

## EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PRÁTICA: ANALISANDO DADOS, GRÁFICOS E PROPORCIONANDO SABERES

*Cileda de Queiroz e Silva Coutinho*  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)  
cileda@pucsp.br

*Fabiano dos Santos Souza*  
Universidade Federal Fluminense (UFF-INFES)  
fabiano\_souza@id.uff.br

### **Resumo:**

Esta oficina objetiva estimular os pesquisadores em Educação Matemática e professores da Educação Básica, que atuam no campo da Matemática, a conhecerem um pouco mais sobre o campo da Educação Estatística por meio da análise exploratória de dados, particularmente, da análise gráfica, utilizando alguns softwares tais como o Geogebra, Excel e R. Nessa perspectiva, os profissionais terão nessa oficina a oportunidade de iniciar reflexões e discussões sobre o conhecimento básico a ser abordado nessa faixa de escolaridade, por meio de algumas atividades propostas para suporte do desenvolvimento e gestão de situações de aprendizagem que envolvam conteúdos estatísticos.

**Palavras chaves:** Análise Exploratória de Dados; Educação Estatística; Geogebra; R; Excel.

### **1. Introdução**

A Estatística é hoje, no Brasil e no mundo, um componente curricular na Escola Básica, e muito já se estudou e estuda sobre sua importância na formação pessoal e profissional do sujeito. Decisões devem ser tomadas a partir da apreensão e da compreensão da variabilidade contida nos dados a serem analisados para subsidiar tais decisões. Nesse sentido, exige-se do cidadão de hoje um nível de letramento estatístico que lhe permita não apenas compreender o noticiário divulgado nas mais diversas mídias, como também se expressar corretamente por meio dos termos e noções estatísticas, relacionando-as sempre que necessário para constituir uma análise eficiente e eficaz.

Ou seja, entende-se por letramento estatístico não apenas a alfabetização, mas o uso correto dos conceitos e procedimentos estatísticos pelo sujeito. Citamos a definição

adotada por Garfield, delMas e Chance (2003, apud BEN-ZVI e GARFIELD, 2004, p.7), a qual adotaremos como base de nossa proposta nessa oficina:

Letramento estatístico inclui habilidades básicas e importantes que podem ser usadas para compreender informações estatísticas ou resultados de pesquisa. Estas habilidades incluem estar apto a organizar dados, construir e exibir tabelas, e trabalhar com diferentes representações dos dados. O Letramento Estatístico inclui também uma compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos, além de incluir uma compreensão de probabilidade como uma medida da incerteza.

## **2. Estrutura da Oficina**

### **2.1 Conteúdo**

Com o objetivo de provocar reflexões e discussões sobre como desenvolver o letramento estatístico em nossos alunos da Escola Básica, escolhemos, nessa oficina, abordar a representação de dados por meio de gráficos estatísticos, associando-os como fonte de informações sobre o que se está analisando, nos termos da filosofia da Análise Exploratória de Dados (BATANERO, ESTEPA E GODINO, 1991). Aliamos a isso o uso de ambiente computacional, visando potencializar a articulação entre as diversas representações a serem construídas, pois concordamos com Pfannkuch (2008, p.5), quando esta afirma que um desafio para os pesquisadores é “comunicar seus achados de forma a impactar o desenvolvimento da prática dos professores e a aprendizagem dos alunos”. Ora, o ambiente computacional é uma realidade, uma ferramenta potente a ser incorporada na prática do docente em sala de aula.

A escolha do trabalho com gráficos estatísticos é fundamentada pelos pressupostos da Análise Exploratória de Dados, assim como pelos pressupostos para o desenvolvimento do pensamento e letramento estatísticos propostos por Wild e Pfunkuch (1999) com a designação por “transnumeração”, e retomados por Coutinho, Silva e Almouloud (2011), que entendem essa articulação entre registros como:

o trabalho realizado ao se passar dos dados brutos para um registro tabular de distribuição de frequência e, deste, para registros gráficos tais como histograma e box-plot, na busca de significados no conjunto de dados analisado para a resolução do problema proposto. Assim, a articulação entre os diversos registros de representação semiótica é fundamental para a compreensão da estatística, tanto quanto a transnumeração, no sentido cunhado por Wild e Pfannkuch (1999) e retomado por Pfannkuch (2008). (COUTINHO, SILVA, ALMOULOU, 2011, p.501)

## **2.2 Objetivos:**

### **2.2.1. Geral:**

Dar uma visão da Estatística como uma ferramenta poderosa de análise de dados, promovendo um equilíbrio entre as técnicas e os significados dos conceitos, proporcionando ao professor, e ao pesquisador, um espaço de reflexão sobre as práticas em sala de aula e sobre elementos de aprendizagem para os alunos da Escola Básica.

### **2.2. Específicos:**

- Conhecer e utilizar os softwares Excel, Geogebra, R como ferramentas para o letramento estatístico;
- Apresentar conteúdos básicos de estatística, como um instrumento importante para sociedade, ajudando a compreender e interpretar as situações do cotidiano, explorando dados estatísticos por meio de atividades ligadas a esse cotidiano (pessoal e profissional);
- Subsidiar os professores com sugestões de atividades que venham enriquecer as suas práticas, utilizando a proposta metodológica da Análise Exploratória de Dados para o ensino de estatística.

## **2.3. Descrição sumária das atividades durante as três horas e meia de minicurso**

*Atividade 1: – Coleta, organização e análise de dados – Traçando o Perfil da Turma no Minicurso (adaptado de Ponte; Brocado; Oliveira, 2006)*

*Questão 1 a ser colocada:* Como organizar estes dados de forma a melhor descrever o grupo para outra pessoa que não tenha participado da oficina? Como você organizaria? Como faria uma proposta de atividade análoga para seus alunos da Escola Básica?

A partir das discussões, trabalhar a organização em tabelas e em gráficos com uso dos softwares, solicitando que descrevam as informações levantadas por cada representação: o que a tabela informa? O que o gráfico de pontos informa que complementa o que a tabela já informou? O que o gráfico de colunas informa além do que

a tabela e o gráfico de pontos já informaram? O que o gráfico de setores informa... ? o que o box-plot informa...?

*Questão 2 a ser colocada:* Nesta atividade, quais seriam os conhecimentos que os alunos necessitam mobilizar para resolver a tarefa proposta? Quais as principais dificuldades que poderiam encontrar e como estas poderiam ser trabalhadas?

*Atividade 2: Analisando a previsão de temperaturas máximas e mínimas de Curitiba.*

*Questão 3 a ser colocada:* Nesta atividade, os participantes receberão dados referentes a previsões de temperaturas máximas e mínimas de Curitiba. A partir da apropriação dos dados os participantes serão solicitados a construir gráficos. Perguntaremos quais gráficos seriam mais adequados aos dados? Após a construção do gráfico “ideal”, vamos trabalhar com os conceitos das medidas de tendência central (média, moda e mediana), assim como, algumas medidas de dispersão (amplitude, desvio padrão). Em seguida, acrescentaremos valores discrepantes *outliers*, e faremos novas discussões com o grupo em relação ao dado novo.

Apresentaremos aos participantes o gráfico de pontos e o box-plot, os quais não são apresentados em livros didáticos, e discutiremos a importância desses gráficos e a baixa complexidade cognitiva que ambos apresentam, após esses gráficos, desmontaremos de colunas/barras e histogramas, enfatizando a adequação de cada um ao tipo de variável em questão. Destacaremos a articulação entre os gráficos e o box-plot, como fonte de informação, no espírito da análise exploratória de dados, localizando-se a média e a mediana e o efeito dos valores discrepantes nos gráficos.

As atividades propostas serão exploradas com o uso dos softwares: Geogebra, R e Excel, para que os participantes possam aprender novas possibilidades e recursos tecnológicos discutindo os aspectos didáticos para o ensino de estatística na Educação Básica.

#### **2.4. Recursos didáticos:**

- Laboratório de informática com os softwares: Excel, Geogebra, R instalado e o seu pacote Rcmdr. O software R e o seu pacote Rcmdr poderão ser instalados anteriormente, através do site <http://www.R-project.org>, software free e funciona

em Unix, Windows ou Macintosh; O software Geogebra poderá ser instalado em <http://www.geogebra.org>.

- Um projetor para que os participantes possam acompanhar as atividades e tela para projeção, ou quadro branco.

## **2.5 Público Alvo**

- Professores de matemática da Educação Básica, ou de cursos de Licenciatura, assim como pesquisadores da área de Educação Estatística e Educação Matemática.

## **2.6 Pré-requisitos**

- Licenciatura em Matemática ou áreas afins.

## **2.7 Vagas**

- De 25 até no máximo 30 dependendo da capacidade do laboratório.

## **3. Considerações Finais**

As mudanças sociais, políticas, econômicas e tecnológicas da sociedade moderna, a informação e formação torna-se muito mais veloz no cotidiano escolar. Nesse sentido, torna-se necessário que a formação inicial e continuada do professor de matemática esteja incorporada de novas metodologias, e de novos recursos tecnológicos.

Diante do exposto, a Estatística tem desempenhado cada vez mais um papel primordial para o desenvolvimento da sociedade moderna conforme destaca Batanero (2005). Dessa forma, o minicurso por meio de suas atividades pretende proporcionar ferramentas metodológicas para analisar dados e gráficos, assim como, determinar as relações entre as variáveis.

Cada vez torna-se evidente que pesquisadores da Educação Estatística desenvolvam propostas de atividades/trabalhos que venham atender a demanda dos Educadores Matemáticos da Educação Básica, pois foi pensando nessas dificuldades que os educadores possuem que se preferiu por oferecer esse minicurso no XI ENEM possibilitando novas reflexões sobre o ensino de estatística na Educação Básica.

#### 4. Referências Bibliográficas

BATANERO, C., ESTEPA, A. e GODINO, J. D.. Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. *Suma*, 9, 25-31. 1991.

BATANERO, Carmem. GODINO, Juan D. **Perspectivas de La educación estadística como área de investigación.** En R. Luengo (Ed.) (2005), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.

BEN-ZVI, D. e GARFIELD, J (eds.), **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**, pp6-7. 2004.

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

COUTINHO, C.Q.S.; SILVA, M.J.F.; ALMOULOU, S.AG. **Desenvolvimento do Pensamento Estatístico e sua Articulação com a Mobilização de Registros de Representação Semiótica.** In *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 495-514, ago. 2011

DALGAARD, Peter. **Introductory statistics with R.** New York: Springer-Verlag, 2002.

LOPES, Celi. E., COUTINHO, Cileda. Q. S., ALMOULOU, Saddo. **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**, Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

PETERNELLI, Luiz A., MELLO, Márcio P. de. **Conhecendo o R: uma visão estatística.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

PONTE, P. J.; BROCADO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. **Statistical thinking in empirical enquiry.** *International Statistical Review*, Auckland, v. 6, p. 223–265, 1999.