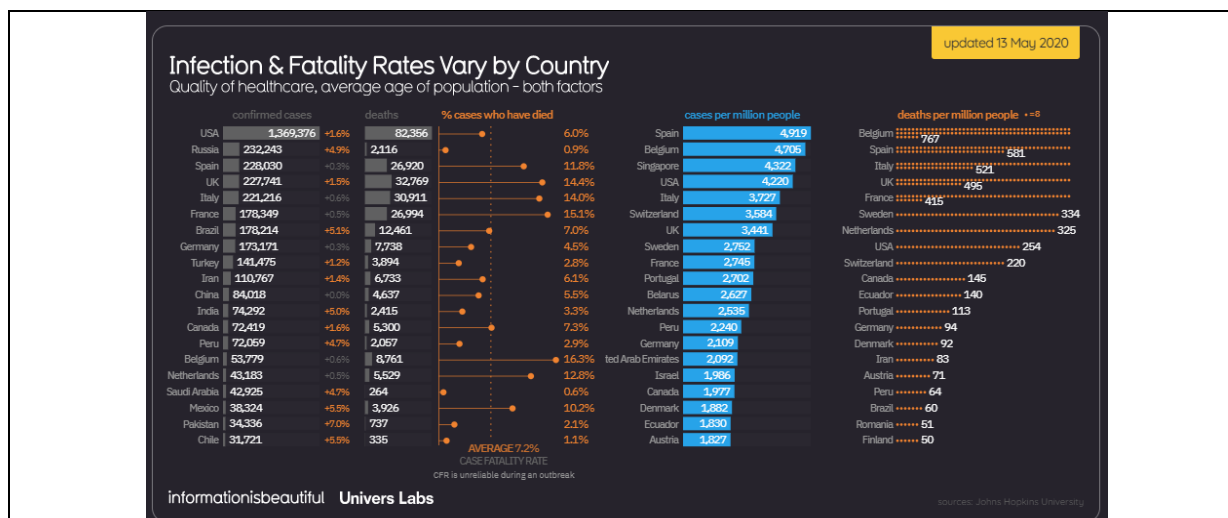
Já em 2i, comparação: decidir qual das variáveis, em valores absolutos ou relativos, é a que melhor representa a situação e emitir opiniões, temos um exemplo identificado em P9. Nesse estudo, os autores propõem reflexões sobre a formação de professores e apresentam possibilidades de questões com dados da Covid-19. Numa das questões propostas (Figura 8), é questionado qual dos países a situação poderia ser considerada como a mais grave. Os estudantes poderiam identificar os Estados Unidos como tendo os maiores dados absolutos quanto aos números de casos confirmados e mortes. Entretanto, se consultarem as taxas de incidência e mortalidade, ou seja, os dados relativos, os países com os maiores valores seriam respectivamente Espanha e Bélgica. Assim, os professores poderiam perguntar aos seus alunos sobre isso e teriam a mobilização de conhecimentos matemáticos e do contexto (Curcio, 1987; Monteiro, 2006). Conforme destacado pelos autores de P9, dados relativos e absolutos têm sua importância, como para pensarmos sobre o número de leitos em hospitais, ambulâncias e testes da Covid-19 (dados absolutos) e realizar comparações entre grupos (no caso países) com diferentes populações (dados relativos).

Figura 8.

2i - Comparação: decidir qual das variáveis, em valores absolutos ou relativos, é a que melhor representa a situação e emitir opiniões

(<https://informationisbeautiful.net/visualizations/covid-19-coronavirus-infographic-datapack/>

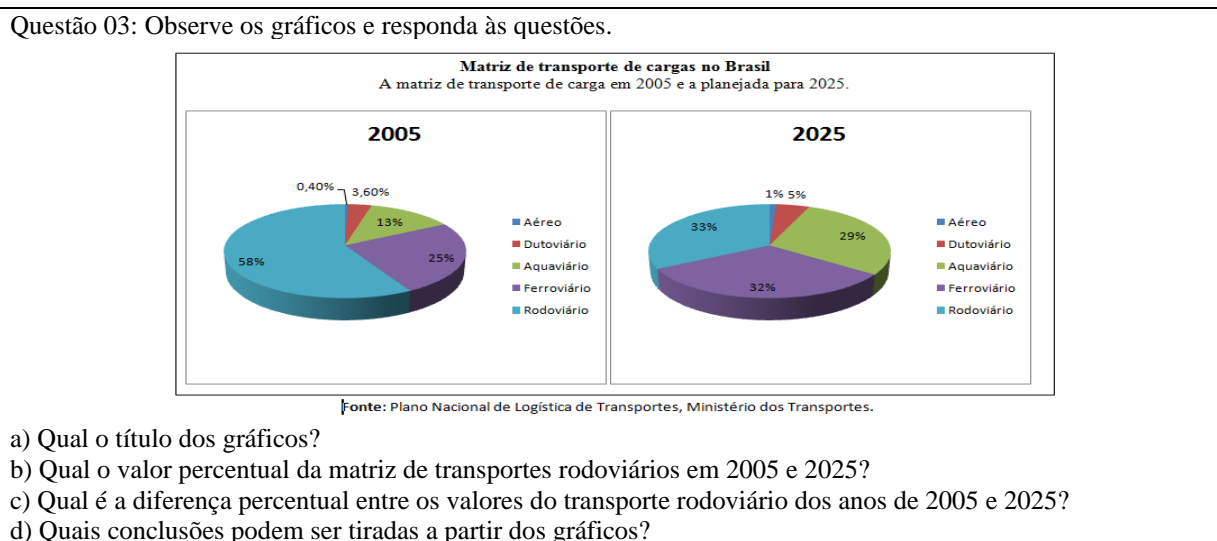
apud. P9, p. 443)



Em 2j, igualização: somar o valor de uma variável para atingir outro valor ou o valor de outra variável presente no gráfico, foi identificado um item numa questão de P3 e todos os alunos acertaram. Acreditamos que, possivelmente, os estudantes foram induzidos pelo uso do termo diferença na questão do livro didático (Figura 9, item c). De modo geral, a literatura aponta que os alunos não apresentam dificuldades com este tipo de questão, como ocorreu no estudo de Lima e Selva (2013).

Figura 9.

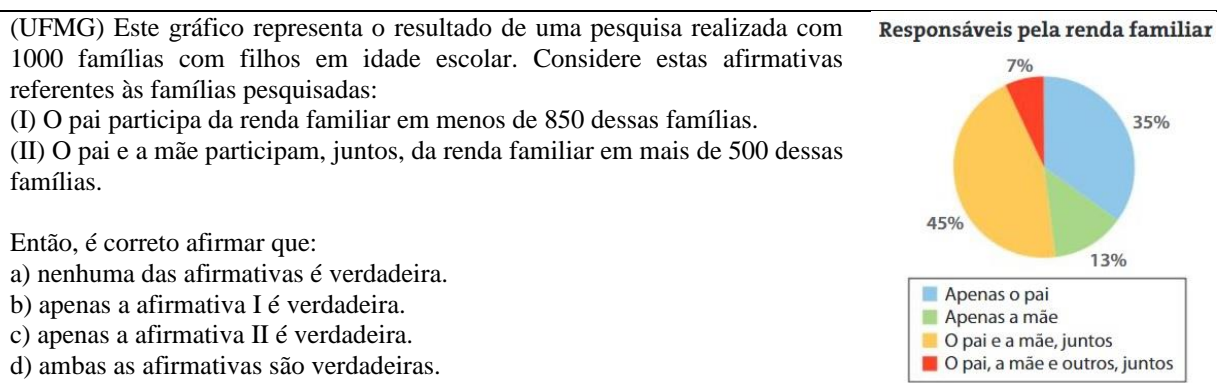
2j - Igualização: somar o valor de uma variável para atingir outro valor ou o valor de outra variável presente no gráfico (P3, p. 76)



Já em 2k, temos que somar dois ou mais valores de uma variável. Por exemplo, em P6 há afirmações para que os estudantes analisem (Figura 10). Na afirmação I, sobre a quantidade dos pais que são responsáveis pela renda familiar, os alunos poderiam confundir, pois poderia também incluir a presença de outras pessoas. Uma resposta seria somar 35%, 45% e 13%, que resulta 93%, e calcular o valor absoluto correspondente, 930, o qual é superior a 850.

Figura 10.

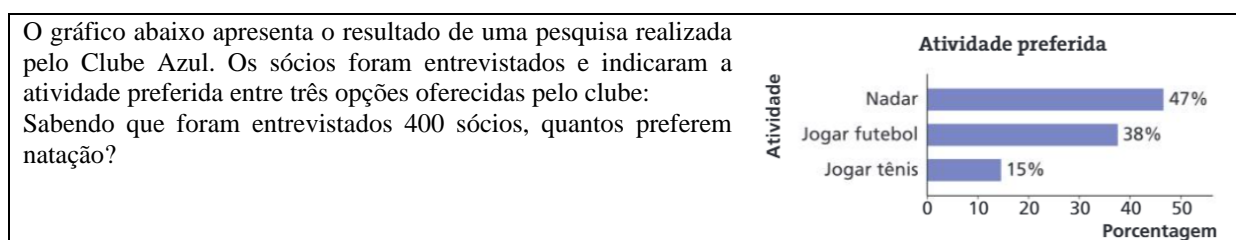
2k - Combinação: somar dois ou mais valores de uma variável (Leonardo, 2018a, p. 28 apud. P6, p. 58)



Em 2l e 2m, identificamos outros tipos e outros tipos e aspectos socioculturais respectivamente. Esses tipos não foram categorizados como comparação, igualização nem combinação, conforme pontuados na literatura (Lima & Selva, 2013). Em 2l, temos a mobilização de conhecimentos matemáticos e estatísticos prévios, como regra de três, porcentagem, mediana etc. De modo geral, os estudos apontam dificuldades dos alunos, gerando erros que podem se constituir empecilhos no processo de interpretação dos gráficos (Fernandes & Moraes, 2011). Em alguns casos, eles não conseguiram responder e escolheram uma alternativa para questões do ENEM (P4). O tipo 2m está em P1, P6, P7, P8 e P9. Os alunos, por exemplo, precisam transformar dados absolutos em relativos, ou vice-versa, para interpretar e/ou responderem e precisavam mobilizar aspectos socioculturais. Um exemplo a ser citado é uma questão de P6 (Figura 11) que possui dados fictícios, o que não deveria ocorrer, uma vez que os dados devem ser analisados num contexto real (Monteiro, 2006). Para respondê-la, os estudantes precisariam calcular 47% de 400, ou seja, mobilizar o conhecimento prévio sobre porcentagem. Entretanto, não permite mobilizar nenhuma tomada de decisões. Entendemos que questões como esta não deveriam estar presentes nos livros didáticos.

Figura 11.

2k - Outros tipos (Leonardo, 2018b, p. 64 apud. P6, p. 57)



Assim, de modo geral, os estudantes não apresentaram dificuldades em questões sobre combinação, comparação e igualização. No entanto, apresentam algumas dificuldades quando necessitam recorrer a conhecimentos matemáticos escolares e estatísticos prévios.

Ao analisarmos o nível 3 de Curcio (1987), **ler além dos dados**, notamos a interação entre a parte técnica e os aspectos socioculturais, sendo identificado em alguns estudos, como P1. Este foi o nível em que os alunos mais atingiram sucesso na interpretação dos gráficos. Para isto, há diferentes tipos de conhecimentos mobilizados por eles, o que contribuiu na interpretação dos gráficos. Em P3, P4 e P5, por exemplo, não foi encontrada nenhuma questão deste nível.

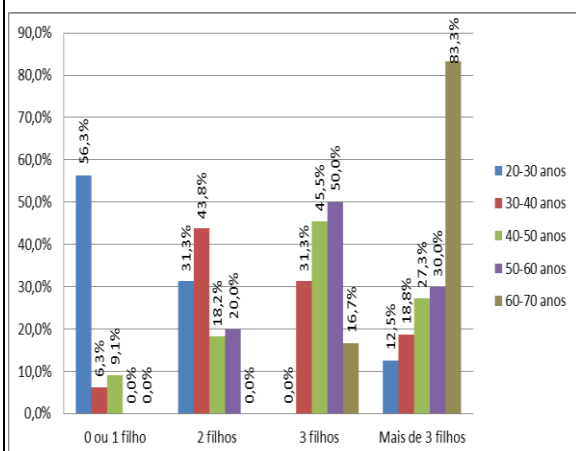
Investigações como P2, P6 e P9 solicitaram que os alunos levantassem hipóteses e previsões a partir dos dados apresentados. Por exemplo, em P2, mulheres foram entrevistadas, de 20 a 70 anos, apresentados em faixas de 10 em 10 anos, sobre a quantidade de filhos, sendo um fator de risco para câncer do colo de útero (Figura 12).

Uma equipe de alunos respondeu pensando nas mulheres da turma, dentro da faixa da questão, e a suposição é que 90% das mulheres teriam 0 ou 1 filho. Isto foi justificado pelo fato de priorizarem os estudos aos filhos naquele momento. Outra equipe defendeu que, apesar de as mulheres contemporâneas buscarem, inicialmente, a estabilidade financeira, ainda assim têm filho. Outra equipe foi mais incisiva e apontou que, mesmo tendo acesso às informações, ainda têm filho. Ou seja, há discordância de opiniões devido à natureza aberta da questão, sendo que os argumentos se pautam na mobilização de aspectos socioculturais (Monteiro, 2006), os quais possibilitaram aos alunos o debate de ideias e as reflexões críticas.

Figura 12.

Questão do tipo ler além dos dados (P2, p. 77)

Gráfico: Número de filhos das agricultoras rurais entrevistadas segundo a faixa etária



Questão 05: Se essa entrevista fosse aplicada com 10 pessoas com a faixa etária de 10 a 20 anos, como você acha que se comportariam os dados? Por quê?

Fonte: Diniz (2016, p. 179).

Pesquisas também solicitam que os alunos estimem valores com dados que, por algum motivo, tiveram problemas durante a coleta (P8, por exemplo) e, novamente, isto é realizado articulando com os aspectos socioculturais (Monteiro, 2006). Enfatizamos que, diferentemente do que acontece em outros estudos (por exemplo, Lima & Selva, 2013; Fernandes & Moraes, 2011), a articulação do nível 3 com os aspectos socioculturais permitiu a superação de algumas dificuldades dos alunos. Ainda assim, percebemos que poucas questões deste nível foram identificadas nas pesquisas do GPEMAR e, portanto, entendemos ser necessária a sua ampliação em novos estudos.

Por fim, também identificamos itens com questões abertas, em que os alunos emitem opiniões. Portanto, correspondem aos aspectos socioculturais. Esses itens sempre são posteriores às interpretações realizadas pelos alunos em níveis de Curcio (1987), especialmente os níveis 2 e 3, como nas Figuras 7 (P7, questão reformulada) e Figuras 2 e 9 (P3). Como já defendemos, a ampliação destes itens em questões nos parece fundamental para mais acertos dos alunos nas interpretações e, conseqüentemente, no nível de compreensão dos gráficos.

Considerações finais

Com a intenção de analisar os resultados dos estudos sobre interpretação de gráficos estatísticos nas pesquisas desenvolvidas pelo GPEMAR e em parceria com membros externos, apresentamos e discutimos a literatura sobre o tema e as nove pesquisas realizadas, focando nos estudos principais de Curcio (1987) e Monteiro (2006). Quanto ao nível 1 de Curcio (1987), os alunos não apresentaram dificuldades, de modo geral.

Já no nível 2, os maiores problemas identificados estão na mobilização de conhecimentos matemáticos e estatísticos prévios, que foram minimizados em análises qualitativas e na articulação com aspectos socioculturais (Monteiro, 2006), mas é algo que podemos avançar nos estudos. Via de regra, os alunos têm facilidade ao responder questões sobre comparação, combinação e igualização. Realizamos uma síntese dos tipos identificados na Figura 1 e no Quadro 1 e identificamos algumas lacunas, as quais podem contribuir para novos estudos, como itens em questões que articulem combinação e igualização e que possam mobilizar a comparação, combinação e igualização juntos. O que nos parece mais fundamental é que possamos propor mais questões que mobilizem os aspectos socioculturais, como já percebido na pesquisa P6, que analisou livros didáticos de 2018 e revelou o aumento de questões que solicitam opiniões dos alunos. Enquanto docentes, podemos incentivar ainda mais isto, pois, de modo geral, as nossas pesquisas revelam que os aspectos socioculturais contribuem com o processo de interpretação dos gráficos. Também podemos repensar a Figura 1 e o Quadro 1 ao analisarmos outras investigações, como a amplitude de 21, já que podemos ter questões que mobilizem conhecimentos matemáticos prévios e uma comparação, por exemplo.

Nas questões do nível 3, percebemos diferenças na literatura, uma vez que as dificuldades dos alunos foram minimizadas devido à articulação com os aspectos socioculturais. Não aprofundamos neste artigo, mas nos estudos houve discussões sobre as competências da EE, articuladas aos níveis de Curcio (1987) e Monteiro (2006), as quais merecem maiores

reflexões. Por exemplo, parece-nos harmônico aliar esta reflexão à literacia estatística, uma vez que os estudantes precisariam conhecer ou ter noções básicas dos conhecimentos matemáticos e estatísticos, interpretá-los no contexto do tema dos gráficos, realizando uma leitura global e, a partir de um olhar crítico, poderiam ser estimulados a se posicionar e, portanto, tomar decisões, incluindo a análise de diferentes pontos de vista (Lopes, 2004).

Por fim, apresentamos os estudos que estão sendo realizados. Atualmente, o GPEMAR realiza estudos sobre a interpretação de gráficos estatísticos em (i) livros didáticos dos anos finais do EF, (ii) com gráficos *box-plot*, inseridos no ensino médio pela BNCC (MEC, 2018) e (iii) com alunos surdos e ouvintes. Ainda, temos interesse em estudos com tecnologias digitais, alunos dos anos iniciais do EF e com as feiras de Ciências e Matemática.

Em breve teremos novas peças do mosaico, pois há dois artigos aprovados (no prelo) a partir de reflexões ampliadas de P4 e P6. Com isso, convidamos os leitores para novas parcerias e reflexões para, assim, construirmos novos mosaicos de pesquisas sobre a interpretação dos gráficos estatísticos, ampliando a Figura 1 e o Quadro 1.

Referências

- Araújo, J. L., & Borba, M. C. (2004). Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In M. C. Borba & J. L. Araújo (orgs.), *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática* (pp. 25-45). Autêntica.
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números: Revista Didáctica de las Matemáticas*, 76(1), 55-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3439040>.
- Barbosa, J. C. (2001). *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores* [Tese de doutorado em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista]. http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/tese_jonei.zip.
- Borba, M. C., Malheiros, A. P. S., & Diniz, L. N. (2005). Doze anos da produção matemática de estudantes de Biologia em um ambiente de modelagem. *Anais da V Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática* (p. 1-10). Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L., & Jacobini, O. R. (2011). *Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Autêntica.
- Carvalho, L. M. T. L., Monteiro, C. E. F., & Campos, T. M. M. (2010). Refletindo sobre a interpretação de gráficos como uma atividade de resolução de problemas. In C. E.

- Lopes, C. Q. S. Coutinho & S. A. Almouloud (orgs.), *Estudos e reflexões em educação estatística* (pp. 213-227). Mercado de Letras.
- Curcio, F. (1987). Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393.
- D'Ambrosio, U., & Borba, M. C. (2010). Dynamics of change of mathematics education in Brazil and a scenario of current research. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik (ZDM)*, 42(3), 271-279. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0261-x>.
- Diniz, L. N. (2016). *Leitura, construção e interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática*. [Tese de doutorado em Ciências da Educação, Universidade do Minho]. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/54635/1/Leandro%20do%20Nascimento%20Diniz.pdf>.
- Diniz, L. N., & Diniz, I. G. A. (2015). Interpretação de gráficos estatísticos em um projeto de modelagem matemática desenvolvido por alunos de um curso técnico de enfermagem. *Anais do XVI Encontro Baiano de Educação Matemática* (pp. 1-13). Salvador: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.
- Diniz, L. N., & Fernandes, J. A. (2017). Refletindo sobre a interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática com uso das tecnologias digitais: a presença de conhecimentos etnomatemáticos. *Anais da X Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática* (pp. 1-14). Maringá: Universidade Estadual de Maringá.
- Diniz, L. N., & Fernandes, J. A. (2016). Interações entre construção e interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática com uso de tecnologias de informação e comunicação. *Vydia*, 36(2), 457-475. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/1806>.
- Fernandes, J. A., & Moraes, P. C. (2011). Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. *Educação Matemática Pesquisa*, 13(1), 95-115. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5282>.
- Fernandes, J. A., Sousa, M. V., & Ribeiro, S. A. (2004). Ensino de estatística no ensino básico e secundário. *Anais do 1º Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola* (pp. 165-192). Braga: Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/4151>.
- Florentini, D., Passos, C. L. B., & Lima, R. C. R. (orgs.). (2016). *Mapeamento da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina matemática*. FE/Unicamp. https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf.
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158. <http://snoid.sv.vt.edu/~npolys/projects/safas/749671.pdf>.
- Gal, I. (2002). Adult statistical literacy: meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>.
- Goldenberg, M. (2003). *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais* (7.ª ed.). Record.

- Guimarães, G. L., Ferreira, V. G. G., & Roazzi, A. (2001). Interpretando e construindo gráficos. *Anais da 24ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação - ANPED* (pp. 1-19). Caxambu: ANPED. <http://24reuniao.anped.org.br/T1961055920448.DOC>.
- Lima, I. B., & Selva, A. C. V. (2013). Jovens e adultos construindo e interpretando gráficos. *Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)*, 27(45), 233-253. <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v27n45/v27n45a12.pdf>.
- Lôbo, F. F., & Alcântara, L. R. (2011). Analisando a construção e a interpretação de gráficos e tabelas por estudantes do Ensino Médio Regular e EJA. *Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (pp. 1-14). Recife: Universidade Federal de Pernambuco.
- Lopes, C. A. E. (2004). Literacia estatística e INAF 2002. In M. C. F. R. Fonseca (org.), *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas* (pp. 187-197). Global.
- Ministério da Educação e do Desporto (MEC). (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Secretaria de Ensino Fundamental. Brasília.
- Ministério da Educação (MEC). (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Secretaria da Educação Básica. Brasília.
- Monteiro, C. E. F. (2006). Explorando a complexidade da interpretação de gráficos entre professores em formação inicial. *Cadernos de Estudos Sociais*, 22(2), 211-224. <https://fundaj.emnuvens.com.br/CAD/article/view/1372/1092>.
- Monteiro, C. E. F., & Selva, A. C. (2001). Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. *Anais da 24ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação - ANPED* (pp. 1-16). Caxambu: ANPED. <http://24reuniao.anped.org.br/T1965278488693.doc>.
- Ponte, J. P., Brocado, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3). www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html.
- Sant'Ana, A. A., & Sant'Ana, M. F. (2009). Uma experiência com a elaboração de perguntas em modelagem matemática. *Anais da V Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática* (pp. 1-13). Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto.
- Scarllassari, N, T., & Lopes, C. E. (2018). Mapeamento dos trabalhos publicados no GT12 do SIPEM. *Anais da VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-17). Foz do Iguaçu: SBEM. http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/532/279.
- Wainer, H. (1992). Understanding graphs and tables. *Educational Researcher*, 21(1), 14-23. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.9613&rep=rep1&type=pdf>.
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248. <https://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>.

Recebido: 20/03/2021

Aceito: 10/06/2021