

# O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DE GRÁFICOS

Celso Ribeiro Campos<sup>1</sup>

Cileda de Queiróz e Silva Coutinho<sup>2</sup>

**Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de apresentar um projeto de modelagem matemática no qual os alunos da disciplina de Estatística de um curso de serviço em graduação são convidados a pesquisar gráficos estatísticos com o intuito de fazer uma análise crítica. À luz do conceito de letramento estatístico presente nos fundamentos da Educação Estatística, trabalhamos conjuntamente a competência crítica nesse projeto, que resultou em um aproveitamento bastante satisfatório dos alunos. Divididos em grupos, os alunos pesquisaram diferentes jornais, revistas e mídias digitais, construíram um relatório e fizeram uma breve apresentação dos seus resultados. Diversos casos de uso inadequado ou equivocado de gráficos foram apresentados e o engajamento dos alunos na atividade foi bastante proveitoso. Por fim, percebemos um desenvolvimento do letramento estatístico no que se refere ao estudo de gráficos, bem como ficou evidenciada a competência crítica nos alunos, apesar de haver algumas dificuldades na confecção dos relatórios e na identificação de fontes.

**Palavras-chave:** Letramento estatístico. Gráficos estatísticos. Competência crítica. Modelagem matemática.

## STATISTICAL LITERACY AND MATHEMATICAL MODELLING IN THE TEACHING OF GRAPHS

**Abstract:** This paper aims to present a mathematical modeling project in which the students of Statistics discipline from an undergraduate service course are invited to research statistical graphs with the intention of doing a critical analysis. Under the light of the concept of statistical literacy within in the foundations of Statistics Education, we jointly worked on a critical competence in this project, which resulted in a very satisfactory achievement of the students. Splitted into groups, students researched different newspapers, magazines and digital media, built a report and performed a brief presentation of their results. Several cases of misuse or misuse of graphics were presented and the students' engagement in the activity was quite useful. Finally, we noticed a development of statistical literacy in the study of graphs, as well as the critical competence in the students despite some difficulties in composing the reports and in identifying sources.

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação Matemática pela UNESP (2007). Professor do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP. Membro do grupo de pesquisa PEA-MAT da PUC-SP, vice-líder do Grupo de Pesquisa em Educação Estatística da UNESP-Rio Claro. Membro do GT-12 da SBEM.

<sup>2</sup> Doutora em Didática da Matemática pelo Université Joseph Fourier - Grenoble I, França (2001). Professora do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP. Vice-coordenadora do grupo de pesquisa PEA-MAT da PUC-SP. Pesquisadora e colaboradora do GT-12 da SBEM.

**Keywords:** Statistical literacy. Statistical graphs. Critical competence. Mathematical modelling.

## INTRODUÇÃO

A sociedade atual vive um contexto no qual o volume de informações veiculadas pelas diversas mídias é crescente, o que faz de todos nós consumidores dessas informações. Inevitavelmente, somos impelidos a interpretar toda sorte de informações e dados que inundam os noticiários, as redes sociais, as propagandas, os eventos esportivos e as conversas no trabalho, em nossa casa ou com os amigos.

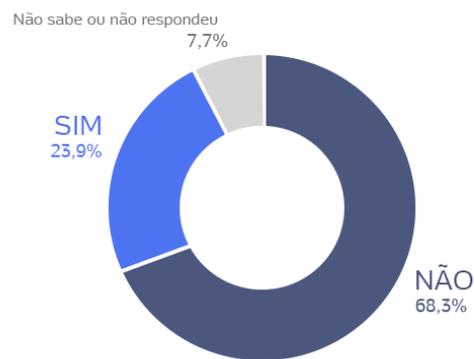
[...] a probabilidade e a estatística estão frequentemente presentes em jornais impressos, revistas e na televisão, através de informações estatísticas apresentadas em forma de tabelas e gráficos estatísticos, o que sugere que os alunos devem conhecer estes conteúdos na escola, para que possam compreendê-los nas situações do cotidiano (DINIZ, 2016, p. 2).

Contudo, é importante pontuar que a qualidade das informações presentes nas mídias em geral nem sempre é boa, haja vista a crescente preocupação que surge com as chamadas *fake news*, ou seja, notícias falsas, criadas com objetivos escusos e disfarçadas de *verdade*. Esse tipo de notícia tem a intenção de distribuir deliberadamente a desinformação ou boatos via jornais, televisão e, principalmente, via mídias sociais. As notícias falsas geralmente usam manchetes sensacionalistas e exageradas, com conteúdo intencionalmente enganoso para chamar a atenção e aumentar o número de leitores, compartilhamentos e taxas de cliques visando a receitas de publicidade. O aumento da polarização política e da penetração das mídias sociais têm contribuído no aumento da propagação de notícias falsas (FUJITA, 2018).

Recente pesquisa veiculada pelo site UOL em relação às *fake news* abordando questões políticas mostrou um resultado surpreendente (figura 1), na qual pouco mais de dois terços das pessoas entrevistadas não desconfiam que recebem notícias falsas sobre política.

Figura 1 – Pesquisa sobre as *fake news*

Você tem recebido notícias sobre política que desconfia de que sejam falsas?



Fonte: INCT (Instituto da Democracia e da Democratização da Informação)

Arte/UOL

Fonte: Fujita (2018, não paginado).

Ainda segundo Fujita (op. cit., não paginado) “a relevância de notícias falsas aumentou em uma realidade política *pós-verdade*. Em resposta, os pesquisadores têm estudado o desenvolvimento de uma *vacina* psicológica para ajudar as pessoas a detectar falsas notícias”. A autora não especifica qual seria a tal vacina, mas cita a professora Marisa von Bülow, do Instituto de Ciência Política da UnB, que afirma que “as pessoas não estão se questionando se estão sendo usadas como iscas para reproduzir e viralizar o conteúdo, e isso é mais preocupante” (BÜLOW, apud FUJITA, 2018, não paginado).

As notícias falsas por vezes valem-se de dados estatísticos ou gráficos, talvez baseadas em uma ideia de que a Estatística seria uma ciência segundo a qual as pessoas podem torturar os dados até que eles digam o que se deseja, o que não passa de uma ironia ou sátira. Diante disso, podemos citar os PCN de Matemática, que destacam:

É também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas, veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou em uma pequena amostra (BRASIL, 2006, p. 79).

Paralelamente a esse fato, diversos pesquisadores (ALRØ e SKOVSMOSE, 2006; SKOVSMOSE, 2000; DINIZ, 2016) já levantaram a questão de que um processo pedagógico fincado no modelo tradicional de ensino de matemática, no qual o professor usa uma sequência de exposição de conteúdos, seguido de exemplos e exercícios, tem se revelado ineficaz, não só no Brasil como em outros países. Nessa mesma linha, Sánchez-

Cobo (1996) e Haro (1999) revelam que pesquisas didáticas mostram como alguns erros conceituais e pedagogias inadequadas são transmitidas com alta frequência nos livros didáticos de Estatística, o que ainda se revela atual, tal como Coutinho (2013a, 2013b).

Conforme Campos et al. (2011), professores de Estatística, em especial aqueles que atuam no ensino universitário, costumam dar mais ênfase aos aspectos operacionais da disciplina e acabam trabalhando com problemas desvinculados da realidade dos alunos. Além disso, carregam na repetição de exercícios e técnicas, dando pouco espaço para o trabalho com ferramentas tecnológicas.

Contrariamente a essa postura pedagógica, a Educação Estatística preconiza um olhar voltado especialmente para questões envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, valorizando um ambiente no qual se destacam a investigação e a reflexão como elementos primordiais para a construção do conhecimento. Assim, de acordo com os preceitos básicos da Educação Estatística, o trabalho em sala de aula para o ensino/aprendizagem eficiente dessa disciplina deve sempre ser pautado por assuntos relevantes, de interesse dos alunos e que façam parte de sua realidade (CAMPOS et al., op. cit.).

[...] no âmbito da Educação Estatística pôde-se observar uma preocupação mais acentuada com os recursos que a Estatística pode oferecer, não apenas para a pesquisa científica, mas também para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza (CAMPOS et al., 2011b, p. 475)

As pesquisas desenvolvidas no campo da Educação Estatística apontam como relevante no processo didático da disciplina o desenvolvimento de três competências, quais sejam o letramento (ou literacia), o pensamento e o raciocínio estatístico. Tais competências se baseiam essencialmente na interpretação e na análise críticas de informações provenientes de dados reais e estão alinhadas com os princípios que norteiam a Educação Crítica e a Educação Matemática Crítica.

Dessa forma, pautados pelo conceito de letramento estatístico em conjunto com os princípios norteadores da Educação Crítica, vamos utilizar a estratégia didática da modelagem matemática para trabalhar o ensino/aprendizagem de gráficos estatísticos em uma turma de alunos da disciplina de Estatística de um curso de graduação em Ciências Econômicas de uma universidade privada da cidade de São Paulo, ministrado pelo primeiro autor deste artigo.

A proposta didática que ora apresentamos performa uma abordagem crítica de gráficos apresentados pela mídia em geral, compreendendo jornais e revistas impressos e/ou online, além de websites e redes sociais. O objetivo é promover/incentivar/favorecer o desenvolvimento do letramento estatístico em conjunto com uma competência crítica na análise de informações e dados veiculados pela mídia.

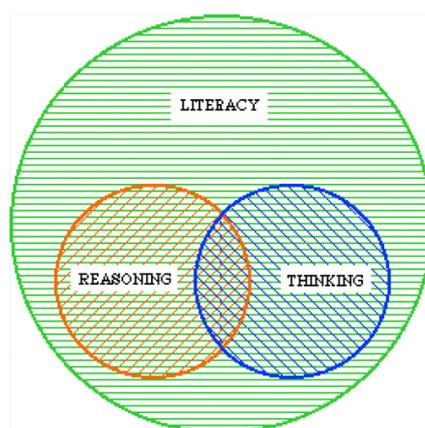
## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como base teórica deste trabalho, destacaremos o conceito de letramento estatístico e de competência crítica que irão compor o núcleo de nossa análise.

### a) Letramento estatístico

O letramento estatístico é uma das três competências de interesse da Educação Estatística, juntamente com o raciocínio e o pensamento estatísticos, que juntos são responsáveis pelo real aprendizado da disciplina. Das três competências, consideramos o letramento como sendo o mais abrangente e primordial. DelMas (2002) apresenta uma interpretação na qual o letramento engloba as demais competências, ressaltando sua maior abrangência (figura 2).

Figura 2 – Raciocínio e pensamento contidos no letramento



Fonte: DelMas (2002, não paginado).

Segundo Gal (2002):

(...) é proposto que o termo "letramento estatístico" se refere amplamente a dois componentes inter-relacionados, principalmente (a) a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, os quais podem ser encontrados em contextos diversos e quando relevante; (b) sua capacidade de discutir ou comunicar suas reações a tais informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações dessa informação ou suas preocupações quanto à aceitabilidade de dados conclusões. (pp. 2-3, tradução nossa).

O autor segue propondo um modelo para caracterizar o letramento estatístico, que é composto por elementos de conhecimento e elementos atitudinais: habilidades estatísticas, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questões críticas. Como elementos atitudinais, Gal identifica as crenças e atitudes assim como posição crítica.

Já em artigo posterior, Gal (2004) amplia a discussão sobre o letramento estatístico baseando-se em uma concepção de que a maior parte dos adultos serão consumidores de informação estatística, muito mais do que produtores dessa informação. Ampliando o modelo proposto anteriormente, o autor afirma que esse letramento também pode envolver a habilidade para acessar, definir, localizar, extrair e filtrar de uma complexa rede de informações. Destaca também a importância de que se concebam situações de aprendizagem motivadoras, de tal forma que os alunos possam aplicar suas habilidades em um contexto realístico e significativo.

## **b) Competência crítica**

De acordo com Wallman (1993) e Rumsey (2002), o letramento estatístico traz em si uma dimensão crítica relacionada com a ideia de formar cidadãos estatisticamente letrados, referindo-se ao desenvolvimento de habilidades para agir como pessoa letrada na era da informação.

Contudo, entendemos que essa abordagem crítica é demasiado fraca e precisa ser reforçada, na medida em que não invoca os principais conceitos que permeiam a Educação Crítica (CAMPOS, 2016).

A competência democrática emerge quando os estudantes aceitam celebrar um novo contrato didático<sup>3</sup> no qual eles concordam em tomar parte do processo pedagógico, participando das decisões e tornando-se corresponsáveis pelo ambiente educativo da sala de

---

<sup>3</sup> Sobre contrato didático, recomendamos Brousseau (1990 e 2013); Silva (2008) e Pessoa (2004).

aula.

A competência crítica se manifesta quando os estudantes são capazes de avaliar, julgar e criticar os problemas apresentados nas atividades pedagógicas, tanto quanto eles encaminham seus próprios problemas ou levantam questões acerca de problemáticas sociopolíticas, econômicas ou ambientais que permeiam sua realidade. A competência crítica atinge o seu ápice quando os estudantes lutam por seus direitos e por suas crenças, demandando justiça social e erguendo a voz contra um sistema opressor imposto a eles. (CAMPOS, 2016, p. 82).

Corroborando essas ideias, Campos et al. (2011, p. 64) pontuam que “o objetivo de ensinar Estatística deve sempre estar acompanhado do objetivo de desenvolver a criticidade”.

Neste trabalho, procuramos contribuir para fortalecer essa ideia por meio de um exemplo prático para a sala de aula. Nosso foco é a construção de uma atividade que visa favorecer o desenvolvimento de um conjunto de competências e habilidades que permitam aos alunos assumirem posições críticas, conscientes, em relação às situações que se apresentam. Claramente, nosso objetivo é proporcionar o desenvolvimento das competências democrática e crítica, além do letramento estatístico.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

O presente estudo foi desenvolvido segundo pressupostos de pesquisa qualitativa, particularmente de cunho diagnóstico, para que pudéssemos identificar elementos do letramento estatístico mobilizados pelos alunos ao longo do projeto de modelagem ao qual foram expostos.

Para favorecer o desenvolvimento do letramento estatístico conjuntamente com a competência crítica, entendemos ser necessário um ambiente pedagógico no qual o aluno participe ativamente do processo de ensino e aprendizagem em situações reais, que trabalhem em grupos com projetos numa dinâmica investigativa, na qual eles se sintam à vontade para questionar, estabelecer hipóteses, selecionar variáveis, conjecturar e apresentar suas interpretações e críticas, discutindo os resultados com seus pares.

Nesse contexto, a elaboração de modelos ou a presença da Modelagem Matemática “se coloca essencialmente em situações que visam a representar e estudar matematicamente um problema que provém do mundo real e cuja solução deverá possibilitar sua análise,

reflexão, conscientização, discussão e validação” (CAMPOS, 2007, p. 64).

Entendemos que a Modelagem Matemática se torna coerente com os pressupostos da Educação Estatística ao conjugar a ideia de aprender Estatística fazendo Estatística por meio do estudo, investigação, análise, interpretação, crítica e discussão de situações do cotidiano do aluno (ou de situações reais).

A modelagem matemática constitui-se, então, em uma estratégia didática compatível com todos os níveis escolares que pode ser caracterizada como

Um ambiente de aprendizagem (a ser construído na sala de aula) em que os estudantes são convidados (pelo professor) para investigar, através da Matemática, situações extraídas do dia a dia ou mesmo de outras ciências. Vemos um ambiente de aprendizagem como um espaço educacional construído pelo professor com a intenção de desenvolver suas atividades pedagógicas (CAMPOS et al., 2011, p. 47).

D’Ambrosio (1991) ressaltou que a modelagem eficiente se dá a partir da conscientização de que se está sempre trabalhando com um modelo que é uma aproximação do real. Ora, a Estatística é pródiga na aplicação de seus conteúdos na vida real, o que torna a modelagem matemática uma estratégia bastante aderente aos propósitos de ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Não obstante, sabemos que muitos livros-texto de Estatística ignoram essa aplicabilidade e a tratam abstratamente, o que acaba influenciando muitos professores que acabam seguindo essa mesma linha (CAMPOS et al., 2011). Mesmo para temas que poderiam ser bastante explorados em suas aplicações, como a Regressão Linear, os livros muitas vezes abordam apenas os aspectos matemáticos, sem que se trabalhe com a análise crítica dos resultados observados, conforme indica o estudo de Yamauti (2013). Ao contrário disso, vamos neste trabalho apresentar um projeto de modelagem desenvolvido junto a alunos de um curso de serviço de Estatística para graduação. Nosso objetivo é trabalhar o conteúdo de gráficos estatísticos, sua identificação, leitura, interpretação e análise crítica.

## **O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

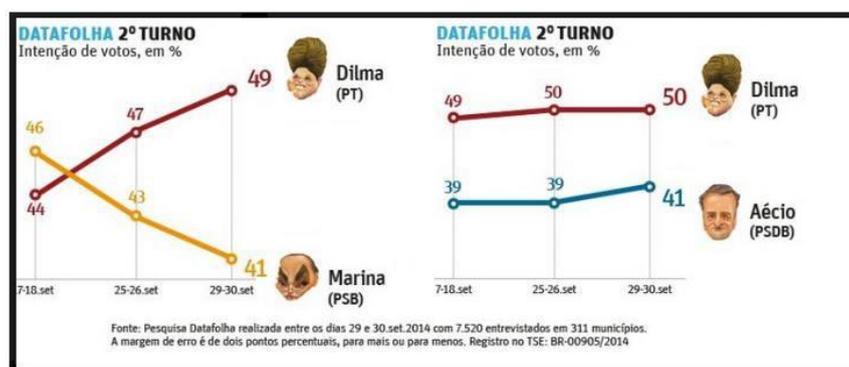
Este projeto teve início quando, em uma aula ministrada pelo primeiro autor deste trabalho, foram mostrados aos alunos diversos gráficos com erros de construção, tais como os mostrados nas figuras 3 e 4.

Figura 3 – Gráfico com erro de ordem cronológica



Fonte: GloboNews TV.

Figura 4 – Gráficos com erro de escala



Fonte: Jornal Folha de S. Paulo (01/10/14).

Mesmo diante de vários exemplos mostrados pelo professor, os alunos se mostraram céticos. Embora mostrassem indignação, era como se aquilo não fizesse parte da realidade deles. Sentindo essa situação, o professor propôs aos alunos um projeto de modelagem no qual a turma deveria pesquisar diversos tipos de mídia em busca de informações estatísticas, com o objetivo de avaliar a qualidade dessas informações, assim como das descrições e análises que supostamente deveriam acompanhar os gráficos e/ou tabelas, buscando também identificar possíveis *fake news*.

Os alunos se dividiram em grupos de três ou quatro elementos e debateram sobre as mídias que iriam pesquisar. Os alunos escolheram os seguintes itens: Jornal Folha de S. Paulo, Jornal o Estado de S. Paulo, Jornal O Globo, Jornal Valor Econômico, revista Veja, revista Exame, revista Isto É, sites e redes sociais, entre outros.

Em acordo com o professor, ficou estabelecido que eles produziram um breve

relatório com os resultados da pesquisa e faziam uma apresentação via *power point* (ou similar) por meio de um projetor multimídia disponível na sala de aula. A data acordada foi quatro semanas após aquele dia, o que ocorreria na segunda quinzena do mês de maio de 2018. As apresentações deveriam ser breves, trazendo apenas os resultados mais relevantes levantados nas pesquisas.

## **DISCUSSÃO DOS GRÁFICOS TRAZIDOS PELOS ALUNOS**

Antes da data da entrega do relatório e da apresentação dos resultados, os grupos procuraram o professor para apresentar alguns resultados preliminares e para se orientarem sobre os caminhos a percorrer. Alguns alunos pareciam frustrados por não encontrarem erros nas matérias que envolviam dados ou gráficos estatísticos, o que foi tratado como normal pelo professor. Um dos grupos procurou o professor para indagar se poderia apresentar um vídeo de curta duração que eles acharam pertinente sobre gráficos estatísticos, o que foi aprovado desde que a apresentação não excedesse 10 min, que era o tempo disponível para cada grupo.

Um erro comum verificado nos relatórios dos grupos foi a não explicitação das fontes de informações, indicando desconhecimento dos elementos de pesquisa científica. Em termos de letramento estatístico, podemos inferir que os alunos precisam desenvolver certos conhecimentos relacionados aos métodos estatísticos, ou seja, o domínio da correta argumentação com base em informações estatísticas, que devem conter obrigatoriamente a identificação da fonte dos dados.

Na data marcada os relatórios foram entregues e as apresentações foram feitas. Problemas metodológicos de elaboração dos relatórios foram comuns, tendo em vista que os alunos não estavam acostumados com esse tipo de trabalho. Os erros mais notados foram a falta de informação detalhada sobre a fonte, falta de formatação do relatório escrito e erros de português.

Apesar das dificuldades, as apresentações foram ricas em abordagens de erros e nos permitiu identificar elementos de letramento estatístico (conhecimento estatístico e conhecimento de contexto, assim como postura crítica).

A seguir, apresentamos um resumo dos resultados mais relevantes, o que consideramos suficiente para os objetivos deste trabalho.

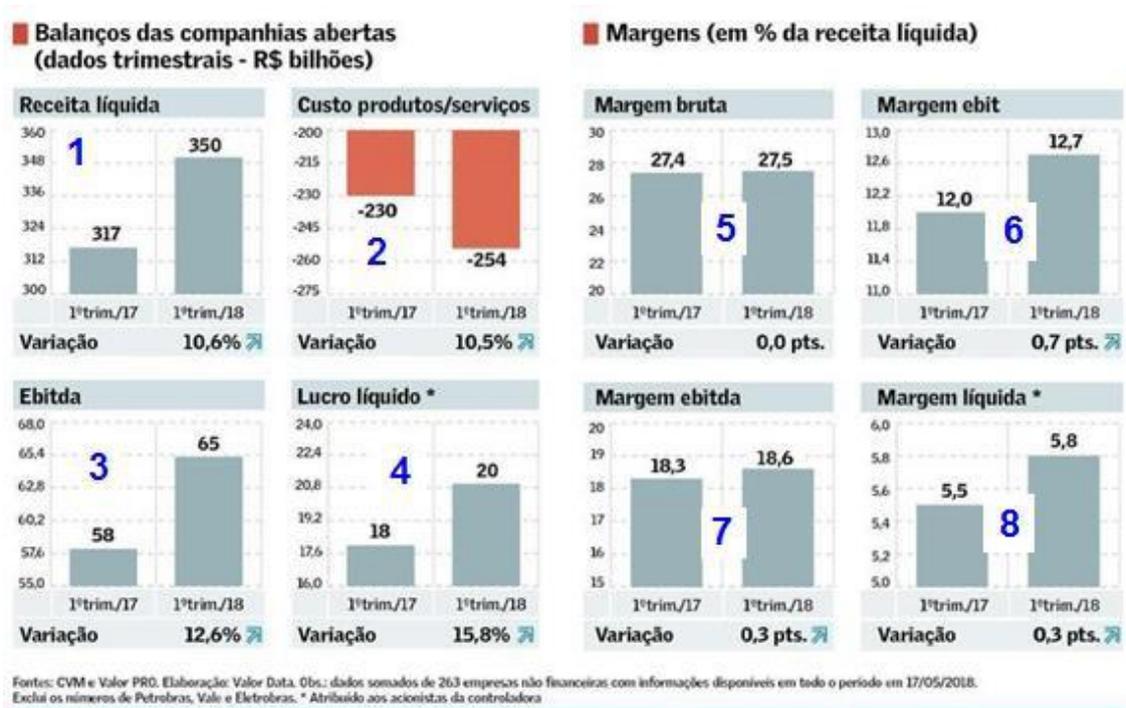
O grupo que pesquisou o jornal Valor Econômico mostrou o grupo de gráficos

reproduzido na figura 5. Nos oito gráficos identificados, os alunos apontaram diversos erros:

- (i) No gráfico 1, a diferença percentual é de 10,41% e não 10,6%.
- (ii) No gráfico 2, dados negativos confundem a percepção da diferença, que deveria ser negativa.
- (iii) No gráfico 3, a diferença é de 12,07% e não 12,6%.
- (iv) No gráfico 4, a diferença é de 11,11% e não 15,8%. A coluna de valor 20 está posicionada acima da linha de 20,8 da escala.
- (v) No gráfico 5, a diferença é de 0,1 ponto e não 0,0.

Os demais gráficos não evidenciavam problemas, mesmo assim os alunos verbalizaram que a quantidade de erros é injustificável.

Figura 5 – Valor Econômico 18/05/2018



Fonte: <http://www.valor.com.br/empresas/5533163/lucros-sobem-com-margem-apertada>, apud relatório dos estudantes.

Nos termos do modelo proposto por Gal (2002) para letramento estatístico, os alunos mobilizaram todos os elementos para o processo de seleção, síntese, apresentação e discussão desses erros.

Outro grupo, o qual pesquisou o jornal Folha de S. Paulo, focou sua apresentação em dois conjuntos de gráficos, os quais estão representados na figura 6. Nos dois gráficos do

primeiro conjunto, referentes ao Paraguai, o grupo identificou dois problemas distintos. No primeiro, há um erro de ordem, no qual a posição 110 aparece na frente da posição 75. Já no segundo gráfico, há uma confusão nas unidades, pois o Brasil é identificado com o número 15,5 mil, enquanto o Paraguai é identificado com 10.350. Ambos os gráficos têm uma forma estranha, que o grupo não foi capaz de identificar, tampouco os colegas da classe, nem o professor.

O segundo conjunto de gráficos, sobre o clima em São Paulo, causou bastante indignação no grupo. O primeiro gráfico, do tipo rosca, não foi entendido pelos alunos do grupo, que chegaram a mostrar no relatório um gráfico de clima disponível no celular que mostra as temperaturas ao longo do dia por meio de um gráfico em linha e as previsões para a semana com valores de temperatura máxima e mínima para cada dia. Durante a apresentação, o professor destacou que uma das finalidades da representação gráfica é proporcionar uma interpretação ágil e fácil do comportamento global da variável, o que não ocorria em nenhum dos dois gráficos do clima apresentados. Com isso, o professor pôde destacar a importância de uma posição crítica, conhecimento de contexto, conhecimento estatístico para que se possa avançar nessa crítica.

Figura 6 – Jornal Folha de S. Paulo, 22/04/2018



Fonte: relatório dos estudantes.

O terceiro e último grupo que vamos descrever neste trabalho, apresentou um vídeo produzido pelo jornal britânico Financial Times, legendado e disponibilizado no site do jornal Valor Econômico. O vídeo é narrado por Katie Martin, que afirma que de tanto ver

analistas gráficos da bolsa de valores observarem padrões esquisitos nos gráficos de preços, resolveu brincar com a ideia e desenhou um camelo vomitando sob um gráfico em linha (figura 7), afirmando que tal perfil corresponderia a um período de queda dos preços, conhecido em inglês por *bearish*. Segundo ela, foi uma brincadeira grosseira, entretanto ela notou que tempos mais tarde, outros analistas passaram a investigar perfis de camelo vomitando nos gráficos (figura 8), imaginando que tal análise fosse pertinente para prever o comportamento futuro da variável. Por fim, a apresentadora afirmou que foi identificada por entusiastas do Bitcoin como diretora de investimentos de uma suposta empresa chamada *Vomiting Camel Asset Management*.

Figura 7 – Cena do vídeo sobre padrão camelo vomitando



Fonte: <http://www.valor.com.br/video/5781934818001/a-verdade-por-tras-dos-graficos-em-formato-de-camelo>, apud apresentação dos estudantes.

Figura 8 – Cena do vídeo sobre padrão camelo vomitando



Fonte: <http://www.valor.com.br/video/5781934818001/a-verdade-por-tras-dos-graficos-em-formato-de-camelo>, apud apresentação dos estudantes.

Durante todo o processo de apresentação, os alunos pareciam bastante motivados, principalmente quando discutiam os erros dos gráficos. De certa forma, percebemos que a atividade não se encerrou quando do término das apresentações, pois, posteriormente, vez ou outra, algum aluno manifestava ao professor ter visto outro exemplo de erro em gráficos.

Dado esse interesse demonstrado pelos estudantes, no encerramento do semestre o professor voltou de passagem ao tema, mostrando aos alunos dois outros gráficos, representados nas figuras 9 e 10.

O gráfico da figura 9 mostra o comportamento da taxa básica de juros, conhecido como taxa SELIC. Os alunos identificaram facilmente o erro de escala temporária no eixo horizontal, que dá mais ênfase ao período mais recente.

Figura 9 – Taxa SELIC



Fonte: GloboNews TV, 16/05/2018 (<http://g1.globo.com/globo-news/conta-corrente/videos/t/pilulas-Conta-corrente/v/bc-mantem-juros-em-65-ao-ano-e-interrompe-ciclo-de-queda/6740866/>).

Finalmente, o gráfico da figura 10 mostra um erro de escala da última barra, correspondente ao Brasil, o qual também foi identificado com facilidade pelos alunos.

Figura 10 – Consumo de vinho



Fonte: Postagem da página *Eu amo vinho* do facebook em 18/06/2018.

Para encerrar o assunto, o professor alertou aos alunos para que ficassem atentos às pesquisas eleitorais, tendo em vista que o ano corrente tem eleições previstas para o segundo semestre para diversos cargos executivos e legislativos, incluindo o de presidente da república. Nessas ocasiões, é comum observar distorções em gráficos que podem acarretar interpretações equivocadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de modelagem visava fomentar nos alunos o desenvolvimento do letramento estatístico e da competência crítica em relação ao tema abordado, qual seja os gráficos estatísticos. Embora alguns grupos não tenham se empenhado bastante e tenham demonstrado falhas na composição de um relatório e na identificação das fontes pesquisadas, o resultado geral foi bastante satisfatório, apesar de nenhum grupo ter se empenhado em buscar e identificar as *fake news*.

A atividade mobilizou a maior parte dos estudantes de forma positiva, evidenciando um comprometimento que demonstra a aceitação da quebra do contrato didático. Os resultados aqui relatados foram bastante interessantes e geraram grande debate entre os alunos, que não se conformaram com os erros até grosseiros dos gráficos do Jornal Valor Econômico, que eles tinham em alta conta de qualidade e confiabilidade. O mesmo ocorreu com a Folha de S. Paulo, cujo gráfico sobre o clima gerou bastante consternação. Os alunos

afirmavam que se eles não conseguiam entender, o que se pode dizer de um público leigo?

A competência democrática foi exercitada na aceitação da quebra do contrato didático e nas discussões sobre data e forma de apresentação dos resultados, bem como na livre composição dos grupos e na escolha também livre dos veículos de comunicação pesquisados.

A competência crítica ficou evidenciada nas apresentações dos grupos que apontaram erros nos gráficos jornais, bem como na apresentação do vídeo, que pareceu bizarro aos alunos e ao professor, um escárnio sobre a análise de gráficos.

A maturidade dos alunos devido ao nível de escolaridade também favoreceu a mobilização dos aspectos atitudinais do modelo proposto por Gal (2002), ainda que no que se refere aos conhecimentos, alguns pontos ainda serão desenvolvidos na abordagem da disciplina ao longo do curso.

Com isso, acreditamos que o projeto de modelagem atingiu seu objetivo de incentivar o desenvolvimento do letramento estatístico, manifestado nos relatórios e, principalmente, nas apresentações, nas quais muito se discutiu sobre a adequação e a finalidade dos gráficos veiculados nas mídias.

## REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática** (Trad. Orlando Figueiredo). Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2016.

BROUSSEAU G. Le contrat didactique et le concept de milieu: Dévolution. in *Revue Recherches en didactique des Mathématiques*, v. 9, n. 3, pp. 309-336, 1990. (Actes de la Vème Ecole d'été de Didactique des mathématiques, Plestin les grèves). Grenoble: La pensée sauvage.

BROUSSEAU, G. O não dito é essencial. *Revista Nova Escola*. Edição 264, não paginado, 2013. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/568/contrato-didatico-o-nao-dito-e-essencial>.

CAMPOS, C. R. **Educação Estatística – uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática de Estatística em cursos de graduação**. 2007. Tese (doutorado em Educação Matemática). Rio Claro: UNESP.

CAMPOS, C. R. **Towards critical statistics education**. Saarbrücken, Deutschland: Lambert Academic Publishing, 2016.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística – teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011a.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; FERREIRA, D. H. L. Educação Estatística no contexto da Educação Crítica. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, v. 24, n. 39, pp. 473-494, 2011b.

COUTINHO, C. Q. S. Introdução ao conceito de probabilidade e os livros didáticos para Ensino Médio no Brasil. In **Educación Estadística en América Latina**, 2013a.

COUTINHO, C. Q. S. Educação estatística e os livros didáticos para ensino médio. In **Educação Matemática em Foco**, 2013b.

D'AMBROSIO, U. Matemática, Ensino e Educação: uma proposta global. In: **Temas & Debates**, ano IV, v. 3, pp. 1-15. Rio Claro, SP: SBEM, 1991.

DelMas, R. C. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: [www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html). Acesso em 19/05/2018.

DINIZ, L. N. **Leitura, construção e interpretação de gráficos estatísticos em projetos de modelagem matemática com uso das tecnologias de informação e comunicação**. 2016. Tese (doutorado em Ciências da Educação). Portugal: Universidade do Minho.

GAL, I. Adults' Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, 70, 1, 1-51, 2002.

GAL, I. Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. In J. B. Garfield & D. Ben-Zvi (Eds.), **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking** (pp. 47–78), 2004. Dordrecht: Kluwer.

FUJITA, G. **Maioria dos eleitores não desconfia de que recebem fake news, diz pesquisa**. São Paulo: UOL, 2018. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/politica/eleicoes/2018/noticias/2018/06/25/maioria-dos-eleitores-nao-desconfia-que-recebe-fake-news-de-politica.htm>. Acesso em 26/06/2018.

ORTIZ DE HARO, J. J. **Significado de conceptos probabilísticos em los textos de Bachillerato**. 1999. Tese (doutorado). Granada, Espanha: Universidad de Granada.

PESSOA, C. **Contrato didático: sua influência na interação social e na resolução de problemas**. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. Disponível em: [www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/01/CC66657466404.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/01/CC66657466404.pdf). Acesso em 19/05/2018.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em:

<http://ww2.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html>. Acesso em 19/05/2018.

SÁNCHEZ-COBO, F. T. **Análisis de la exposición teórica y de los ejercicios de correlación y regresión em los textos de Bachillerato**. Memória de Tercer Ciclo. Granada, Espanha: Universidad de Granada, 1996.

SILVA, B. A. Contrato Didático. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. (Org.) **Educação Matemática – Uma (nova) introdução**, pp. 49-75, 2008. São Paulo: EDUC.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, v. 13, n. 14, pp. 66-91, 2000.

WALLMAN, K. K. Enhancing statistical literacy: enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, pp. 1-8, 1993.

YAMAUTI, M. M. **Regressão Linear Simples nos livros de estatística para cursos de Administração: um estudo didático**. 2013. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática). São Paulo: PUC-SP.

Recebido em 15 nov 2018; Aceito após revisão em 25 jan 2019.