



## NOÇÕES BÁSICAS DE ESTATÍSTICA NA INTERPRETAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM AÇÕES DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

### BASIC NOTIONS IN STATISTICS IN THE INTERPRETATION OF INFORMATION ON ENVIRONMENTAL PRESERVATION ACTIONS

**Carlos Ricardo Bifi**

FATEC Itaquera – Miguel Reale

E-mail: <carlos.bifi@cps.sp.gov.br>

#### Resumo

As informações contidas nos meios de comunicação, trazem para a comunidade leitora, dados que podem levar a interpretações e conclusões equivocadas. Vários órgãos responsáveis por essas informações, preocupam-se em divulgá-las levando esses leitores a terem interpretações que vão de encontro a seus propósitos, provocando distorções das informações. Quando essas informações estão atreladas aos estudos de preservação do meio ambiente, por exemplo, elas se encontram em linguagem que são específicas da ciência ambiental e, que muitas vezes, não fazem parte do senso comum daqueles que a lerão. Encontros internacionais que tratam do assunto como, por exemplo, Rio + 10 ou o atual, Rio + 20, têm como premissa apontar os caminhos ideais em relação à preservação do meio ambiente, assim, a necessidade de estar alfabetizado estatisticamente para absorver e codificar tais informações apresentadas durante esses encontros são necessárias e, assim pode provocar discussões com total compreensão dos participantes. Este artigo tem como finalidade despertar reflexões em relação ao ensino da Estatística, por parte dos professores de Matemática, como instrumento de análise para aquele que irá utilizá-la para interpretar as informações contidas nas diversas formas de apresentação. Gráficos, tabelas, dados numéricos, que são as formas de registros das informações estatísticas, devem promover nos leitores condições mínimas para inferência e, se for o caso, mudanças de atitudes. Portanto, é no ensino básico, desde as séries iniciais, que os órgãos educacionais, por meios de seus professores, devem promover condições mínimas para aprendizes desta faixa etária. O objetivo deste artigo também é levar os pesquisadores da área da Educação Matemática a focarem mais suas pesquisas em como os cidadãos, leitores de informações, mobilizam suas noções em Estatística e relacionam tais noções com a interpretação textual, para que os resultados obtidos surtam efeitos e, dessa forma, consigam tornar estes cidadãos pessoas capazes de criticar e validar as informações que lhe são apresentadas.

**Palavras-Chaves** Educação Estatística; Alfabetização Estatística; Meio Ambiente.

## Abstract

The information contained in the media brings data to the reader community, that can be mistaken and conclusions that could be misleading. Many agencies that are responsible for this information worry about publishing them leading these readers to have interpretations that go against their purposes, causing distortions of the information. When such information is tied to environmental preservation studies, for instance, specific languages of environmental science are used and are often not part of the common sense of those who will read it. International meetings that deal with the subject, such as Rio + 10 or the current one, Rio + 20, have as premise to point out the ideal paths in relation to the preservation of the environment, thus, the need to be statistically literate to absorb and codify such Information presented during these meetings and to provoke discussions with fully understanding of the participants. This article aims to raise reflections on the teaching of Statistics, by Mathematics teachers, as an analysis tool for the one who will use it to interpret the information contained in the various forms of presentation. Graphs, tables, numerical data that are the forms of records of statistical information should promote in the readers minimum conditions for inference and, if necessary, changes of attitudes. Therefore, it is in elementary education, from the initial grades, that the educational organs, through their teachers' means, promote minimum conditions for apprentices of this age group. The aim of this article is also to bring Mathematics Education researchers to focus more their research on how citizens, readers of information, mobilize their notions in Statistics and relate such notions with textual interpretation, so that the results obtained take effect, and thus can make these citizens capable of criticizing and validating the information presented to them.

**Keywords:** Statistical Education; Statistical Literacy; Environment

## Introdução

Desde a década de 90 as informações que fazem parte das nossas vidas avançaram em velocidade quase inalcançável. Sabe-se que a tecnologia informatizada tem grande responsabilidade por esse avanço, pois, por meio dela, pode-se percorrer o mundo em questão de segundos. Políticas internacionais, Esportes, Ciência Ambiental, entre outros são alguns dos temas que integram as informações que hoje fazem parte das nossas vidas; basta ligar a televisão ou acessar a internet para uma imersão nesses assuntos.

Um dos temas que se tornou, nos últimos anos, o de maior preocupação em todo planeta, é a política sobre o Meio Ambiente. A partir de 1972, ano da realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, as questões ambientais passaram a merecer um tratamento mais enfático por parte de alguns governos, órgãos internacionais e instituições de pesquisas. Difundiu-se, então, a necessidade de adotar alternativas que privilegiassem a qualidade do crescimento de políticas conscientes e que reconheçam o ambiente como dimensão fundamental e base de sua sustentação e preservação.

O Meio Ambiente tornou-se, dessa forma, um tema amplamente discutido pela sociedade e de importância significativa no âmbito escolar. O Ministério da Educação por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), incentiva os trabalhos escolares sobre a problemática do Meio Ambiente de maneira interdisciplinar, pois considera este um dos temas transversais.

A multidisciplinaridade do tema favorece o desenvolvimento da criticidade dos cidadãos sobre ele, pois é abordado de diferentes maneiras e sobre perspectivas diversas. Entretanto, a crescente conscientização da questão ambiental tem demandado a produção e a sistematização de informações sobre o meio ambiente, tendo em vista a formulação de políticas públicas. Dessa necessidade surgem diversos níveis de decisão e em todos os planos; ou seja, todos os levantamentos das informações sobre a política ambiental foram conduzidos por processos estocásticos, obedecidos por regras e métodos de coletas de dados.

O fato de essas informações, depois de organizadas e compiladas, estarem disponibilizadas nos meios de comunicação, não garante o propósito para o qual ela foi destinada - que é o de despertar uma consciência ambiental, tanto dos órgãos governamentais, como também, dos indivíduos comuns que tenham acessos, de alguma forma, a estes dados.

Faz-se necessário que todos os indivíduos, frente a essas informações que tratam do meio ambiente, estejam alfabetizados estatisticamente para entenderem qualquer tipo de informação, passando pela codificação, análise, interpretação e, por fim, tirar suas próprias conclusões em relação ao que foi lhe apresentado como informação. Alguns países já estão preocupados com esse tipo de alfabetização no intuito de, ao se divulgar resultados sobre os acontecimentos, não só de sua região, mas do planeta, sua população entenda com clareza aquilo que está sendo divulgado.

Alguns países desenvolvidos, sobretudo o Canadá e os da Europa, foram os primeiros a avançar, ainda na década de setenta, na tentativa de construção de informações estruturadas sobre o meio ambiente. Em duas reuniões da Comissão de Estatística das Nações Unidas, realizadas em fevereiro de 1989 e 1991, e na segunda Conferência do Meio Ambiente, em 1992, recomendou-se aos órgãos oficiais de estatística que passassem a investir na concepção e desenvolvimento de sistemas de informações sobre o meio ambiente<sup>1</sup>. (IBGE, 2002, p. 123)

O fato de divulgar informações sobre o meio ambiente e incentivar as discussões escolares sobre essas informações, levando em consideração alguns dos aspectos desfavoráveis como, por exemplo, a formação do indivíduo em relação à Estatística, as dificuldades em leitura e interpretação de texto e, até mesmo, de como são pré-estabelecidos os métodos de coletas de dados para depois divulgá-los, provoca certas lacunas que prejudicam o entendimento daquilo que se quer divulgar. Além das dificuldades no que tange a formação educacional do indivíduo, existem àquelas de ordem processual, como por exemplo, a implementação de um sistema de informações ambientais, isto é, a que pode se originar parcialmente, ou na falta/deficiência de informações básicas. Além disso, pesam, ainda, problemas conceituais e a definição de um marco conceitual metodológico, amplamente aceito, que permita a agregação de informações minimizando a existência de dados incompatíveis e de qualidade questionável.

<sup>1</sup> Os compromissos para a carta de princípios do Rio foram reafirmados durante a Cúpula de Joanesburgo, ou Rio + 10, em 2002.

Sabe-se que os órgãos responsáveis pela divulgação de informações demandam esforços incomparáveis no sentido de fornecer, de forma clara, coesa e coerente, os resultados de pesquisas em relação ao meio ambiente. Um destes órgãos é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), órgão nacional responsável pela elaboração de tipos de coletas de dados estatísticos e coordenador do Sistema Estatístico Nacional, que tem direcionado esforços no sentido de produzir estudos e informações sobre o meio ambiente que sejam de acesso a qualquer comunidade acadêmica e/ou ao cidadão comum.

Porém, as questões que se abordarão neste artigo são: Como os professores de qualquer nível educacional mobilizam os conceitos estatísticos, tanto na preparação de suas aulas, ou mesmo, na prática docente? A formação em Matemática, especificamente o eixo Tratamento da Informação, adquirida durante a graduação, principalmente para professores do ciclo I, foi de fato contemplada de forma a atender a demanda de seus alunos? Tratando-se dos aprendizes: Como mobilizam as noções de Estatística básica, as interpretam e tomam decisões, para que atendam às necessidades dos órgãos divulgadores da informação, depois de uma graduação significativa?

Apesar dessas questões terem sido respondidas nos meus trabalhos de pesquisas, mestrado e doutorado, o que queremos apontar nesse artigo é a necessidade de se pensar a Alfabetização em Estatística em uma formação educacional direcionada a formar cidadão de censo *crítico operacional* – àqueles que dominam os cálculos estatísticos e, também com o censo *crítico analítico* - àqueles que são capazes de produzir textos que apontam para uma criticidade construtiva das informações que lhe são apresentadas. Para tanto, faz-se mister a explanação sobre essa Alfabetização em Estatística.

### **A Alfabetização em Estatística**

Ao ler uma informação em um jornal, em um gráfico sobre investimentos na bolsa de valores, resultados em uma campanha eleitoral, sobre seu time de futebol preferido em um campeonato regional ou, até mesmo, dos impactos ambientais sobre as diversas ações do homem em uma determinada região, deve-se ter em mente que essas informações sofrem alterações, desde a sua coleta durante o percurso e, por fim, na divulgação; que foram, a priori, necessárias ou desnecessárias no que diz respeito à sua organização.

Os tipos de variáveis (qualitativa ou quantitativa), que fazem parte das diversas informações coletadas, sofrem mutações durante os caminhos que se seguem até a divulgação por conta da manipulação por parte daqueles que a preparam nos caminhos da estatística descritiva. As variáveis qualitativas, muitas vezes precisam receber atributos numéricos para que possam ser mensurados. Já as variáveis quantitativas, também sofrem alterações, por exemplo, quando tratamos das coletas de dados no qual o número de elementos  $n$  é muito grande, o ideal é que se compacte esses dados criando-se tabelas, por exemplo, com intervalo de classes, para que o leitor tenha uma visão mais

resumida daquilo do que se está analisando. Entretanto, esse processo provoca alterações em relação às variáveis em estudo –discreta para contínua. Por exemplo, um intervalo que se apresente, na forma entre 10 | 20, com frequência 9, sabe-se de imediato que dentro deste intervalo, tem-se 9 elementos mas que, em contra partida, não se sabe quem eles são exatamente.

Ainda em relação às tabelas, verifica-se que elas fornecem os dados na horizontal (linhas), na vertical (colunas) ou em ambas e, ao buscar informações contidas nelas, exigem dos leitores, uma perspicácia e atenção em buscar informações que se apresentam nesse tipo de disposição; ora nas linhas ora nas colunas e, também, nas intersecções entre elas. Apesar de, aparentemente, as tabelas serem de fácil leitura, pesquisas apontam que muitas pessoas que leem este tipo de informação cometem erros, tanto da leitura pontual da informação (buscar a informação na linha ou na coluna) como também, erros de interpretação, quando são tabelas de dupla entrada, por exemplo, leitura nas intersecções.

Cabe apontar a importância de os professores, ao trabalharem com a Estatística, promoverem situações-problema que façam com que os aprendizes se familiarizem com esse tipo de leitura e que façam produzir reflexões sobre o que está sendo analisado estatisticamente. Os professores das séries iniciais devem mobilizar metodologias de ensino em sua prática que permeiam os dois tipos de análises citadas no artigo – Censo Operacional e Crítico. Não basta propor aos aprendizes somente condições de se perfazerem na prática da construção de uma tabela a partir de um dado coletado. É fundamental que, também proponha aos aprendizes, condições de aprofundarem nas análises que essas tabelas podem trazer.

No que se refere aos gráficos, que carregam em si suas particularidades sobre as interpretações dos dados coletados, existem por parte dos leitores esforços para que se tenham interpretações corretas. Ao analisar dados estatísticos apresentados em um gráfico, seja ele de colunas, barras ou setores; diferentes maneiras de como analisar as informações neles contidas podem ser mobilizadas pelo leitor. (a) Buscar as informações pontuais: Neste caso, o leitor não teria muitos esforços para extrair a informação do gráfico. Não exige, por parte do leitor, inferências que mobilizaria algum processo aritmético ou algébrico. Por exemplo, em um gráfico de colunas, ao querer saber qual o período que teve o maior índice de desmatamento na floresta amazônica, basta verificar qual a maior coluna (caso seja gráfico de colunas) que a representa e indicar que este é o período procurado; (b) Buscar informações que estão entre os dados coletados: Neste caso, exigiria por parte do leitor, processos inferenciais na forma de cálculo aritmético ou algébrico. Por exemplo, em um gráfico de setores, uma comparação de aumento ou diminuição percentual de gases poluentes no meio ambiente em um determinado período anual. Neste caso, exigirá do leitor um processo operacional matemático em relação à variação percentual entre setores que aparecem no gráfico e; (c) Fazer estimativas futuras em relação a uma regularidade que se apresente nos dados: Nesta etapa, poderíamos dizer que é a



mais complexa. O leitor, além de mobilizar processos de inferência é necessário que suas reflexões vão além das informações contidas no gráfico. Por exemplo, ao analisar a periodicidade de um determinado período de chuvas que ocasionam alagamentos e, a partir daí, estimar o que poderá acontecer em um mesmo período futuro, baseando-se na regularidade em um período presente e; (d) relacionar as informações dos gráficos ou tabelas com textos de outras tipologias e gêneros textuais, possibilitando que o leitor infira no texto e melhore seu posicionamento crítico sobre o assunto abordado.

Segundo Cúrcio (1989, p.1):

[...] os gráficos são os meios de comunicar e classificar dados, permitindo comparações e exibindo relações. Embora a leitura literal dos dados apresentados seja uma habilidade importante na compreensão desse tipo de representação, o seu potencial máximo será atingido quando o leitor for capaz de interpretar e generalizar os dados (CURCIO, 1989, p.1).

Percebe-se, assim, que a preocupação dos órgãos responsáveis pela divulgação dos dados estatísticos não se faz presente no que tange a formação daqueles que irão ler as informações contidas em tabelas, nos gráficos e, mesmo quando estão em forma textual. Essa formação deve ser proporcionada aos leitores desde sua formação básica, ou seja, nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

É nesse momento que nossa preocupação se justifica. Suspeita-se que a formação dos cursos de Pedagogia, na sua maioria, não demanda carga horária em Matemática suficiente para tais discussões. Percebe-se que existem lacunas significativas no ensino de Matemática que, por muitas vezes, demandam espaço para os documentos oficiais, que também, temos a certeza que são de grande importância na formação do professor.

Os documentos oficiais da educação básica (PCN, DCNEI, LDB, entre outros) apontam para a necessidade de uma formação crítica que os indivíduos devem ter em relação aos dados que lhe são apresentados. Esse tipo de formação crítica deveria começar, nas séries iniciais, com trabalhos utilizando os calendários, as datas de aniversários de um grupo de alunos, estatura das crianças da sala, as listas de chamadas, entre outras. Porém, o que se percebe que a formação do professor, em relação a Estatística, quando ela ocorre, fica focada na operacionalidade (técnicas de cálculos); na qual está se tornando mais forte do que a formação crítica (analítica) em relação aos dados que são apresentados para os discentes.

A alfabetização em Estatística deve percorrer duas etapas que propiciem ao aprendiz, futuro leitor, não só a destreza dos resultados numéricos que a inferência estatística traz sobre os dados coletados, mas também, uma análise crítica e global sobre tais resultados. Segundo Gal (2002, p. 3):

É proposto aqui que neste contexto, o termo “alfabetização em estatística” refere-se amplamente a dois componentes relacionados, primariamente (a) Habilidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos de dado-relacionados, ou fenômenos estocásticos que eles podem encontrar em diversos contextos, e quando pertinente; (b) a habilidade deles para discutir ou comunicar as suas reações a tal

informação estatística, como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou suas preocupações relativas à aceitabilidade de determinadas conclusões (GAL, 2002, p.3)

O autor faz ainda referência a um modelo ideal para a alfabetização estatística que é apresentada no quadro abaixo. As duas colunas da tabela sugerem caminhos para uma Alfabetização.

**Alfabetização em Estatística**

<b>Elementos de Conhecimento</b>	<b>Elementos de disposição</b>
Conhecimentos de Alfabetização	Crenças e atitudes
Conhecimento Estatístico	Postura Crítica
Conhecimento Matemático	
Conhecimento em Contexto	
Questões críticas	

**Alfabetização Estatística Gal 2002**

Na primeira coluna, são explicitados os seguintes itens: a) Conhecimento de Alfabetização: O autor aponta a necessidade de se conhecer a língua materna para uma melhor interpretação dos dados apresentados; b) Conhecimento Estatístico: particularidades e jargões da Estatística devem ser conhecimentos prévios - que faz parte da estatística; c) Conhecimento Matemático: Operações básicas, manipulação de conceitos matemáticos são necessários para encontrar resultados pertinentes à estatística; d) Conhecimento de Contexto: estar em sintonia do que se trata o assunto. O leitor ou aprendiz deve estar ciente do que se está sendo apresentado. e) Questão crítica: questionar, por exemplo, a veracidade da informação ou até mesmo dos dados encontrados nos cálculos mobilizados pelo aprendiz.

Na segunda coluna, o autor sugere: a) crenças e atitudes: em uma comunidade as crenças culturais e atitudes de cada região são determinantes para que efeitos estatísticos tomem uma proporção significativa; b) A postura crítica sobre a veracidade das informações já apontadas na primeira coluna.

Suspeita-se que, durante a vida acadêmica dos aprendizes, as etapas apontadas pelo autor não são trabalhadas por alguns motivos: ora por conta da prática docente, ora, que são de extrema importância, porque os livros didáticos, específicos de Estatística, quase em sua totalidade, trazem uma abordagem mais efetiva de operacionalidade, ou seja, privilegiam os processos dos cálculos e, dedicam poucas páginas para uma abordagem mais analítica das situações apresentadas nas tarefas.

Também, há indícios de que as grades curriculares que fazem parte da formação profissional de professores que lecionarão a disciplina de Estatística, seja no nível de graduação ou pós-graduação, não fazem referências aos critérios estabelecidos por Gal. A preocupação é focada em apresentar métodos quantitativos no intuito de tornar esses profissionais calculistas.

## Conclusão

A proposta deste artigo, em relação à alfabetização estatística, teve como finalidade despertar o interesse daqueles que usam a estatística, para apresentar resultados de pesquisas no qual qualquer cidadão seja capaz de interpretar e tirar suas próprias conclusões sobre o que foi exposto a ele. Assim, as informações contidas devem proporcionar condições para serem interpretadas, de tal forma que tornam os leitores, condutores de possíveis caminhos para a solução do problema ou de ações futuras para o bem-estar da comunidade.

Sabe-se que a rapidez e a forma como essas informações são apresentadas podem provocar interpretações errôneas ou mesmo distorcidas, até de forma intencional. Portanto, cabe ao leitor, ler a informação, codificá-la, analisa-la, interpretá-la e, por fim, ter condições de tirar suas próprias conclusões do que foi lido. No que tange os resultados de estudos do meio ambiente, o que está em jogo são ações tanto preventivas de cunho imediato quanto ações futuras para que as consequências sejam a favor da comunidade. Saber interpretar as informações, que levam ao debate destas ações, necessita do leitor conhecimentos das propriedades da estatística tanto descritiva como a inferencial.

As formações de professores das séries iniciais devem dispensar tempo significativo nas disciplinas de Matemática, mais especificamente o eixo Tratamento da Informação e, também, dispensar uma formação adequada com profissionais preparados para sanar possíveis dificuldades durante a formação destes profissionais.

No que tange as formações de especialistas em Matemática, deve-se também, focar para uma formação de âmbito geral em Estatística deixando de preocupar-se somente com os processos operacionais – cálculos estatísticos, mas também, promover discussões sobre o que se está trabalhando em estatística para formar cidadãos críticos capazes de propor ações futuras para solução do problema.

As formações continuadas devem não só focar outros eixos temáticos. Percebe-se que nessas formações o abandono do eixo temático Estatística não está sendo tratado com carga horária suficiente que promova, de fato, uma formação apta para a sala de aula.

Nesse sentido, debates em relação ao ensino da Estatística são aqui propostos, no sentido de atender o que os teóricos apontam como fundamental na alfabetização em estatística.

## Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1997.

CURCIO, F.R. *Developing Graph Comprehension*. National Council of Teachers of Mathematics, New York, 1989.



\_\_\_\_\_. Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol, 32, N 2, (Mar, 2001, p. 124 - 158.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities – Appeared In: *Internacional Statistical Review*, 2002, 70 (1), 1 -33

IBGE. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais* - Perfil dos Municípios Brasileiros, Meio Ambiente. IBGE, 2002.

**Recebido em 03/08/2017**

**Aceito em 14/08/2017**

### **Sobre o autor**

#### **Carlos Ricardo Bifi**

Professor Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica - PUC/SP. Professor do Ensino Superior na Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC - MIGUEL REALE, e Professor titular da Secretaria da Educação de São Paulo. Atua como coordenador de projetos pela CESU - Centro de Ensino Superior do Centro Paula Souza, Formador em Matemática para professores das redes públicas das secretarias estaduais e municipais de Educação do Brasil. Sócio da Empresa EDMAT - Consultoria em Educação Matemática em todos os níveis de Ensino.