

Leitura, interpretação e construção de gráficos estatísticos por alunos do Ensino Médio a partir de uma sequência de atividades

Silvânia da Silva Costa

Universidade Federal de Sergipe

Aracajú, SE — Brasil

✉ silvaniacosta@academico.ufs.br

id 0000-0001-5974-5697

Jussara Santos Rosa

Secretaria Municipal de Educação de Itabaiana

Itabaiana, SE — Brasil

✉ jussara-rosa@hotmail.com

id 0000-0002-1795-1932

Marta Élid Amorim


Universidade Federal de Sergipe


Itabaiana, SE — Brasil

✉ martaelid@mat.ufs.br

id 0000-0001-5909-6228



2238-0345 

10.37001/ripem.v14i3.3854 

Recebido • 16/03/2024

Aprovado • 26/04/2024

Publicado • 20/08/2024

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: Este artigo analisa os resultados de uma sequência de atividades realizada com uma turma da Educação Básica. A sequência de ensino contou com quatro atividades e momentos de discussão coletiva, realizados em três encontros e estruturados pela leitura, interpretação e construção de gráficos estatísticos à luz dos componentes do Letramento Estatístico. A pesquisa, de cunho qualitativo, possui como fontes de dados as atividades respondidas pelos discentes, as gravações das discussões realizadas e as anotações das pesquisadoras registradas em diário de campo. Os resultados mostram que há lacunas na compreensão dos elementos gráficos abordados, principalmente no que diz respeito à escala e aos tipos de gráficos utilizados, além de incongruências na elaboração e interpretação de gráficos estatísticos. Os dados evidenciam que há de se reforçar processos que levem os discentes a compreenderem e interpretar criticamente diferentes tipos de gráficos, dada a importância do ensino-aprendizagem da Estatística para uma formação cidadã.

Palavras-chave: Gráficos Estatísticos. Educação Básica. Ensino de Estatística. Letramento Estatístico.

Reading, interpretation, and construction of statistical graphs by high school students based on a sequence of activities

Abstract: This article analyzes the results of a sequence of activities carried out with a basic education class. The teaching sequence included four activities and moments of collective discussion carried out in three meetings and structured by the reading, interpretation, and construction of statistical graphs in light of the components of statistical literacy. The research, qualitative in nature, uses the activities the students completed, the recordings of the discussions held, and the researchers' notes registered in a field diary as data sources. The results show gaps in students' understanding of the graphic elements covered, mainly regarding the scale and types of graphics used and inconsistencies in preparing and interpreting statistical graphics. The data show that processes that lead students to understand and critically interpret different types of graphs must be reinforced, given the importance of teaching-learning statistics for citizenship formation.

Keywords: Statistical graphs. Basic education. Statistics teaching. Statistical literacy.

Lectura, interpretación y construcción de gráficos estadísticos por alumnos de la Enseñanza Secundaria a partir de una secuencia de actividades

Resumen: Este artículo analiza los resultados de una secuencia de actividades realizadas con una clase de Educación Secundaria. La secuencia de enseñanza tuvo cuatro actividades y momentos de debate colectivo, hechos en tres encuentros y estructurados por la lectura, interpretación y construcción de gráficos estadísticos, a la luz de los componentes de la alfabetización estadística. La investigación, de naturaleza cualitativa, tiene como fuentes de datos las actividades contestadas por los alumnos, las grabaciones de los debates y los apuntes de las investigadoras registrados en un diario de campo. Los resultados muestran huecos en la comprensión de los elementos gráficos trabajados, sobre todo en lo que se refiere a la escala y a los tipos de gráficos utilizados, e incoherencias en la elaboración e interpretación de gráficos estadísticos. Los datos muestran que es necesario reforzar procesos que llevan los estudiantes a comprender e interpretar críticamente los distintos tipos de gráficos, dada la importancia de la enseñanza y del aprendizaje de la Estadística para la educación de los ciudadanos.

Palabras clave: Gráficos Estadísticos. Enseñanza Secundaria. Enseñanza de Estadística. Alfabetización Estadística.

1 Introdução

No contexto atual, a Estatística desempenha um papel de grande relevância na sociedade e se mostra presente nas mais variadas áreas do conhecimento. Os diversos meios de comunicação fazem uso de tabelas e gráficos para apresentar as informações, o que exige dos cidadãos a busca por conhecimentos estatísticos para compreender o mundo a sua volta e tomar decisões de maneira consciente.

A representação gráfica é utilizada pela Estatística, uma vez que permite organizar, tabular, descrever, comparar e revelar vários dados de forma resumida (Guimarães; Gitirana; Cavalcanti; Marques, 2007). Dessa forma, é preciso compreender melhor o funcionamento dessas ferramentas, tendo um entendimento que permita uma análise crítica dos dados apresentados nas mais diversas situações.

Os gráficos estatísticos configuram-se como instrumentos que “ajudam a raciocinar sobre a informação quantitativa” (Cazorla, 2002, p. 47). Sem dúvida, mesmo com um grande número de dados, os gráficos permitem uma descrição e resumo, de forma a permitir uma análise exploratória. A autora, concordando com as ideias apresentadas por Pinker (1990), ressalta que

os gráficos são um método efetivo de comunicação, uma vez que tiram partido efetivo dos mecanismos cognitivos, particularmente da percepção. A preferência por gráficos na comunicação de informação, em detrimento a outras formas não pictóricas (tabelas de números, lista de proposições etc.), pode ser explicada pelo fato de que a apresentação pictórica é, visualmente, mais prazerosa. Ainda, segundo esse autor, existem evidências sugerindo que os formatos gráficos apresentam a informação de uma forma mais amena para as pessoas perceberem e raciocinarem mais facilmente sobre ela. (Cazorla, 2002, p. 3)

A importância dos gráficos pode ser avaliada também por seu uso constante no cotidiano em diversas situações.

Na sociedade contemporânea os meios de comunicação de massa como revistas, jornais e televisão vêm utilizando com frequência os gráficos para noticiarem os mais variados assuntos e que principalmente a mídia impressa vem lançando mão dos gráficos para ilustrar seus argumentos jornalísticos. Entretanto, esse autor ressalta que é necessário compreendermos que esses gráficos estão diretamente vinculados a intenção de quem estrutura a matéria podendo enfatizar, mascarar ou omitir determinados aspectos da notícia. (Monteiro, 2006 *apud* Cavalcanti, Natrielli & Guimarães, 2010, p. 735)

Nesse sentido, “sabemos que a mídia não transporta a memória pública inocentemente; ela a condiciona na sua própria estrutura e forma”, como diz Huyssen (2000, p. 22-23). Assim, o ensino de Estatística representa um instrumento norteador para uma melhor compreensão do mundo, permitindo uma compreensão crítica de situações diversas.

Acreditamos, conforme Carraher, Schliemann e Nemirovsky (1995), que, para a interpretação de dados representados em gráficos, é fundamental considerar a influência dos conhecimentos de mundo das pessoas, que interferirão na interpretação dos dados apresentados nos gráficos. Mas também há diversos elementos relativos aos conhecimentos estatísticos que podem e devem ser trabalhados o quanto antes para que se tenha uma formação cidadã e preparada para melhor interpretar os dados presentes a todo momento na atualidade em que nos inserimos.

A Estatística configura-se como conteúdo escolar relevante e constitui-se como elemento cultural, contribuindo para decisões mais assertivas. Moretti e Arruda (2002) afirmam que cidadania é uma condição vinculada à educação. “Não irá se formar o cidadão na escola para assumir direitos e cumprir deveres, mas sobretudo, instrumentalizá-lo para questionar a ordem e a exclusão social” (Moretti & Arruda, 2002, p. 429).

A importância do ensino de Estatística torna-se mais evidente com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1997). Mais adiante, em 2017, com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo que norteia atualmente o ensino no país, o ensino de Probabilidade e Estatística se torna obrigatório desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio (Brasil, 2017). Os conteúdos relativos à Estatística estão distribuídos ao longo dos anos escolares na unidade temática Probabilidade e Estatística.

Apesar dos avanços já alcançados, é necessário um olhar especial para o ensino de Estatística, para que a escola possa de fato proporcionar uma formação cidadã, crítica e reflexiva. Nessa perspectiva, e tendo um olhar para as representações gráficas, cabe indagar: como estudantes da educação básica realizam leitura, interpretação e construção de gráficos estatísticos? Desse modo, o presente trabalho tem o objetivo de analisar os resultados de uma sequência de atividades realizada com uma turma da Educação Básica, com respeito à leitura, interpretação e construção de gráficos estatísticos, à luz dos componentes do Letramento Estatístico.

2 Sobre o Letramento Estatístico

Com a implementação da BNCC, a necessidade de trabalhar os conteúdos de Estatística desde os anos iniciais do Ensino Fundamental é vista como parte da formação integral do cidadão brasileiro para que ele possa receber a informação e, além disso, compreendê-la e utilizá-la. Segundo Rumsey (2002), para que os estudantes sejam bons cidadãos estatísticos e desenvolvam habilidades de pesquisadores, é necessário que compreendam Estatística o suficiente para consumir as informações com as quais se deparam diariamente. Além disso, é

importante saber pensar de maneira crítica sobre essas informações e tomar as melhores decisões com base nelas.

A capacidade de interpretar e avaliar de forma crítica as informações e/ou dados estatísticos, de acordo com Gal (2002), é componente fundamental na Educação Estatística. Essas ideias, portanto, conduzem-nos para a discussão a respeito do Letramento Estatístico (LE), o qual o autor concebe como:

a) a capacidade da pessoa para interpretar e avaliar criticamente informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem ser encontrados em diversos contextos e, quando relevante, b) a capacidade da pessoa para discutir ou comunicar suas reações para essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações dessa informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões dadas. (Gal, 2002, p. 2-3, tradução nossa)

Desse modo, o Letramento Estatístico se ancora fortemente em uma perspectiva de desenvolvimento da “capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam diariamente nossas vidas” (Wallman, 1993, p. 1, tradução nossa). Reconhecemos, portanto, a necessidade, urgente e salutar, de levar os estudantes a situações que não se restrinjam apenas a uma aplicação de fórmulas e regras.

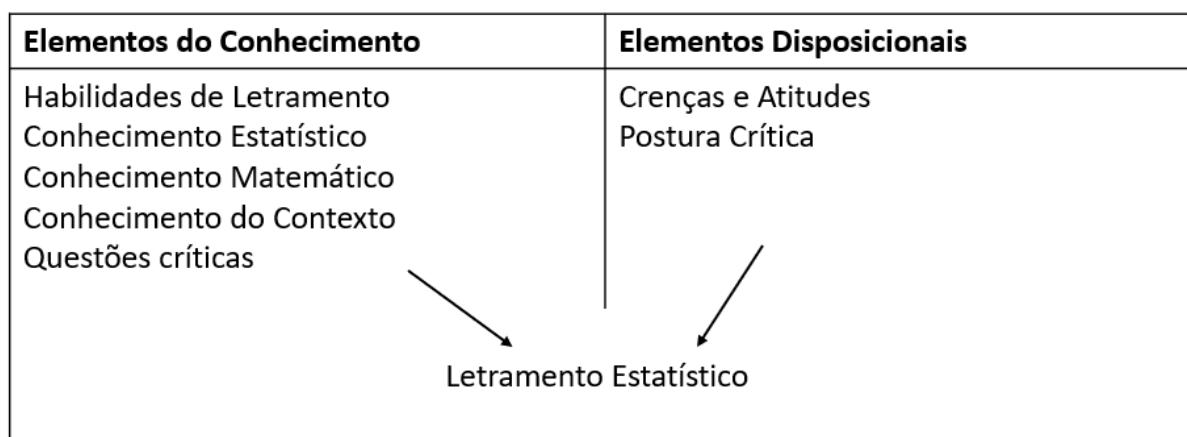
Gal (2002) propõe ainda uma organização por meio de cinco capacidades do conhecimento estatístico básico essenciais para que um cidadão seja considerado letrado estatisticamente, a saber:

1. Saber por que os dados são necessários e como os dados podem ser produzidos 2. Familiaridade com os termos básicos e ideias relacionadas à estatística descritiva 3. Familiaridade com os termos básicos e ideias relacionadas a exibições gráficas e tabulares 4. Compreensão de noções básicas de probabilidade 5. Saber como conclusões estatísticas ou inferências são alcançadas. (Gal, 2002, p. 10, tradução nossa)

Tendo em vista as competências descritas acima, é de suma importância que o indivíduo seja capaz não apenas de efetuar cálculos complexos e de construir gráficos e tabelas, mas também de saber que os dados são necessários e importantes, entre outros aspectos, na tomada de decisões. Além disso, ele deve ter a capacidade de interpretar os impactos das informações em sua vida.

Levando em consideração a concepção de Letramento Estatístico, temos o modelo proposto por Gal (2002), de acordo com a Figura 1, que relaciona os elementos voltados ao conhecimento e os disposicionais:

Figura 1: Modelo de Letramento Estatístico



Fonte: Adaptado de Gal (2002, p. 4).

Quanto aos elementos do conhecimento, as *Habilidades de Letramento* referem-se ao letramento em seu sentido mais geral, uma vez que as mensagens estatísticas podem ser apresentadas por meio de textos orais ou escritos. Desse modo, o letramento e o LE estão interligados. O *Conhecimento Estatístico* pode ser compreendido como o conhecimento de como os dados podem ser produzidos, do porquê de serem necessários e das conclusões alcançadas, além da familiarização com ideias e termos básicos da estatística descritiva, incluindo representações em gráficos e tabelas, sua interpretação e noções básicas de probabilidades. O *Conhecimento Matemático*, por sua vez, relaciona-se às ideias e procedimentos matemáticos envolvidos ao longo dos processos trabalhados, não sendo, contudo, o ponto central, pois o ensino de Estatística, numa perspectiva de LE, não pode ser visto como “mera aplicação de fórmulas a um conjunto de dados que não possui sentido real” (Santana & Cazorla, 2020, p. 3). O *Conhecimento do Contexto* constitui o significado e a base para a interpretação dos resultados obtidos. As *Questões críticas* estão relacionadas à avaliação crítica das informações estatísticas, incluindo-se a apresentação dos dados.

No que diz respeito aos elementos disposicionais, Gal (2002) destaca o fato de os conceitos de *Postura Crítica*, *Crenças e Atitudes* estarem interligados. A *Postura Crítica* está relacionada à atitude de questionamento às informações que nos chegam. As *Crenças e Atitudes* são fundamento no posicionamento crítico das pessoas e envolvem o interesse em “pensar estatisticamente”, e não com base em observações de casos particulares, por exemplo, e a motivação para investigar mais e mais em busca de respostas para seus questionamentos.

3 Percurso metodológico

Neste trabalho, apresentaremos os resultados referentes a uma sequência de ensino realizada numa turma de segundo ano do Ensino Médio, de uma escola estadual de Sergipe, no primeiro semestre de 2023. As sequências de ensino, segundo Santana (2010, p. 113), constituem “um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados”. Com o objetivo de investigar de que maneira estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um colégio estadual de Sergipe leem, interpretam e constroem gráficos estatísticos, propomos uma sequência de atividades elaborada à luz das ideias de Gal (2002). Para tanto, foram abordados aspectos relacionados às representações gráficas, tais como: tipos de gráficos, tabelas, compreensão das informações contidas em gráficos, construção de gráficos, escala e erros contidos em gráficos.

As ações realizadas fazem parte dos desdobramentos do projeto *Desenvolvimento do Letramento Estatístico para a promoção da formação científica e tecnológica de estudantes da*

Educação Básica. Tal projeto é fruto de uma parceria entre a Universidade Federal de Sergipe (UFS), a Universidade Anhanguera de São Paulo (Unian/SP) e a Universidade Federal do Rio Grande (Furg) e foi financiado a partir de um convênio entre a Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (Fapitec/SE) e o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Entre outros objetivos, o projeto visa a estimular os alunos a seguirem as carreiras científicas, qualificar professores para o ensino por investigação científica e fortalecer a interação entre instituições de educação superior e escolas de Ensino Fundamental e Médio.

A sequência contou com quatro atividades e momentos de discussão coletiva, nos quais fizemos questionamentos sobre as propostas realizadas e aspectos relacionados à gráficos estatísticos que se delineavam a partir das falas dos discentes. Em síntese, as atividades realizadas trataram da interpretação e construção de gráficos, trazendo também aspectos sobre adequação e intencionalidade. Constituem-se, assim, como fontes de dados as atividades respondidas pelos discentes, ao longo dos três encontros, as gravações das discussões realizadas e as anotações realizadas em diário de campo. Dessa forma, considera-se a abordagem da pesquisa qualitativa, uma vez que “o interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos a suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse” (Moreira, 2002, p. 2).

Constituíram-se um total de 12 duplas¹ participando das atividades e das discussões realizadas. Salientamos que, apesar de os estudantes estarem divididos em duplas para iniciar a discussão entre pares, cada discente tinha sua folha de respostas para fazer seus registros de forma individual, inclusive podendo divergir do que foi discutido com o(a) outro(a) integrante da dupla. Para manter o anonimato dos participantes, os estudantes foram designados, em nosso estudo, por A1, A2, B1, B2, ..., L1, L2, sendo que integrantes que compunham uma dupla receberam a mesma letra na classificação dada, ou seja, os estudantes A1 e A2 formavam uma dupla, assim como os estudantes F1 e F2, por exemplo.

Por fim, os dados coletados, organizados por atividade, formaram nosso banco para análise, assim como as gravações das discussões realizadas e as anotações do diário de campo das pesquisadoras. Durante tal processo, observaram-se as resoluções feitas pelos estudantes da Educação Básica, buscando categorizar as soluções obtidas à luz dos componentes do LE de Gal (2002).

4 As ações realizadas: algumas reflexões

No primeiro encontro, foram realizadas duas atividades. A Atividade 1 teve o intuito de averiguar a habilidade dos discentes em observar um gráfico de barras e transcrevê-lo para uma tabela, bem como identificar se eles sabiam calcular² porcentagens e relacionar valores absolutos e relativos a partir de um gráfico apresentado, mobilizando, assim, as *Habilidades de Letramento* e o *Conhecimento Matemático*.

Figura 2: Atividade 1

¹ As duplas foram formadas conforme a vontade dos estudantes e mantidas durante todas as atividades.

² Foi permitido o uso de calculadoras.

ATIVIDADE 1

Foi feita uma pesquisa com 300 pessoas de São Paulo sobre o time de futebol de cada um. Observe o gráfico abaixo e construa uma tabela com as informações coletadas.



Fonte: Observatório da Educação

- Qual time foi o mais citado entre os entrevistados? Quantos entrevistados torcem por esse time?
- Suponha que essa pesquisa foi ampliada, e foram entrevistados 100.000 pessoas de todo o Brasil, indagando-se qual time paulista torce ou tem maior afinidade. Se mantidos os percentuais, quantas pessoas teriam respondido São Paulo? E Santos?
- Você sugeriria outro tipo de gráfico? Justifique.

Fonte: Adaptado de Sera (2016)

Logo após a realização da atividade, os discentes foram questionados sobre suas primeiras impressões; eles consideraram que a atividade foi fácil. Quanto à solicitação para representar em forma de tabela os dados do gráfico de barras elencado, vários estudantes não se atentaram a essa indicação do enunciado, sendo preciso que as pesquisadoras reforçassem, ao longo da atividade, que a construção da tabela também fazia parte da atividade. Dezesete alunos preencheram com tabelas, sendo que cinco deles indicaram os percentuais que já constavam no gráfico. Dois desses estudantes indicaram na tabela os valores absolutos, e dez discentes registraram os valores absolutos e relativos, de forma similar à resposta abaixo.

Figura 3: Resposta do estudante C2

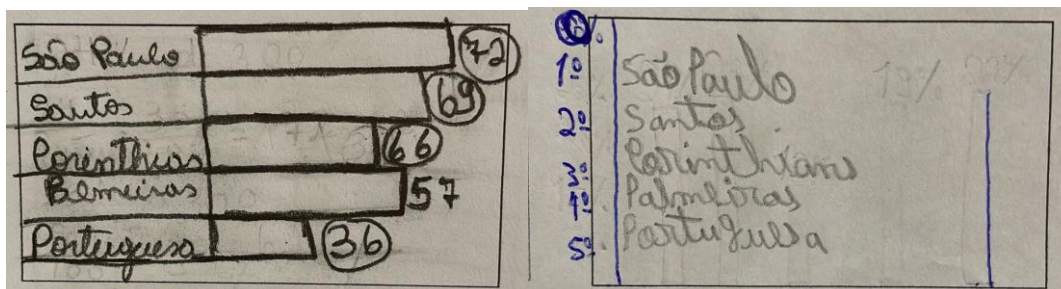
Time	percentual %	pessoas
São Paulo	24%	72
Santos	23%	69
portuguesa	12%	36
palmeiras	19%	57
corinthians	22%	66
Total	100%	300

Fonte: Acervo da Pesquisa

Tais discentes mostraram, ao realizar a atividade, indícios de *Conhecimento Estatístico* diante da representação gráfica abordada. Os dez alunos que ainda indicaram valores absolutos, a partir do enunciado da Atividade 1, perceberam que, por se tratar de uma pesquisa realizada com 300 pessoas, seria possível encontrar os respectivos valores absolutos. Nesse caso, podemos destacar que os estudantes mostraram *Conhecimento Matemático e Habilidades de Letramento*, tomando como referências os dados disponibilizados.

Quatro alunos não compreenderam a tarefa e construíram outra representação gráfica, que, por sua vez, continha algumas inconsistências. Já três discentes apenas anotaram as informações contidas no gráfico em questão, conforme Figura 4. Nesses casos, percebemos que a *Habilidade de Letramento*, no que diz respeito a compreender a indicação de construção de tabela, não foi verificada. Nos casos de construção de outros gráficos, percebemos lacunas no *Conhecimento Estatístico*. Tais lacunas permanecem evidentes nas atividades seguintes, quando de fato, solicitou-se a construção e/ou interpretação de gráficos estatísticos, sendo analisadas com maior profundidade adiante.

Figura 4: Resposta dos estudantes D1 e A1



Fonte: Acervo da Pesquisa

Fazendo um paralelo com as respostas apresentadas por docentes no trabalho de Sera (2016), observamos a presença, em ambos os casos, de representações que indicavam apenas frequências relativas e representações que sinalizavam frequências absolutas e relativas, além de casos em que se mostrou a não compreensão do que foi solicitado, tendo-se a construção de um gráfico de colunas.

Ainda sobre o conhecimento estatístico, a ausência de um título nas representações gráficas construídas pelos estudantes nos sugere uma lacuna nesse componente. Este, segundo Gal (2002), compreende uma familiaridade com os termos estatísticos, bem como a representação de gráficos e tabelas.

Em contrapartida, constatamos que todas as respostas dos estudantes inerentes ao cálculo de porcentagens estavam corretas. Isso pode sugerir um foco nos processos de cálculos e, consequentemente, um domínio de aspectos ligados ao *Conhecimento matemático*. Ressaltamos que apesar do conhecimento matemático ser necessário e relevante numa perspectiva de Letramento Estatístico, não se deve propiciar apenas este tipo de elemento, em detrimento de outros, pois ele não é suficiente para uma correta avaliação, análise e posicionamento críticos em relação a dados e informações estocásticas.

Quanto à sugestão por outros tipos de gráficos, apenas sete alunos o fizeram, pois, em geral, os discentes destacaram que o gráfico apresentado estava adequado.

Não, pois esse tipo de gráfico facilita bastante em descobrir qual equipe teve maior percentual, ao olhar já é possível indicar qual foi a maior ou quem foi a menor. (C1, transcrição de áudio, 2023)

Não, porque esse é mais fácil de entender. (L1, transcrição de áudio, 2023)

Ademais, entre os sete estudantes que fizeram sugestão, dois sugeriram o gráfico de pirâmides, apenas alegando ser outra forma de representação; dois discentes sugeriram estar em ordem decrescente; outros dois não compreenderam o que foi solicitado e sugeriram um tema para uma possível pesquisa; e um dos alunos, H2, sugeriu uma tabela, justificando que esta teria

mais informações. Entendemos que o argumento utilizado por H2 pode estar relacionado ao conteúdo estudado em Estatística, incluindo tabelas de frequências, as quais, segundo os discentes, contêm muitas informações e favorecem a visualização dos dados. Um aluno destacou que gostou do gráfico da Atividade 1, em específico, pois apresentou a frequência relativa na barra, evitando que houvesse confusão ao olhar a escala, mas, de forma geral, sinalizou que prefere as tabelas: “*Se não tivesse o número teríamos que ver mais ou menos o tamanho para chegar aos 19[%]*” (H2 ao se referir ao percentual relativo ao Palmeiras, transcrição de áudio, 2023).

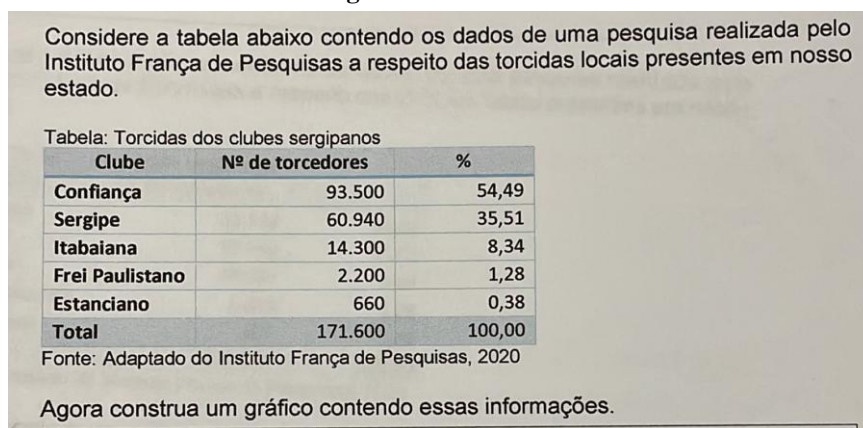
Ainda quanto à escolha entre tabela e gráfico, o aluno J2 já frisou:

O gráfico, acho ele mais simples. Tabela tem muitas informações juntas; e a pessoa às vezes se perde em alguma coisa ali, olha errado. Gráfico, só de bater o olho, você já sabe mais ou menos o que é. [...] Tabela pode confundir a frequência [absoluta] com o percentual. (J2, transcrição de áudio, 2023)

Em relação às respostas dadas em Sera (2016), apenas 1 dos docentes, entre os 15 participantes, apresentou uma fala negativa em relação a indicar outro tipo de gráfico. No caso dos discentes do presente estudo, 17, entre 24, não sugeriram outro tipo de gráfico. Essa situação pode estar relacionada ao desconhecimento de outras representações gráficas por parte dos estudantes, evidenciando lacunas no *Conhecimento Estatístico*.

A Atividade 2 propôs a construção de um gráfico, a partir dos dados apresentados por meio de uma tabela. Ela pode contribuir com o desenvolvimento dos elementos *Conhecimento Estatístico* e *Conhecimento Matemático*, segundo Gal (2002), no que se diz respeito à compreensão das representações e ao uso de procedimentos e ideias matemáticas.

Figura 5: Atividade 2



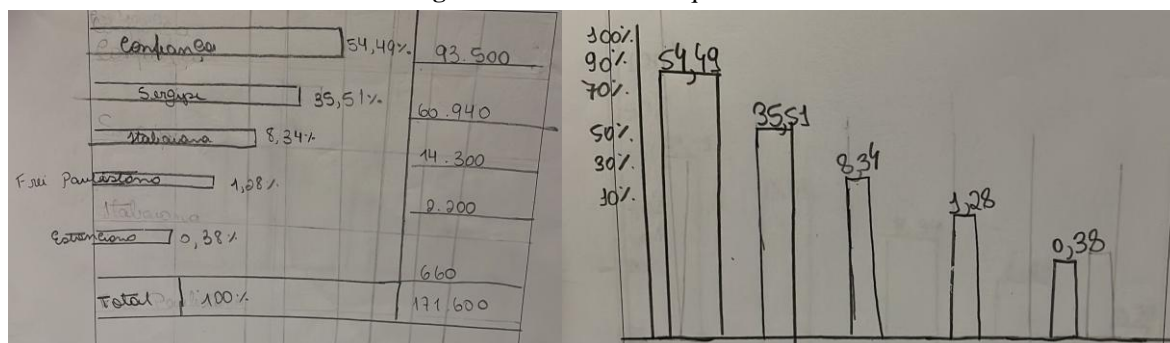
Fonte: Elaboração Própria

Durante a análise das respostas dos estudantes, percebemos que foram escolhidos para a representação apenas gráficos de barras e colunas. 11 estudantes optaram por gráficos de barras, e 13 por gráficos de colunas e, mais uma vez, nenhum deles apresentou um título.

Quanto ao gráfico de barras e de colunas, ressalta-se que, em discussão realizada após a realização da atividade, os alunos não os diferenciam. Além desses tipos de representação, eles alegaram lembrar dos gráficos de pirâmide, além de “pizza” e de “fiozinho”, referindo-se aos gráficos de setores e linhas, respectivamente. Assim, apesar de terem citado outros tipos de representações gráficas, apenas dois foram apresentados nas soluções.

Quanto à construção dos gráficos, pudemos observar que as representações continham equívocos quanto à escala, conforme é possível observar na Figura 6, a seguir, em que a escala não é construída ou não corresponde a intervalos iguais para variações iguais, não observando a proporção para a respectiva porcentagem. O número de torcedores também foi confundido com o percentual no segundo gráfico, abaixo.

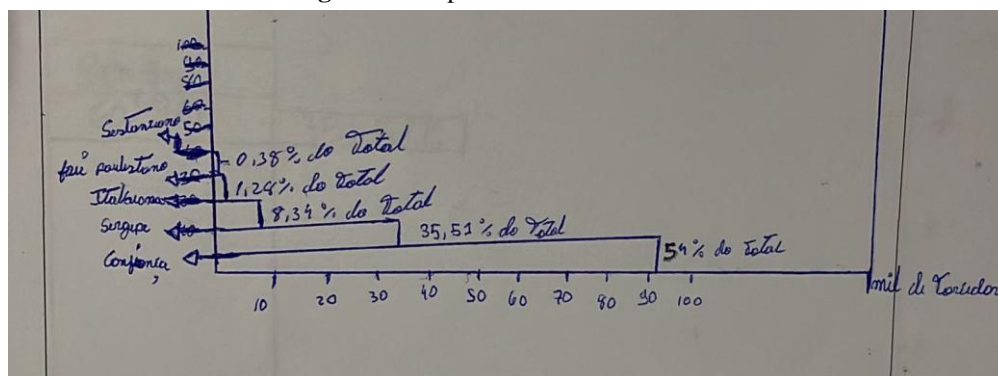
Figura 6: Gráficos com equívocos



Fonte: Acervo da pesquisa

No caso em particular de C2 (Figura 7), que pode ser visualizado a seguir, houve equívocos ao se relacionar os valores em percentuais e os milhares de torcedores, evidenciados no eixo horizontal. Observamos que C2 indicou no eixo horizontal os milhares de torcedores, adicionando próximo à barra o percentual correspondente: no caso do Confiança (linha 1 da tabela), foram indicados, de forma acertada, mais de 90 mil torcedores, o que corresponde a 54% do total entrevistado. Contudo, ao registrar os dados relativos aos times Sergipe e Itabaiana (linhas 2 e 3 da tabela da Atividade 2), tomou-se como referência apenas os valores percentuais e a escala não foi utilizada adequadamente, estes não correspondem no gráfico aos milhares de torcedores, 60.940 e 14.300, respectivamente.

Figura 7: Resposta de C2 à Atividade 2

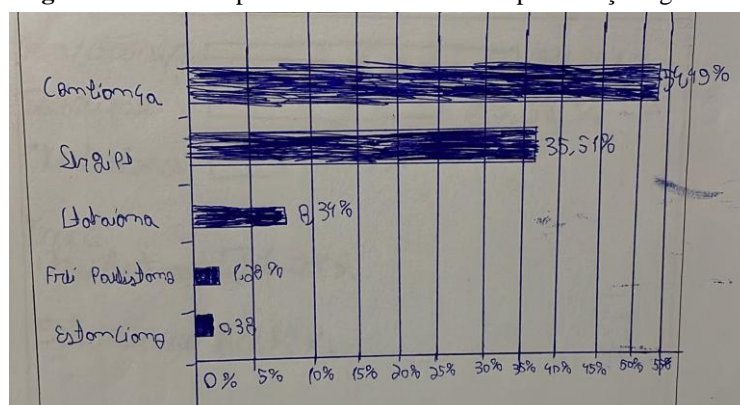


Fonte: Acervo da pesquisa

Cinco discentes apresentaram os dados dispostos corretamente, observando as proporções e as escalas de forma satisfatória. A seguir, na Figura 8, consta um gráfico de barras que exemplifica tais casos.

A partir dessa atividade, foi possível notar diversas lacunas na identificação de características dos gráficos estatísticos e sua elaboração. Isso denota, mais uma vez, dificuldades quanto à familiaridade com os termos básicos e ideias relacionadas a exibições gráficas e tabulares, o que demanda uma necessidade de desenvolvimento do elemento do LE denominado por *Conhecimento Estatístico*.

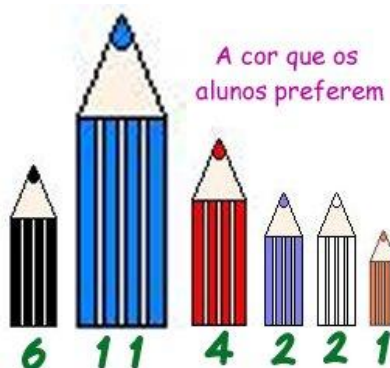
Figura 8: Dados dispostos corretamente em representações gráficas



Fonte: Acervo da pesquisa

Na atividade 3, os estudantes receberam um pictograma que apresenta as cores preferidas dos alunos representadas por lápis de cor. Juntamente com o gráfico, os estudantes receberam quatro questionamentos: qual o tipo de gráfico, quais informações ele apresenta, se o objeto escolhido para a representação foi apropriado e se o gráfico foi construído de maneira correta. Nela, era esperado que os alunos reconhecessem o pictograma e a informação sobre a preferência de cor dos lápis. Além disso, havia expectativa para o reconhecimento do erro na construção dele por conta da escala adotada. Essa atividade pode favorecer o desenvolvimento dos componentes do LE elencados por Gal (2002) e fomentar a reflexão sobre *como os dados foram produzidos* e quais *ideias relacionadas a exibições gráficas* fazem-se necessárias para uma correta confecção e compreensão dos dados.

Figura 9: Gráfico da Atividade 3



Fonte: Secretaria de Educação do Estado do Paraná *apud* Pietropaolo, Garcia Silva & Amorim (2018, p. 10)

No entanto, os estudantes não reconheceram que a representação gráfica usada se tratava de um pictograma. Em vez disso, 16 alunos designaram-no como gráfico de barras, 4 alunos não souberam classificar o gráfico e 4 denominaram-no de gráfico de colunas. Além disso, L2 disse se tratar de um “gráfico de reta”, e A1 de um “gráfico de pirâmide”. Embora A1 tenha classificado o gráfico como sendo de pirâmide, “ele afirmou que aquela representação não se tratava de um gráfico” (Diário de campo, 2023), o que mostra ainda haver dificuldade em reconhecer algumas representações gráficas.

Esse questionamento também foi feito em Sera (2016) e, mesmo que na oportunidade os respondentes tenham sido professores de Matemática, podemos perceber algumas semelhanças em suas respostas. No tocante ao tipo de gráfico, “sete participantes do total de dez – considerou que era um gráfico de colunas” (Sera, 2016, p. 148).

Apesar das divergências quanto à representação gráfica, embora usassem formas diferentes de se expressar, todos os estudantes identificaram que a informação apresentada pelo gráfico era a *preferência de cor dos alunos*. Como essa informação consta na imagem, podemos perceber que os alunos fizeram uma leitura correta do gráfico, o que evidencia a presença da componente *Habilidades de Letramento*.

Sobre a escolha do lápis para ilustrar o gráfico, a maioria dos estudantes considerou-a adequada, afirmando que o lápis estava “dentro do contexto” (A1) da informação e “que a apresentava de maneira interativa e de fácil interpretação” (Diário de campo, 2023). Alguns alunos, mesmo concordando com a escolha dos lápis, não souberam justificá-la. É interessante ressaltar que, durante a discussão, o estudante C1 afirmou que “o lápis simboliza bem, mas poderia ser [substituído por] uma mancha, uma mancha azul, [...] mas a escolha também está ótima [...], poderia ser uma latinha de tinta, azul, preta...” (Diário de campo, 2023).

A respeito da construção do gráfico, 18 estudantes responderam que estava incorreta, ao tempo que 4 a consideraram adequada. As justificativas para os erros foram diversas, como considerarem que o erro decorria de os dados não estarem dispostos em ordem decrescente, porém 6 estudantes afirmaram que o erro se deu por conta da escala, que era a resposta esperada. Ou seja, a maioria dos educandos não demonstrou, nesse caso, o *Conhecimento Estatístico*.

Enquanto um estudante, em sua fala, conseguiu exemplificar corretamente um erro encontrado — segundo ele, “o lápis vermelho está maior que o da cor preta, sendo que deveria ser ao contrário” (E2, Diário de campo, 2023) —, outros dois afirmaram que “a imagem não apresenta características de um gráfico” (Diário de campo, 2023), reiterando a falta de familiaridade com os pictogramas. Mais uma vez, podemos observar algumas lacunas nas *ideias relacionadas a exibições gráficas* (Gal, 2002) e no *Conhecimento Estatístico*.

Outro aspecto discutido trata da apresentação adequada da atividade, os estudantes pontuaram em suas falas que as cores utilizadas no gráfico eram parecidas e que poderiam confundir aqueles que não têm muita habilidade em distinguir cores. Segundo eles, seria interessante que, acima do lápis, viesse o nome da cor, para facilitar a interpretação por alunos que tivessem distúrbios como o daltonismo, o que evidencia uma *Postura Crítica* dos estudantes diante das situações que podem dificultar a leitura e interpretação dos dados.

Esta atividade nos fez refletir sobre a necessidade do estudo de diversas representações gráficas além das usuais, barras, colunas e setores. Estas, por serem apresentadas mais comumente pelos meios de comunicação e materiais didáticos, tornam-se mais familiares aos alunos.

Na atividade 4, os alunos receberam diferentes tipos de representações gráficas, a saber: linhas, colunas, setores, barras e pictogramas. Entre eles, havia gráficos construídos corretamente e outros contendo erros. A proposta era que os estudantes identificassem quais desses gráficos eram construídos de maneira correta e quais continham erros em sua construção, além de justificarem suas escolhas.

Nesse momento, destacamos a possibilidade de observar como os estudantes interpretam e avaliam a informação estatística. Essa atividade possui potencial para desenvolver *Habilidades de Letramento*, *Conhecimento Estatístico*, *Conhecimento Matemático* e *Conhecimento do Contexto*, além das *Questões críticas*.

Após a apresentação de cada representação gráfica, os estudantes eram questionados se ela estava ou não correta, sendo proposto que eles justificassem suas respostas a partir de

elementos observados no gráfico estatístico em questão, conforme explicitado a seguir, na Figura 10.

Figura 10: Questionamentos da Atividade 4

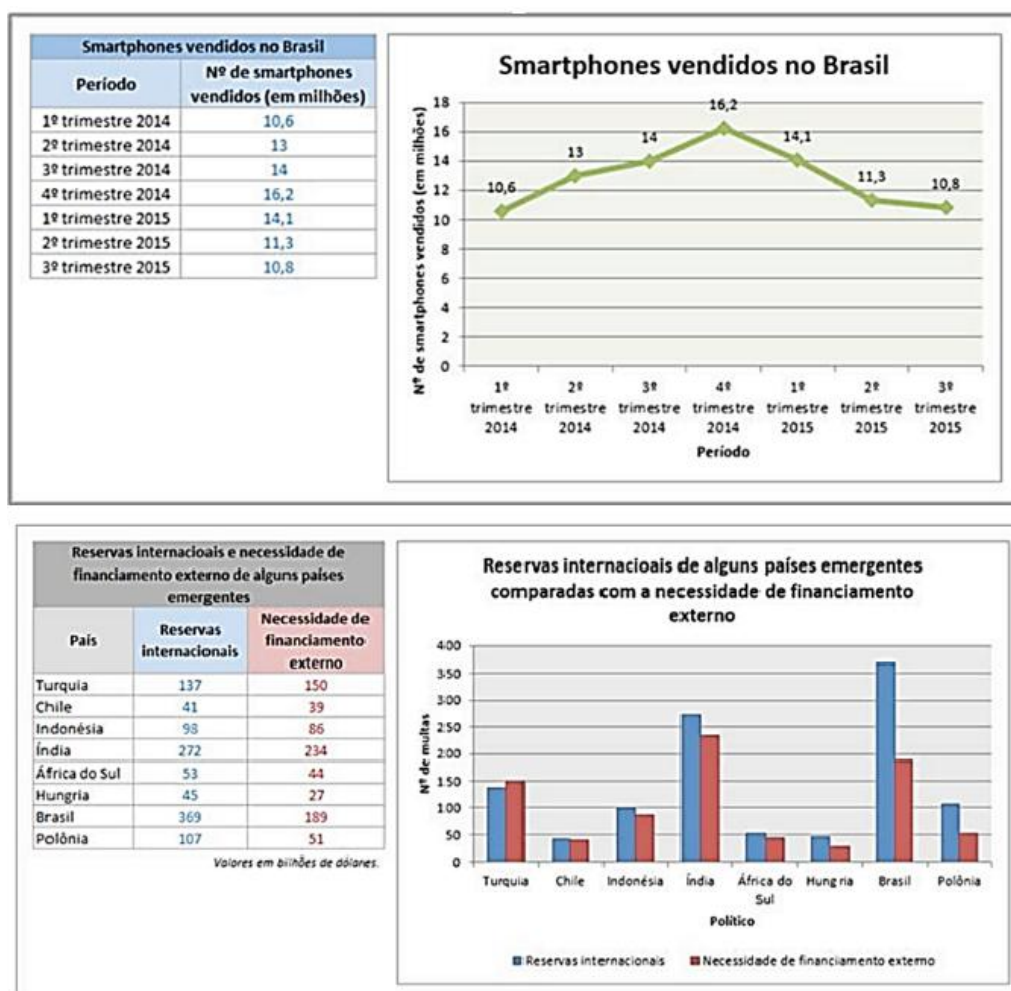
Resposta:

- a) Você considera que essas representações estão corretas? () Sim () Não
b) Quais aspectos contribuíram para a sua resposta no item anterior?

Fonte: Elaboração Própria

A maioria dos estudantes apresentou mais acertos do que erros ao responderem ao item *a*. Apesar de marcarem corretamente as justificativas no item *b*, estas não condiziam com o erro encontrado ou eram incompatíveis com a escolha no item anterior.

Figura 11: Gráficos 1 e 2 da Atividade 4



Fonte: Acervo da Pesquisa

O Gráfico 1 foi construído corretamente, enquanto o Gráfico 2, apesar de apresentar a escala correta e valores correspondentes àqueles apresentados na tabela, tem um erro de rótulo nos eixos, o que foi detectado por 22 e 6 estudantes respectivamente. No primeiro caso, a maioria conseguiu justificar de maneira correta que o gráfico apresentado corresponde à tabela

que o acompanha. Já no segundo, apenas seis estudantes perceberam que, nos eixos horizontal e vertical, aparecem os rótulos “Nº de multas” e “Político”, incompatíveis com a informação apresentada na tabela.

Dos 18 estudantes que marcaram no item *a* que o segundo gráfico estava correto, 9 justificaram sua escolha pela correspondência entre a tabela e a representação gráfica, os demais justificaram de maneira incorreta. Observamos que houve uma mobilização dos estudantes para comparar os dados elencados nas tabelas e nos gráficos, buscando captar características que identificassem uma representação condizente. Notamos, assim, elementos relativos à *familiaridade com os termos básicos e ideias relacionadas a exibições gráficas e tabulares*. Ressaltamos também as três duplas que observaram termos incompatíveis com a tabela, mostrando conhecimento sobre a representação gráfica em questão, além disso, a observação da tabela como norte para a construção dos gráficos, similarmente à Atividade 2, denota um entendimento em relação à produção do gráfico.

O Gráfico 3, apresentado em um noticiário da televisão (Figura 12), apresenta um erro de construção em que as alturas das colunas e suas porcentagens não são compatíveis. Por esta diferença ser bastante visível, era esperado que os estudantes detectassem o erro com maior facilidade.

Figura 12: Gráfico 3 da Atividade 4



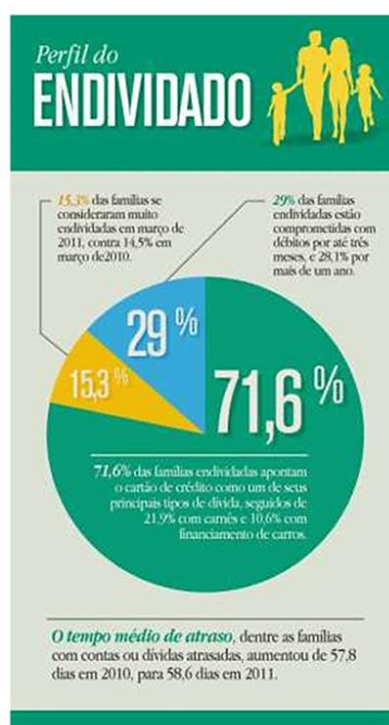
Fonte: Acervo da Pesquisa

No entanto, 12 estudantes responderam corretamente ao item *a*, indicando que a representação gráfica estava incorreta, e apenas 4 deles explicaram corretamente o erro entre os percentuais apresentados e as alturas das colunas. Além disso, outros 4 estudantes afirmaram que o gráfico estaria incorreto por não ter sido apresentada uma tabela associada a ele, o que mostra fragilidade no *Conhecimento Estatístico*.

A representação gráfica apresentada, conforme Figura 13, consiste em um gráfico de setores. Esse gráfico foi construído de maneira incorreta, uma vez que a soma dos percentuais dos setores ultrapassa os 100%. Nesse tipo de gráfico, a primeira atitude esperada para verificar se a representação está correta seria efetuar a soma dos valores.

A análise dos dados mostrou que 6 estudantes realizaram essa adição e constataram o erro e, além disso, justificaram corretamente, mostrando *Conhecimento Estatístico* e *Conhecimento Matemático*. Percebemos ainda a presença de uma *Postura Crítica* nesse momento, uma vez que ao estudante pensar em verificar se os valores estão corretos, ele inicialmente precisou se questionar se aquela soma seria de fato 100%. Os demais alunos classificaram o gráfico como correto e apresentaram justificativas que não tinham um embasamento teórico.

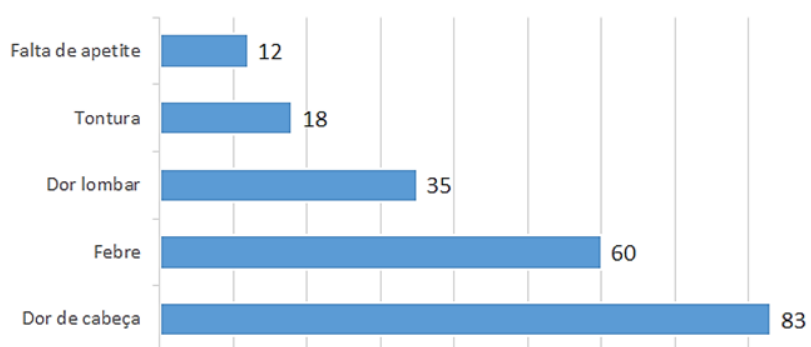
Figura 13: Gráfico 4 da Atividade 4



Fonte: Acervo da pesquisa

No Gráfico 5 (Figura 14), eram mostrados os sintomas apresentados pelos pacientes de uma amostra de 150 indivíduos nos últimos 6 meses. Apesar de ser um gráfico de barras a princípio simples, havia um detalhe importante a ser considerado: não foi especificado se cada paciente teria informado um único sintoma, o que aparentemente não aconteceu, uma vez que a soma dos valores apresentados nas barras é de 208, em vez de 150, o total de indivíduos entrevistados.

Figura 14: Gráfico 5 - Sintomas apresentados pelos pacientes de uma amostra de 150 indivíduos, nos últimos 6 meses



Fonte: Acervo da Pesquisa

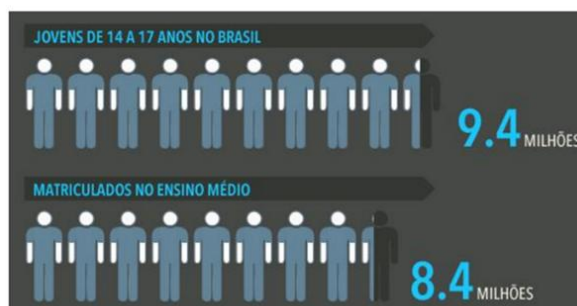
De acordo com as respostas dos estudantes, percebemos a existência de diversos entendimentos. Uma parte realizou a soma dos valores e concluiu que ultrapassa os 150, e assim consideraram que o gráfico estava incorreto. Dessa forma, a justificativa dada por eles é que a soma não é 150, e isso seria suficiente para considerar o gráfico incorreto. Nenhum estudante questionou se os pacientes poderiam ter mencionado mais de um sintoma, ou seja, não notaram

a falta de informação nem apontaram conjecturas acerca de aspectos inerentes à metodologia da pesquisa. No entanto, no momento da discussão, esse questionamento favoreceu uma ampliação dos conhecimentos estatísticos dos estudantes, no que diz respeito às *Questões críticas* e ao *Conhecimento do Contexto*, pois chegaram à conclusão de que se tratando de sintomas, um indivíduo pode apresentar um ou mais ao mesmo tempo e de que seria necessário conhecer como a pesquisa tinha sido realizada.

Por último, o Gráfico 6 (Figura 15) trata-se de um pictograma que representa o número de jovens e o número de matriculados no Ensino Médio brasileiro de acordo com o censo de 2010. Como já tinha sido discutido um pictograma em uma atividade anterior (Atividade 3), esperávamos que os estudantes atentassem para o erro na última figura, que apresenta partes pintadas diferentes para o mesmo valor, 400 mil. Porém, 16 alunos afirmaram que a representação estava correta e não apresentaram justificativa ou ainda justificaram de maneira incorreta. Oito estudantes disseram que a representação gráfica estava incorreta, mas não apresentaram um motivo adequado.

Figura 15: Gráfico 6 da Atividade 4

Figura 11: Número de jovens e número de matriculados no ensino médio brasileiro, de acordo com o censo 2010.



Fonte: Portal IG notícias (<http://www.ultimosegundo.ig.com.br>).

Fonte: Acervo da pesquisa

Mais adiante, no momento da discussão, L2 percebeu que havia marcado errado e conseguiu identificar o erro nas proporções das representações, como podemos perceber no excerto a seguir:

P: Esse gráfico está construído de maneira correta?

Alunos juntos: Sim.

P: Mas por que sim? Nós temos que justificar, por que sim ou por que não.

L2: Pelas pessoinhas ali, olhe, tem 9 pessoinhas em cima e metade de uma ali, bate o resultado correto. Embaixo tem 8 e outro... Ah, mas ali o meio não tá batendo... Embaixo não dá não. [...] Aquele de baixo não seria 400 mil não, seria um pouco menos. (Transcrição de áudio, 2023)

Isso demonstra uma *Postura Crítica* do estudante, além de *Conhecimento Matemático*, pois a consideração feita por ele envolve proporções. Também engloba *Habilidades de Letramento*, uma vez que ele pôde fazer de maneira correta a leitura dos dados apresentados na representação. Com esse gráfico, percebemos que os estudantes possuem dificuldade em interpretar dados apresentados em forma de pictogramas.

5 Considerações finais

Constatamos que há lacunas quanto à compreensão dos elementos gráficos abordados por meio das atividades propostas, principalmente no que diz respeito à escala e aos tipos de gráficos utilizados. Além disso, a interpretação de gráficos, no que diz respeito à análise de

possíveis incongruências em sua elaboração, destaca muitas dúvidas e incertezas quanto a como o gráfico deveria ser. Tais lacunas relacionam-se, a partir de Gal (2002), principalmente com os elementos de conhecimento do Letramento Estatístico: *Habilidades de Letramento*, *Conhecimento Estatístico* e *Conhecimento Matemático*. Quanto à *Postura Crítica*, que possibilitaria o questionamento, de forma embasada, as representações apresentadas, percebemos uma limitação, interligada ao fato de não terem uma compreensão mais aprofundada acerca dos gráficos e uma maior familiaridade com ideias relacionadas a exibições gráficas e tabulares. Dessa forma, a *Postura Crítica* foi afetada por conta dos demais elementos do LE.

Assim, nossos dados evidenciam que há de se reforçar processos que levem os discentes a interpretar criticamente diferentes tipos de gráficos, dada a importância do ensino e aprendizagem da Estatística para uma formação cidadã. Destacamos também que uma formação atenta à identificação dos elementos básicos de uma representação gráfica, os tipos de representação adequados e interpretação dos dados apresentados, inclusive aqueles que apresentam incompatibilidades na elaboração dos gráficos, e uma análise crítica das formas de apresentação, levando em consideração suas intencionalidades, são essenciais para o desenvolvimento de habilidades relativas ao LE.

Por fim, foi possível observar semelhanças entre as respostas dadas por professores no trabalho de Sera (2016) e as resoluções e explanações feitas pelos alunos nas discussões. Desse modo, consideramos essencial que os docentes estejam inseridos em formações no que diz respeito à Educação Estatística com vistas ao desenvolvimento de seu próprio LE e do relativo a seus estudantes.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fapitec/SE pelo apoio financeiro.

Referências

- Alves, C. J. (2010). *Imagens para a Matemática*. Matimage Blogspot.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (2017). *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de 1ª a 4ª série*. Brasília, DF.
- Cavalcanti, M. R. G., Natrielli, K. R. B., & Guimarães, G. L. (2010). Gráficos na mídia impressa. *Bolema*, 23(36), 733-751.
- Carraher, D., Schliemann, A., & Nemirovsky, R. (1995). Graphing from everyday experience. *Hands on!*, 18(2), 7-9.
- Cazorla, I. M. (2002). *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. 315 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- Gal, I. (2002). Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Guimarães, G., Gitirana, V., Cavalcanti, M., & Marques, M. (2007). Atividades que exploram gráficos e tabelas em livros didáticos de matemática nas séries iniciais. In *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEM*. Águas de Lindóia, SP.

- Huyssen, A. (2000). *Seduzidos pela memória: arquitetura, monumentos, mídia* (Vol. 1, 1. ed.). Rio de Janeiro, RJ: Aeroplano.
- Moreira, M. A. (2002). Pesquisa em Educação em Ciências: Métodos Qualitativos. *Actas del PIDEDEC*, 4, 25-55.
- Moretti, M. T., & Arruda, J. P. (2002). Cidadania e Matemática: um olhar sobre os livros didáticos para as séries iniciais do Ensino Fundamental. *Contrapontos*, 2(6), 423-437.
- Pietropaolo, R. C., Garcia Silva, A. F., & Amorim, M. E. (2018). Conhecimentos de professores para o ensino de noções concernentes à Estatística na Educação Básica. In *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - SIPEM* (pp. 1-13). Foz do Iguaçu, PR.
- Pinker, S. (1990). A theory of graph comprehension. In R. Freedle (Ed.), *Artificial intelligence and the future of testing* (pp. 73-126). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Santana, E. R. S. (2010). *Estruturas aditivas: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?* 343 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.
- Santana, E. R. S., & Cazorla, I. M. (2020). O Ciclo Investigativo para o ensino de conceitos estatísticos. *Revemop*, 2, 1-22.
- Sera, E. K. (2016). *Conhecimentos de professores para o ensino da leitura e construção de gráficos estatísticos na Educação Básica*. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, SP.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8.