

GRÁFICOS PODEM MENTIR: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE COM ESTATÍSTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

*Jéssica Maria Magalhães Borges
Universidade Federal Fluminense
jessicaborges02@gmail.com*

*Flávia dos Santos Soares
Universidade Federal Fluminense
flasoares.rlk@gmail.com*

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de sequência didática composta por atividades relacionadas ao campo da estatística com foco na análise de gráficos veiculados pela mídia. A intenção das atividades é auxiliar o aluno na interpretação das informações e para tal utilizamos gráficos veiculados pelos meios de comunicação que possuem problemas e erros na apresentação dos dados. As informações estatísticas estão presentes no cotidiano do cidadão e, muitas vezes, interferem no seu processo de tomada de decisões. Sendo assim, é importante que a escola favoreça o aprendizado de estatística auxiliando no desenvolvimento de um olhar crítico sobre as informações apresentadas pelos diversos meios.

Palavras-chave: ensino de matemática; estatística; gráficos.

1. Introdução

Os avanços tecnológicos ocorridos ao longo dos últimos anos vêm colocando o ser humano diante de uma infinidade de informações que são propagadas pelos mais diversos meios de comunicação. A mídia utiliza, cada vez mais, dados estatísticos para reforçar as informações que deseja veicular. A forma como as informações são apresentadas pelos jornais, revistas e pela mídia em geral nem sempre favorece sua compreensão por parte do indivíduo. Sendo assim, para que um cidadão consiga ser reflexivo e independente necessita ter clareza dos acontecimentos a sua volta, e para tanto, é importante que consiga tratar as informações que lhe são apresentadas de forma crítica para tomar decisões baseadas nestas informações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (1998) destacam que frequentemente na apresentação das informações obtidas por meio de pesquisa estatística há manipulação de dados e utilização de gráficos inadequados. Esse fato atrapalha o entendimento dos resultados da pesquisa e pode acarretar erros de julgamento. Sendo assim, é importante que os alunos

desenvolvam conhecimentos para interpretar e analisar as estatísticas apresentadas pelos meios de comunicação e reconhecer se essas estatísticas são confiáveis ou não. As atividades aqui propostas têm como objetivo principal despertar o olhar do aluno para os problemas e erros presentes em gráficos veiculados pela mídia e prepará-los para analisar, de forma crítica, as informações apresentadas pelos diversos meios de comunicação.

2. Gráficos na educação básica

Arteaga et al (2012) mencionam as pesquisas de Monteiro e Ainley que sugerem que a interpretação de um gráfico estatístico necessita de um "senso crítico", uma vez que o leitor precisa de uma variedade de diferentes experiências e conhecimentos para executar essa tarefa. Na observação dos autores, o que ocorre é que, no contexto escolar, a interpretação gráfica é primariamente focada em conhecimentos estatísticos e processos, sem prestar atenção suficiente para o contexto social a partir dos dados do gráfico que foram tomadas. Como resultado disso, o que ocorre são erros de interpretação do gráfico e das informações veiculadas por eles. Dessa forma, concordamos que gráficos estatísticos tomados a partir da mídia poderiam ser usados como ferramenta pedagógica para preencher a lacuna entre o uso de gráficos em contextos escolares e contextos da vida diária (ARTEAGA et al 2012).

Citando ainda as pesquisas de Monteiro e Ainley, mas em outro texto, Arteaga et al (2009) mencionam que:

enquanto na escola só pedimos aos estudantes uma resposta correta do ponto de vista matemático, em contextos extracurriculares intervêm também outros conhecimentos não-matemáticos. Monteiro e Ainley estudaram a competência dos futuros professores na leitura de gráficos extraídos da imprensa, e descobriu que muitos não tinham conhecimento matemático suficiente para executar tal leitura. A maioria dos professores participantes não teve formação específica em leitura de gráficos estatísticos e reconheceu suas deficiências a este respeito (p.100).

Acreditamos que o contexto brasileiro apresenta semelhanças com a realidade destacada na pesquisa citada e a proposta deste trabalho é propor para o contexto da sala de aula situações que possibilitem uma discussão sobre o uso dos gráficos tais como eles aparecem “na vida real”. De acordo com Crossen (1996) citada por Cazorla (2002), informações que influenciam nas tomadas de decisões vêm sendo criadas para interesses específicos como: vender um produto, promover uma causa, promover um político, etc. Essas

informações são exibidas por meio de tabelas e gráficos complexos que dificultam uma análise crítica por parte da imprensa e do público. Cazorla (2002) ainda afirma que para Crossen (1996)

no final da cadeia da informação se encontram os consumidores e a maioria deles não possuem sequer noções básicas de Estatística. Como resultado, esses consumidores não têm nem a confiança, nem as ferramentas necessárias para analisar as informações divulgadas. Apesar de saberem o suficiente para desconfiar de alguns números, em geral, se encontram sem defesas (p. 2).

É importante mencionar que muitos meios de comunicação fazem uso de gráficos errados por descuido ou ainda com objetivo proposital de manipular o leitor (ou ouvinte) levando-o a uma conclusão errada. Habilidades para compreender tais erros são consideradas importantes para o pleno domínio das informações estatísticas. Como salienta Lopes (2002)

a literacia estatística requer que a pessoa seja capaz de reconhecer e classificar dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos, e saiba como o tipo de dado conduz a um tipo específico de tabela, gráfico, ou medida estatística. Precisa saber ler e interpretar tabelas e gráficos, entender as medidas de posição e dispersão, usar as ideias de aleatoriedade, chance e probabilidade para fazer julgamentos sobre eventos incertos e relacionar a amostra com a população. [...]isso é muito mais do que possuir competências de cálculo, é preciso adquirir habilidades para compreender a leitura e a interpretação numérica necessária para o exercício pleno da cidadania com responsabilidade social na tomada de decisões (p. 187-188).

As observações de Arteaga *et al* (2009) reforçam a necessidade desse tipo de trabalho na formação de professores. Como sugerem também Monteiro e Ainley (2003) “o professor tem um papel importante na construção de um contexto de ensino para elaboração de gráficos que deve ser significativa e proposital para os participantes” (p.2). Assim,

o professor precisa orientar a definição pedagógica para situações em que são discutidos aspectos estatisticamente relevantes, tais como questões relacionadas com a análise crítica dos dados ou a necessidade para a geração de novas e úteis informações (p.2).

Assim como Gal (2002) estamos interessados na capacidade das pessoas como “consumidores de dados” em diversos contextos.

Estes contextos surgem, por exemplo, quando as pessoas estão em casa e assistem TV ou leem um jornal, quando olham para anúncios durante as compras, quando visitam sites da Internet, quando participam em atividades da comunidade ou participam de um evento cívico ou político [...]. Em tais

c
contextos, as informações estatísticas podem ser representadas de três maneiras – por meio de texto (escrito ou oral), números e símbolos, e representações gráficas ou tabulares [...] (p.3).

As propostas de atividades contidas neste texto foram elaboradas pela primeira autora no âmbito da disciplina de Pesquisa e Prática de Ensino IV do curso de Licenciatura da Universidade Federal Fluminense, orientada pela segunda autora. Os gráficos utilizados foram coletados na *web*. Em todos os casos, as fontes das quais os gráficos foram retirados não sugerem qualquer uso pedagógico ou sugestão de atividade. Sendo assim, as atividades aqui descritas são originais e foram elaboradas pela primeira autora¹. As atividades tem como objetivo fazer com que os alunos trabalhem com a leitura e a interpretação de gráficos veiculados por meios de comunicação e não só percebam os erros em sua construção como façam uma nova construção dos mesmos verificando assim, como os erros cometidos levam a uma interpretação errada (por vezes contrária) dos dados.

3. Atividades propostas

As atividades aqui propostas podem ser realizadas nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Além disso, podem ser muito úteis na educação de jovens e adultos, pois fazem uso de gráficos presentes no cotidiano e auxiliam na interpretação de informações veiculadas por diversos meios de comunicação. Não é necessário comprometimento com a ordem proposta, pois as atividades são independentes entre si e o grau de dificuldade não é necessariamente crescente. Além disso, o professor pode escolher quais atividades trabalhar de acordo com a maturidade da turma e os conhecimentos pré-existentes. É importante que os alunos já tenham trabalhado com gráficos, pois solicita-se uma análise mais crítica das informações apresentadas. Além disso, o aluno irá se deparar com gráficos contendo erros e problemas de construção e que requerem conhecimento prévio das características gerais e da forma correta de se construir um gráfico.


Em algumas atividades fazemos uso de um *software* de construção de planilhas e optamos por sua utilização para dar dinamicidade a atividade e auxiliar na visualização dos gráficos corretos, já que o foco não é a construção de gráficos e sim a interpretação de gráficos elaborados por outras pessoas. O objetivo geral é ler e interpretar de maneira correta

¹ A disciplina prevê a implementação das atividades em sala de aula, mas por conta da greve das Universidades Federais no ano de 2015, o semestre letivo não acompanhou o calendário das escolas educação básica do estado, o que inviabilizou a aplicação da proposta elaborada.

informações apresentadas por meio de gráficos veiculados pela mídia e procuramos alcançar esse objetivo utilizando gráficos contendo erros e/ou problemas em sua construção.

Atividade I

1. Observe o gráfico de linhas abaixo retirado do site do Senado Federal. É possível perceber que houve um grande crescimento no número de homicídios no Brasil entre 1998 e 2003?



Fonte: http://www.senado.gov.br/noticias/agencia/infos/info_homicidios/info_homicidios.html

2. Utilizando a planilha “Atividade 1”, complete a tabela com os dados do gráfico anterior, observe o gráfico criado e responda as seguintes perguntas:

- Qual a diferença entre os dois gráficos?
- Qual dos dois gráficos apresenta os dados da maneira mais adequada?
- Você mudaria sua resposta à pergunta do número 1?

Figura 1 – Atividade 1

Ano	Nº de homicídios
1998	41950
1999	42914
2000	45360
2001	47943
2002	49695
2003	51043
2004	48374
2005	47578
2006	49145
2007	47707
2008	50113




Figura 2 – Gráfico correto da Atividade 1

Inicialmente é apresentado um gráfico (Fig. 1) que possui o eixo vertical truncado. Essa característica distorce a percepção da informação, pois o crescimento e decréscimo dos dados parecem muito mais acentuados do que realmente são. Esperamos que a resposta do aluno a primeira pergunta seja “sim”. A partir daí o com o auxílio do gráfico correto (Fig.2) esperamos que o aluno enxergue o problema e interprete os dados corretamente.

Atividade II

A Atividade II é dividida em duas partes. Na primeira parte (Fig. 3) é apresentado um gráfico cumulativo e é explicado como esse tipo de gráfico funciona. Esperamos que, entendendo o conceito apresentado, o aluno responda “não” à segunda pergunta da letra A. Na letra B, é reforçada a ideia de que os valores correspondentes aos trimestres não representam as vendas naquele trimestre, por meio do cálculo das vendas em cada trimestre e da observação do gráfico não cumulativo.

1. Nos gráficos cumulativos, os dados são apresentados como o acumulado ao longo do tempo. No gráfico a seguir, por exemplo, temos:

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ de smartphones vendidos no 2}^\circ \text{ trimestre de 2014} &= \\ 26,3 \text{ milhões} - \text{n}^\circ \text{ de smartphones vendidos no 1}^\circ \text{ trimestre de 2014 (10,6 milhões)} &= \\ 26,3 \text{ milhões} - 10,6 \text{ milhões} &= \\ 15,7 \text{ milhões} \end{aligned}$$



Gráfico cumulativo de smartphones vendidos no Brasil

O gráfico mostra o número de smartphones vendidos em milhões ao longo dos trimestres de 2014 e 2015. O eixo Y representa o número de smartphones vendidos em milhões, variando de 0 a 100. O eixo X representa os trimestres. Os pontos do gráfico são: 1º trimestre 2014 (10,6), 2º trimestre 2014 (23,6), 3º trimestre 2014 (37,6), 4º trimestre 2014 (53,8), 1º trimestre 2015 (67,9), 2º trimestre 2015 (79,2), 3º trimestre 2015 (90).

Fonte: <http://www.teleco.com.br/smartphone.asp>

a) Com base no gráfico anterior e nas informações apresentadas responda as seguintes perguntas:

- Quantos smartphones foram vendidos no Brasil no 3º trimestre de 2015?
- É possível afirmar que houve crescimento das vendas de smartphones no Brasil no período considerado no gráfico?

b) Calcule o número de smartphones vendidos em cada trimestre considerado no gráfico anterior, preencha a tabela presente na planilha “Atividade 2” e observe o gráfico criado. A seguir responda as perguntas.

- Quantos smartphones foram vendidos no Brasil no 1º trimestre de 2015?
- Em qual período houve crescimento nas vendas? E em qual período houve decréscimo?

Figura 3 – Primeira parte da Atividade 2

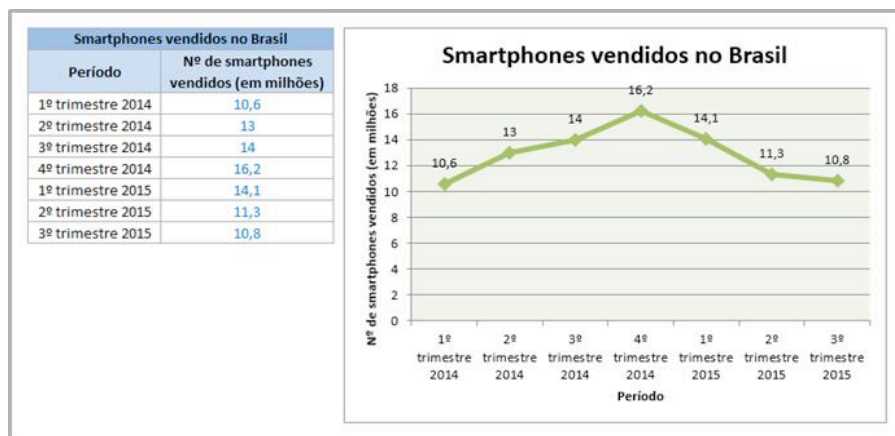


Figura 4 – Gráfico não cumulativo da primeira parte da Atividade 2

Ao observar esse segundo gráfico (Fig. 4) esperamos que o aluno perceba que o gráfico cumulativo não é o ideal para observar o crescimento e o decréscimo dos dados.

Na segunda parte da atividade (Fig. 5) é apresentado um gráfico cumulativo que não apresenta os valores de cada trimestre. Esperamos que após realizar a primeira parte da atividade, o aluno tenha condições para analisar esse gráfico e verificar que não é possível

identificar o número de iPhones vendidos em cada ano e se houve crescimento nas vendas. Nesse exemplo fica claro que o gráfico cumulativo foi usado para aparentar um crescimento nas vendas que não houve necessariamente.

2. Observe o gráfico cumulativo apresentado por Tim Cook em 2013 sobre as vendas do iPhone e responda as perguntas.

Fonte: http://4.bp.blogspot.com/-5-0Kab-SazY/U1BTor-wWBI/AAAAAAAAA9rg/05_224Y-ris/s1600/iphone-sales.jpg

a) É possível saber quantos iPhones foram vendidos em 2012?
b) É possível afirmar que as vendas cresceram ou decresceram ao longo do tempo considerado no gráfico?

Figura 5 – Segunda parte da Atividade 2

.Atividade III

Na Atividade III (Fig. 6) é apresentado um gráfico nos quais os valores do eixo vertical estão decrescendo. Esse fato faz com que o leitor tenha uma noção totalmente inversa da ideia que os dados realmente representam.

1. Observe o gráfico a seguir sobre o número de mortes por arma de fogo no Estado da Flórida, nos Estados Unidos.

Fonte: Florida Department of Law Enforcement
C Chan 16/02/2014
Fonte: <http://blog.brasilacademico.com/2014/04/graficos-que-mentem-manipulando.html>

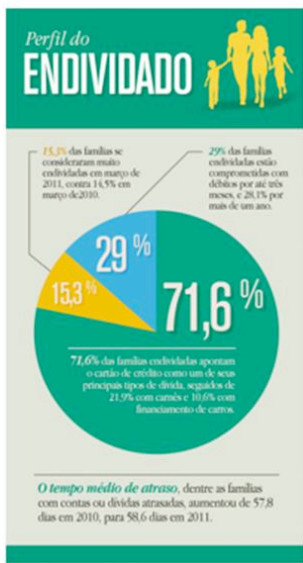
a) De acordo com o gráfico, o número de mortes por arma de fogo na Flórida cresceu ou diminuiu nos anos 1990? E em meados dos anos 2000?
b) Observe o eixo vertical. Os valores estão crescendo ou decrescendo?
c) Responda a letra A novamente observando atentamente o eixo vertical.
d) Em qual período foi registrado o menor número de mortes: início dos anos 1990 ou final dos anos 1990? E o maior número de mortes?

Figura 6 – Atividade 3

Esperamos em um primeiro momento que o aluno não perceba a inversão do eixo e assim interprete o crescimento e decréscimo dos dados exatamente como o desenho do gráfico sugere. Sendo assim, esperamos que as repostas para as perguntas da letra A sejam: o número de mortes por arma de fogo na Flórida cresceu nos anos 1990 e decresceu em meados dos anos 2000. A partir daí, esperamos que as demais perguntas levem o aluno a observar a mudança de convenção ocorrida no gráfico e interprete os dados de maneira correta.

Atividade IV

1. Observe o gráfico de setores publicado no site do Governo Federal e responda as perguntas.



Fonte: http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2011/08/perfil-do-endividado/perfil-do-endividado/idade_view_fullscreen

- O que representa cada setor do gráfico?
- Qual a soma das porcentagens do gráfico?
- Uma família que participou dessa pesquisa pode ter respondido que se considera muito endividada e está comprometida com débitos por até três meses?
- Uma família que participou dessa pesquisa pode ter respondido que se considera muito endividada, está comprometida com débitos por até três meses e o cartão de crédito como um de seus principais tipos de dívida?
- Qual seria uma possível explicação para a soma das porcentagens ser maior que 100%?
- Que outro tipo de gráfico seria mais adequado para apresentar os dados da pesquisa?

Figura 7 – Atividade 4

Nessa atividade (Fig. 7) as porcentagens relacionadas aos setores do gráfico não somam 100%. Sendo assim, o tamanho de cada setor não representa as porcentagens de maneira correta. Isso ocorre, provavelmente, porque a pesquisa representada permitiu múltiplas respostas. Esperamos que ao responder à pergunta da letra B o aluno perceba a utilização equivocada das porcentagens. A seguir, com as perguntas das letras C e D, esperamos que ele considere a possibilidade de a pesquisa ter permitido respostas múltiplas e

expresse esse fato

na letra E. Finalmente, com a letra F esperamos que o aluno utilize os conhecimentos que possui sobre os diversos tipos de representações gráficas e escolha a mais adequada para essa situação.

Atividade V

Na Atividade V (Fig. 8), o gráfico utilizado não possui um problema pontual. Na verdade, as colunas são usadas de maneira indiscriminada e não representam de forma correta nenhum dos dois dados apresentados no gráfico (nem o número de multas e nem o valor pago). Ao responder as perguntas da letra A esperamos que o aluno olhe mais atentamente para o gráfico e perceba que não é possível interpretar os dados a partir da representação gráfica utilizada. Na letra B o aluno é levado a observar dois gráficos (Fig. 9) que representam de maneira adequada os dados expostos no gráfico da letra A. Esperamos que, agora, o aluno consiga interpretar os dados mais facilmente e perceba que a maneira como os dados são apresentados pode facilitar ou dificultar a interpretação dos dados.

1. Observe o gráfico de colunas a seguir, veiculado pelo jornal de distribuição gratuita "Metro Magazine". Nele são comparadas as multas aplicadas pelo TSE a alguns políticos e são disponibilizadas duas informações: o número de multas e o valor pago.



Fonte: <http://www.palpitando.com.br/2010/08/eleicoes2010-manipulacao-de-graficos.html>

- a) O que as barras representam: o número de multas ou o valor pago? Apenas com os dados apresentados é possível obter essa informação?
- b) Utilizando a planilha "Atividade 5" complete as tabelas, observe os gráficos em cada caso e responda as perguntas a seguir.
- Quem recebeu mais multas: José Serra ou Índio da Costa?
 - Quem pagou o maior valor em multas: Dilma Rousseff ou Lula?
 - Quais políticos receberam o mesmo número de multas?

Figura 8 – Atividade 5

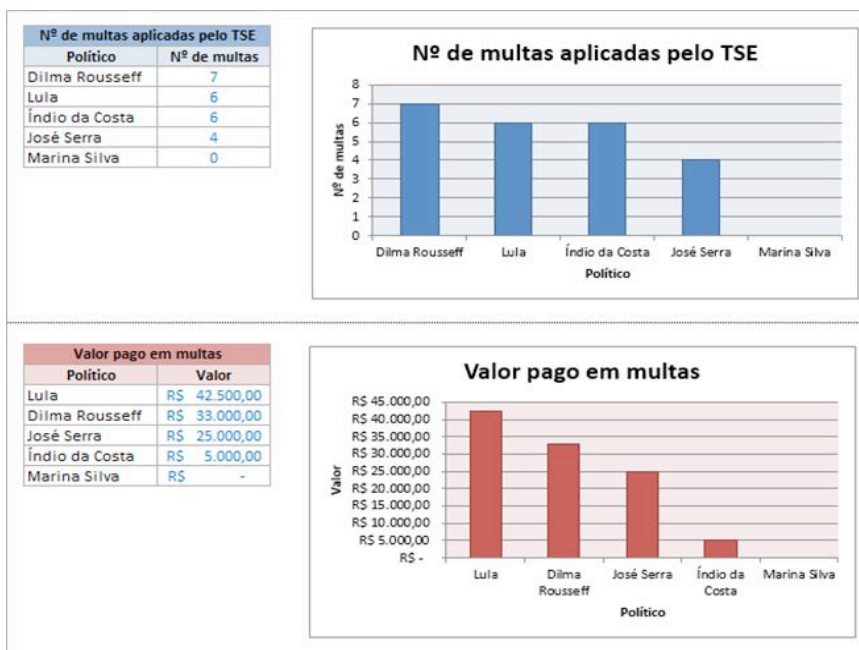
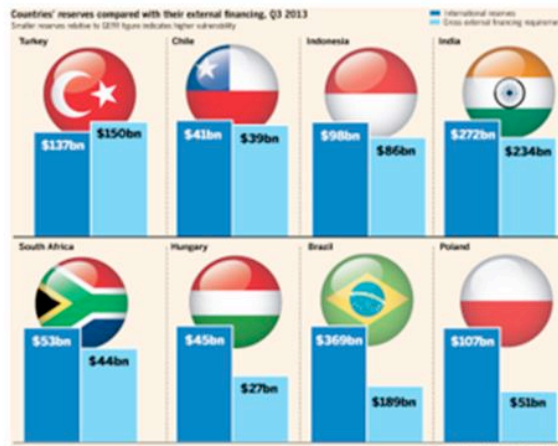


Figura 9 – Possíveis representações gráficas dos dados do gráfico da Atividade 5

Atividade IV

Nesta atividade (Fig. 10), utilizamos um gráfico com problemas na escala. As barras azuis escuras, por exemplo, parecem ser quase do mesmo tamanho, porém como pode ser observado elas representam valores muito distintos. No número 1, pedimos ao aluno que ignore os valores expressos e interprete os dados apenas pelos tamanhos das colunas. Desse modo, esperamos que a leitura dos dados seja feita de forma incorreta (ou seja, de acordo com que o gráfico induz) e as respostas não expressem a realidade. No número 2, após observar o gráfico correto (Figura 11), esperamos que o aluno interprete os dados corretamente. Assim, ao responder o número 3, esperamos que ele perceba de maneira clara os problemas que o primeiro gráfico possui e visualize uma forma mais adequada de representar graficamente os dados.

1. Observe o gráfico de colunas a seguir veiculado pelo “Financial Times”, jornal britânico de negócios. As barras azuis escuras representam as reservas internacionais de alguns países emergentes e as barras azuis claras, a necessidade de financiamento externo.



Fonte: <http://www.viomundo.com.br/denuncias/graficos-coloridos-golpeiam-a-verdade-e-o-brasil.html>

Ignorando os valores e observando apenas os tamanhos das colunas, responda as seguintes perguntas:

- Há muita diferença entre as reservas internacionais dos países apresentados?
 - Qual país necessita de mais financiamento externo: Brasil ou Indonésia?
 - Entre todos os países considerados no gráfico qual deles apresenta maior necessidade de financiamento externo? E qual deles apresenta menor necessidade de financiamento externo?
2. Utilizando a planilha “Atividade 6”, complete a tabela com os dados apresentados no gráfico do “Financial Times”, observe o gráfico criado e responda as perguntas a seguir.
- Qual a diferença entre o país com a maior e a menor reserva internacional?
 - Qual país necessita de mais financiamento externo: Brasil ou Indonésia?
 - Entre todos os países considerados no gráfico qual deles apresenta maior necessidade de financiamento externo? E qual deles apresenta menor necessidade de financiamento externo?
3. Compare as respostas dos números 1 e 2 e diga qual dos dois gráficos representam os dados de maneira mais adequada.

Figura 10 – Atividade 6

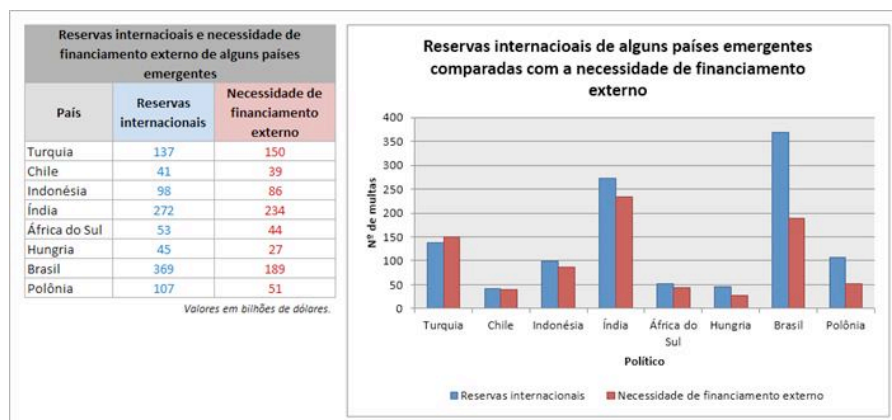


Figura 11 – Gráfico correto da Atividade 6

4. Considerações Finais

A partir dos exemplos aqui apresentados, podemos observar que não se pode confiar plenamente nas representações gráficas utilizadas pelos meios de comunicação. Em alguns casos os dados são apresentados de maneira incorreta ou inadequada por falta de conhecimento. Porém, em grande parte das situações, os gráficos são utilizados para manipular propositalmente os dados, com o objeto de levar o leitor a tirar determinadas conclusões.

Sendo assim, é importante que o professor proporcione ao aluno uma experiência com esses tipos de gráficos com a finalidade de prepara-los para interpretar de maneira correta as informações. Além disso, é necessário que o aluno desenvolva um olhar crítico sobre as informações apresentadas pela mídia de modo que possa ler dados e realizar questionamentos necessários à sua interpretação.

As atividades aqui apresentadas também pressupõem uma participação mais ativa do aluno, pois é necessário não somente perceber o erro do gráfico como corrigi-lo, e dessa forma desenvolver no estudante seu senso crítico e a literacia estatística.

5. Referências

ARTEAGA, P. et al. El lenguaje de los gráficos estadísticos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n.18, jun. 2009, pp. 93-54.

ARTEAGA, P. et al. Understanding Statistical Graphs: A Research Survey. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, v. 28, n. 3, Oct. 2012, pp. 261-277.

CAZORLA, Irene Maurício. *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. 2002. 335f. Campinas. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

LOPES, C. A. E. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. C. F. R. *Letramento no Brasil – habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF*. São Paulo: Global: Ação educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004. p. 187-197.

MONTEIRO, C. & AINLEY, J. Developing Critical Sense in Graphing. CERME 3: Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. *Proceedings of III Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*, 2003.