

CONSTRUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS: A ORGANIZAÇÃO DE UMA ATIVIDADE RELACIONADA A UM TEMA DO COTIDIANO DOS ALUNOS

Leandro do Nascimento Diniz
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
ldinizsbem@gmail.com

Emyli Paula Oliveira dos Santos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
emylipaula@hotmail.com

Eliene Andrade dos Santos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
ln.tita@hotmail.com

Fernanda Souza dos Santos da Silva
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
nandinhaf_12@hotmail.com

Beatriz do Vale Pereira
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
bellsvale@hotmail.com

Resumo:

O texto apresenta uma proposta de minicurso que tem como objetivo realizar reflexões sobre a construção e interpretação de gráficos estatísticos por parte do professor na Educação Básica. Para isso, alguns dados estatísticos serão entregues aos cursistas e será solicitado que sejam organizados. Esperamos que sejam apresentados em gráficos estatísticos. Posteriormente, solicitaremos a elaboração de questões para alunos do Ensino Médio a partir dos gráficos construídos. Assim, reflexões sobre as dificuldades dos alunos na construção de gráficos serão pontuadas, numa articulação entre teoria e prática, como a escolha do tipo de gráfico e da escala, relativos à parte técnica da construção, ou seja, os conhecimentos matemáticos e estatísticos. Além disso, conteúdos relacionados à referência do contexto do cotidiano, expressões afetivas e exemplificações pessoais serão destacados, relacionados aos aspectos denominados socioculturais, os quais podem ser mobilizados pelos alunos na interpretação dos gráficos estatísticos, numa proposta de ensino e aprendizagem da Estatística.

Palavras-chave: Educação Estatística. Escalas. Níveis de construção de gráficos estatísticos. Níveis de compreensão dos gráficos estatísticos.

1. Introdução

A Estatística é uma área que, de modo geral, está presente no cotidiano das pessoas, seja na televisão ou Internet, por exemplo, para apresentar as intenções de votos nas eleições, destacando a evolução dos valores percentuais em diferentes datas ou nos gráficos estatísticos

utilizados para comparar as opiniões das pessoas sobre determinado tema. Nesse uso, há pessoas que usam a Estatística, mas não percebem. Outras usam conscientemente, como os estatísticos e professores de Matemática na Educação Básica.

A Estatística tem sido cada vez mais utilizada, não apenas pelos meios de comunicação, em resultados de pesquisas, mas em algumas áreas do conhecimento, uma vez que dados estatísticos e suas formas de apresentação e análise de dados estão presentes.

Nesta proposta de minicurso, estamos considerando a Estatística como uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados (FARIAS et al., 2003).

No contexto escolar, os conteúdos da Estatística visam o desenvolvimento de habilidades e competências para lidar com informações cada vez mais presentes nas diversas situações da vida e isso se apresenta, de modo destacado, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental - PCN (BRASIL, 1998) e das Orientações Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

Acreditamos que a Estatística pode ser importante para criar condições para o desenvolvimento da capacidade crítica e investigativa, além da autonomia dos alunos (BRASIL, 2006). Com isso, os estudantes podem se tornar capazes de atuar na sociedade de forma a ampliar suas possibilidades de êxito na vida profissional e pessoal.

Por isso, defendemos a importância dos alunos entenderem cálculos, porcentagens, gráficos e tabelas de dados estatísticos. Mas isto não é suficiente, uma vez que entendemos que seja fundamental que saibam interpretar, analisar e refletir criticamente sobre os temas presentes na sociedade atual. Assim, a análise da veracidade das informações, a comparação dos resultados e tomada de decisões em situações de incerteza são fundamentais para a formação em Estatística dos alunos (CAMPOS et al., 2008). Além disso, os alunos podem ser apresentados a situações que precisem realizar previsões de alguns aspectos, como são pontuados nos PCN:

É fundamental ainda que ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que lhe permitam confiar ou não nos resultados apresentados [...]. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações que foram levantadas, bem

como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão (BRASIL, 1998, p. 136).

Neste sentido, temos que considerar que os alunos não são somente “consumidores de informações”, mas que vivem em contextos que podem também exigir posicionamentos e reflexões para serem divulgadores de informações, por exemplo, nas redes sociais. Como consumidores, notamos que é possível utilizar dados para manipular as pessoas e essa é uma prática que estamos vivenciando, a partir de notícias divulgadas por alguns meios de comunicação. Apesar disso, as pesquisas apontam que a interpretação dos resultados não é automática (MONTEIRO; SELVA, 2001), ou seja, as notícias podem tentar enfatizar alguns aspectos e/ou omitir outros, mas isso não significa que os autores vão conduzir os leitores para terem as mesmas interpretações que os jornalistas apresentaram.

Por isso, além dos alunos terem dados em mãos que possam ser analisados, devemos propor situações que possam coletar dados com temas de seus interesses, organizando-os, realizando cálculos, com o professor atuando como mediador, ou seja, possibilitando discussões dos resultados, analisando as estratégias utilizadas, verificando e discutindo os possíveis equívocos e efetuando as análises dos resultados obtidos. Nesse cenário, podemos propor reflexões sobre o uso da Estatística na sociedade.

Por outro lado, notamos que os livros didáticos de Matemática focalizam, essencialmente, a parte técnica da construção de gráficos e fórmulas estatísticas, como a da média aritmética sem que, de modo geral, os alunos compreendam e tirem conclusões sobre os cálculos e gráficos construídos.

Particularmente quanto à construção dos gráficos estatísticos, algumas informações são necessárias para que o leitor compreenda, de forma clara, o conteúdo das informações presentes nos gráficos. Todo gráfico deve ser composto por, pelo menos, os seguintes itens:

- título;
- eixos das variáveis com os nomes das variáveis e com unidades de medida; e
- escalas.

De acordo com Novaes e Coutinho (2013, p. 25), a variável estatística é uma característica que pertence a um conjunto, sendo identificada da variação de possibilidades. Essas variáveis podem assumir valores qualitativos e quantitativos que influenciarão na

escolha adequada para cada tipo de gráfico a ser usado. As autoras classificam as variáveis em:

Variável Qualitativa revela certo tipo de característica relacionada do grupo pesquisado que não pode ser mensurada numericamente [...]. Estas variáveis podem ainda serem identificadas em subcategorias nominal ou ordinal. Nominal quando não se pode estabelecer uma relação de ordem ou hierarquia [...]. Ordinal, permite estabelecer uma hierarquia coerente ou uma relação de ordem entre valores assumidos [...]. A variável quantitativa é uma variável que pode ser mensuradas numericamente [...]. Ela pode ser discreta ou contínua. A discreta quando entre dois valores consecutivos da variável não podemos assumir nenhum outro valor, ou seja, quando existe uma unidade de medida mínima para a sua mensuração. Contínua quando seus valores podem assumir qualquer valor dentro do intervalo real, ou seja, quando ela não é discreta (NOVAES; COUTINHO, 2013, p. 25).

As variáveis são relevantes, pois ao compreender a função e aplicabilidade dos componentes acima citados, contribuem na construção dos gráficos que melhor apresentam os dados estatísticos. Assim, é possível identificar cada tipo de gráficos para melhor compreensão e interpretação dos dados. Além disso, Friel et al. (2001) destacam a importância para as particularidades de cada gráfico, como o uso de retângulo para a construção dos gráficos de barras, por exemplo.

Além da parte técnica da construção dos gráficos estatísticos, há outros aspectos que serão abordados a seguir.

2. Aspectos Socioculturais na Construção e Interpretação de Gráficos Estatísticos

Neste ponto, ressaltamos que partimos do pressuposto de que toda construção de gráficos requer alguma interpretação dele. Assim, a construção tem um papel importante na interpretação dos gráficos (GUIMARÃES; CAVALCANTI, 2011).

Monteiro (2006) esclarece que além dos conhecimentos matemáticos, elementos relacionados à referência textual, expressão afetiva e exemplificação pessoal são importantes no processo de interpretação de gráficos estatísticos.

Para o autor, na referência textual, os conhecimentos que as pessoas possuem sobre o contexto do tema apresentado pode ser importante para a interpretação dos gráficos. Além disso, a expressão afetiva, ou seja, as emoções e sentimentos podem ser revelados na interpretação, como raiva e alegria. Por fim, Monteiro (2006) destaca que experiências pessoais podem vir a tona, como o tema violência, presente num gráfico estatístico, ser lembrado por um aluno, caso tenha vivenciado alguma situação relacionada a isso.

3. Algumas Dificuldades na Interpretação e Construção de Gráficos Estatísticos

A importância de saber interpretar e construir gráficos estatísticos pode ajudar o indivíduo a desenvolver reflexões que poderão contribuir na sua capacidade de estabelecer relações com o cotidiano. Entretanto, algumas dificuldades na aprendizagem da Estatística são vivenciadas no ambiente educacional e essas dificuldades podem ter origem num ensino

superficial e [...] [inadequado, que] assente em tarefas cujo objetivo principal é dar a conhecer os vários tipos de gráficos estatísticos e os algoritmos das diferentes medidas, bem como desenvolver destrezas técnicas e não um entendimento significativo das mesmas (FERNANDES et al., 2007, p. 36 apud FERNANDES; MORAIS, 2011, p. 96).

Como já pontuado, os livros didáticos de Matemática, da forma como abordam a Estatística, acabam contribuindo com isso. Nesse contexto, apresentaremos algumas dessas dificuldades.

A escala é uma dificuldade para os alunos, tanto para analisar as escolhas feitas por eles para a construção de gráficos, como na tentativa que pode ser feita para usá-la e tentar manipular as pessoas. Por isso, de modo geral, não é considerada uma atividade simples (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2013).

Evangelista e Guimarães (2015) apontam que há dificuldades dos alunos em escolher a escala para a construção de gráficos, uma vez que precisam escolher a mais adequada para representá-los.

A escolha das categorias e o uso de legendas (ou não) também são algumas das decisões que os alunos precisam ter na construção de gráficos e que podem gerar algumas dificuldades (GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2013).

De acordo com a literatura, quanto mais compreensão e complexidade na construção dos gráficos, mais aprendizado para os alunos sobre o tema.

Quanto à interpretação, Curcio (1987) pontua que há três níveis de compreensão dos gráficos estatísticos. O primeiro nível, *ler os dados*, identificamos alguns pontos dos gráficos, por exemplo. Já o nível *ler entre os dados*, é necessário comparar dados para identificar o ponto máximo, por exemplo. O último nível, *ler além dos dados*, inferências podem ser realizadas a partir de conhecimentos matemáticos prévios.

Quanto à construção de gráficos, Arteaga et al. (2011) identificam quatro níveis: (i) os dados são apresentados de modo individual, sem serem organizados em distribuição de frequência; (ii) os valores individuais dos dados são representados na variável, considerando todos os dados a serem representados, mas sem serem organizados em distribuição de frequência; (iii) cada distribuição é representada num gráfico estatístico, ou seja, a partir deste nível, há a distribuição de frequência; e (iv) as distribuições são representadas num só gráfico.

Assim, até o momento, focamos nos aspectos técnicos da construção dos gráficos. Na próxima seção, focaremos em outros aspectos relacionados à construção e interpretação de gráficos estatísticos.

4. Proposta do Minicurso

O minicurso, a partir de um tema do cotidiano, tem como proposta inicial a construção de gráficos estatísticos. Assim, analisaremos que decisões foram realizadas pelos cursistas para a escolha dos tipos de gráficos a serem construídos, a escala e demais elementos técnicos da construção dos gráficos. Papéis, réguas e lápis de cor serão disponibilizados para as construções. O perfil dos cursistas é de professores e licenciandos em Matemática interessados no contexto do ensino médio.

A atividade se inicia com a entrega do tema do cotidiano e de dados sobre o tema. Em seguida, solicitaremos a elaboração de questões para alunos de uma turma do ensino médio. Espera-se que questões envolvendo construção de gráficos estatísticos sejam apresentadas. As questões serão trocadas entre os cursistas, os quais deverão respondê-las.

Analisaremos que tipos de questões foram construídas e se elas proporcionam reflexões apenas na parte técnica, incluindo os níveis de compreensão de gráficos estatísticos (CURCIO, 1989) e perpassam também por situações relacionadas à exemplificação pessoal, expressão afetiva e/ou referências contextuais (MONTEIRO, 2006). Além disso, identificaremos os níveis de construção de gráficos estatísticos (ARTEAGA, 2011).

Referências

ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CAÑADAS, G.; CONTRERAS, J. M. Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. *Números Revista Didácticas de las matemáticas*, v. 76, s/n, p. 55-67, 2011. Disponível em: <<http://www.sinewton.org/numeros>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BRASIL. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2006.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, T. M. M.; SILVA, C. B.; CAZORLA, I. M. Statistical Literacy in Brazil in High and Middle School: An Analysis of Official Documents. In: JOINT STUDY OF INTERNATIONAL COMMISSION ON MATHEMATICAL INSTRUCTION AND INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STATISTICAL EDUCATION: Teaching Statistics in School Mathematics, 18., 2008, Monterrey. *Anais eletrônicos...* Monterrey: Joint ICMI/IASE Study, 2008. Disponível em: <http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/>. Acesso em: 4 fev. 2016.

CURCIO, F. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. In: *Journal for Research in Mathematics Education*. v. 18, n. 5, 1987, p. 382-393.

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. Representando e interpretando escalas em gráficos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2015, Ilhéus. *Anais...* Ilhéus: Universidade Estadual de Santa Cruz, 2015.

FARIAS A., SOARES, J.; CÉSAR, C. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003.

FERNANDES, J. A. MORAIS, P. C. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.13, n.1, 2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/5282/4052>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

FRIEL, S. N.; CURCIO, F. R.; BRIGHT, G. W. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 32, n. 2, p. 124-158.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Construção de gráficos e tabelas. In: *Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Educação Estatística / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional*. Brasília: MEC, SEB, 2013.

GUIMARÃES, G. L.; CAVALCANTI, M. R. G. A relação entre texto e gráfico na mídia impressa. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. *Anais...* Recife, 2011.

MONTEIRO, C. E. Estudantes de Pedagogia refletindo sobre gráficos da mídia impressa. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEMAT. 2006, Águas de Lindóia. *Anais...* Águas de Lindóia, 2006.

MONTEIRO, C. E.; SELVA, A. C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE, 15., 2001, São Luis. *Anais...* São Luis: [s.i.], 2001.

NOVAES, D. V.; COUTINHO, C. Q. S. *Estatística para educação profissional e tecnológica*
(2.^a ed.). São Paulo: Atlas. 2013.