

# TEMAS EMERGENTES EM LETRAMENTO ESTATÍSTICO

*EMERGING THEMES IN  
STATISTICAL LITERACY*

**Inclui  
capítulos  
em Inglês**

*Includes  
chapters in  
English*



Carlos Eduardo  
Ferreira Monteiro

Liliane Maria Teixeira  
Lima de Carvalho

(ORG.)

# TEMAS EMERGENTES EM LETRAMENTO ESTATÍSTICO

*EMERGING THEMES IN  
STATISTICAL LITERACY*

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro  
Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho  
(ORG.)

  
Editora  
UFPE  
RECIFE  
2021

**Universidade Federal de Pernambuco**

*Reitor:* Alfredo Macedo Gomes

*Vice-Reitor:* Moacyr Cunha de Araújo Filho



**Editora UFPE**

*Diretor:* Diogo Cesar Fernandes

*Vice-Diretor:* Junot Cornélio Matos

*Editor:* Artur Almeida de Ataíde

**Editoração**

*Revisão de texto:* Maria Gorette Andrade Silva

*Tradução português-inglês:* Maria Isabel de Castro Lima

*Projeto gráfico:* Adele Pereira

**Catálogo na fonte:**

**Bibliotecária Kalina Lígia França da Silva, CRB4-1408**

---

T278      Temas emergentes em letramento estatístico [recurso eletrônico] /  
organizadores : Carlos Eduardo Ferreira Monteiro, Liliane Maria  
Teixeira Lima de Carvalho. – Recife : Ed. UFPE, 2021.

Vários autores

Inclui referências.

ISBN 978-65-5962-018-0 (online)

1. Estatística – Estudo e ensino. 2. Estatística matemática – Estudo  
e ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Monteiro,  
Carlos Eduardo Ferreira (Org.). II. Carvalho, Liliane Maria Teixeira  
Lima de (Org.).

519.5

CDD (23.ed.)

UFPE (BC2021-020)

---

Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.



# Sumário

<b>Prefácio</b>	<b>9</b>
<i>Preface</i>	13
<b>A emergência do letramento estatístico no mundo contemporâneo</b>	<b>17</b>
<i>The emergence of statistical literacy in the contemporary world</i>	27
<b>PARTE 1</b>	
<b>REFLEXÕES SOBRE TEMAS EMERGENTES EM LETRAMENTO ESTATÍSTICO</b>	<b>36</b>
<i>Reflections on emerging themes in statistical literacy</i>	
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Promoting statistical literacy: challenges and reflections with a Brazilian perspective</b>	<b>37</b>
<i>Promovendo letramento estatístico: desafios e reflexões com uma perspectiva brasileira</i>	
Iddo Gal	

## CAPÍTULO 2

### **Tessitura possível entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa** 60

*Possible texture between statistical literacy, critical thinking, and creative insubordination*

Celi Espasandin Lopes

## CAPÍTULO 3

### **O papel do letramento estatístico na implementação dos temas contemporâneos transversais da BNCC** 88

*The role of statistical literacy in the implementation of contemporary transversal themes of BNCC*

Irene Mauricio Cazorla e Cassio Cristiano Giordano

## CAPÍTULO 4

### **Statistical literacy in data revolution era** 112

*Letramento estatístico na era da revolução dos dados*

Theodosia Prodromou

## CAPÍTULO 5

### **Atitude perante a Estatística e confiança dos professores para ensinar gráficos** 132

*Attitude towards statistics and teachers' confidence to teach graphs*

Maria Niedja Pereira Martins e Carolina Fernandes de Carvalho

## PARTE 2

### **ASPECTOS SOCIOCULTURAIS NO LETRAMENTO ESTATÍSTICO** 157

*Sociocultural aspects in statistical literacy*

## CAPÍTULO 6

### **Letramento estatístico e Big Data: uma revisão integrativa da literatura** 158

*Statistical literacy and Big Data: an integrative literature review*

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

## CAPÍTULO 7

### **Dados estatísticos e pandemia de Covid-19: reflexões sobre dimensões do letramento estatístico** 182

*Statistical data and Covid-19 pandemic: reflections on statistical literacy dimensions*

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho, Carolina Fernandes de Carvalho e Rafael Nicolau Carvalho

## CAPÍTULO 8

### **Acesso e interpretação de dados sobre a pandemia de Covid-19 por professores da Educação Básica** 204

*The access and interpretation of data on Covid-19 pandemic by basic education teachers*

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho, José Roberto Costa Júnior, Michela Caroline Macêdo, Robson da Silva Eugênio e Rafael Nicolau Carvalho

## CAPÍTULO 9

### **Letramento estatístico para empoderar a convivência com o semiárido** 228

*Statistical literacy to empower coexistence with the semiarid*

Nahum Isaque dos Santos Cavalcante e Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

## CAPÍTULO 10

### **Letramento estatístico para empoderamento de meninas quilombolas** 250

*Statistical literacy for empowering Quilombola girls*

Maria Joseane Santos Teixeira, Liliane Maria Teixeira de Lima Carvalho e Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

## CAPÍTULO 11

### **Reflexões sobre letramento estatístico à luz da educação do campo e educação matemática crítica** 273

*Reflections on statistical literacy in the light of field education and critical mathematics education*

Anderson Henrique Costa Barros, Carlos Eduardo Ferreira Monteiro e Aldinete Silvino de Lima

## PARTE 3

### **TEMÁTICAS CONTEMPORÂNEAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM ESTATÍSTICA** 290

*Contemporary themes in the education of teachers who teach statistics*

## CAPÍTULO 12

### **Letramento estatístico e ciclo investigativo na formação continuada de professores da Educação Infantil** 291

*Statistical literacy and investigative cycle in the continuing teacher education of early childhood education teachers*

Flávia Luíza de Lira e Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### CAPÍTULO 13

## **Reflexões sobre letramento estatístico nas práticas de professores que atuam em áreas campesinas** 316

*Reflections on statistical literacy in the practices of field teachers*

Josilane Maria Gonçalves de Souza e Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### CAPÍTULO 14

## **A comunicação no processo de letramento estatístico na formação inicial de professores de Matemática** 339

*Communication in the statistical literacy process on preservice mathematics teacher education*

José Roberto Costa Júnior e Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### CAPÍTULO 15

## **Letramento probabilístico na formação de professores que ensinam Estatística** 362

*Probability literacy in statistics teacher education*

Robson da Silva Eugênio, Carlos Eduardo Ferreira Monteiro e Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### CAPÍTULO 16

## **Possibilidades de letramento estatístico na abordagem de tabelas e gráficos por professores do Ensino Médio** 383

*Possibilities of statistical literacy in high school teachers approach of table and graphs*

Marciel José do Monte e Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

## CAPÍTULO 17

### **Letramento estatístico e Educação do Campo em livros didáticos adotados por escolas do campo** 405

*Statistical literacy and field education in textbooks used at field schools*

Diego Jonata de Medeiros e Iranete Maria da Silva Lima

## CAPÍTULO 18

### **Gráficos estatísticos em livros didáticos do 6° ano: desafios e possibilidades de uma categorização** 429

*Statistics graphs in 6<sup>th</sup>-grade textbooks: challenges and possibilities of a categorization*

Mayra Darly da Silva e Liliâne Maria Teixeira Lima de Carvalho

## CAPÍTULO 19

### **Letramento estatístico de professores dos anos iniciais com suporte das TDIC** 450

*Statistical literacy of first-years teachers with the support of DICT*

Sérgia Andréa Pereira de Oliveira e Liliâne Maria Teixeira Lima de Carvalho

## CAPÍTULO 20

### **Letramento estatístico: um olhar sobre a BNCC** 473

*Statistical literacy: a look at the BNCC*

Samy de Oliveira Lima e Cassio Cristiano Giordano

### **Sobre @s autor@s** 495

## Prefácio

A pandemia de Covid-19 protagonizou duas grandes crises: a sanitária e a econômica, as quais desafiam a Humanidade a tornar-se mais humana, sobretudo, perante as consequências trazidas para milhões de pessoas. A pandemia provocou o aumento de índices desumanos, no que se refere à fome, ao desemprego e à miséria.

Esse contexto leva-nos a refletir sobre como transformar a escola em um local em que se compartilhe o conhecimento construído pela Humanidade e, ao mesmo tempo, se formem pessoas capazes de utilizar esse conhecimento nas decisões que afetarão suas vidas e de suas comunidades.

Olhar o avanço tecnológico, em especial a revolução da inteligência artificial, e, ao mesmo tempo, a insensatez humana, os rumos da Humanidade e a predestinação dos “descartáveis”, aqueles cuja mão de obra não será nem sequer requisitada, nos faz repensar qual é o papel da escola e do conhecimento

compartilhado entre professores e estudantes e, em especial, o papel dos professores que ensinam Matemática e Estatística.

Ao longo da pandemia vimos como a Ciência, a Matemática, e, em especial, a Estatística tornaram-se relevantes. Termos como *crescimento exponencial*, *achatamento da curva*, *média móvel* se tornaram familiares aos cidadãos. Vimos como era necessário o letramento estatístico para que as pessoas pudessem compreender as (des)informações nesta era da *pós-verdade*, em que não interessam os fatos, mas a versão dos fatos.

E então? Como formar professores e estudantes letrados estatisticamente, e qual é o papel do professor de Matemática que ensina Estatística na Educação Básica e dos professores que formam estes professores?

Se olharmos detidamente as diretrizes para o ensino de Estatística constantes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), encontraremos elementos que possibilitarão a *insubordinação criativa*, que nos convida a quebrar os muros da disciplinaridade, a partir dos temas contemporâneos que *transversalizam* o currículo.

É nesse contexto que a Estatística e o letramento estatístico podem contribuir para um compartilhamento de conhecimentos em que o estudante assume um papel ativo, tanto na escolha do tema a ser trabalhado – aqueles que emergem da realidade em que a escola está inserida e que precisam ser solucionados, enfrentados ou valorizados – quanto na implementação de ações que garantam uma melhor qualidade de vida.

Embora saibamos que as escolas públicas estão, cada vez mais, sucateadas, que os professores estão perdendo as esperanças e que tudo o que depender de recursos externos não prosperará, ainda assim, a escola, os estudantes e os

profissionais da educação muito podem fazer, desde que se percebam capazes da ação.

Por exemplo, diante do avanço da Zica, da Chicungunha e da Dengue, nós professores e estudantes podemos liderar uma vigilância permanente da eliminação de focos de procriação dos mosquitos; diante do avanço da obesidade que provoca doenças, como diabetes e hipertensão, para as populações mais pobres que têm acesso a alimentos superprocessados, podemos iniciar campanhas de valorização e consumo dos alimentos saudáveis produzidos localmente, em lugar dos alimentos industrializados; diante da crise climática, nós podemos estar atentos a práticas econômicas e políticas de destruição de ecossistemas, bem como mudar os hábitos pessoais e sociais de produzir e jogar lixo em lugares indevidos, mantendo limpos os locais que utilizamos e promovendo a coleta seletiva; com relação aos movimentos negacionistas e de anticiência, os quais, por exemplo, se mostram contrários às vacinas, nós podemos colocar nossos cartões de vacinação em dia e explicitar exemplos de pessoas e famílias próximas que foram vacinadas e se protegeram de doenças como a poliomielite; diante dos preconceitos e tabus em se falar e refletir sobre a sexualidade, nós podemos promover situações de diálogo nas quais possamos abordar, de maneira respeitosa e responsável, temas para enfrentar desafios, como a violência sexual sofrida por crianças e adolescentes, a privação de direitos dos jovens, a prevenção de infecções sexualmente transmissíveis, e o acolhimento das jovens mães para que não abandonem a escola; diante da discriminação racial, nós podemos promover o resgate da autoestima, bem como exigir que se cumpra a lei contra o racismo. Todas essas ações devem ser fundamentadas

na Ciência, de preferência com as evidências de dados estatísticos, mediante processos de leitura e/ou de produção.

É nesse contexto que este livro se situa, pois, nos seus diversos capítulos, os autores dão pistas de como a Estatística pode ser trabalhada a fim de formar pessoas capazes de formular conjecturas, analisar problemas, recolher, tratar e analisar dados e tomar decisões; de preferência, agindo na escola ou na sua comunidade.

Este livro nos convida a olhar a realidade na qual a escola está inserida – seja do campo, da periferia ou de comunidades quilombolas – e agir nela, como professores e como formadores de professores, tendo como ferramentas a Ciência, a Matemática e a Estatística, o diálogo com os colegas professores das outras áreas do conhecimento e com a gestão escolar, construindo pontes entre o conhecimento produzido nas dissertações e teses e o conhecimento e a prática pedagógica dos professores das escolas.

Este livro nos desafia a valorizar o conhecimento trazido pelos meninos e meninas, jovens e adultos, que frequentam as escolas públicas – que nos dão lições de perspicácia, sagacidade, inteligência – e a contribuir para sua inserção nesse novo mundo, a era do Big Data, onde, certamente, o letramento estatístico poderá ajudá-los.

**Irene Mauricio Cazorla**

Professora Plena aposentada da Universidade  
Estadual de Santa Cruz (UESC)

Pós-Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia  
Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

Doutora em Educação e Mestra em Estatística  
pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

## *Preface*

The Covid-19 pandemic played a leading role in two major crises: the health and the economic crisis, which challenged Humanity to become more compassionate, considering its consequences to millions of people. The pandemic caused a bitter increase in hunger, unemployment, and misery rates.

This context makes us reflect on how to transform the school into a place where the knowledge built by Humanity is shared, while promoting the education of people who can use this knowledge to make decisions that will affect their lives and their communities.

The analysis of the technological advances, the artificial intelligence revolution and, at the same time, human unreason, the directions of Humanity and the predestination of the “disposables,” those whose labor will not even be required, makes us rethink the role of schools and knowledge shared between teachers and students and specially the role of teachers who teach mathematics and statistics.

Throughout the pandemic, we realized how science, mathematics, and especially statistics became relevant. Terms like exponential growth, the flattening of a curve, and moving average have become familiar to citizens. We also realized how statistical literacy was necessary for people to understand the (dis)information in this post-truth era, in which the version of the facts rather than the facts matter.

And now? How to promote statistics literacy among teachers and students, and what role do the mathematics teacher who teaches statistics in basic education and the educators who teach those teachers play?

If we look closely at the guidelines for statistics teaching in the National Common Curricular Base (BNCC), we will find elements that will enable creative insubordination, which invites us to break the walls of disciplinarity, based on contemporary themes that cross the curriculum.

In this context, statistics and statistical literacy can contribute to knowledge sharing, in which the student takes an active role, both by choosing the topic to be approached – those that emerge from the school reality and that need to be solved, faced or valued – and by implementing actions that guarantee a better quality of life.

Although we know that public schools are being increasingly wrecked, teachers are losing hope, and everything that depends on external resources will not prosper, the school, students, and the education professionals can still do much, as long as they feel capable of action.

For example, in the face of the advancement of diseases such as Zika, Chikungunya and Dengue, we, teachers and students, can lead a permanent watch over the elimination of breeding

grounds for mosquitoes; in the face of the advancement of obesity that causes diseases such as diabetes and hypertension in the poorest populations that have access to super-processed foods, we can start campaigns to have them value and consume healthy foods produced locally, instead of consuming industrialized foods; in the face of the climate crisis, we can be attentive to economic and political practices that destroy ecosystems, and change personal and social habits of producing and throwing garbage in inappropriate places, keeping the places we use clean and promoting the selective collection of rubbish; with regard to the negationist and anti-science movements, which, for example, are contrary to vaccines, we can update our vaccination cards and explain examples of close people and families who have been vaccinated and protected from diseases such as polio; in the face of prejudices and taboos in talking and reflecting on sexuality, we can promote situations of dialogue in which we can address, in a respectful and responsible way, issues to face challenges, such as sexual violence suffered by children and adolescents, deprivation of rights of young people, the prevention of sexually transmitted infections, and welcoming young mothers so that they do not drop out of school; in the face of racial discrimination, we can promote the recovery of self-esteem, as well as demand that the law against racism be complied with. All these actions must be based on science, preferably with evidence of statistical data, through reading and/or production processes.

It is in this context that this book is located because, in its various chapters, the authors give clues as to how statistics can be approached to promote an education that will enable people to formulate conjectures, analyze problems, collect,

process and analyze data and make decisions, preferably at school or in their community.

This book invites us to look at the reality in which the school is inserted – whether the countryside, periphery or quilombola communities – and act on it, as teachers and teacher educators, using science, mathematics and statistics, dialogue with fellow teachers from other areas of knowledge and with school management, building bridges between the knowledge produced in dissertations and theses and the schoolteachers' knowledge and pedagogical practice.

This book challenges us to value the knowledge brought by boys and girls, young people, and adults who attend public schools – and who give us lessons in perspicacity, sagacity, cleverness – and to contribute to their insertion in this new world, the era of Big Data, where, certainly, statistical literacy will help them.

**Irene Mauricio Cazorla**

Professor retired from the State University of Santa Cruz (UESC)

Post-Doctorate in Mathematics Education (PUC-SP)

PhD in Education and Master in Statistics (Unicamp)

# A emergência do letramento estatístico no mundo contemporâneo

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro  
Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

Neste capítulo introdutório, expressamos nossa satisfação de poder reunir tantos colegas que querem conversar sobre temas emergentes em torno do letramento estatístico. Na língua portuguesa, podemos usar o termo emergência em vários sentidos, mas o mais conhecido talvez tenha relação com o contexto no qual estamos, em que há uma situação com necessidades que precisam ser atendidas com certa rapidez, mas também com muito cuidado. Outro sentido interessante refere-se a algo que aparece, emerge da situação. Talvez tenha sido associando esses dois sentidos de emergência que nomeamos este livro. O livro foi proposto numa situação que emergiu da possibilidade de escrevermos juntos, num curto espaço de tempo, reflexões sobre o letramento estatístico a partir de nossas pesquisas. Aceitamos o desafio e envolvemos outros colegas do Brasil e de outros países para colaborarem. Foi com muita alegria que sentimos desses nossos colegas a mesma vibração em contribuir com essa discussão.

A situação de emergência na qual construímos este livro tornou-se ainda mais intensa na medida em que ele próprio aborda o letramento estatístico, um tema emergente e que tem emergência em ser desenvolvido, sobretudo, nos contextos socioculturais em que vivemos, com a produção e disseminação cada vez maior e mais rápida de dados estatísticos, mas também de desinformação e de manipulação de dados.

Este livro e o seu tema surgiram, também, num contexto global de emergência: a pandemia de Covid-19. Ficamos imaginando como poderia ter sido interessante termos nos reunido e realizado um evento científico para discutirmos nossas pesquisas. Mas a pandemia nos colocou limites, entre os quais o distanciamento físico, como uma importante medida de contenção da doença e de proteção à saúde.

Na impossibilidade desse encontro presencial, construímos juntos(as) um livro. Os livros têm funções sociais muito importantes, entre as quais a de proporcionar diálogos entre seus autores e os leitores que se disponham a lê-los. Ao final deste livro, temos os dados e contatos dos autores como um incentivo para que os leitores mantenham um diálogo mesmo depois da leitura. Isso também possibilitará aos autores interagir com os leitores e aprender com essas possíveis trocas.

Numa época de tanta agressão e ganância, que inclui a destruição de florestas, este livro será publicado em formato digital, o qual tem efeitos minimizadores da destruição da natureza, além de ampliar a acessibilidade para que mais leitores participem do diálogo com os temas tratados nos capítulos.

No final da década de 1990, o ensino de Estatística no Brasil foi inserido como conteúdo curricular pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997). Desde então, pro-

fessores, formadores e pesquisadores têm sido desafiados a desenvolver a Educação Estatística. Um marco importante nesse processo foi a criação, pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em 2000, do Grupo de Trabalho 12 em Educação Estatística (GT12), que tem agregado educadores interessados na área.

A criação do GT12 proporcionou a mobilização de um maior número de pesquisadores brasileiros, ampliando, assim, as discussões teóricas, metodológicas e as implicações pedagógicas dos estudos sobre o ensino e a aprendizagem de Estatística (CAZORLA; KATOKA; SILVA, 2010). Desde então, tem sido crescente o número de mestres e doutores jovens interessados em temáticas da Educação Estatística. Também tem sido crescente o número de publicações com revisão dos pares em revistas científicas.

Nesse período de desenvolvimento da Educação Estatística no Brasil, destacamos ainda a formação de diversos grupos de pesquisa que passaram a se dedicar às investigações nesta área (MONTEIRO; CARVALHO, 2021). Esse é o caso, por exemplo, do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME), criado em 2010, no Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Neste livro, vários capítulos referem-se a pesquisas, finalizadas ou em desenvolvimento, do âmbito do GPEME e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (GPEMCE), criado em 2008, e que também mantém interfaces com a Educação Estatística.

Este *e-book*, então, emerge como uma importante contribuição do GPEME e do GPEMCE para esse processo de divulgação das pesquisas, porque envolveu a discussão com nossos

orientandos de projetos de mestrado e de doutorado. Além disso, consistiu em excelente oportunidade para rever nossas pesquisas e contribuições para o desenvolvimento da Educação Estatística e, sobretudo, para o aprofundamento do estudo e discussão dos aspectos teóricos relacionados ao letramento estatístico. Todavia, este *e-book* foi uma oportunidade para envolvermos colegas que têm dado contribuições importantes para o desenvolvimento da Educação Estatística no Brasil e no mundo.

Este *e-book* é composto por 20 capítulos, com um total de 25 autores envolvidos. A organização foi feita em 3 partes. A Parte 1 é intitulada “Reflexões sobre temas emergentes em letramento estatístico” e compreende 5 capítulos elaborados por pesquisadores convidados. A Parte 2 refere-se a “Aspectos socioculturais no letramento estatístico” e é composta de 6 capítulos. A Parte 3 inclui 9 capítulos relacionados a “Temáticas contemporâneas na formação de professores que ensinam Estatística”.

Essa organização foi pensada para que os(as) colegas leitores(as) possam refletir sobre as tessituras do letramento estatístico na leitura dos capítulos de pesquisadores convidados que muito têm contribuído para o desenvolvimento das pesquisas que vimos realizando sobre essa temática.

Na Parte 1 do *e-book*, apresentamos cinco capítulos de pesquisadores nacionais e internacionais que têm investigado sobre letramento estatístico e aceitaram nosso convite para participar do projeto. Assim, temos a participação das colegas Irene Cazorla e Celi Lopes (Brasil), Iddo Gal (Israel), Carolina Carvalho (Portugal) e Theodosia Prodromou (Chipre e Austrália). Expressamos a nossa gratidão pelo acesso,

disponibilidade e gentileza em todas as mensagens trocadas durante o processo de elaboração do *e-book*.

Homenageamos, particularmente, Iddo e Irene, pela aposentadoria que conquistaram neste ano de 2020. O nosso desejo é que a participação deles continue por muitos anos, para que possamos compartilhar não somente suas *expertises* na área da Educação Estatística, mas, sobretudo, da presença humana deles.

No Capítulo 1, intitulado “Promoting statistical literacy: challenges and reflections with a Brazilian perspective”, Iddo Gal propõe reflexões sobre os desafios da promoção do letramento estatístico, destacando a necessidade da melhoria do ensino de Estatística, da expansão de programas escolares e acadêmicos para beneficiar todos(as) estudantes, mesmo aqueles(as) que frequentem cursos ou disciplinas de Estatística, e, finalmente, da criação e do desenvolvimento de programas não escolares que alcancem e atinjam a população adulta em geral. No Capítulo 2, intitulado “Tessitura possível entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa”, Celi Lopes reflete sobre as relações entre essas três temáticas e argumenta sobre a importância dessa articulação na formação das pessoas e no contexto escolar. No Capítulo 3, “O papel do letramento estatístico na implementação dos temas contemporâneos transversais da BNCC”, Irene Cazorla e Cássio Giordano enfatizam a importância do letramento estatístico na implementação dos temas contemporâneos transversais da BNCC, notadamente aqueles que possam contribuir efetivamente para o protagonismo e consciência social dos discentes. Intitulado “Statistical literacy in data revolution era”, o Capítulo 4, de autoria de Theodosia Prodromou, apresenta aspectos dos desafios

do letramento estatístico nas sociedades contemporâneas. No Capítulo 5, denominado “Atitude perante a Estatística e confiança dos professores para ensinar gráficos”, as autoras Maria Niedja Martins e Carolina Carvalho discutem que, no processo de ensinar Estatística, os professores são influenciados tanto por aspectos cognitivos como afetivos. De um modo geral, nossos convidados trazem para o debate a importância da abordagem de dados autênticos para a promoção do letramento estatístico, enfatizando a importância da dimensão crítica.

A Parte 2 é composta por 6 capítulos que enfocam aspectos socioculturais do letramento estatístico. No Capítulo 6, “Letramento Estatístico e Big Data: uma revisão integrativa da literatura”, Carlos Monteiro discute aspectos da dimensão de letramento em Big Data na perspectiva do letramento estatístico. Com o título “Dados estatísticos e pandemia de Covid-19: reflexões sobre dimensões do letramento estatístico”, o Capítulo 7, de autoria de Liliane Carvalho, Carolina Carvalho e Rafael Carvalho, problematiza as possibilidades de uso de dados estatísticos no contexto da pandemia de Covid-19 para a promoção do letramento estatístico. No Capítulo 8, “Acesso e interpretação de dados sobre a pandemia de Covid-19 por professores da Educação Básica”, Liliane Carvalho, José Roberto Costa Júnior, Michela Macêdo, Robson Eugênio e Rafael Carvalho discutem implicações educacionais dos dados da pandemia de Covid-19 para o ensino de estatística nas escolas. Ainda nessa perspectiva sociocultural, no Capítulo 9, com o título “Letramento estatístico para empoderar a convivência com o semiárido”, Nahum Cavalcante e Carlos Monteiro problematizam as narrativas criadas em torno do paradigma da convivência com o Semiárido nordestino na busca de um caminho

teórico-metodológico fundamentado no letramento estatístico para o trabalho com a formação de professores. O Capítulo 10, de Maria Joseane Teixeira, Liliane Carvalho e Carlos Monteiro, com o título “Letramento estatístico para empoderamento de meninas quilombolas”, apresenta discussões sobre aspectos de práticas socioculturais relacionadas ao letramento estatístico que podem possibilitar o protagonismo de meninas de uma Comunidade Quilombola. O Capítulo 11, com o título “Reflexões sobre letramento estatístico à luz da Educação do Campo e Educação Matemática Crítica”, de autoria de Anderson Barros, Carlos Monteiro e Aldinete Lima, tece considerações sobre as possíveis interlocuções entre essas três áreas.

Na sequência, a Parte 3 do *e-book* envolve reflexões sobre temas contemporâneos na formação de professores que ensinam Estatística. No Capítulo 12, intitulado “Letramento estatístico e ciclo investigativo na formação continuada de professores da Educação Infantil”, Flávia Lira e Liliane Carvalho discutem o papel do ciclo investigativo para potencializar articulações entre elementos do conhecimento e disposicionais. No Capítulo 13, “Reflexões sobre letramento estatístico nas práticas de professores que atuam em áreas campesinas”, Josilane Souza e Carlos Monteiro abordam a temática na formação de professores que ensinam Matemática e Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental de escolas no campo. O Capítulo 14, de José Roberto Costa Júnior e Carlos Monteiro, intitula-se “A comunicação no processo de letramento estatístico na formação inicial de professores de Matemática”. Nele, os autores discutem aspectos das interações entre licenciandos no âmbito de uma situação de formação. No Capítulo 15, “Letramento probabilístico na formação de professores que ensinam Estatística”,

Robson Eugênio, Carlos Monteiro e Liliane Carvalho refletem sobre o letramento probabilístico na formação de professores dos anos finais do Ensino Fundamental.

Ainda na Parte 3, o Capítulo 16 tem como título “Possibilidades de letramento estatístico na abordagem de tabelas e gráficos por professores do Ensino Médio”. Nele, Marciel Monte e Liliane Carvalho refletem sobre as potencialidades dessas representações no ensino de Estatística. No Capítulo 17, Diego Medeiros e Iranete Lima versam sobre “Letramento estatístico e Educação do Campo em livros didáticos adotados por escolas do campo”, discutindo algumas interfaces entre as duas temáticas a partir das análises desses importantes recursos didáticos para ensinar Estatística. No Capítulo 18, “Gráficos estatísticos em livros didáticos do 6º ano: desafios e possibilidades de uma categorização”, Mayra Silva e Liliane Carvalho refletem sobre possibilidades de categorização de tarefas envolvendo gráficos estatísticos em livros didáticos do 6º ano. No Capítulo 19, “Letramento estatístico de professores dos anos iniciais com suporte das TDIC”, Sêrgia Oliveira e Liliane Carvalho abordam o papel das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação para desenvolvimento de conhecimentos de Estatística entre docentes. No capítulo 20, intitulado “Letramento estatístico: um olhar sobre a BNCC”, Samya Lima e Cássio Giordano promovem uma reflexão sobre as novas perspectivas para o ensino de Estatística no Brasil, a partir da publicação da Base Nacional Comum Curricular.

Conforme é enfatizado em vários capítulos deste livro, a dimensão crítica do letramento estatístico se mostra muito importante para promover uma participação consciente e protagonista dos(as) cidadãos(ãs) na sociedade. No ano do centenário de nascimento de Paulo Freire, não se poderia deixar de

homenagear esse educador pernambucano, brasileiro, que foi estudante e professor na Universidade Federal de Pernambuco. Sintonizados com as ideias de Freire, todos(as) nós defendemos um letramento estatístico que pressupõe processos de ensino e de aprendizagem que emancipam, ao invés de oprimir e escravizar; que valoriza o diálogo ao contrário da imposição de verdades e técnicas; e que se contrapõe a um “ensino bancário” (FREIRE, 1983), no qual o educando tem apenas que reproduzir fórmulas e procedimentos descontextualizados. Assim, as abordagens ao letramento estatístico que problematizamos neste livro aproximam-se da perspectiva freiriana, na medida em que possibilitam enfrentamentos aos desafios que emergem nas situações sociais contemporâneas. Desejamos que a leitura deste livro também possa desencadear reflexões sobre ações e investigações futuras na busca de uma Educação Estatística que contribua para a democracia, para a humanização e para a esperança de um mundo melhor.

## AGRADECIMENTOS

À Capes, à Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PROPG) e ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que apoiaram a publicação deste *e-book*.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>). Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 19-44.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. Statistics education from the perspective of statistical literacy: Reflections taken from studies with teachers. *The Mathematics Enthusiast*, v. 18, n. 3, p. 612-640, 2021.

# *The emergence of statistical literacy in the contemporary world*

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro  
Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

In this introductory chapter, we express our satisfaction in bringing together so many colleagues who want to talk about emerging issues around statistical literacy. In the Portuguese language, we can use the term emergency in several ways, but perhaps the best known is related to the context in which we are, in which there is a situation with needs that must be met quickly but with great care. Another interesting meaning refers to something that appears from the situation. Perhaps by associating these two meanings of emergency, we named this *e-book*, which was proposed in a condition that emerged from the possibility of writing together, in a short time, reflections on statistical literacy from our research. We accepted the challenge and involved other colleagues from Brazil and other countries to collaborate. With great joy, we felt these colleagues shared with us the same enthusiasm in contributing to this discussion.

The situation of emergency in which we built this *e-book* has become even more intense as it addresses statistical literacy, an emerging theme that must be developed, above all, in the sociocultural contexts in which we live, with the production and increasing and faster dissemination of statistical data, but also of misinformation and data manipulation.

This book and its theme also emerged in a global emergency context: the Covid-19 pandemic. We wondered how interesting it could have been to meet and hold a scientific event to discuss our research. However, the pandemic has placed limits on us, of which physical distance is an essential measure to contain the disease and protect health.

In the absence of this face-to-face meeting, we built an *e-book* together. Books have relevant social functions, such as facilitating the interaction with the authors. At the end of this book, we have the authors' CV information and contacts to encourage readers to dialogue with them after the reading, which may always be a possibility for researchers to learn more.

At a time of so much aggression and greed, which includes the destruction of forests, this book will be published in digital format, minimizing effects on the destruction of nature and increasing accessibility for more readers to establish dialogues with the themes covered in the chapters.

At the end of the 1990s, the teaching of statistics in Brazil was inserted as curricular content by the National Curriculum Parameters (PCN) (BRASIL, 1997). Since then, teachers, educators and researchers have been challenged to develop statistics education. An important milestone in this process was the creation by the Brazilian Society of Mathematical Education (SBEM), in 2000, of the Working Group 12 in Statistical

Education (GT12), which has brought together educators interested in the area.

The establishment of GT12 enabled the mobilization of a more significant number of Brazilian researchers, thus expanding the theoretical, methodological discussions and pedagogical implications of studies on the teaching and learning of statistics (CAZORLA; KATOKA; SILVA, 2010). Since then, the number and participation of young masters and doctors interested in the themes of statistics education have been increasing. Peer-reviewed publications in scientific journals have also been growing.

In this period of development of statistical education in Brazil, we also highlight the formation of several research groups that have begun to focus on investigations in this area (MONTEIRO; CARVALHO, 2021). This is the case, for example, of the Research Group on Mathematical Education and Statistics (GPEME), created in 2010 at the Education Center of the Federal University of Pernambuco (UFPE). In this book, several chapters refer to research studies, completed or under development, within the scope of GPEME and the Research Group on Mathematical Education in the Contexts of Field Education (GPEMCE), established in 2008, which also maintains interfaces with statistics education.

Therefore, this *e-book* emerges as a crucial contribution of GPEME and GPEMCE to disseminating research, because it involved the discussion of master and doctoral projects. It was also an excellent opportunity to review our research and contributions to the development of statistics education and, above all, to deepen the study and discussion of theoretical aspects related to statistical literacy. This *e-book* was an

opportunity to involve colleagues who have made important contributions to the development of statistics education in Brazil and worldwide.

This *e-book*, organized into three parts, consists of 20 chapters, with 25 authors involved. Part 1 is entitled “Reflections on emerging themes in statistical literacy” and comprises five chapters proposed by guest researchers. Part 2, “Sociocultural aspects in statistical literacy”, presents six chapters. Finally, part 3, “Contemporary themes in the education of teachers who teach statistics”, includes nine chapters.

This organization was designed so that fellow readers are invited to reflect on the textures of statistical literacy by reading the chapters of guest researchers, who have contributed a lot to developing the research we have been doing on this theme.

In Part 1 of the *e-book*, we present five chapters by national and international researchers investigating statistical literacy and accepted our invitation to participate in this project. Thus, we have the participation of colleagues Irene Cazorla and Celi Lopes (Brazil), Iddo Gal (Israel), Carolina Carvalho (Portugal), and Theodosia Prodromou (Cyprus – Australia). We express our gratitude for the access, availability, and kindness in all the messages exchanged during the process of writing the *e-book*.

We pay special tribute to Iddo and Irene for the retirement they achieved in 2020 and wish them to continue participating for many years so that we can share not only their expertise in statistical education but, above all, their human presence.

In Chapter 1, entitled “Promoting statistical literacy: challenges and reflections from a Brazilian perspective”, Iddo Gal proposes reflections on challenges for the promotion of statistical literacy, highlighting the need to improve the teaching of

statistics, the expansion of the school and academic programs to benefit all students, even those who do not take courses or subjects in statistics, and finally, create and develop non-school programs that reach and enrich the adult population in general. In Chapter 2, entitled “Possible texture between statistical literacy, critical thinking, and creative insubordination”, Celi Lopes reflects on the relationships between these three themes and argues about the importance of this articulation for people’s education and school contexts. In Chapter 3, “The role of statistical literacy in the implementation of contemporary transversal themes of BNCC”, Irene Cazorla and Cássio Giordano emphasize the importance of statistical literacy in the implementation of BNCC contemporary transversal themes, notably those that can contribute effectively to students’ protagonism and social awareness. Theodosia Prodromou is the author of Chapter 4, entitled “Statistical literacy in data revolution era”, which presents aspects of the challenges of statistical literacy in contemporary societies. In Chapter 5, “Attitude towards statistics and teachers’ confidence to teach graphs”, authors Maria Niedja Martins and Carolina Carvalho argue that teachers are influenced by cognitive and affective aspects in statistics teaching. In general, our guests bring to the debate the importance of approaching factual data to promote statistical literacy, recognizing the importance of critical dimensions.

Part 2 consists of six chapters that focus on sociocultural aspects of statistical literacy. In Chapter 6, “Statistical literacy and Big Data: an integrative literature review”, Carlos Monteiro discusses aspects of the Big Data literacy dimension from statistical literacy perspective. Chapter 7 is entitled

“Statistical data and Covid-19 pandemic: reflections on statistical literacy dimensions”. Authors Liliane Carvalho, Carolina Carvalho, and Rafael Carvalho problematize the possibilities of using statistical data in the Covid-19 pandemic context to promote statistical literacy. In Chapter 8, “The access and interpretation of data on Covid-19 pandemic by basic education teachers”, Liliane Carvalho, José Roberto Costa Júnior, Michela Macêdo, Robson Eugênio, and Rafael Carvalho discuss educational implications of Covid-19 pandemic statistical data for statistics teaching at school. Chapter 9 is entitled “Statistical literacy to empower coexistence with the Semi-arid”. Nahum Cavalcante and Carlos Monteiro, the authors, problematize the narratives created around the paradigm of coexistence with the Northeastern Semi-arid in search of a theoretical-methodological path based on statistical literacy for teacher education approaches. In Chapter 10, “Statistical literacy for empowering Quilombola girls”, Maria Joseane Teixeira, Liliane Carvalho, and Carlos Monteiro discuss aspects of sociocultural practices related to statistical literacy that can enable the leading role of girls from a quilombola community. Finally, in Chapter 11, “Reflections on statistical literacy in the light of field education and critical mathematics education”, Anderson Barros, Carlos Monteiro, and Aldinete Lima consider the possible interlocutions between these three areas.

Part 3 involves reflections on contemporary themes in the statistics teacher education. In Chapter 12, “Statistical literacy and investigative cycle in the continuing teacher education of early childhood education teachers”, Flávia Lira and Liliane Carvalho discuss the role of the investigative cycle to enhance

articulations between knowledge and dispositional elements. In Chapter 13, “Reflections on statistical literacy in the practices of field teachers”, Josilane Souza and Carlos Monteiro address the theme in the education of teachers who teach mathematics and statistics in the final years of field elementary schools. José Roberto Costa Júnior and Carlos Monteiro are authors of Chapter 14, entitled “Communication in the statistical literacy process on preservice mathematics teacher education”. They discuss aspects of interactions between undergraduate students in the teacher education context. In Chapter 15, “Probability literacy in statistics teacher education”, Robson Eugênio, Carlos Monteiro, and Liliane Carvalho reflect on probabilistic literacy in teacher education in the final years of elementary school. Chapter 16, entitled “Possibilities of statistical literacy in high school teachers’ approach of table and graphs”, Marciel Monte and Liliane Carvalho reflect on the potential of these representations in the teaching of Statistics. In Chapter 17, “Statistical literacy and field education in textbooks used at field schools”, Diego Medeiros and Iranete Lima discuss some interfaces between the two themes from analyzing these important didactic resources to teach statistics. Chapter 18, “Statistics graphs in 6<sup>th</sup>-grade textbooks: challenges and possibilities of a categorization”, Mayra Silva and Liliane Carvalho reflect on possibilities of categorizing tasks involving statistical graphs in 6<sup>th</sup>-grade textbooks. In Chapter 19, “Statistical literacy of first-years teachers with the support of DICT”, Sérgio Oliveira and Liliane Carvalho address the role of digital information and communication technologies for the development of statistical knowledge among teachers. In Chapter 20, entitled “Statistical literacy: a look at the BNCC”,

Samya Lima and Cássio Giordano approach the new perspectives for statistics teaching in Brazil, based on the National Common Curricular Base publication.

As emphasized in several chapters of this *e-book*, the critical dimension of statistical literacy is very important to promote citizens' conscious and protagonist participation in society. In the year of the centenary of Paulo Freire's birth, one could not fail to pay tribute to this Brazilian educator from Pernambuco, who was a student and professor at the Federal University of Pernambuco. In tune with Freire's ideas, we all advocate statistical literacy that presupposes teaching and learning processes that emancipate instead of oppressing and enslaving; that values dialogue as opposed to imposing truths and techniques; and that is opposed to a "banking education" (FREIRE, 1983), in which the student has only to reproduce decontextualized formulas and procedures. Therefore, the approaches to statistical literacy that we problematize in this book are close to the Freirean perspective insofar as it enables confrontations to the challenges that emerge in contemporary social situations. We hope that reading this book can also trigger reflections on future actions and investigations in the search for a statistics education that contributes to democracy, humanization, and hope for a better world.

## ACKNOWLEDGEMENTS

To Capes, the Vice-Rectorcy of Graduate Studies (PROPG) and the Graduate Program in Mathematics and Technological Education (Edumatec) of the Federal University of Pernambuco (UFPE), which supported the publication of this *e-book*.

## REFERENCES

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* (1ª a 4ª). Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 19-44.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 12. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L. Statistics education from the perspective of statistical literacy: Reflections taken from studies with teachers. *The Mathematics Enthusiast*, v. 18, n. 3, p. 612-640, 2021.



# PARTE 1

## Reflexões sobre temas emergentes em letramento estatístico

*Reflections on  
emerging themes in  
statistical literacy*

## Promoting statistical literacy: challenges and reflections with a brazilian perspective

*Promovendo letramento estatístico: desafios e reflexões com uma perspectiva brasileira*

Iddo Gal

### ABSTRACT

This chapter examines challenges facing the promotion of statistical literacy. It opens by a brief sketch of statistical literacy, and then presents illustrative examples, connected to the Brazilian context. Then, three key challenges are discussed, related to (a) improving current statistics instruction so it supports the promotion of statistical literacy, (b) expanding instructional programs in academic and school contexts so all learners can develop statistical literacy even if they are not studying statistics, and (c) how to reach and enrich the general adult population, which is outside formal education systems, in order to develop the statistical literacy of all citizens. Some reflections and future directions are discussed.

*Keywords:* Statistical literacy, Probability literacy, Civic Statistics, Critical numeracy, Interpretation, Citizenship skills, Adult education.

## RESUMO

Este capítulo examina os desafios enfrentados pela promoção do letramento estatístico. Inicia com um breve esboço do letramento estatístico e, a seguir, apresenta exemplos ilustrativos, vinculados ao contexto brasileiro. Em seguida, três desafios principais são discutidos, relacionados a (a) melhorar o ensino de Estatística atual para apoiar a promoção do letramento estatístico; (b) expandir os programas de ensino em contextos acadêmicos e escolares, para que todos os alunos possam desenvolver letramento estatístico, mesmo que não estejam estudando estatística; e (c) como alcançar e beneficiar a população adulta em geral, que está fora dos sistemas de educação formal, a fim de desenvolver o letramento estatístico de todos os cidadãos. Algumas reflexões e direções futuras são discutidas.

*Palavras-chave:* Letramento estatístico, Letramento probabilístico, Estatística cívica, Numeramento crítico, Interpretação, Competências de cidadania, Educação de adultos.

## INTRODUCTION

The last three decades have seen increased attention to the teaching of statistics both in school systems (BATANERO; BURRILL; READING, 2011) and at the post-secondary or university level. Recent trends related to the importance of data science and the growing and diverse uses of ‘big data’ and algorithmic thinking in the 21st century have further began to affect the teaching of statistics, at least at the post-secondary level (HARDIN et al., 2015). In parallel, there has been a growing interest in the notion of statistical literacy, as evidenced by many of the chapters in this volume.

In my opinion, teaching for the development of learners’ statistical literacy should receive much more attention within and outside mathematics and science education, because it targets directly a desired general educational outcome – the ability of graduates of education systems to engage with real-world quantitative information, and in particular be able to effectively cope with real-world statistical messages and data-based arguments. Citizens may encounter such messages all around them, i.e., in communications in the media (both print-based and digital), on social networks, at work, or in their community.

The need to develop statistical and probabilistic knowledge and to empower people from all walks of life to become critical consumers of statistical information (ENGEL; GAL; RIDGWAY, 2016) has been embraced by educators and policy makers in diverse countries as well as by many professional organizations. This can be seen in national curriculum statements from many countries, or in position papers and broad guidelines by influential professional organizations

(e.g., BARGAGLIOTTI; FRANKLIN; ARNOLD; GOULD; JOHNSON; PEREZ; SPANGLER, 2020; SCHIELD, 2016). Yet, detailed thinking about the issues involved in developing statistical literacy has lagged behind.

In this chapter, I want to problematize the notion of statistical literacy, and challenge us to think deeper about some of its elements and the resulting implications. In particular, the chapter discusses three challenges related to promoting statistical literacy both within formal education systems, i.e., at both the school and academic levels, and the need to promote the statistical literacy of all adults.

### SOME BACKGROUND ABOUT STATISTICAL LITERACY (AND PROBABILITY LITERACY)

Despite the growing attention to statistics education in general, the construct of statistical literacy continues to remain elusive and at times with multiple meanings (e.g., BUDGETT; ROSE, 2017; CALLINGHAM; WATSON, 2017), and this challenges education systems and teachers. Several papers have referred to statistical literacy simply as a shorthand for understanding and using the basic language of statistics (ZIEGLER; GARFIELD, 2018), without direct connection to the use of statistics in the outside world. I continue to hear presenters equating statistical literacy with familiarity with ‘entry-level content’, i.e., the simple or primitive aspects of statistical knowledge that are often imparted in school systems in the elementary or middle grades, or in the beginning of a college-level introductory statistics course.

However, in my view statistical literacy is not a simple subset of formal statistics, or just a gateway or first step towards learning more advanced statistical topics. Knowledge of statistics and mathematics is of course a necessary ingredient but far from sufficient to ensure statistical literacy. Instead, I construe statistical literacy as a stand-alone complex competency with many unique elements, well beyond knowing statistics per se. Further, I argue that statistical literacy, and its many building blocks, are seldom or insufficiently addressed in regular statistics or mathematics instruction.

As a brief background, statistical literacy is a construct related to adult numeracy (GAL, 1997) and mathematical literacy (KILPATRICK, 2001), but goes beyond them, given differences between what is subsumed under “statistics” (broadly viewed) and the domain of mathematics, and the many building blocks of statistical literacy, as discussed later.

Statistical literacy has been defined in several ways in the literature (HAACK, 1979). My own definition (GAL, 2002) reads:

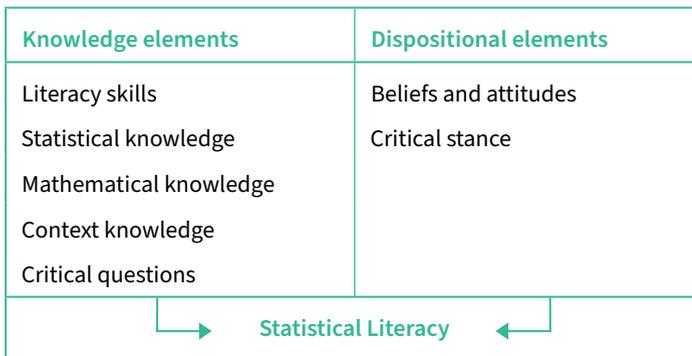
The motivation and ability to access, understand, interpret, critically evaluate, and if relevant express opinions, regarding statistical messages, data-related arguments, or issues involving uncertainty and risk.

In a prior paper (GAL, 2002) I offered the first comprehensive conceptual model describing the building blocks of statistical literacy, based in part on earlier work I did on the conceptualization of adult numeracy. The original 2002 model is shown in Figure 1.

Although this chapter seemingly focuses on statistical literacy, it is also important to mention *probability literacy*, a less

discussed but crucial construct that is a ‘Siamese twin’ of statistical literacy and not elaborated here for lack of space. As Gal (2005) argues and illustrates, probability literacy involves many additional or unique elements that go well beyond limited school-based notions of probability or combinatorics. Examples are the understanding of risks, the language and role of chance and uncertainty in public discourse and in [public and personal] decisions (e.g., regarding the accuracy and uncertainty of models and predictions associated with the progression of the recent Covid-19 pandemic), and much more. The bottom line: both statistical literacy and probability literacy are key human competencies and familiarity with their conceptualization and internal elements is essential for teachers.

Figure 1 – A model of statistical literacy



Fonte: Gal (2002)

If I had to pick one simple message based on the model shown in Figure 1 (see Gal [2005] for a related model for prob-

ability literacy), with the danger of being overly simplistic, I would say that knowing (some or much) statistics or probability computations, by itself, does *not* prepare a person to act in a statistically literate way. Educators must aim higher and broader than that. For example, as the model shows, one needs to be able to deal with literacy and language comprehension, since many statistical messages are communicated by *written or spoken text*, e.g., on a TV program, news website, a political speech). There are many additional building blocks, such as the expectation that statistically literate persons will feel comfortable to use a questioning attitude *and* know what critical questions to ask when faced with messages about statistical topics from diverse sources. An example is when they hear a political figure discuss data regarding a health crisis (such as the recent Covid-19 [Coronavirus] pandemic) and promising them the data shows that the crisis will be over soon, or offering an interpretation of the data that may seem questionable or raises new questions.

Additional building blocks or facets that draw in part on the above model but go beyond it have been described in the literature, such as in multiple publications by Jane Watson (e.g., Watson [2013]). Recent work of the ProCivicStat project in Europe has pushed forward new ideas related to statistical literacy with regard to knowledge bases and tools required for understanding of Civic Statistics, i.e., statistics about 'burning' social issues (for an overview, see the ProCivicStat *Call for Action and Recommendations* [ProCivicStat partners, 2018, at: <http://iase-web.org/islp/pcs>, or chapters in Ridgway [Forthcoming 2021]). Finally, most chapters in the present volume discuss statistical literacy and its development with

different types of learners and with educators in Brazil itself. These chapters provide a rich mosaic of theoretical ideas, findings, and pragmatic recommendations that should be seriously considered, and attest to a growing and impressive level of attention to statistics education and to the promotion of statistical literacy in Brazil.

### AN ILLUSTRATION OF STATISTICAL LITERACY, AND BRAZIL

Discussing needs and directions for developing statistical literacy is of special importance in the Brazilian context. Brazil, one of the most populous countries in the world, is characterized by huge demographic, geographic, economic, and educational diversity. Hence Brazil faces many challenges when it comes to developing the quantitative skills in general, and statistical literacy in particular, of its many inhabitants. To pick just one of many challenges, let me focus here on *literacy*, which is one of the key building blocks of statistical literacy.

(Dear reader: in what you will encounter in this section, I try to address two goals: illustrate selected underlying issues and barriers associated with the promotion of statistical literacy, and remind of the role of ‘literacy’ and of ‘critical interpretation’ in the conception of statistical literacy. The examples given can be used in teacher workshops).

What do we know about literacy in Brazil? As reported by the World Bank (see <https://data.worldbank.org/indicator>), the official literacy rate for Brazil has been increasing steadily over the last few decades. At this time, the majority of

the population in Brazil is literate, with a national literacy rate over 90% in 2020.

(Dear reader: Please stop and reflect! you just passed a statistical message or argument, communicated via text. Please ask yourself: what are the separate mathematical and statistical elements or arguments in this message? Are such arguments ever being taught or such language used in a mathematics class? In a statistics class? When and Why (or not)? And how can you check the validity of such a message? Should you? What skills are needed for that?).

How can we interpret the numerical figures and other [quantitative] claims given above? Being based on proxy measures and not on any direct assessment of skills, I claim that the figure 92% listed above does not tell us much about actual literacy rates, in Brazil or anywhere in the world. In the absence of official national assessments of literacy levels in Brazil, let us look briefly at some results from the INAF (Indicador de Alfabetismo Funcional) survey which has been conducted since 2001, every 2-3 years, by two NGOs in Brazil, the Instituto Paulo Montenegro and Ação Educativa.

INAF focuses on functional literacy and numeracy (GAL, 2016) and reports data for adults ages 15-64 in Brazil in four proficiency levels that combine results both from literacy and numeracy tests (i.e., no separate results are reported for numeracy). INAF is based on a national sample of 2000 persons who undergo personal interviews and employs a rather compressive assessment that examines mathematical skills at multiple levels, from rudimentary computational skills to

ability to understand percentages, proportions and area calculation, and interpret information in tables and graphs.

(Dear reader: Stop and reflect again! another text-based statistical message was communicated – but this time regarding a broader range of ideas. Can you identify those that belong to the domain of statistics, separately from mathematics? is there a clear boundary between these and ‘literacy’?).

INAF is useful for monitoring national levels of literacy (with numeracy subsumed within literacy). Results from the 2011 survey (INAF, 2012) show improvement in the level of literacy in Brazil compared to prior assessments, with 27% of adults classified as “functionally illiterate” (lower two of four levels) compared to 39% in 2001. As in other countries, older adults and those with lower levels of education show much higher percentages of functional illiteracy. Catelli (2018:82) further reflects on the implications of the INAF findings for Brazil, claiming, among other things, “Only 40% of those respondents who had secondary education were in the two highest levels of the INAF literacy scales, which shows that having attended school does not guarantee that one can have enough skills to use reading and writing in the various contexts of everyday life”.

(Dear reader: One last reflection stop: can you separate ‘facts’ (or: findings) from ‘interpretation’ in the message above? What proportion of the statistics are reported via ‘numbers’ (or: figures) as opposed to via ‘text’? What critical questions or critical interpretations is an educated citizen expected to apply to such a multi-faceted message?)

## PROMOTING STATISTICAL LITERACY: THREE KEY CHALLENGES

Hopefully the previous sections have helped to support the argument in Section 1 that statistical literacy (and by extension also probability literacy) is “a stand-alone complex competency with many unique elements”. Further, the examples in Section 2 also tried to illustrate that many correlates and systemic issues (e.g., learners’ language skills [such as reading comprehension], or school completion rates) need to be taken into account when thinking of the future of statistical literacy. But the examples in Section 2 also aimed to provide a thinking exercise in order to connect readers with known tensions and debates regarding the separation of statistical literacy, statistics, probability, mathematics, and literacy, as well as grapple with the extent of their fuzzy overlap.

With the above in mind, this section raises and briefly discusses three related but separate questions that I believe should be asked and debated by educators (and education policy-makers) interested in promoting statistical literacy and probability literacy of all citizens, both internationally but also in Brazil itself:

- Q1. How can we *improve* statistics instruction within formal education systems (i.e., schools, universities) so that students or pupils who are already studying statistics can also reach adequate levels of statistical literacy?
- Q2. How can we *expand* the scope of curricula or programs within formal education systems (schools, universities) in order to develop the statistical literacy of *all* students

who are enrolled, who presently do not receive any instruction related to statistics?

Q3. How can we *reach and enrich the general adult population*, which is *outside* formal education systems, in order to develop the statistical literacy of all citizens?

### Improving current statistics instruction so it supports the promotion of statistical literacy

The distinction between ‘improving’ and ‘expanding’ education for statistical literacy in Q1 and Q2 is more multifaceted than it may first seem. Q1 is relevant both for the school level (including elementary or fundamental education; middle school (in some countries); and high/secondary school) and for academic institutions. In virtually all world countries, schools are supposed to teach some statistics and some probability to all students as part of the general mathematics curriculum, i.e., statistics and probability are subsumed within school mathematics. In addition, selected elements related to statistics are also hidden within other subjects such as science or social science. However, there is no guarantee that statistics are actually taught in schools as dictated by official curricula. Mathematics teachers may (and sometimes do) pay little attention to statistics, for example due to lack of training in the pedagogy of teaching statistics, due to time pressures, or lack of personal exposure to statistics or surveys (i.e., poor ‘content knowledge’). All these may create a gap between the ‘intended’ and the ‘implemented’ curriculum in statistics and probability in schools.

But more important is that even if statistics and probability *are* taught in schools, or in Introductory Statistics courses

at the university level, there is no guarantee that instruction emphasizes the development of *statistical literacy* or *probability literacy*. There is no assurance that teachers know about the conceptual frameworks and the building blocks of statistical and probability literacy, and that they actually use relevant instructional methods and activities, rather than focus on the formal side of statistics and on various computational procedures.

It is hence essential to first ask how to improve current instructional efforts aimed at students that are already engaged in learning statistics, so that they can better address statistical literacy. This in turn requires systemic thinking about the infrastructure that underlies teaching/learning processes, (curricula, teaching methods, learning resources, teachers' preparation and professional development), and about change processes that teachers and schools with a traditional view of statistics have to undergo.

Useful examples, suggestions and models regarding topics and teaching methods relevant for developing statistical literacy appear in other chapters in this volume, and other recent publications (e.g., Ancker [2020]). On this, Gal (Forthcoming 2021) discusses issues regarding contextualizing instruction focused on statistical literacy, findings meaningful contexts and texts (see also Weiland [2017]), as well as what principles to rely on for posing meaningful questions or encourage classroom discussions that enhance *critical* understanding of Civic Statistics. Further, an inherent aspect of statistical literacy involves understanding some aspects of official statistics, as was illustrated in Section 2. Gal & Ograjenšek (2017) discuss the specific building blocks that citizens need for 'official statistics literacy'. Gal & Trostianitser (2016) illustrate an approach

for developing students' opinions about information in tables with demographic data and population projections from official sources.

### Expanding instructional programs in academic and school contexts so all learners can develop statistical literacy

Let us now turn to Q2 and to the idea of 'expanding' educational processes so that it includes statistical literacy. This pertains to persons within formal education systems (i.e., schools or academic programs) who are not receiving any instruction in statistics. Such a situation is common, for example, in tertiary institutions or universities, where many study programs or degree courses do not involve studying any statistics. If we accept that academic studies should contribute to the creation of informed citizens, the learning of statistical literacy seems essential for preparing students to be effective and critical consumers of statistical information and data-based messages after their graduation, irrespective of their field of study.

Thus, the notion of 'expanding' implies a need to think of designing courses which are not regular statistics courses with a few activities related to statistical literacy attached to them, but other types of courses that place statistical literacy at the center of instruction. Some examples in this regard can be found in courses subsumed within the *Quantitative Reasoning* movement in colleges in the USA (MADISON, 2014; PIERCEY; MILITZER, 2017). Some, though not all, of these courses target the many students who arrive at tertiary institutions with weak quantitative skills or with negative attitudes towards

quantitative topics, and combine elements of statistical literacy alongside work on mathematical modelling and other topics, with a focus on real-world problem-solving. Other examples can be found in chapters in Ridgway (Forthcoming 2021) which describe courses and activities focused on the understanding of Civic Statistics.

### Enriching the statistical literacy of the general adult population

Question Q3 is of paramount importance in many countries. Note that the prior two questions relate only to young populations in school or academic studies, but these only comprise a portion (a minority) of the overall population in any country. Even if the statistical literacy of school and university graduates improved, the overall statistical literacy level of the entire population will not change much for a couple decades at least. The reality in any country is that the majority of the population are adults (i.e., persons ages 16+ or 18+) who are outside the purview of any formal education system. It is reasonable to assume they have not had many chances to develop statistical literacy (and probability literacy) when they were in formal education, given that in prior decades, statistics has not received much if any attention in regular schooling.

Further, question Q3 is of great urgency in many low-income as well as middle-income countries (of which Brazil is one), which include over 80% of the world's population. Risking an over-generalization, it can be argued that many (though not all) such countries face the dual challenges of low or insufficient school quality combine with school completion

issues (i.e., a sizable percentage of the pupils in school do not complete their formal schooling). The consequence is that both the literacy as well as the numeracy skills of many of those becoming adults in many countries are wanting or lower than desired (GAL, 2016; GAL; GROTLÜSCHEN; TOUT; KAISER, 2020). The above conditions imply a limited ability of many adults to effectively engage with the flow of mathematical and statistical information to which the notion of “statistical literacy” applies.

The realities noted above regarding school quality, school completion, and general lack of emphasis on statistical literacy in schools in many countries, point to the need to think of developing statistical literacy *of the adult population* as a stand-alone challenge. This topic stands apart from the issues of ‘improving’ and ‘expanding’ education related to statistical literacy within formal education system which were discussed earlier. Gal, Grotlüschen, Tout e Kaiser (2020) argue that educational work directed at adults is challenging because it is fragmented across formal, nonformal, and informal learning contexts, and involves multiple diverse actors that can contribute to adults’ numeracy in general. These include but are not limited to regular school systems that also provide adult education programs, education providers in the nonformal sector, government agencies such as official statistics agencies, local non-profit education providers and related NGOs, financial donors, and so forth.

A thorough discussion of the complexities and solutions related to improving learning opportunities of adults in the area of numeracy and statistical literacy is beyond the scope of the present chapter. Gal, Grotlüschen, Tout e Kaiser (2020)

offer a detailed discussion of issues associated with improving the numeracy of adults in general and of vulnerable groups in particular, and Gal and Ograjensek (2017) provide an overview and recommendations regarding the development of statistical literacy related to official statistics.

## SUMMARY

The prior section discussed needs and challenges related to improving statistical literacy both in schools and in out-of-school and adult learning contexts. It is important to emphasize that there are many developments and research findings which can support and inform future efforts in this regard. For example, resources and ideas can be found in the many chapters in this book or in publications in professional journals (in English, Spanish, German, and other languages) that touch on issues such as regarding assessment of statistical literacy (eg., Ziegler & Garfield [2018]). There are also many chapters in conference proceedings and in books, such as regarding teachers' professional development and planning of courses and activities focused on Civic Statistics (see RIDGWAY, forthcoming 2021), and many other sources.

Further, several national and international professional associations and related virtual groups promote activities and projects which aim, among other things, to inform progress related to statistical literacy. Examples are the ongoing work and publications by the American Statistical Association statistics education center such as the GAISE guidelines for teaching statistics (BARGAGLIOTTI et al., 2020), and initiatives and publications of the Royal Statistical Society and statistics

education-related groups in the UK, Germany, or Spain. In parallel, there are ongoing investments by the International Statistical Institute (ISI) and associated donors such as the World Bank and others in advancing statistics and mathematics education around the globe. Many relevant papers in the area of statistics education that touch on statistical literacy are continuously added to a large collection of conference proceedings hosted by the International Association for Statistical Education (IASE) on its website. Products of the IASE's *International statistical Literacy Project* (<http://iase-web.org/islp>) from its ongoing work also provide many additional links and contact points (HELENIUS; D'AMELIO; CAMPOS; MACFEELY, 2020).

The above developments and resources can be of much value to statistics and mathematics educators worldwide. Publications such as the journal *Hypothesis Alternativa*, alongside digital newsletters circulated by scholars in several countries, make a further unique contribution to the building of knowledge bases and increased interest in pedagogy and teaching/learning processes related to statistical and probability literacy in Latin American countries.

Future efforts in Brazil can be further informed by the emphasis by Brazilian education innovators on the development of critical skills that pertain to numeracy and by extension to statistical literacy. Examples are the theorizing and initiatives related to critical literacy skills by Paulo Freire (1996), or work by D'Ambrosio, Rosa, and others (ROSA et al., 2016) in the area of ethnomathematics that aimed to emphasize critical aspects of numeracy. With such developments and cumulative wisdom, coupled with the needed creative adaptations to

national or local contexts, educators, scholars and researchers interested in helping the promotion of statistical literacy and probability literacy have much to rely on as they look ahead.

## REFERENCES

ANCKER, J. The Covid-19 Pandemic and the Power of Numbers. *Numeracy*, v. 13, n. 2, 2020. Article 2. DOI: <https://doi.org/10.5038/1936-4660.13.2.1358>

BARGAGLIOTTI, A.; FRANKLIN, C.; ARNOLD, P.; GOULD, R.; JOHNSON, S., PEREZ, L.; SPANGLER, D. *Pre-K-12 Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report II*. Alexandria, VA: American Statistical Association and Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2020.

BATANERO, C., BURRILL, G.; READING, C. *Teaching statistics in school mathematics: challenges for teaching and teacher education*. A Joint ICMI/IASE Study. The 18th ICMI Study Heidelberg: Springer, 2011.

BUDGETT, S.; ROSE, D. Developing statistical literacy in the final school year. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 139-162, 2017.

CALLINGHAM, R.; WATSON, J. M. The development of statistical literacy at school. *Statistics Education Research Journal*, v. 17, n. 1, p. 181-201, 2017.

CATELLI, R. Made to measure: Using INAF to check literacy levels. *Journal AED: Adult Education and Development*, 85, p. 80-83, 2018. Online: <https://www.dvv-international.de/fileadmin/>

files/Inhalte\_Bilder\_und\_Dokumente/Microsite\_AED/Ausgabe\_85/AED-85\_EN\_150dpi.pdf.

ENGEL, J.; GAL, I.; RIDGWAY, J. Mathematical literacy and citizen engagement: the role of civic statistics. *Paper presented at the 13th International Congress on Mathematics Education (ICME13)*. Hamburg, Germany, July, 2016.

FREIRE, P. *Pedagogy of the oppressed*. New York: Continuum, 1996.

GAL, I. Numeracy: imperatives of a forgotten goal. In: STEEN, L. A. (ed.). *Why numbers count: quantitative literacy for tomorrow's America*. New York: The College Board, 1997. p. 36-44.

GAL, I. Assessing statistical knowledge as it relates to students' interpretation of data. In: LAJOIE, S. (ed.). *Reflections on statistics: Learning, teaching, and assessment in grades K-12*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1998. p. 275-295. (peer-reviewed)

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, 2002. p. 1-25.

GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. In: JONES, G. (ed.). *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning*. London: Kluwer Academic Publishers, 2005. p. 43-71.

GAL, I. Assessment of adult numeracy skills. In: *Paper commissioned for the UNESCO Global Education Monitoring Report 2016*. Paris: UNESCO, 2016. Online: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002455/245573E.pdf>

GAL, I. Critical understanding of Civic Statistics: Engaging with important contexts, texts, and questions. In: RIDGWAY, J. (ed.). *Statistics for Empowerment and Social Engagement: teaching Civic Statistics to develop informed citizens (Ch. 13)*. Springer. (Forthcoming 2021).

GAL, I.; GROTLÜSCHEN, A.; TOUT, D.; KAISER, G. Numeracy, adult education, and vulnerable adults: a critical view of a neglected field. *ZDM Mathematics Education*, p. 1-18, 2020.

GAL, I.; OGRAJENŠEK, I. (2017). Official statistics and statistics education: Bridging the gap. *Journal of Official Statistics*, v. 33, n. 1, p. 79-100, 2017.

GAL, I.; TROSTIANITSER, A. Understanding basic demographic trends: The interplay between statistical literacy, table reading, & motivation. In: *Proceedings of the International Association for Statistics Education (IASE)*, 2016. Available from: <https://iase-web.org/documents/papers/rt2016/Gal.pdf>

HAACK, D. G. *Statistical literacy: A guide to interpretation*. Wadsworth: Duxbury Press, 1979.

HARDIN, J., HOERL, R., HORTON, N. J., NOLAN, D., BAUMER, B., HALL-HOLT, O.; WARD, M. D. Data science in statistics curricula: Preparing students to “think with data”. *The American Statistician*, v. 69, n. 4, p. 343-353, 2015.

HELENIUS, R.; D’AMELIO, A.; CAMPOS, P.; MACFEELY, S. ISLP Country Coordinators as ambassadors of statistical literacy and innovations. *Statistics Education Research Journal*, v. 19, n. 1, 120-136, 2020. Available from: [http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ19\(1\)\\_Helenius.pdf?1583007180](http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ19(1)_Helenius.pdf?1583007180)

KILPATRICK, J. Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational Studies in Mathematics*, v. 47, n. 1, p. 101-116, 2001.

MADISON, B. L. How does one design or evaluate a course in quantitative reasoning? *Numeracy*, v. 7, n. 2, 2014. Article 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.7.2>

PIERCEY, V.; MILITZER, E. (2017). An inquiry-based quantitative reasoning course for business students. *PRIMUS*, v. 27, n. 7, p. 693-706, 2017. DOI: 10.1080/10511970.2016.1251519

PROCIVICSTAT PARTNERS. *Engaging civic statistics: A call for action and recommendations*. A product of the ProCivicStat project, 2018. Available from: <http://iase-web.org/islp/pcs>

RIDGWAY, J. (ed.). *Statistics for Empowerment and Social Engagement: teaching Civic Statistics to develop informed citizens*. Springer. (Forthcoming 2021).

ROSA, M.; D'AMBROSIO, U.; OREY, D. C.; SHIRLEY, L.; ALANGUI, W. V.; PALHARES, P.; GAVARRETE, M. E. *Current and future perspectives of ethnomathematics as a program*. ICME-13 Topical Surveys. Cham: Springer, 2016. Available from: <https://www.springer.com/gp/book/9783319301198>. Accessed 10 March 2020.

SCHIELD, M. GAISE 2016 promotes statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, 46-50, 2016.

WATSON, J. M. *Statistical Literacy at School: Growth and Goals (2nd ed)*. London: Routledge, 2013.

WEILAND, T. Problematizing statistical literacy: An intersection of critical and statistical literacies. *Educational Studies in Mathematics*, v. 96, n. 1, 33-47, 2017.

ZIEGLER, L.; GARFIELD, J. Developing a statistical literacy assessment for the modern introductory statistics course. *Statistics Education Research Journal*, v. 17, n. 2, p. 161-178, 2018.

## Tessitura possível entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa

*Possible texture between statistical literacy, critical thinking, and creative insubordination*

Celi Espasandin Lopes

“[...] temos que lutar com amor, com *paixão*, para demonstrar que o que estamos propondo é *absolutamente* rigoroso. Ao fazer isso, temos que demonstrar que rigor não é sinônimo de autoritarismo, e que ‘rigor’ não quer dizer ‘rigidez’. O rigor vive com a liberdade, *precisa* de liberdade. Não posso entender como é possível ser rigoroso sem ser criativo. Para mim, é muito difícil ser criativo se não existe liberdade. Sem liberdade só posso repetir o que me é dito.”

Paulo Freire, 2000, p. 98

## RESUMO

Neste capítulo, constrói-se uma tessitura para relacionar as temáticas como fios que se cruzam em uma trama que visa entrelaçar fios que remetam a uma educação como prática de liberdade. Buscam-se articulações entre os conceitos de letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa. Discutem-se os fundamentos teóricos de tais conceitos com a intenção de justificar a sua importância na formação das pessoas. Destaca-se a potencialidade da Educação Estatística ao ser abordada no âmbito escolar como uma ciência de análise de dados que favorece o desenvolvimento de uma criticidade originada de uma argumentação que se sustenta em evidências propiciadas pelo letramento estatístico, o qual se interliga diretamente ao pensamento crítico. Ambos se fazem essenciais para que se coloque em ação a insubordinação criativa. Evidencia-se que uma pessoa subversivamente responsável só poderá assumir ações de insubordinação criativa pelo bem-estar de outros se for dotada de pensamento crítico, o qual pode ser desenvolvido e ampliado por meio do letramento estatístico.

*Palavras-Chave:* Letramento Estatístico, Pensamento Crítico, Insubordinação Criativa, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

In this chapter, we construct a fabric to relate the themes as if they were threads intersecting in a mesh that refer us to education as a practice of freedom. We seek articulations between the concepts of statistical literacy, critical thinking, and creative insubordination. The theoretical foundations of such concepts are discussed to justify their importance in people's formation. The potential of statistical education is highlighted when addressed in the school context as a science of data analysis that favors the development of a criticality originated from an argument supported by evidence provided by statistical literacy, which is directly linked to critical thinking. Both are essential for creative insubordination to take place. It is clear that a subversively responsible person can only take actions of creative insubordination for the welfare of others if they are endowed with critical thinking, which can be developed and expanded through statistical literacy.

*Keywords:* Statistical Literacy, Critical thinking, Creative insubordination, Statistical education, Mathematics education.

## INTRODUÇÃO

Este capítulo se constitui em um ensaio reflexivo em que não tenho a intenção de definir conceitos, mas de apresentar marcas teóricas na busca de possíveis entre o letramento estatístico, o pensamento crítico e a insubordinação criativa para o processo de ensino e de aprendizagem.

Os processos educativos nem sempre viabilizam que o estudante adquira gosto pela pesquisa e constatação, o que favoreceria o desenvolvimento da consciência transitivo-crítica, segundo Freire (1999). A perigosa superposição dessa consciência à realidade intensifica no estudante a sua consciência ingênua. A própria posição da escola, acalentada ela mesma pela sonoridade da palavra, pela memorização dos trechos, pela desvinculação da realidade, já é uma posição caracteristicamente ingênua. Essa manifestação oratória, quase sempre também sem profundidade, revela, antes de tudo, uma atitude mental. Revela ausência de permeabilidade característica da consciência crítica. E é precisamente a criticidade a nota fundamental da mentalidade democrática. Quanto menos criticidade entre os educadores, mais ingenuamente tratam os problemas e mais superficialmente discutem os assuntos. Esta parecia ser uma das grandes características da educação escolar brasileira na sociedade fechada.

Nas últimas décadas, nas pesquisas em Educação Estatística e Educação Matemática, o letramento estatístico tem sido discutido, atrelado aos conceitos de raciocínio estatístico e pensamento estatístico, devido à inserção recente, no currículo de matemática de vários países, do ensino e da aprendizagem da Estatística desde os primeiros anos de escolarização. O letramento estatístico requer que a pessoa seja capaz de interpretar

argumentos estatísticos em textos jornalísticos, notícias e informações de diferentes naturezas (LOPES, 2004).

O pensamento crítico tem feito parte de recomendações curriculares para Educação Básica em muitos países, ao se considerar a necessidade da criticidade para o exercício da cidadania e para o desenvolvimento das atividades profissionais. As pesquisas na área de Psicologia e Educação têm se debruçado sobre o tema e ponderam que ser crítico é ter habilidade para analisar argumentos, reconhecer falsas inferências e falácias lógicas, distinguir preconceito de fato, opinião de evidência e assim por diante (BROOKFIELD, 2005).

O conceito de insubordinação criativa tem sido abordado recentemente na área da Educação Matemática, a partir das pesquisas de Guttiérrez (2013) e D'Ambrosio e Lopes (2014). Com bases teóricas nos estudos de Robert Merton sobre a sociologia da burocracia no início da década de 1960, a qual considera que os comportamentos desviantes desempenham uma função importante na manutenção da sociedade, pesquisadores da área da Educação de Chicago, nos Estados Unidos da América, indicam que ações de insubordinação criativa são inicialmente definidas como práticas de desobediência às normas locais ou distritais, com o objetivo de diluir os efeitos desumanizantes que essas ordens, se executadas, possivelmente causariam àqueles que a elas estão expostos (MORRIS; CROWSON; HURWITZ JR.; PORTER-GEHRIE, 1981). Segundo os autores, a tomada dessa decisão se baseia em expectativas impessoais para promover o bem-estar do seu entorno. Diante da possibilidade de agir com legitimidade, quando essa ação está pautada em princípios éticos e morais, estudos dialogam com o conceito de insubordinação criativa

no contexto da gestão escolar, da docência e da pesquisa na Educação Matemática.

Após essa rápida apresentação dos temas, que são objetos de articulações em prol do processo educativo, e na intenção de tecer relações entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa, com apontamentos para a Educação, em particular para a Educação Estatística, apresento a seguir perspectivas teóricas relacionadas a esses conceitos, debatidos na literatura científica internacional da área, construindo um panorama que auxilie na compreensão do meu trajeto em busca das tessituras.

## LETRAMENTO ESTATÍSTICO

A produção científica em Educação Estatística inclui várias definições para letramento estatístico, considerando a sociedade contemporânea, na qual a circulação de informações é ampla, intensa e rápida. Gal (2000) compreende o letramento estatístico como a capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas baseadas em dados ou fenômenos estocásticos em diferentes contextos. Gal e Garfield (1997) ponderam sobre a importância de que as pessoas compreendam a linguagem estatística: palavras, símbolos e termos; interpretem gráficos e tabelas; leiam e entendam as estatísticas nas notícias, na mídia e/ou em pesquisas. Também Snell (1999) considera essencial a habilidade de entender conceitos básicos de Estatística, a fim de compreender as implicações e os significados das informações estatísticas contidas em um texto.

Watson (1997), por sua vez, identifica três estágios como componentes do letramento estatístico: a compreensão básica

da terminologia estatística; a compreensão da linguagem estatística e dos conceitos incorporados em um contexto social mais amplo; e uma atitude questionadora, que pode aplicar conceitos mais sofisticados para contradizer afirmações feitas sem fundamento estatístico adequado. E Cobb (1992) apresentou resultados de aprendizagem para o letramento estatístico, destacando como essencial a capacidade de cada pessoa ter uma compreensão básica de termos, ideias e técnicas estatísticas.

Mais recentemente, Batanero e Borovcnick (2016) apontam que o letramento estatístico está associado a várias habilidades, como localizar, ler, interpretar, analisar e avaliar informações, além de detectar erros ou vieses dentro dessas informações.

Essas elucidações visam destacar a importância de um processo de ensino e de aprendizagem de Estatística que permitam a um estudante, de qualquer nível de ensino, adquirir a capacidade de realizar, compreender e interpretar pesquisas envolvendo dados. A habilidade de interpretar informações estatísticas e tirar conclusões adequadas é fundamental no exercício de qualquer profissão e pode auxiliar a analisar criticamente, e com argumentação adequada, problemas emergentes do exercício profissional. Tal direcionamento requer ponderar sobre uma forma de pensar que se alicerce na criticidade.

## PENSAMENTO CRÍTICO

Embora a literatura aponte diferentes definições para o termo “pensamento crítico”, elas tendem a ser semelhantes em conteúdo, incluem habilidades e capacidades e a disposição para usar essas habilidades de maneira cuidadosa e atenciosa.

Paul, Willson e Binker (1993) compreendem o pensamento crítico como direcionado e imparcial, quando se tem clareza sobre a natureza do problema, sobre a maneira como as generalizações são feitas, sobre as evidências e as conclusões.

Fischer e Spiker (2000) apontam para o fato de que a maioria das definições para o termo “pensamento crítico” incluem raciocínio ou lógica, julgamento, metacognição, reflexão, questionamento e processos mentais.

Halpern (2006) discorre sobre o pensamento não crítico, antes de apresentar uma taxionomia para o pensamento crítico, exemplificando a memorização ou recordação, a capacidade de lembrar o que foi aprendido. A autora alerta que o conhecimento específico sobre uma área de conteúdo é fundamental para o pensamento crítico, pois ninguém pode pensar criticamente sobre qualquer assunto sem as informações necessárias, mas lembra que os fatos, por si sós, não são suficientes. Após refletir sobre as definições apresentadas por vários teóricos, Halpern (2006, p. 6, tradução nossa) define que

[...] pensamento crítico é o uso dessas habilidades ou estratégias cognitivas que aumentam a probabilidade de um resultado desejável. É usado para descrever o pensamento que é intencional, fundamentado, e tem objetivo direcionado – o tipo de pensamento envolvido na resolução de problemas, formulando inferências, calculando probabilidades e tomando decisões, quando o pensador está usando habilidades que são ponderadas e eficazes para o contexto específico e o tipo de tarefa de pensamento.

Dessa forma, o pensamento crítico é utilizado para além de pensar sobre o seu próprio pensamento ou fazer julgamentos

e resolver problemas, pois ele é efetivado para usar habilidades e estratégias que remetam a visões ampliadas sobre situações vivenciadas, favorecendo um resultado satisfatório. Existem taxonomias diferentes de habilidades cognitivas de pensamento crítico, as quais têm sido consideradas de ordem superior, devido à sua complexidade e por requererem julgamento, análise e síntese. O pensamento de ordem superior é um pensar reflexivo, sensível ao contexto e automonitorado (HALPERN, 2006).

Assim, a aritmética computacional e o cálculo de medidas de posição não são habilidades de ordem superior, já que ambos envolvem apenas a utilização de regras e algoritmos. Em contextos reais, marcados por questões complexas e problemas complicados e caóticos, várias habilidades são requeridas para a compreensão e a tomada de decisão. Isso nos leva a considerar a importância de desenvolver o pensamento crítico nos espaços educacionais.

Se observamos os ambientes escolares e as práticas curriculares que neles ocorrem, podemos perceber um investimento no desenvolvimento de habilidades do pensamento analítico, que incluem analisar, criticar, julgar, avaliar, comparar e contrastar. Entretanto, poucas atividades pedagógicas são relacionadas ao desenvolvimento do pensamento ativo, que implica habilidades que incluem criar, descobrir, inventar, imaginar, supor e hipotetizar; e habilidades de pensamento prático, como aplicar, usar e praticar as outras habilidades de pensamento.

Halpern (2006) apresenta uma taxionomia com dez categorias para ampliar as habilidades de pensamento crítico. Essa classificação apresentada pela autora nos permite vislumbrar

possibilidades para o trabalho com Educação Estatística nas aulas de Matemática, em particular, com o letramento estatístico. Ela sugere um roteiro de questões que podem ser norteadoras para a abordagem estatística de temas relacionados a contextos econômicos, sociais e a culturas que contribuirão para ampliar um pensamento estatístico atrelado ao pensamento crítico.

Quadro 1 – Uma breve taxonomia das habilidades de pensamento crítico

Agrupamento	Habilidades
1. Estrutura de pensamento crítico: um conjunto geral de perguntas para guia de pensamento	Qual é o objetivo? Qual(is) habilidade(s) de pensamento irá(ão) ajudá-lo a alcançar seu objetivo? Você alcançou seu objetivo?
2. Memória: a aquisição, retenção e recuperação de conhecimento	Como fazer informações abstratas de forma significativa. Como você pode usar o superaprendizado, técnicas de entrevista cognitiva e gatilhos de memória para lembrar e organizar informações. Como desenvolver uma consciência de preconceitos em memória.
3. A relação entre pensamento e linguagem	Como entender e usar o questionamento e as estratégias de escuta. Como reconhecer e defender-se contra o uso de linguagem emocional inadequada. Como escolher e usar organizadores gráficos.
4. Raciocínio: desenho Conclusões dedutivamente válidas	Como discriminar entre raciocínio dedutivo e raciocínio indutivo. Como entender as diferenças entre verdade e validade. Como usar adequadamente quantificadores no raciocínio.

Agrupamento	Habilidades
5. Análise de argumentos	<p>Como fazer o diagrama da estrutura de um argumento.</p> <p>Como examinar a credibilidade de uma fonte de informação.</p> <p>Como julgar seus próprios argumentos.</p>
6. Pensando como teste de hipóteses	<p>Como entender os limites do raciocínio correlacional.</p> <p>Como isolar e controlar variáveis em ordem para fazer fortes afirmações causais.</p> <p>Como saber quando as alegações causais podem e não podem ser feitas.</p>
7. Probabilidade e incerteza	<p>Compreendendo as probabilidades.</p> <p>Como usar julgamentos de probabilidade para melhorar a tomada de decisão.</p> <p>Como calcular os valores esperados em situações com probabilidades conhecidas.</p> <p>Como evitar excesso de confiança em situações de incertezas.</p>
8. Tomada de decisão	<p>Como reformular decisões para considerar alternativas.</p> <p>Como preparar uma planilha de tomada de decisão.</p> <p>Como entender a distinção entre a qualidade de uma decisão e seu resultado.</p>
9. Desenvolvimento de habilidades para resolver problemas	<p>Como planejar e monitorar uma estratégia para encontrar uma solução.</p> <p>Como usar gráficos, diagramas hierárquicos, árvores, matrizes e modelos como auxiliares de solução.</p> <p>Como selecionar apropriadamente estratégias para solução de problemas.</p>
10. Pensamento criativo	<p>Como visualizar o problema.</p> <p>Como fazer uma “chuva de ideias” de forma produtiva e criar alternativas.</p> <p>Como coletar informações adicionais.</p>

Fonte: Halpern (2006, p. 8, tradução nossa)

Ao considerar as indicações apresentadas, pode-se apontar para possibilidades de um processo de ensino e de aprendizagem nos quais as distintas formas de pensamento se entrelaçam durante as aulas e contribuem para a qualidade do pensamento crítico, a partir da provocação, ao estudante, para exercitar o uso de bons critérios epistêmicos na escolha das razões que fundamentam e justificam suas crenças e ações (BAILIN; SIEGEL, 2003).

Todas essas perspectivas encaminham a pensar sobre ousadias pedagógicas e desafios criativos.

### INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA

No início da década de 1960, Merton publicou um artigo denominado *Reader in bureaucracy*, no qual discutiu a estrutura burocrática e as relações com a personalidade, alertando para a tensão gerada pelo *status* social do burocrata e do cliente, sendo que, por vezes, “as relações pessoais substituem as relações que por razões estruturais deveriam ser mais impessoais (MERTON, 1971, p. 121).

Baseados nesse estudo, Morris, Crowson, Hurwitz Jr. e Porter-Gehrie (1981) desenvolveram uma pesquisa realizada em 16 escolas públicas de Chicago, nos EUA, com foco na vida cotidiana de diretores escolares do Ensino Fundamental e Médio. Os resultados evidenciaram que alguns desses profissionais apresentavam uma postura de oposição, ao lidar com a burocracia educacional autoritária advinda das instâncias superiores da administração escolar, porém, o faziam visando o bem-estar da comunidade escolar. Os pesquisadores denominaram esse comportamento dos diretores como *insubordinação*

*criativa* e ressaltaram a sensibilidade desses profissionais às necessidades humanas de seu entorno.

Na década de 1990, outras investigações colocaram em foco as ações de insubordinação criativa de diretores de escolas. Keedy (1992) evidenciou a autonomia de quatro diretores de escolas americanas que demonstraram habilidade de gerenciamento e liderança e se contrapuseram às regras preestabelecidas, com o objetivo de melhorar as condições das escolas que administravam.

A insubordinação criativa se apresenta na literatura, nos anos 1990, com o propósito de garantir que as diretivas do sistema não atinjam de maneira injusta ou inadequada professores e alunos e de evitar a possível reação adversa que o desafio imediato possa acarretar. Haynes e Licata (1995) argumentam que, quando usam a insubordinação criativa, os diretores adotam comportamentos contraburocráticos que, frequentemente, contêm um elemento moral projetado para amenizar as consequências antieducacionais.

Roche (1999) sintetizou essas pesquisas, as quais buscam proporcionar uma nova perspectiva acerca da atuação de diretores escolares, ao revelar que, quando eles não se limitam a apenas gerenciar instruções advindas de seus superiores, podem alcançar o sucesso em suas profissões, ao desenvolverem, com independência e ética, o seu verdadeiro papel no ambiente escolar. E conclui que os diretores pesquisados procuravam, no geral, alterar, adaptar ou ignorar as políticas do sistema escolar, pois acreditavam que, de alguma forma, se executadas, afetariam injustamente professores, alunos e suas famílias e comunidade escolar.

Na Educação Matemática, o conceito foi utilizado pela primeira vez em 2013, quando a pesquisadora norte-americana

Rochelle Gutiérrez relacionou o conceito com a postura insubordinada de professores de Matemática, ao encontrarem brechas nas políticas educacionais ou interpretarem regras e/ou procedimentos, de maneira a lhes permitir advogar por seus alunos, em contextos que envolvem questões de racismo, de classe e de linguagem. Com um viés, exclusivamente, político, o estudo retrata os riscos assumidos pelos professores ao desafiar normas e regras em seu ambiente de trabalho, visando um ensino de Matemática insubordinado. Gutiérrez (2015) comenta que esse ensino insubordinado tem como característica central a criação de uma contranarrativa para o discurso sobre as falhas existentes na aprendizagem de Matemática dos alunos marginalizados. E também questiona as formas como essa disciplina é apresentada na escola, bem como a necessidade de considerar a incerteza da matemática e a possibilidade de uma matemática humanística. A autora recomenda que os alunos sejam autores da Matemática e desafiem os discursos discriminatórios sobre dificuldades na aprendizagem dessa disciplina.

Nos últimos anos, nos estudos de D'Ambrosio e Lopes, o conceito de insubordinação criativa apresenta-se atrelado à perspectiva freiriana, quando focam mais em quem executa a ação de insubordinação criativa e no contexto da ação, não apenas a ação em si. Santos (2020) considera que o discurso das autoras se volta para a ética moral da qual nós, homens e mulheres, precisamos, ao realizar grandes ações.

D'Ambrosio e Lopes (2014, p. 29), como freirianas, entendem

[...] a insubordinação criativa como uma ação de oposição e, geralmente, em desafio à autoridade estabelecida, quando esta se contrapõe ao bem do

outro, mesmo que não intencional, por meio de determinações incoerentes, excludentes e/ou discriminatórias. Insubordinação criativa é ter consciência sobre quando, como e por que agir contra procedimentos ou diretrizes estabelecidas. Ser subversivamente responsável requer assumir-se como ser inconcluso, que toma a curiosidade como ali-cerce da produção de conhecimento e faz de seu inacabamento um permanente movimento de busca.

As autoras associam o conceito de insubordinação criativa à prática subversivamente responsável de profissionais que assumem atitudes de oposição e, geralmente, em desafio à autoridade estabelecida, quando esta, por meio de determinações incoerentes, excludentes e/ou discriminatórias, se contrapõe ao bem do outro, mesmo que não intencionalmente. Elas defendem que agir de forma insubordinadamente criativa requer consciência de quando, como e por que agir contra procedimentos ou diretrizes estabelecidas, mas isso só se justifica quando se pauta em valores que consideram o respeito humano e a justiça social.

D'Ambrosio e Lopes (2015) também ressaltam as ações de insubordinação criativa de pesquisadores da área da Educação Matemática e ponderam que é preciso repensar o trabalho do pesquisador em relação a

[...] posicionamentos metodológicos rígidos; perspectiva avaliativa da produção do outro; incoerências entre práticas e relatos de pesquisas; ação política contraditória ao discurso; critérios aleatórios utilizados para avaliar a qualidade da produção científica; distribuição de verbas para produção científica; avaliação quantitativa das publicações; posição

do pesquisador como intelectual (dono do saber) nos relacionamentos entre professor e aluno e pesquisador e sujeito. (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 4).

Tais considerações encaminharam Lopes e Campos (2015) a buscarem aproximações do conceito com as pesquisas em Educação Estatística, discutindo os estudos realizados por dois grupos de pesquisas vinculados a duas universidades paulistas. Os autores destacam que a insubordinação criativa ocorre no contexto da Educação Estatística de diversas formas, principalmente, pelo processo investigativo de situações reais, presentes no entorno dos estudantes, e ressaltam a contribuição do conhecimento estatístico em ações subversivamente responsáveis em favor da melhoria da vida humana.

## METODOLOGIA

Ao me dispor a ousar tecer algumas relações entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa neste ensaio, que considero reflexivo, apoio-me na perspectiva de Larrosa (2003, p. 8), ao ponderar que

[...] para o ensaísta, a escrita e a leitura não são apenas a sua tarefa, o seu meio de trabalho, mas também o seu problema. O ensaísta problematiza a escrita cada vez que escreve, e problematiza a leitura cada vez que lê, ou melhor, é alguém para quem a leitura e a escrita são, entre outras coisas, lugares de experiência, ou melhor ainda, é alguém que está aprendendo a escrever cada vez que escreve, e aprendendo a ler cada vez que lê: alguém que ensaia a própria escrita cada vez que escreve e que ensaia as próprias modalidades de leitura cada vez que lê.

Assumi o desafio de problematizar a interconexão de ideias e conceitos, os quais percebo que podem contribuir para uma Educação Estatística que se alicerce em bases de criticidade. Meneghetti (2011, p. 324) aponta que a originalidade é a característica mais elementar do ensaio teórico, associada ao ineditismo. Para o autor, a originalidade “pode estar na argumentação, na escolha do objeto de análise, no recorte dado à análise, na abordagem epistemológica, na subversão da racionalidade dominante, relacionada ao tema”. Neste artigo, a originalidade é percebida como uma investigação sobre aspectos teóricos que podem ser mobilizados de forma interligada em prol da aprendizagem estatística.

O ensaio não requer a comprovação empírica, mesmo que ela possa apresentar-se como elemento de confirmação de pressupostos. As hipóteses e as conjecturas podem ser consideradas como transgressão aos padrões consagrados para um texto científico, pois se pautam na intenção de abarcar a complexidade, a amplitude, as contradições e a temporalidade em que se insere a temática. A centralidade do ensaio está no processo de reflexão de quem escreve e de quem lê, considera os atributos da racionalidade para pensar a realidade e a subjetividade que emergem de relações estabelecidas. Meneghetti (2011, p. 326) argumenta que “a razão subjacente ao ensaio não é de caráter instrumental ou mecanicista, ou seja, a razão é a da razão transgressora”.

A potencialidade de um ensaio está na forma como os processos são questionados, e não como eles se tornam verdades inerentes aos resultados que se originam dele. O ensaio é um meio para quem o escreve, assim como deve ser para quem o lê. O ensaísta, em sua atividade de produção, transforma-se

em sujeito que cria, mas que também é criado na dinâmica de elaboração do ensaio. Ele renuncia a chegar a uma verdade suprema.

Meneghetti (2011, p. 326-327) aponta que o ensaio “liberta a consciência do aprisionamento estabelecido pelos mecanismos do simples empirismo”, já que o “empírico já está apreendido pela consciência do ensaísta, e este reflete criticamente sobre o objeto”. Dessa forma, o ensaio estuda o objeto na sua condição retórica, permitindo ao ensaísta aventurar-se na compreensão do objeto por associações ou analogias, sem, contudo, render-se ao formalismo da técnica científica tradicional.

Para o ensaísta, ao produzir um ensaio, o conteúdo influencia mais a forma, é a experimentação que leva o conteúdo a definir a forma, sem permitir que se subjugue ao formalismo e à estruturação do conhecimento. Ele expõe todos os conceitos, de tal modo que uns levem aos outros, proporcionando uma lógica que permite a articulação deles para compreender a realidade (ADORNO, 1986).

## DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas de Psicologia, Educação e Educação Matemática têm contemplado atividades de pesquisas relacionadas às habilidades do pensamento crítico, às competências no letramento estatístico e às ações de insubordinação criativa. No entanto, elas percorrem caminhos quase separados. Não obstante, os três domínios, em uma perspectiva interconectada, podem gerar bons frutos. As habilidades de pensamento crítico dependem da autorregulação dos processos de pensamento, da construção de significados e da detecção de padrões em

estruturas supostamente desorganizadas (AIZIKOVITSH-UDI; KUNTZE; CLARKE, 2016).

Dessa forma, o pensamento crítico é intencional e sustenta a resolução de problemas, a formulação de inferências, o cálculo de probabilidades e a tomada de decisões. Pensar criticamente é avaliar os resultados de uma tomada de decisão e a qualidade da solução de um determinado problema. Essas ações são direcionadas para obter um resultado desejado (HALPERN, 1989).

Tais argumentos evidenciam uma relação direta entre o letramento estatístico e o pensamento crítico, já que o primeiro promove o pensamento estatístico, que se relaciona diretamente à criticidade, quando requer o entendimento da onipresença da variabilidade; a necessidade de dados sobre processos; o planejamento de coleta de dados, com a variabilidade em mente; a quantificação da variabilidade; e a explicação da variabilidade (GAL; GARFIELD, 1997).

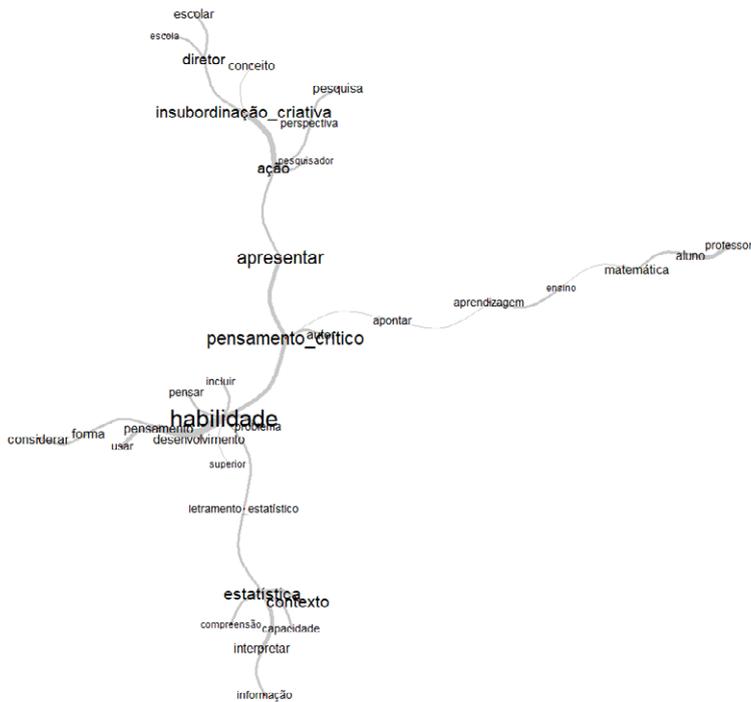
O letramento estatístico viabiliza o desenvolvimento do pensamento estatístico, o qual amplia as possibilidades de um indivíduo desenvolver habilidades do pensamento crítico. O pensamento estatístico e o pensamento crítico são essenciais para o exercício de uma cidadania responsável nas sociedades democráticas.

Assim, o pensamento crítico tem ligações com o pensamento estatístico, pois implica lidar com incertezas e contradições e avaliar criticamente determinadas reivindicações. Lidar criticamente com essas informações, um aspecto crucial para ambos os domínios, exige pensamento crítico e avaliativo com base em processos de pensamento racional e decisões (AIZIKOVITSH-UDI; KUNTZE; CLARKE, 2016).



de gráfico indica que as linhas mais grossas mostram uma maior associação das palavras com seus ramos, o que indica o pensamento crítico como um dos pontos centrais desse gráfico, pois ele está ligado às palavras mais importantes, como *habilidade* e *insubordinação criativa*.

Figura 2 – Análise de similitude



Fonte: elaborado pela autora

O pensamento crítico possui uma forte associação com o termo *apresentar*, que, por sua vez, está vinculado a uma ação

que se relaciona fortemente com *insubordinação criativa*, ligada à *escola*. Quando descemos no ramo *habilidade*, vemos que ela se liga com o *letramento estatístico*, que, por sua vez, está atrelado à *estatística*, no contexto que inclui as palavras: *compreensão*, *capacidade*, *interpretar*, *informação* e *compreensão*.

Essa busca de análise mais sistemática de enlaces entre *letramento estatístico*, *pensamento crítico* e *insubordinação criativa* me permite destacar a potencialidade da *Estatística* como uma ciência de análise de dados, a qual favorece uma criticidade originada de uma argumentação que se sustenta em evidências propiciadas pelo *letramento estatístico* e justifica a importância desses conceitos em um processo de produção de conhecimento escolar. Dessa forma, será possível aos estudantes assumirem-se subversivamente responsáveis em seus contextos sociais, sendo conscientes de que só se assumem ações de *insubordinação criativa* quando se visa o bem-estar de outros. E, para que tais ações se efetivem, é essencial que tenham desenvolvido o *pensamento crítico*.

Sendo assim, quando consideramos um trabalho que interligue *letramento estatístico*, *pensamento crítico* e *insubordinação criativa* em espaços educacionais, priorizamos uma educação para a liberdade, viabilizamos uma formação em que as pessoas possam intervir em suas realidades, de modo a contribuir para a qualidade da vida humana. D'Ambrosio (2017, p. 23-24) alerta que

[...] uma sociedade com equidade e justiça social começa na sala de aula. A sala de aula de hoje é um espelho da sociedade como um todo, com todos os seus males – com a opressão dos alunos, com relações de poder que dividem e diferenciam os alunos,

com procedimentos de avaliação que angustiam os alunos e os distinguem dos outros – servindo de mecanismo que determina que alguns terão poder e outros serão oprimidos.

Para reverter a ordem social devemos criar um ambiente de sala de aula que sirva de exemplo das possibilidades para o relacionamento humano – onde o normal seja o respeito, a solidariedade, e a colaboração, criando nas crianças uma imagem de um mundo com respeito e dignidade de vida para todos. Necessitamos incentivar professores a serem insubordinados ao se comprometerem a criar ambientes educacionais em que apoiam e potencializam o desenvolvimento de cada criança como um ser viável, vibrante, criativo, moral, responsável, confiante, colaborativo, capaz de amar e que se preocupa com o bem estar e a dignidade de todos à sua volta.

As interconexões entre letramento estatístico, pensamento crítico e insubordinação criativa no processo de ensino e de aprendizagem irão possibilitar aos estudantes desenvolver atitudes de pensadores críticos, como: ter disposição para planejar, apresentar flexibilidade para considerar novas opções e reconsiderar problemas antigos, ser persistente e ter disposição para se corrigir e aprender com seus erros. Eles desenvolverão habilidades relevantes para o entendimento e a análise apropriados de razões, afirmações e argumentos.

Acredito ser necessário considerar que uma Educação Estatística à luz da equidade e justiça social requer investir em investigações, realizar descobertas e avaliar situações vividas e/ou estudadas, adquirindo novas compreensões. Por meio de análises estatísticas, os estudantes podem ser capazes de projetar novas maneiras de ler suas realidades, que redimensionem

suas identidades nos contextos em que vivem, por meio de estatística como uma ciência viva, que nos permite analisar os movimentos que ocorrem na sociedade.

Minha vertente freiriana para compreender a Educação me remete à percepção do meu inacabamento, a qual influencia minha leitura de mundo e move minha curiosidade, motivando-me a desvelar a realidade por meio de minhas ações, em um constante movimento de busca. Defendo uma educação que liberte homens e mulheres da perversidade do sistema e acredito que uma Educação Estatística articulada ao desenvolvimento do pensamento crítico favoreça a superação da opressão. Minha defesa é por um processo educativo democrático, no qual as pessoas superem o medo de falar, o medo de criticar e o façam com ética e respeito. Quero que nossos alunos se insubordinem criativamente diante de nossa prática docente e obtenham uma consciência crítica do mundo por meio de um processo de transformação que é “estético, ético, político e cognoscitivo”, e subversivamente responsável (FREIRE, 2018, p. 211).

Quero concluir este texto deixando ao leitor um convite feito pela querida educadora matemática Beatriz Silva D’Ambrosio no último artigo produzido por ela em sua vida.

Convido todos a considerarem o conceito de insubordinação criativa! Os professores devem ter a coragem e confiança para assumir riscos que são inovadores, criativos e resultam em invenções de novas possibilidades. Para isso eles deverão se apoiar num grupo que os dará respaldo apoiando sua coragem para embarcar em ideias criativas em face de grande oposição. Professores devem ser agentes de mudança e transformação se pretendemos

investir na formação de crianças que conseguem atingir seu potencial humano máximo. (D'AMBROSIO, 2017, p. 19).

## REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W. O ensaio como forma. *In: COHN, G. (org.). Sociologia: Adorno*. São Paulo: Ática. 1986. p. 167-187.
- AIZIKOVITSH-UDI, E.; KUNTZE, S.; CLARKE, D. Connections between statistical thinking and critical thinking: a case study. *In: BEN-ZVI; D.; MAKAR, K. The teaching and learning of statistics*. New York: Springer, 2016. p. 83-94.
- BAILIN, S.; SIEGEL, H. Critical thinking. *In: BLAKE, N.; SMEYERS, P.; SMITH, R.; STANDISH, P. (orgs.). The blackwell guide to the philosophy of education*. Londres: Blackwell. 2003. p.181-193.
- BATANERO, C.; BOROVCNIK, M. *Statistics and probability in high school*. Rotterdam: Sense Publishers, 2016.
- BROOKFIELD, S. D. *The power of critical theory for adult learning and teaching*. Nova York: Open University Press, 2005.
- COBB, G. Teaching statistics. *In: STEEN, L. A. Heeding the call for change: Suggestions for curricular action*. Washington: Mathematical Association of America, 1992. p. 3-43.
- D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (orgs.). *Trajetórias profissionais de educadoras matemáticas*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.
- D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015.

D'AMBROSIO, B. S. La subversión responsable en la constitución del educador matemático. In: LOPES, C. E.; JARAMILLO, D. *Escenas de la insubordinación creativa em las investigaciones em educación matemática en contextos de habla española*. Raleigh: Lulu Press, 2017. p. 17-24.

FISCHER, S. C.; SPIKER, V. A. *A framework for critical thinking research and Training*. Report prepared for the U.S. Army Research Institute: Arlington, VA, 2000.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, M. *Pedagogia do compromisso: América Latina e Educação Popular*. Rio de Janeiro; São Paulo: Paz e Terra, 2018.

GAL, I.; GARFIELD, J. *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

GAL, I. *Adult numeracy development: Theory, Research, Practice*. Cresskill, NJ: Hampton Press, 2000.

GUTIÉRREZ, R. Mathematics teachers using creative insubordination to advocate for student understanding and robust mathematical identities. In: MARTINEZ, M.; CASTRO SUPERFINE, A. (ed.). *Proceedings of the 35th annual meeting of the North American Chapter of the Inter-national Group for the Psychology of Mathematics Education*. Chicago, IL: University of Illinois at Chicago, 2013. p. 1.248-1.251.

GUTIÉRREZ, R. Risky business: Mathematics teachers using creative insubordination. In: BARTELL, T. G., BIEDA, K. N., PUTNAM, R. T., BRADFIELD, K.; DOMINGUEZ, H. (eds.). *Proceedings of the Annual Conference of Psychology of Mathematics Education North America*. East Lansing, MI: Michigan State University, 2015. p. 679-686.

HALPERN, D. F. *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1989.

HALPERN, D. F. The nature and nurture of critical thinking. In: STERNBERG, R; ROEDIGER III, H.; HALPERN, D. F. (ed.). *Critical thinking in psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. p. 1-14.

HAYNES, E.; LICATA, J. W. Creative insubordination of school principals and the legitimacy of the justifiable. *Journal of Educational Administration*, Bingley, v. 33, n. 4, p. 21-35, 1995.

KEEDY, J. L. Creative insubordination: Autonomy for school improvement by successful high school principals. *The High School Journal*, University of North Carolina Press, v. 76, n. 1, p. 17-23, 1992.

LAROSSA, J. O ensaio e a escrita acadêmica. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 101-115, 2003.

LOPES, C. A. E. Literacia Estatística e INAF 2002. In: FONSECA, M. da C. F. R. (org.). *Letramento no Brasil: Habilidades Matemáticas*. São Paulo, SP: Global: Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, p. 187-197, 2004.

LOPES, C. E.; CAMPOS, C. Aproximações de algumas pesquisas em Educação Estatística às ideias de insubordinação criativa.

In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. *Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática*. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2015.

MENEGHETTI, F. K. O que é um ensaio-teórico. RAC, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-322, mar./abr., 2011.

MERTON, R. K. Estrutura burocrática e personalidade. In: CAMPOS, E. (org.). *Sociologia da burocracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1971. p. 107-124.

MORRIS, V. C.; CROWSON, R.L.; HURWITZ JR., E.; PORTER-GEHRIE, C. *The urban principal*. Discretionary decision-making in a large educational organization, 1981. Disponível em: <http://eric.ed.gov/?id=ED207178>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PAUL, R. W.; WILLSON, J.; BINKER, A. J. *Critical thinking: What every person needs to survive in a rapidly changing world*. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking, 1993.

ROCHE, K. Moral and ethical dilemmas in Catholic school settings. In: BEGLEY, P. T. (ed.). *Values and educational leadership*. Albany, NY: SUNY Press, 1999. p. 255-272.

SANTOS, P. C. Ações de insubordinação criativa na docência de uma educadora matemática. 2020. 210 f. Tese (Doutorado) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

SNELL, L. *Using chance media to promote statistical literacy*. Paper presented at the 1999 Joint Statistical Meetings, Dallas, TX, 1999.

WATSON, J. Assessing statistical thinking using the media. In: GAL, I.; GARFIELD, J. *The assessment challenge in statistics education*. Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

## O papel do letramento estatístico na implementação dos temas contemporâneos transversais da BNCC

*The role of statistical literacy in the implementation of contemporary transversal themes of BNCC*

Irene Mauricio Cazorla  
Cassio Cristiano Giordano

### RESUMO

Neste capítulo, tecemos reflexões sobre como o ensino de Estatística, no componente curricular de Matemática, pode se tornar o elemento articulador dos diversos conteúdos disciplinares envolvidos nos Temas Contemporâneos Transversais – TCT, preconizados pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Para isso, o ensino de Estatística teria que ser ancorado nos princípios do letramento estatístico e do ciclo investigativo, na perspectiva do raciocínio inferencial informal, isto é, enfatizar a capacidade de conjecturar hipóteses e se posicionar diante das evidências dos dados. Os temas em foco são aqueles de urgência social, tais

como a crise climática, o avanço de doenças silenciosas, o movimento antivacina, dentre outros que podem ser abordados de forma que os estudantes tomem consciência de seu papel na sociedade e possam exercer protagonismo, implementando ações significativas na escola e na comunidade.

*Palavras-Chave:* Temas Contemporâneos Transversais, BNCC, Ensino de Estatística, Letramento Estatístico, Educação Básica, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

In this chapter, we reflect on how the teaching of statistics, in the curriculum component of mathematics, can become the articulating element of diverse disciplinary contents involved in contemporary transversal themes, recommended by the Common Curricular National Base – BNCC. For that, statistics teaching would have to be based on statistical literacy principles and the investigative cycle in the perspective of informal inference, which means emphasizing the ability to conjecture hypotheses and make decisions on the data evidence. The themes in focus are those of social urgency, such as global warming, the advance of silent

diseases, the anti-vaccine movement, among others that can be addressed in such a way that students become aware of their role in society and can have a leading role and implement significant actions at school and in the community.

*Keywords:* Contemporary transversal themes, BNCC, Teaching statistics, Statistical literacy, Basic education, Statistics education, Mathematics education.

## INTRODUÇÃO

O ensino da Estatística na Educação Básica brasileira foi introduzido a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, no componente curricular Matemática, fazendo parte do Bloco *Tratamento da Informação* no Ensino Fundamental (BRASIL, 1997, 1998) e do Eixo *Análise de Dados* no Ensino Médio (BRASIL, 2002). Essa inserção foi ratificada pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), na unidade temática *Probabilidade e Estatística*.

Nos PCN, o ensino de Estatística, além de estar explicitamente presente na Matemática, também estava em Ciências da Natureza e Ciências Humanas, destacando o potencial da ferramenta para leitura do mundo, bem como para descrever e compreender o comportamento dos diferentes fenômenos em estudo. Além disso, os PCN incluíram seis temas transversais: Saúde; Ética; Trabalho e Consumo; Orientação Sexual; Meio Ambiente e Pluralidade Cultural.

Nesse sentido, a BNCC amplia o espaço destinado a tais temas, doravante denominados Temas Contemporâneos Transversais – TCT (BRASIL, 2019a), em número de quinze, agrupados em seis macroáreas temáticas, conforme Quadro 1. O termo “contemporâneo”, acrescido a esses temas, evidencia o seu caráter de atualidade e relevância para a Educação Básica, que afetam diretamente a vida do estudante em escala local, regional e global.

Quadro 1 – Temas Contemporâneos Transversais, por macroáreas temáticas

Macroáreas	TCT
Cidadania e civismo	Direitos da Criança e do Adolescente
	Educação em Direitos Humanos
	Educação para o Trânsito
	Processo de Envelhecimento, respeito e valorização do Idoso
	Vida Familiar e Social
Ciência e Tecnologia	Ciência e Tecnologia
Economia	Educação Financeira
	Educação Fiscal
	Trabalho
Meio ambiente	Educação Ambiental
	Educação para o Consumo
Multiculturalismo	Diversidade Cultural
	Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras

Macroáreas	TCT
Saúde	Educação Alimentar e Nutricional
	Saúde

Fonte: Brasil (2019a, p. 13)

Além dessa notória ampliação, os TCT passam a ser considerados obrigatórios, cabendo aos currículos desenvolvidos a partir da homologação da BNCC sua inclusão e articulação com as disciplinas tradicionais, dentre elas, a Matemática, bem como as novas disciplinas implementadas por meio dos Itinerários Formativos (BRASIL, 2019a), como *Projeto de Vida*.

Analizamos, aqui, como o ensino dos conteúdos de Estatística, na perspectiva do letramento estatístico (GAL, 2019), do ciclo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999) e do raciocínio inferencial informal (MAKAR; RUBIN, 2009), pode contribuir na articulação, implementação e sucesso dos TCT na Educação Básica nacional.

## ABORDAGEM

Os PCN propuseram o ensino e a aprendizagem da Estocástica (campo de estudo que engloba a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória), enfatizando a necessidade de promoção do papel ativo do estudante na construção dos saberes e valorizando a abordagem de resolução de problemas, conforme Lopes (1998). Eles ainda introduziram os temas transversais, propondo o seu desenvolvimento por meio de projetos de ensino e de aprendizagem.

Todavia, os PCN desempenharam apenas um papel norteador sobre os currículos do país. Lopes (1998) previu, e pesquisas posteriormente publicadas confirmaram, como observa Giordano (2016), que os professores poderiam não se aventurar a desenvolver práticas docentes consistentes nessa área, uma vez que os cursos de Licenciatura em Matemática e em Pedagogia não os preparava para isso, como revelam as pesquisas nacionais publicadas, desde então, como as de Biajone (2006); Costa (2007); Lopes (2008); Lopes e Coutinho (2009); Viali (2008); Costa e Nacarato (2011); Silva (2011); Santos, Santos Júnior e Velasque (2018); Conti, Nunes, Goulart e Estevam (2019); Giordano, Araújo e Coutinho (2019); Costa, Sousa e Cordeiro (2020); e Oliveira (2020).

Analisando o impacto dos PCN na educação brasileira, Lopes (2008) observa:

[...] se incluirmos a estocástica apenas como um tópico a mais a ser estudado, em um ou outro ano de escolaridade da educação básica, enfatizando apenas a parte da estatística descritiva, seus cálculos e fórmulas não levarão o estudante ao desenvolvimento do pensamento estatístico e do pensamento probabilístico, que envolvem desde uma estratégia de resolução de problemas, até uma análise sobre os resultados obtidos. (LOPES, 2008, p. 58).

Diferentemente dos PCN, norteadores da Educação Básica brasileira, a BNCC assume um caráter normativo. É cedo para avaliar seus impactos sobre a educação, uma vez que muitos sistemas de ensino ainda estão elaborando seus currículos em consonância com esse documento.

Sendo assim, debruçamo-nos sobre os documentos oficiais do Ministério da Educação, mais especificamente, sobre a BNCC (BRASIL, 2018) e os Temas Contemporâneos Transversais abordados nesse documento, a saber: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos (BRASIL, 2019a), para investigar a importância do ensino de Estatística para dar suporte aos TCT.

Uma crítica que a BNCC tem recebido, nas últimas publicações acadêmicas, refere-se à pulverização das habilidades e competências. Se considerarmos as habilidades ligadas à Estocástica e às demais unidades da Matemática, somadas às demais disciplinas e Itinerários Formativos (BRASIL, 2019b), potencialmente mobilizáveis pelos TCT, teremos, literalmente, centenas de habilidades. Por essa razão, focaremos algumas que julgamos mais relevantes.

Retomando os TCT, verificamos que eles buscam explicitar possíveis articulações entre os diferentes componentes curriculares, de maneira integrada, bem como estabelecer conexões com as situações cotidianas vividas pelos estudantes, contribuindo, assim, para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento propostos pela BNCC. Eles nascem da necessidade de superação “[...] das formas de fragmentação do processo pedagógico em que os conteúdos não se relacionam, não se integram e não se interagem” (BRASIL, 2019b, p. 4), dentro de uma abordagem inter e transdisciplinar.

Quanto à sua denominação, os TCT são contemporâneos, dada a sua atualidade e relevância na abordagem de questões de grande interesse para a nossa sociedade. São transversais no sentido em que atravessam/permeiam assuntos que não pertencem a nenhuma área específica do conhecimento e,

ao mesmo tempo, interessam a pesquisadores de diferentes áreas distintas, como também aos estudantes, por afetar diretamente a realidade social, cultural e histórica na qual estão inseridos, rumo à construção de uma sociedade igualitária.

Nosso interesse, neste capítulo, é refletir sobre as possíveis contribuições do ensino de Estatística na implementação dos TCT, articulados com as disciplinas tradicionais, bem como com os Itinerários Formativos (BRASIL, 2019b).

A Estatística pode desempenhar um papel de extrema relevância, pois ela é uma ciência mediadora, seu papel é auxiliar as outras ciências na apreensão e compreensão dos fenômenos, por meio da evidência empírica de dados. Para Wild, Utts e Horton (2018), a Estatística é uma meta disciplina que pensa em como transformar dados em *insights* do mundo real. Sua matéria prima são os dados – gerados pelos mais diversos campos do conhecimento – e seu produto são os padrões, as tendências e as relações que se estabelecem entre os multifatores que concorrem nos fenômenos.

Um exemplo dramático do poder da Estatística no mundo contemporâneo foi a ocorrência da pandemia da Covid-19, em 2020, que mostrou a importância dos dados e a necessidade de geração de informações qualificadas para subsidiar a tomada de decisões, tanto dos gestores públicos quanto das famílias e das pessoas.

A apreensão significativa dos dados é denominado por Gal (2019) de letramento estatístico e o modelo postulado pelo autor permite ao estudante pensar nos problemas e fenômenos que permeiam a escola, compreendendo desde a geração dos dados, seu tratamento, até a manipulação de seus resultados, o que inclui a dimensão ética de sua utilização.

Assim, é possível ensinar Estatística na perspectiva do desenvolvimento de competências, tão valorizadas na BNCC, para que o cidadão escreva, leia, comunique sua compreensão a respeito de tais informações, emita opiniões sobre as suas implicações, discuta, argumentando de modo coerente e cientificamente embasado. Isso é fundamental para a sociedade da informação, no século XXI, onde os indivíduos convivem com uma farta oferta de informação ao mesmo tempo expostos às *fake news*, característica do mundo da pós-verdade (HARARI, 2018).

Para Gal (2019), o letramento não se limita à leitura do mundo que a Estatística nos possibilita, mas está associado, sobretudo, à sua produção, na perspectiva da criticidade e do desenvolvimento do espírito científico. Esse autor propõe um modelo de letramento estatístico composto de componentes: o cognitivo, formado pelas habilidades de letramento, conhecimento estatístico, matemático, do contexto e o questionamento crítico; e o disposicional, formado pelas crenças e atitudes e o posicionamento crítico.

As habilidades de letramento estão associadas à leitura, compreensão e interpretação de textos, permitindo a cada cidadão posicionar-se criticamente diante das questões sociais de seu interesse. O conhecimento estatístico se refere às habilidades necessárias para comparar, realizar inferência, analisar e representar, por meio de tabelas de distribuição de frequência, infográficos, diagramas, gráficos estatísticos, medidas resumo etc., realizando leitura dos dados, entre os dados e além dos dados (CURCIO, 1987), checando a veracidade dos dados (CAZORLA; CASTRO, 2008). O conhecimento matemático diz respeito às habilidades necessárias para calcular e executar procedimentos matemáticos que sustentam a Estatística.

O conhecimento de contexto está ligado à compreensão dos fenômenos ou fatos sociais dos quais emergem os dados. Talvez seja esse o conhecimento mais próximo dos TCT que discutimos no presente capítulo. Por fim, o questionamento crítico se refere às habilidades necessárias para que o cidadão formule questões de pesquisa, coerentes e relevantes; explore os dados estatísticos; avalie a população/amostra; compreenda os procedimentos de amostragem e a distribuição dos dados; faça escolhas quanto às possíveis formas de representação dos dados (gráficos, tabelas, medidas resumo); adeque a escala, os rótulos; harmonize o título da tabela, quadro ou gráfico; teste hipóteses; teça suas conclusões e comunique suas descobertas à sociedade, promovendo a difusão da ciência.

Os elementos de disposição se aproximam, de um modo muito interessante ao professor, das competências socioemocionais presentes na BNCC. Eles se referem a instâncias não estritamente cognitivas, associadas às crenças e valores políticos, sociais, étnicos, éticos e, até mesmo, religiosos. Participam de forma significativa no processo de tomada de decisão, muitas vezes, prevalecendo sobre aspectos racionais. Segundo Gal (2019), são formados pela postura crítica, que diz respeito à habilidade de comprovação dos dados, que requer reflexão e ponderação sobre as mensagens originadas por procedimentos estatísticos, que podem eventualmente conter pistas tendenciosas e suspeitas, fruto de parcialidade e conduta antiética na manipulação dos dados; bem como pelas crenças e atitudes, mais sujeitas à afetividade e às crenças culturalmente constituídas. Mesmo diante de fatos e dados empiricamente sustentados, as concepções de cada indivíduo são afetadas por suas idiosincrasias, bem como pelo grupo social no qual está inserido.

Gal (2019) assevera que não basta desenvolver a dimensão cognitiva. O letramento estatístico depende, em grande parte, da dimensão atitudinal, da visão de mundo, das concepções culturais nas quais os conhecimentos escolares ganham sentido. Para alcançar essa dimensão, uma abordagem conteudista não basta. É nessa esfera que os TCT podem se mostrar mais eficazes, mobilizando diferentes instâncias do psiquismo, como pensamento, raciocínio, percepção e intuição, saberes e crenças, ideias e ações. Isso nos leva a um segundo campo de investigação estocástica: o pensamento estatístico.

Wild e Pfannkuch (1999) analisaram quatro dimensões do pensamento estatístico, das quais destacamos a primeira dimensão, formada pelo Ciclo Investigativo, composta por cinco fases: Problema, Planejamento, Dados, Análise e Conclusão – PPDAC. Seu sentido consiste em compreender os fenômenos, iniciando pela definição do problema (P), que inclui a compreensão da dinâmica do sistema; seguida pelo planejamento (P) de ações necessárias, que inclui a definição da população, delineamento da amostra, definição das variáveis e sua mensuração, instrumento de coleta de dados, e delineamento de análise de dados *a priori*; dos dados (D), que inclui a coleta, organização, limpeza e armazenamento; da análise (A) dos dados *a posteriori*, que inclui análise exploratória, análises planejadas, análise emergentes, teste de hipóteses, geração de novas hipóteses; e, finalmente, das conclusões (C), que inclui interpretação, conclusão, novas ideias e comunicação. O Ciclo de Investigação PPDAC é contínuo, se retroalimenta. Uma investigação pode tanto gerar respostas quanto novas perguntas, geralmente, mais profundas e complexas que aquelas que iniciaram a pesquisa. Isso confere dinamismo à ciência, garantindo a sua evolução. O PPDAC foi

adaptado por diversos pesquisadores da Educação Matemática, como Batanero e Díaz (2011), transposto para o contexto de uma metodologia de ensino da Estatística baseada em projetos.

Acreditamos ainda que é preciso orientar o ensino de Estatística na perspectiva do raciocínio inferencial informal, isso porque, ao estudarmos os fenômenos, queremos entender como os diversos fatores interatuam e como isso gera informações relevantes das características dos fenômenos, fornecendo elementos para a tomada de decisões. Por exemplo, hoje sabemos que há uma estreita relação entre a mortalidade por Covid-19 e a presença de comorbidades, obesidade, sexo, idade e raça. Essas informações são valiosas para a compreensão do fenômeno, para a prevenção e para a tomada de decisões e realização de ações dos gestores públicos, pelas famílias e dentro da escola.

Segundo Makar e Rubin (2009), é preciso ensinar a pensar e raciocinar inferencialmente a partir dos dados, desenvolvendo o pensamento e o raciocínio estatístico, na perspectiva do letramento estatístico. Para esses autores, a inferência estatística é resultado de um processo fundamentado de generalizações probabilísticas, a partir da estimação de parâmetros ou do teste de hipóteses, usando métodos aceitos pela comunidade estatística e científica. Já a inferência estatística informal, é um processo fundamentado, mas informal, de criar ou testar generalizações por meio dos dados, ou seja, não necessariamente por intermédio de procedimentos estatísticos padrões. É um processo criativo e indutivo, no qual um estudante gera uma hipótese experimentalmente, observando padrões nos dados. A esse processo, os autores preferiram denominar de raciocínio inferencial informal.

Ensinar Estatística, na perspectiva do raciocínio inferencial informal, implica focar o processo de formulação de hipóteses, dando mais atenção ao problema e ao planejamento, isto é, pensar, a princípio, que respostas vamos encontrar com as variáveis levantadas e como deve ser o delineamento amostral. Além disso, implica em avançar da leitura e interpretação de gráficos, tabelas e medidas estatísticas para as possíveis relações, padrões, inferências que podem ser extraídas a partir dos dados.

Neste capítulo, assumimos que ensinar os conteúdos de Estatística por meio do Ciclo Investigativo, da escolha do tema e elaboração da questão de pesquisa às conclusões finais e divulgação dos resultados, pode contribuir para o reconhecimento e valorização da Estatística por parte do estudante, bem como para uma compreensão mais profunda e crítica de sua realidade, como defendem Batanero e Díaz (2011).

## REFLEXÕES

Diversas pesquisas brasileiras, como aquelas discutidas por Giordano (2016) e Giordano, Araújo e Coutinho (2019), apontam para as vantagens da exploração do Ciclo Investigativo em Estatística na Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP. A promoção do protagonismo discente está em consonância com pressupostos presentes na BNCC, segundo os quais o engajamento do estudante e sua aprendizagem melhoram quando se envolve diretamente na produção de conhecimento científico, fazendo pesquisa. Destacamos as competências 7 e 8, para a aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental:

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base

em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza; 8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267).

Nesse sentido, podemos verificar que a BNCC, desde o 1º ano do Ensino Fundamental (estudantes com 6 ou 7 anos de idade), na unidade temática “Probabilidade e Estatística”, no objeto de conhecimento “Coleta e organização de informações Registros pessoais para comunicação de informações coletadas”, apresenta a habilidade (EFO1MA22) “Realizar pesquisa, envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse e universo de até 30 elementos, e organizar dados por meio de representações pessoais” (BRASIL, 2018, p. 280-281). Nos anos subsequentes, essa proposta vai sendo gradualmente ampliada, novos objetos de aprendizagem vão sendo incorporados, mas a orientação para a pesquisa e o incentivo aos projetos se faz presente em toda a Educação Básica, até o término do Ensino Médio, como, por exemplo, a habilidade EM13MAT202.

Nas orientações para os TCT não é diferente. Segundo esse documento, o objetivo desses temas é que o estudante “[...] não termine a sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados” (BRASIL, 2019a, p. 7). Eles propiciam uma abordagem intra, inter e transdisciplinar:

O trabalho intradisciplinar pressupõe a abordagem dos conteúdos relacionados aos temas contemporâneos de forma integrada aos conteúdos de cada componente curricular. Não se trata, portanto, de abordar o tema paralelamente, mas de trazer para os conteúdos e para a metodologia da área a perspectiva dos Temas Contemporâneos Transversais. [...] A interdisciplinaridade implica um diálogo entre os campos dos saberes. [...] A abordagem transdisciplinar contribui para que o conhecimento construído extrapole o conteúdo escolar, uma vez que favorece a flexibilização das barreiras que possam existir entre as diversas áreas do conhecimento. (BRASIL, 2019a, p. 18).

Os TCT se aproximam dos Itinerários Formativos: Investigação Científica, na “[...] realização de práticas e produções científicas relativas a uma ou mais áreas do conhecimento”, uma vez que a pesquisa científica é “[...] compreendida como um procedimento privilegiado e integrador de áreas e componentes curriculares” (BRASIL, 2019b, p. 6); Procedimentos Criativos, na medida em que possibilita ao estudante “[...] idealizar e realizar projetos criativos, associados a uma ou mais áreas do conhecimento” (BRASIL, 2019b, p. 7); Mediação e Intervenção Sociocultural, instrumentalizando o estudante para “[...] realizar projetos que contribuam com a sociedade e o meio ambiente” (BRASIL, 2019b, p. 8); Empreendedorismo, preparando o jovem para “[...] mobilizar conhecimentos de diferentes áreas para empreender projetos pessoais ou produtivos articulados como o seu projeto de vida” (BRASIL, 2019b, p. 9).

Podemos verificar que o eixo Empreendedorismo está claramente associado ao itinerário Projeto de Vida, implantado em

diversas redes de ensino brasileiras, como a rede estadual de São Paulo, a maior delas, por meio do Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019; 2020). Pode ser articulado com os TCT da macroárea Economia: Trabalho, Educação Financeira e Educação Fiscal, mobilizando saberes, habilidades e competências da Matemática, Geografia, História, Sociologia e Filosofia. O Currículo Paulista implantou ainda um segundo Itinerário, denominado Eletivas, que possibilitava ao professor criar e oferecer aos estudantes cursos de seu interesse. Logo na primeira etapa da formação de professores para exercício dessa disciplina, o primeiro exemplo dado foi: Educação Financeira. Um curso como esse pode auxiliar muitas famílias em sua luta pela sobrevivência, no contexto da pandemia da Covid-19, que gerou tanto desemprego por todo o país. Esse eixo pode ainda associar-se ao eixo Processos Criativos, que apresenta, dentre seus objetivos, “utilizar conhecimentos, habilidades e recursos de forma criativa, para propor inventar e inovar” (BRASIL, 2019b, p. 7), na busca de alternativas frente a atual crise econômica. Sugerimos, como exemplo, a leitura do trabalho de Giordano (2020), que trata de economia doméstica e orçamento familiar em uma perspectiva por meio de projetos.

O eixo Mediação e Intervenção Sociocultural aponta, dentre seus objetivos: “Aprofundar conhecimentos sobre questões que afetam a vida dos seres humanos e do planeta, em nível regional, nacional e global [...]”, com o intuito de “[...] propor soluções para problemas socioculturais e ambientais identificados em suas comunidades” (BRASIL, 2019b, p. 8). Ele pode ser articulado com os TCT da macroárea Saúde: Saúde, Educação Alimentar e Nutricional, bem como às disciplinas Matemática, Biologia, Sociologia, Geografia. Em um país com

tantas pessoas na zona da miséria, agravada no contexto pandêmico da Covid-19, convivendo lado a lado com um surto de diabetes infantil, diabetes, hipertensão e obesidade mórbida, essa discussão nos parece não somente necessária como também urgente. Sugerimos, a título de exemplo, a leitura do trabalho de Silva Junior (2018), que aborda a problemática dos hábitos alimentares; de Lôbo e Cazorla (2019), que abordam a saúde dos adolescentes e a cobertura vacinal; e de Santana (2020), que aborda a obesidade; todos eles envolvendo ativamente os estudantes, utilizando o Ciclo Investigativo e os conceitos estatísticos em contexto.

O eixo Investigação Científica contempla as macroáreas da Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente, associa-se à Matemática, à Física, à Química, à Biologia e à Geografia, podendo abordar temas atualíssimos, como a devastação da floresta amazônica, queimadas no cerrado, abuso de agrotóxicos e outras questões ambientais que se agravaram notadamente nos últimos anos, mobilizando ações de ativistas e, até mesmo, de governantes de outros países, resultando em corte de investimentos, interrupção de importações, dentre outras sanções econômicas, sem falar no mais grave: ameaça à biodiversidade e à nossa própria sobrevivência.

Esse eixo pode ainda ser articulado com o eixo Mediação e Intervenção Sociocultural, com as macroáreas Multiculturalismo e Cidadania, para abordar, por meio de pesquisas realizadas na perspectiva do Ciclo Investigativo, a crise de confiança na ciência em prol de crenças pessoais na era da pós-verdade, que, lamentavelmente, tem promovido retrocessos na Educação, Saúde, Cultura, Ciência e Tecnologia, com a propagação de ideias como o terraplanismo, o movimento

antivacina, o racismo e eugenia etc. Tais temas podem se articular à Matemática, tanto em relação às disciplinas das Ciências Humanas (com destaque para a História e Filosofia) quanto das Ciências da Natureza. Embora não tenhamos mencionado, Língua Portuguesa permeia todas essas propostas, estando estreitamente ligada ao primeiro elemento cognitivo do modelo de letramento estatístico de Gal (2019).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste capítulo, acreditamos ter apresentado elementos que ressaltam a importância da promoção do letramento estatístico, na perspectiva de Gal (2019), envolvendo habilidades de leitura, interpretação e produção de texto em língua materna; conhecimentos matemáticos, estatísticos e do próprio contexto investigado; competência para argumentação e questionamento; crenças, atitudes e postura crítica. Tais elementos podem ser mobilizados e desenvolvidos na abordagem do Ciclo Investigativo, proposto por Wild e Pfannkuch (1999), contemplando os pressupostos da BNCC (BRASIL, 2018), envolvendo as disciplinas tradicionais, os Itinerários Formativos (BRASIL, 2019b), articulados com os TCT (BRASIL, 2019a).

Quanto ao papel do raciocínio inferencial informal, acreditamos que o ensino de Estatística na Educação Básica deve avançar nesse sentido, pois não basta formular hipóteses, planejar, recolher dados, calcular porcentagens e médias ou construir o diagrama da caixa (*box-plot*). É preciso aprender a examinar essas porcentagens e médias se perguntando até que ponto as diferenças encontradas podem ser consideradas apenas ao acaso, ou quando essas diferenças são indícios

de associações, diferenças entre grupos etc. Além disso, não podemos esquecer que estamos olhando as evidências de amostras e, portanto, estamos no campo das probabilidades. Isso sem falar da dimensão ética do tratamento dos dados e divulgação das informações.

Por fim, acreditamos que para o sucesso da implementação dos TCT, além da concorrência do professor de Matemática, assumindo uma postura articuladora com os seus colegas, faz-se necessário que a gestão escolar crie condições para que o trabalho interdisciplinar e transversal prospere na escola, como mostra o trabalho de Costa (2017), no qual a Estatística teve um papel integrador de conteúdos.

## REFERÊNCIAS

BATANERO, C.; DÍAZ, C. *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base*. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos*. Brasília, DF: MEC, 2019a. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao\\_temas\\_contemporaneos.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf). Acesso em: 11 nov. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. *Referenciais Curriculares para a Elaboração de Itinerários Formativos*. Brasília, DF: MEC, 2019b. Disponível em <http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/DCEIF.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BIAJONE, J. *Trabalho de projetos: possibilidades e desafios na formação do pedagogo*. 2006. 246 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. *Publicatio UEPG – Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes*, v. 16, p. 45-53, 2008. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>. Acesso em: 05 nov. de 2020.

CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; GOULART, A.; ESTEVAM, E. J. G. Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 14, p. 1-15, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e62802>. Acesso em: 12 nov. 2020.

COSTA, A. *A educação estatística na formação do professor de matemática*. 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2007.

COSTA, M. C. S. *A Estatística como eixo integrador no ensino de conteúdos disciplinares na promoção da interdisciplinaridade e a transversalidade na Educação Básica*. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Boletim de Educação Matemática*, v. 24, n. 39, p. 367-386, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222099003.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

COSTA, R. P.; SOUSA, C.; CORDEIRO, L. Z. O ensino de Matemática na Base Nacional Comum Curricular nos anos finais do Ensino Fundamental. *Ensino em ReVista*, v. 27, n. 2, p. 572-594, 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/54062>. Acesso em: 12 nov. 2020.

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

GAL, I. Understanding statistical literacy: about knowledge of contexts and models. In: CONTRERAS, J. M; GEA, M. M; LÓPEZ-MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILLO, E. (ED.). INTERNATIONAL VIRTUAL CONGRESS ON STATISTICAL EDUCATION, 3., 2019, Granada. *Actas[...]*. Granada, Espanha, 2019. 15 p. Disponível em: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>. Acesso em 21 nov. 2020.

GIORDANO, C. C. *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio*. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GIORDANO, C. C. Educação Financeira e o trabalho cooperativo em uma abordagem por meio de projetos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, v. 33, n. 1, p. 263-270, 2020. Disponível em <http://funes.uniandes.edu.co/22403/1/Giordano2020Educacao.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

GIORDANO, C. C.; ARAÚJO, J. R. A.; COUTINHO, C. Q. S. Educação estatística e a base nacional comum curricular: o incentivo aos projetos. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v.14, p.1-20, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/reve-mat/article/view/1981-1322.2019.e62727>. Acesso em: 12 nov. 2020.

HARARI, Y. N. *21 lições para o século 21*. São Paulo: Companhia das letras, 2018.

LÔBO, W.; CAZORLA, I. M. Ensino de Estatística e o cuidado com a saúde do adolescente. *Educação Matemática em Revista*, v. 20, n. 1, p. 120-129, 2019.

LOPES, C. A. E. *A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular*. 1988. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cadernos Cedes*, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S. Leitura e escrita em educação estatística. In: LOPES, C. A. E.; NACARATO, A. M. *Educação Matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 61-78.

MAKAR, K.; RUBIN, A. A framework for thinking about informal Statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, v. 8, n. 1, p. 82-105, 2009. Disponível em: [https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ8\(1\).pdf#page=85](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ8(1).pdf#page=85). Acesso em: 12 nov. 2020.

OLIVEIRA, T. C. *Contribuições das disciplinas de Estatística na formação do futuro professor de Matemática para a Educação Básica*. 2020. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2020.

SANTANA, C. V. *Relações entre variáveis estatísticas na contextualização e apropriação da função afim*. 2020. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.

SANTOS, W. D.; SANTOS JÚNIOR, J.; VELASQUE, L. S. O desenvolvimento do letramento estatístico pelos livros didáticos e a Base Nacional Comum Curricular. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 9, n. 2, p. 210-229, 2018. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1664>. Acesso em: 11 nov. 2020.

SÃO PAULO. *Currículo Paulista: Ensino Fundamental*. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEDUC/SP, 2019.

SÃO PAULO. *Currículo Paulista: Ensino Médio*. São Paulo: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEDUC/SP, 2020.

SILVA JUNIOR, A. V. *Efeitos do Ciclo Investigativo PPDAC e das transformações de representações semióticas no desenvolvimento de conceitos estatísticos no Ensino Fundamental*. 2018. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

SILVA, M. A. A Presença da Estatística e da Probabilidade no Currículo Prescrito de Cursos de Licenciatura em Matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, v. 24, n. 40, p. 747-764, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113007.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

VIALI, L. O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 18., 2008, Estância de São Pedro. *Anais [...]*. Estância de São Pedro, SP: ABE, 2008. CD-ROM.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>. Acesso em: 11 nov. 2020.

WILD, C.; UTTS, J.; HORTON, N. What is Statistics. In: BENZVI, D.; MAKAR, K.; GARFIELD, J. (ed.). *International Handbook of Research in Statistics Education*. Gewerbestrasse: Springer International Handbooks of Education, 2018. Chapter 1. p. 5-36.

## Statistical literacy in data revolution era

*Letramento estatístico na era da revolução dos dados*

Theodosia Prodromou

### ABSTRACT

The data revolution has given citizens access to enormous large-scale open databases and Big data. In order to take into account the full complexity of data, we have to change the way we think in terms of the nature of data and its availability, the ways in which it is displayed and used, and the skills that are required for its interpretation. Substantial changes in the content and processes involved in statistics education are needed. This chapter calls for the introduction of new pedagogical constructs and principles needed in the age of the data revolution. It deals with a new construct of statistical literacy, the ability to understand and make use of statistical information

including methods, in the age of data revolution when complex analyses are undertaken by teams from diverse backgrounds. The principles and dispositions that will become the building blocks of the proposed pedagogical model are described. The model suggests that effective engagement with large-scale data, modelling and interpretation situations requires the presence of knowledge-bases as well as supporting dispositions.

*Keywords:* Statistics education research, Large-scale open databases, Big Data, Visualisation, Dispositions.

## RESUMO

A revolução dos dados ofereceu aos cidadãos acesso a enormes bancos de dados abertos e Big Data. A fim de levar em consideração toda a complexidade dos dados, é preciso mudar a maneira como pensamos, em termos da natureza dos dados e sua disponibilidade, as maneiras como são exibidos e usados, e as habilidades que são necessárias para sua interpretação. São necessárias mudanças substanciais no conteúdo e nos processos envolvidos na Educação Estatística. Este capítulo propõe a introdução de novos conceitos e princípios pedagógicos necessários

na era da revolução dos dados. Aborda-se um novo construto de letramento estatístico, a capacidade de compreender e fazer uso de informações estatísticas, incluindo métodos, na era da revolução dos dados, quando análises complexas são realizadas por equipes com diferentes *backgrounds*. São descritos os princípios e disposições que se tornarão os blocos de construção do modelo pedagógico proposto. O modelo sugere que o envolvimento efetivo com dados em grande escala, modelagem e situações de interpretação requer a presença de bases de conhecimento, bem como disposições de apoio.

*Palavras-Chave:* Pesquisa em educação em estatística, Bancos de dados abertos em larga escala, Big Data, Visualização, Dispositivos.

## STATISTICAL LITERACY

In the late seventies the concept of statistical literacy, was used to describe the knowledge that is needed to address technical aspects of statistics (HAACK, 1979) in order to make decisions about data. Such technical aspects involve the source and type of data, identifying the question of the survey (e.g. What time do students get up in the morning?) stating the units used to collect the data (e.g., how many minutes before school starts do students get up?) and definitions that clarify the question including as much detail as possible so that everyone else will

interpret the question in the same way (e.g., what time do students get up on a normal school day?, Is it a normal school day, a weekend or a holiday e.g. “What time do students get up on a normal school day? Will it matter if students have different school starting times?).

The definition of the concept was broadened by Wallman (1993) who defined statistical literacy as “the ability to understand and critically evaluate statistical results that permeate our daily lives – coupled with the ability to appreciate the contributions and statistical thinking can make in public and private, professional and personal decisions” (1993, p. 1).

Watson (1997) further developed the concept of statistical literacy comprising of the technical, societal and critical tiers. The technical tier involves the basic understanding of statistical terminology. The societal tier comprises the understanding of statistics when integrated in a wider and societal context. The critical tier indicates the highest level of statistical literacy when one questions statistical information when claims are made without appropriate statistical foundations.

Gal (2002) justified further the concept of statistical literacy by presenting a framework that consists of knowledge elements and dispositional elements which further involve critical stance, beliefs and attitudes including societal responsibilities (GAL, 2002; 2004). Hence, statistical literacy became a complex concept that involves a diversity of sophisticated elements.

In particular, he defined statistical literacy as:

People’s ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant; Their ability

to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. (p. 2-3).

Garfield and Ben-Zvi (2008) elaborated on the connection amongst the technical aspects of statistics and its ethical-political significance by distinguishing the concepts of statistical literacy, statistical reasoning and statistical thinking. For Garfield and Ben-Zvi (2008), statistical literacy is the cornerstone for reasoning and thinking with statistical ideas and make sense of statistical information. Statistical reasoning integrates different statistical concepts and ideas about chance and data. Statistical thinking necessitates a deep understanding of the theories underlying statistical processes and methods that lead to “the normative use of statistical models”.

François, Monteiro and Vanhoof (2013) examined the evolution of the meaning of statistical literacy from a pure technological meaning to a complex meaning that incorporates more sophisticated elements such as critical, ethical-political aspects.

In an era of Open and Big data, statistical literacy has to involve more than its original interpretation as a minimal set of statistical concepts, methods and processes from conventional statistics. It has to include exposures to and engagements with large data sets, and the exploration of plausible data summaries, which may give rise to inferences or further explorations (WALLMAN, 1993 apud GAL, 2002).

Statistical literacy is a citizen imperative or democratic objective that initially involves access to and experiences of

data. These experiences should permit the use of words and data manipulation in life contexts that are meaningful to the learning child and the curious adult.

## IDENTIFYING AND USING SOURCES OF DATA

As groundwork for a statistical literacy course, lists of and information about BIG data sources and OPEN Data sources may be assembled. These elements can inform selection of data contexts that may be relevant or interesting. Simplified exploratory agendas can be constructed, and assumptions explicitly listed as they emerge from engaged interaction and sharing of views and impressions.

Within any source there will need to be variable exclusion and selection and role assignment (response or explanatory), identification of features, sequences of iterated visualisations, appropriate data manipulation, and verbalisation. In due course these elements merge with current prior inferences and rationales, to become revised explication of assumptions, inference and evidence.

## Visualisation within statistical literacy

Visualisation is seen here both as a means and as an end, supporting experiences of the production and revision of inference based upon data, as one of the goals of statistical literacy. An initial emphasis on accessible visualisation techniques, and explanation of their usefulness, should evolve into an appreciation of their limitations en route to valid use in cause-and-effect inferences. Prerequisite ideas must include

a contextualised notion of case and variable, variate values, frequency counts, relative frequencies, and numerical value summaries. There needs to be vocabulary for the student to describe both the processes invoked and their statistical outcomes. The extent of this vocabulary may still be a matter of ongoing debate.

A new framework of statistical literacy re-visioned for the Data revolution Era must address both foundational and dispositional considerations of student exposure (PRODROMOU, 2017).

Nicholson, Ridgway and McCusker (2013) argued that our view of what constitutes statistical literacy needs to change rapidly. Their remarks were a source of motivation to formulate a literacy framework for the new data era. It is essential “not [to] strip important information away but [to be] presenting the full complexity of the data for context and highlighting what is important” (SMITH, 2013). In order to take into account, the full complexity of data, Prodromou and Dunne (2016; 2017) proposed that we have to change the way we think about controlling and handling data. enormous large-scale open databases and Big data.

This view called for the introduction of new constructs and principles needed for the age of *enormous large-scale open databases and Big data*, which I will build upon the values, knowledge elements, and dispositional elements used to describe the constructs of statistical literacy. Based on Gal (2002) model, Prodromou and Dunne (2017a, 2017b) proposed the principles for the literacy framework for the open data era that are listed in Table 1; I discuss the dispositional elements in it in turn and I suggest the following literacy framework for *enormous large-scale open databases and Big data*.

Table 1 – Literacy framework for *large-scale open databases and Big data*

Knowledge elements	Dispositional elements
a. Big ideas: open data, big data, multivariate data sets, data visualisation, correlation, and causality. b. Language. c. Context. d. Critical view of data.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An ability to consider context, correlation, and causality.</li> <li>• An ability to assess data:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluating the quality of evidence;</li> <li>- Conceiving statistics as modelling;</li> <li>- Action-oriented statistics and data visualisation.</li> </ul> </li> </ul>

Source: Prodromou and Dunne (2017a; 2017b)

## CONTEXT, CORRELATION AND CAUSALITY

### Knowledge and Dispositional Elements

Initially students tend to approach a data set as complete in itself. The practice of explicitly noting or articulating a context permits channelling of exploration and deeper critical attention. This practice has to be acquired, and its inherent value appreciated. Experience of having teachers or peers elucidate context can lead to appreciate preconditions latent in the data structure and composition.

### Interplay between Context, Association and Causation

The act of articulation grounds description of relationships and associations between variables in the richness of the context. A tendency in the search for meaning in data is assertion of cause and effect relationships from what are merely associations. In many contexts this strategy can be demonstrated to be incomplete, unwise, or false. Open-data settings with an

inherent time ordering of multiple observations may lead to a focus on the derived variables of change in category, in count or in measure over specified sequence lengths or time intervals of interest. Contextual cues permit an appreciation of the complexity of establishing cause- and-effect relationships. The strongest levels of evidence involve association of at least one change in an explanatory variable with a change in a response variable at a suitable lag that permits the development of effects over time, and their eventual observation.

### Correlations

Associations between changes over time in two variables may have a regularity of pattern within and across cases. These conditions will more strongly invite causal inferences, though they are necessary but not sufficient for that purpose. The slippery notions for the student involve the data context with its latent set of assumptions, agency or imposed action, control of extraneous variables and the role of time. One has to verify from the metadata that a suitable time-lag was allowed for in the observations. The lag has to be adequate to allow an effect to develop, but not be so large that the intrusion of other factors might become plausible explanations.

### Context

Proper understanding of open-data messages by students depends on their ability to distinguish the different types of data, reduce multitudinous amounts of data to the meaningful parts, and use this information to make informed decisions.

Also needed is knowledge about the contexts that generate different types of data, and consideration of their broad range of sources (e.g., web data, science data, graph data, user data, and transition data). Students must know that to understand all data, even open data, they must go through a process of data integration and cleaning, reduction, indexing, analysis, and mining. Context knowledge is the major determinant of people's familiarity with reducing large amounts of data down to the meaningful parts to investigate associations between such meaningful parts. Open-data correlations could point towards promising areas to further explore causal relationships. If the student is not aware of the context knowledge within which the data is generated, it is very difficult to identify appropriate parts and seek relationships amongst those parts.

The style of natural or naïve sense-making seeks evidence for dependable (replicable) interventions within a context, to achieve specific desired effects. It is the purposefulness of sense-making that has to be both invoked and harnessed in open-data contexts.

### Causal effects

One of the prospects of data visualisation for open data is valid real-world inferences, especially when evidence for causal effects for one or other set of changes is desirable or invited. The student has to be introduced at least to some appreciation of the stringency required for formal causal inferences.

If we are to encourage explorations that tap into cause and effect, we are obliged to introduce students to the conditions or assumptions necessary to warrant any causal inference.

Usually, these background conditions for validity of particular causal inferences will have to be assumed to hold. Thus, it is important that students exposed to open-data visualisations for the elicitation of possible causal effects have sufficient awareness and reverence for the background assumptions that are required before available graphical evidence is deemed adequate for the purpose. The argument here is the all-other-things-being-equal (AOTBE) assumption, naturally made at first pass in many common-sense approaches; this has to be confirmed in data analysis with the contrasting assumption almost-all-other-things-being equally unknown (AAOTBEU). This second step re-alerts the evidential enquiry to the latent contextual assumptions driving causal inferences. Essentially the confirmation exercise provides stimulus for the elimination of redundant variables and for increasing specification of variables that may generate causal effects.

Of the two acronyms, AAOTBEU is more frequently the correct description of the context for which we have data. Thus, any inference of causality must be carefully phrased to ensure its validity.

## ASSESSING DATA

### Evaluating the quality of evidence

This element involves: a) expecting, seeking and obtaining information about data sources, and inserting specifications to access the metadata into displays that present multivariate data, and b) discussions that draw attention to the source of data generation and associated quality.

## Conceiving statistics as modelling

Statistical modelling features the use of standard models to ‘fit’ the data. Applications of standard models need to be exercised with particular care (BOX; DRAPER, 1987). Students have traditionally used standard statistical models and their use of these models focuses mainly on describing phenomena to make connections between data and chance (BAKKER; KENT; DERRY; NOSS; HOYLES, 2008). The revolution of data provokes the need to reflect on the nature and purpose of modelling, and the use of different models of phenomena. The data deluge gives rise to new situations that necessitate the invention of new numerical methods. Engagement with a new set of problems has created the need for custom-designed methods, the use of visual methods as analytic tools, and the use of grounded theory to explore open data (RIDGWAY, 2015). Open data is likely to increase students’ opportunities to deal with social science, since open data offers a “royal road into social science” (p. 5).

## Action-oriented statistics and data visualisation

In the case of open data, new methods need to be developed that are founded on additional basic skills, which include an understanding of techniques suited to analysing high-volume data for a variety of purposes. Key data providers, such as the OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) or the ONS (UK Office for National Statistics) provide powerful visualisations with the aim to make their data more accessible to the public. The purposive nature of data investigation facilitated by powerful visualisations such as data

displays (e.g., dynamic population pyramids, dynamic maps of commuter flow, and choropleth maps) and consequent actions will engage and enrich student learning. These circumstances permit approaches to deeper issues: “Statistics is seen in the context of an investigative cycle, where the end point is a theoretical account and some action designed to change the current situation” (RIDGWAY; NICHOLSON; MCCUSKER, 2013, p. 9). Data visualisation is the key element of pedagogy centred on helping students develop data analysis skills and engage with the investigative cycle in the process of exploring open data. In the case of open data, data analysis is seen in the context of a “cycle of visual analysis”, that, according to Morton, Bunker, Mackinlay, Morton and Stolte (2012),

starts with some task or question about which a knowledge worker seeks to gain understanding. In the first stage, the user forages for data that may contain relevant information for their analysis task. Next, they search for a visual structure that is appropriate for the data and instantiate that structure. At this point, the user interacts with the resulting visualisation (e.g., drill down to details or roll up to summarise) to develop further insight. Once the necessary insight is obtained, the user can then make an informed decision and take action. (p. 807).

### Cycle of visual approach

This cycle of visual analysis is centred around and driven by students’ use of visualisation tools, effectively, as a habit of mind. The cycle requires that the visualisation system be flexible enough to support students’ feedback and allow students

to investigate a variety of exploratory tasks in order to develop stronger understandings of the possible relationships between multiple variables, and reason about covariation between multiple variables using the power of digital tools to represent quantities and measures in new ways. This approach was further developed and described as a *cycle of inquiry and visual analysis* (PRODROMOU, 2014) for promoting students' inferences from data visualisations. This cycle is more than a pedagogical strategy; it is intended to become a personal disposition because of its empowering effects in dealing with the dynamics of exploratory tasks when using visualisation tools. All of these processes necessarily unfold in specific contexts as the settings for inference. We need to understand how students conceptualise and experience the *cycle of inquiry and visual analysis* in order to make the cycle accessible, natural and habitual for every student.

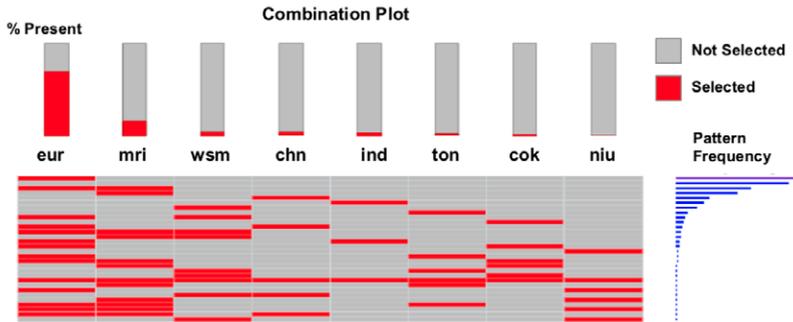
### An example for the cyclic approach

Modes that lead students into an appreciation of multivariate structure will be necessary and useful. An example of an innovative approach for multivariate categorical data is offered in Wild (2013). He represented all combinations of (eight) binary responses in a multiple response item by a string of 0s and 1s; the visualisation in Figure 1 of the tabular presentation of the frequencies for the binary string patterns is, organised from more frequent to least frequent. This visualisation updates in two-dimensional space both the observations and the frequencies of correlated binary variables in a higher-dimensional space.

There is a need to see visualisation as product and process. As a process it has passive and active connotations. While it is important for students to develop a smooth reading of graphical images, this objective is insufficient. They also need to actively attempt to pre-visualise in order to engage and internalise deeper modes of interaction with visual and graphical forms. Students have to rely on their common sense in addressing complexity. Common sense seeks threads of insights as first steps into comprehending aspects of complexity. Students start to locate elements that matter in order to begin with tentative partitions. The teacher needs to emphasize to them the iterative process of seeking relevant partitions rather than any particular product fit for purpose. Initially the product is unknown, and that insight into its initial state may be the first element of their learning. What is to be communicated to the student is not just the device of partitioning as a building block of process, but also the value of the final partitioning once identified and explicitly labelled. Partitioning leads to a focus on a part or segment of the data. When this segment is rendered relatively homogeneous with respect to some features of the complete data, its internal complexity is reduced. Thus, the selected data segment's own particular internal patterns are more likely to emerge in any data summarising activity.

Those emerging conditional patterns are the stuff of inference, whether in visual or statistical forms, and the inferences across these two forms will generally admit parallel conclusions. This fact keeps open the prospect of a formation in inference that is initially wholly visual being later complemented with a formalised statistical approach.

Figure 1 – Possible combinations of responses in a multiple response item



Source: produced by the author

## CONCLUSION

We have looked at skills that will be central to statistical literacy in the era of *large-scale open databases and Big data* and an initial framework for teaching statistical literacy for an open data era was suggested. The suggested framework incorporates new elements and dispositions to address the Era of *large-scale open databases and Big data*.

Technological innovations in computer architecture not only allow the storage of large volumes of data but also enable users to obtain higher-quality graphical representations that have contributed to giving a prominent role to data visualisation and more generally to data. The increase of the volume of data precipitated the need for exploratory analyses, coupled with graphical methods that very quickly demonstrate ways of productively engaging with any large data set. The teachers of statistical literacy have to marshal many facets of visualisation as a result of significant developments in information

technology. All of these facets seek elicitation of patterns and salient pictorial representations of a particular specified context. The production of contextual meaning and interpretation involves familiar cognitive strategies. These strategies encompass descriptions, profiles, partitions, contrasts, comparisons and associations that may focus on values for variables, contrasts of values, and changes in values. These features are discovered from and embedded in visualisations.

In fact, a key element in the success of pedagogical attempts to help students develop data analysis skills is the strong contribution of visualisation that exploits the human capability to perceive three-dimensional space and time and invoke those elements as windows into the data. Nevertheless, a solely visual approach has to be complemented with explicit language that controls unsubstantiated attribution of cause-and-effect. On this basis one may expect that a big change is required in teaching practice, academic programs, and curricula. In consequence we have argued for an initial framework for teaching statistical literacy for an open data era. This framework seeks to orchestrate context, language, plausibility of inferences within data, attention to causality and assessing data through a critical view. Dispositional elements require explicit attention if statistical literacy is intended to enrich participation in the evolving world of the citizen. While the volume of data continues to grow and new technologies have become indispensable tools, there may also be a need to teach students some related computer science topics such as combinatorial optimisation, data structures, database management, etc. Should this point of view be taken into consideration, a substantial change would be required in teaching

practice, academic programs, and school curricula. Curricula may need to include current computer-oriented data analysis methodologies, many of which have been developed outside the field of statistics.

## REFERENCES

- BAKKER, A.; KENT, P.; DERRY, J.; NOSS, R.; HOYLES, C. Statistical inference at work: Statistical process control as an example. *Statistics Education Research Journal*, v. 7, n. 2, p. 130-145, 2008.
- BOX, G. E.; DRAPER, N. R. *Empirical model-building and response surfaces*. New York: Wiley, 1987.
- FRANÇOIS, K.; MONTEIRO, C.; ALLO, P. Big-Data literacy as a new vocation for Statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, v. 19, n. 1, p. 194-205, 2020.
- FRANÇOIS, K.; MONTEIRO, C.; VANHOOF, S. Mathematical and statistical literacy: an analysis based on PISA results. *EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2013.
- GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, 1-51, 2002.
- GAL, I. Statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. In: D. BEN-ZVI, D.; J. GARFIELD (eds.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. p. 47-78.
- GARFIELD, J. B.; BEN-ZVI, D. *Developing students' statistical reasoning*. Connecting research and teaching practice. Dordrecht: Springer, 2008.

HAACK, D. *Statistical literacy: A guide to interpretation*. North Scituate, MA: Duxbury Press, 1979.

MORTON, K.; BUNKER, R.; MACKINLAY, J.; MORTON, R.; STOLTE, C. Dynamic work- load driven data integration in Tableau. In: *Proceedings of the 2012 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, 2012. p. 807-816.

NICHOLSON, J.; RIDGWAY, J.; MCCUSKER, S. Statistical literacy and multivariate thinking. In: *Proceedings of the 59<sup>th</sup> World Statistics Congress*. The Hague, The Netherlands: ISI, 2013.

PRODROMOU, T. Drawing inference from data visualisations. *International Journal of Secondary Education*, v. 2, n. 4, p. 66-72, 2014.

PRODROMOU, T. *Data Visualization and Statistical Literacy for Open and Big Data*. Hershey: IGI Global, 2017.

PRODROMOU, T.; DUNNE, T. (2017a). Data visualisation and statistics education in the future. In: PRODROMOU, T. (ed.), *Data Visualization and Statistical Literacy for Open and Big Data*, pp. 1-28. Hershey: IGI Global.

PRODROMOU, T.; DUNNE, T. Statistical literacy in Data revolution Era: Building blocks and instructional dilemmas. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 38-43, 2017b.

RIDGWAY, J. Implications of the data revolution for statistics education. *International Statistical Review*, v. 84, n. 3, 528-549, 2015. [Online: [onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/insr.12110/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/insr.12110/full)]

RIDGWAY, J.; NICHOLSON, J.; MCCUSKER, S. 'Open data' and the semantic web require a rethink on statistics teaching.

*Technology Innovations in Statistics Education*, v. 7, n. 2, 2013. [Online: [escholarship.org/uc/uclastat\\_cts\\_tise](http://escholarship.org/uc/uclastat_cts_tise)]

SMITH, A. Emerging trends in data visualisation: Implications for producers of official statistics. In: *Proceedings of the 59<sup>th</sup> World Statistics Congress*. The Hague, The Netherlands: ISI, 2013. p. 187-192. [Online: [2013.isiproceedings.org/](http://2013.isiproceedings.org/)]

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

WATSON, J. M. Assessing statistical thinking using the media. In: GAL, I.; GARDIELD, J. B. (ed.). *The assessment challenge in statistics education*. Voorburg: International Statistics Institute, 1997, p. 107-121. [Online: [iase-web.org/Books.php?p=book1](http://iase-web.org/Books.php?p=book1)]

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

WILD, C. J. iNZight into time series and multiple-response data. In: FORBES, S.; PHILLIPS, B. (ed.). In: *Proceedings of the Joint IASE/IAOS Satellite Conference on Statistics Education for Progress*. The Hague, The Netherlands: ISI, 2013. [Online: [iase-web.org/Conference\\_Proceedings.php?p=Stats\\_Education\\_for\\_Progress\\_2013](http://iase-web.org/Conference_Proceedings.php?p=Stats_Education_for_Progress_2013)]

## Atitude perante a estatística e confiança dos professores para ensinar gráficos

*Attitude towards statistics and teachers' confidence to teach graphs*

Maria Niedja Pereira Martins  
Carolina Fernandes de Carvalho

### RESUMO

Este capítulo discute as relações entre a confiança dos professores para ensinar gráficos estatísticos e suas atitudes perante a Estatística. Participaram 202 professores dos anos iniciais de escolas públicas de dois municípios da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. Seguiu-se uma metodologia quantitativa, valendo-se de análises estatísticas e correlacionais a partir do software SPSS. Os instrumentos utilizados foram uma escala de atitudes frente a Estatística e um questionário semiaberto sobre as escolhas de gráficos para a sala de aula. Os resultados sugerem que os professores têm atitudes positivas em relação à Estatística,

mas declaram ter inseguranças para ensinar diferentes gráficos estatísticos. Observa-se, com mais frequência, que professores que declararam sentir segurança para ensinar diferentes tipos de gráficos, geralmente, apresentam médias mais altas de atitudes. Tais resultados podem auxiliar na reflexão sobre os impactos da falta de segurança dos professores no ensino de Estatística nas suas decisões didático-pedagógicas.

*Palavras-Chave:* Professores dos anos iniciais, Educação Estatística, Educação Matemática, Gráficos estatísticos, Atitudes perante a Estatística.

## ABSTRACT

This chapter focuses on the relationships between teachers' confidence to teach statistical graphs with their attitudes towards Statistics. The research involved 202 public school teachers from two municipalities in Greater Recife, Pernambuco, Brazil. The methodology was quantitative, using SPSS statistical and correlational analyses. The main instruments to collect data was a scale of attitudes towards statistics and a semi-open questionnaire about the choice of

graphs to teach. The results suggested that teachers have positive attitudes towards statistics, but they do not feel confident to teach different statistical graphs. Generally, teachers who declared confidence to teach different types of graphs had higher attitudinal averages. Such results can assist in reflecting on the impacts of teachers' lack of confidence in teaching statistics on their didactic-pedagogical decisions.

*Keywords:* Primary school teachers, Statistics education, Mathematics education, Statistical graphs, Attitudes towards statistics.

## INTRODUÇÃO

desde a promulgação de tópicos de Estatística no currículo de Matemática nos anos iniciais, em 1997, houve avanços na formação inicial e continuada de professores, no que se refere ao conhecimento em torno dos processos de ensino e aprendizagem da Estatística. Por exemplo, o extinto Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (BRASIL, 2014) apresentou uma proposta promissora de formação continuada em Educação Estatística voltada aos professores dos anos iniciais (BARBOZA; MIZUKAMI, 2019). Todavia, nos últimos anos, os cortes no financiamento da educação tiveram consequências para os programas de formação de professores de escolas públicas em todo país. O desenvolvimento em Educação Estatística, que havia sido iniciado em iniciativas como o PNAIC, foi então

interrompido. Assim, os professores da Educação Básica podem permanecer com dificuldades para desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos estatísticos e ensinar conteúdos relacionados a esse campo com os seus estudantes.

Conhecer e explorar diferentes tipos de representações estatísticas, tais como os gráficos, torna-se um importante conhecimento para os estudantes desde os anos mais elementares de escolarização. Contudo, a dificuldade de professores em trabalhar com representações gráficas tem sido reconhecida por diferentes pesquisas (CAVALCANTI; GUIMARÃES, 2019; ARTEAGA; BATANERO; CAÑADAS, 2012). Por essa razão, é importante salientar que apesar dos avanços na formação de professores, que contribuem para que os docentes tenham um entendimento em relação à importância da Estatística, compreendam sua utilidade social e instrumental na vida dos estudantes (MARTINS, 2018), muitos avanços ainda podem e devem ocorrer de modo a fortalecer a relação dos professores dos anos iniciais com o ensino da Estatística.

Segundo Rodrigues e Ponte (2020), por se tratar de uma temática recente no currículo, muitos professores brasileiros ainda apresentam conhecimentos superficiais de uma variedade de conceitos, representações e procedimentos utilizados em Estatística, o que pode resultar em uma hesitação quanto ao modo de ensinar. Baseado nessa discussão, este capítulo busca analisar os níveis de segurança dos professores para ensinar gráficos estatísticos e as suas relações com as atitudes perante a Estatística.

O conceito de atitude em relação à Estatística tem sido reconhecido por vários autores de modo a enfatizar as emoções e

a afetividade. Por exemplo, Cazorla, Silva, Vendramini e Brito (1999) indicam que uma atitude em relação à Estatística é uma resposta afetiva oferecida por um indivíduo face a uma situação em que ele utiliza o conteúdo específico dessa área.

Caseiro (2010) analisou, dentre outros elementos, o nível de segurança dos 56 professores portugueses de 1º ciclo para ensinar conteúdos do tema de Organização e Tratamento de Dados. Os resultados indicaram que os professores tinham conhecimentos estatísticos insipientes, incluindo aqueles sobre a exploração de gráficos e tabelas.

## METODOLOGIA

Neste capítulo, buscamos identificar o nível de segurança para ensinar gráficos estatísticos entre professores dos anos iniciais e analisar como esse sentimento de segurança se relaciona com as atitudes perante a Estatística. Os participantes foram 202 professores de duas redes municipais de ensino de Pernambuco: 131 docentes de Camaragibe e 69 de Igarassu. A escolha dos participantes e municípios ocorreu pela facilidade de acesso e interesse em fazer parte do estudo.

A pesquisa seguiu uma metodologia quantitativa, buscando-se relacionar os resultados da Escala de Atitudes em Relação à Estatística (EAEE) (ESTRADA, 2002) e as respostas a uma pergunta de um questionário semiaberto sobre gráficos. A escala EAEE é do tipo Likert de 5 pontos que vai desde “discordo totalmente” até “concordo totalmente”. Esse instrumento foi elaborado considerando o construto das atitudes de uma maneira multidimensional. O valor do Alfa de Cronbach total foi de 0.824. Originalmente, foram apresentados aos professores 25

itens, e, após uma análise fatorial exploratória, permaneceram 15 itens, e encontrados 5 fatores (MARTINS, 2018), conforme disposto na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura fatorial da EAEE após rotação *Varimax* (15 itens)<sup>1</sup>

Nº Item	CP	CA		Componente				
				1	2	3	4	5
12	A	E	Acho interessante o mundo da Estatística.	.671				
13	A	I	Gosto dos trabalhos sérios onde aparecem estudos estatísticos.	.712				
10	A	I	Gosto da Estatística porque me ajuda a compreender mais profundamente a complexidade de certos temas.	.715				
16	A	I	A Estatística apaixona-me porque ajuda a ver os problemas objetivamente.	.574				
20	A	I	Gosto de resolver problemas quando uso Estatística.	.585				
8	C	E	Para mim os problemas de Estatística são fáceis.		.749			
7	A	E	Divirto-me nas aulas em que se explica Estatística.		.703			
17	Co	E	A Estatística é fácil.		.717			
4	Co	E	A Estatística é fundamental na formação básica do futuro cidadão			.702		
5	C	I	Uso a Estatística para resolver problemas do dia-a-dia.			.761		
24	Co	I	A Estatística ajuda a tomar decisões mais fundamentadas.			.529		

1 A análise fatorial detalhada, outros testes sobre a escala e a explicação dos fatores podem ser encontrados no estudo de Martins (2018).

Nº Item	CP	CA		Componente				
				1	2	3	4	5
15	C	E	Quando eu tive aulas de Estatística entendia pouco do que se dizia. (*)				.749	
14	C	I	Utilizo pouco a Estatística fora da escola. (*)				.752	
18	C	S	Percebo melhor os resultados eleitorais quando aparecem com representações gráficas.					.702
2	Co	S	A Estatística ajuda a entender o mundo de hoje.					.804

Legenda: CP= componentes pedagógicas; A= afetiva; C= comportamental; Co= cognitiva; CA= componentes antropológicas; I= instrumental; E= educacional; S= social. Nota. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser. Rotação convergida em 7 iterações

Fonte: Martins (2018)

O fator 1 reflete “o gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística”; o fator 2 diz respeito à “valorização da Estatística”, o fator 3 compreende “a visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística”, o fator 4 compreende “a dificuldade associada à compreensão e utilização da Estatística” e, por fim, o fator 5 refere-se à compreensão da utilidade social da Estatística.

O questionário semiaberto trazia 10 perguntas sobre as escolhas de gráficos estatísticos para a sala de aula. Para este capítulo, passaremos a analisar duas questões: uma em que os professores identificaram, numa listagem de 8 gráficos, aqueles que habitualmente utilizavam com seus alunos. E outra, em que os professores deveriam identificar o seu sentimento de segurança para ensinar cada gráfico estatístico.

Os dados foram analisados utilizando o pacote estatístico SPSS – v. 19, atendendo às análises descritivas e correlacionais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é possível observar o percentual de professores em seus diferentes níveis de segurança para ensinar diferentes tipos gráficos.

Tabela 1 – Níveis de segurança para ensinar gráficos estatísticos

Representações	Nível de segurança para ensinar							
	Inseguro		Neutro		Seguro		Total	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
<b>Barras Simples</b>	11	5.5	7	3.5	182	91	200	100
<b>Barras Duplas</b>	35	17.8	21	10.7	141	71.6	197	100
<b>Linhas</b>	44	22.1	16	8	139	69.8	199	100
<b>Pontos</b>	52	26.3	29	14.6	117	59.1	198	100
<b>Setores</b>	16	10.9	18	12.2	113	76.9	147	100
<b>Pictogramas</b>	57	28.6	32	16.1	110	55.3	199	100
<b>Histograma</b>	87	43.7	38	19.1	74	37.2	199	100
<b>Dispersão</b>	119	59.5	38	19	43	21.5	200	100

Fonte: Martins (2018)

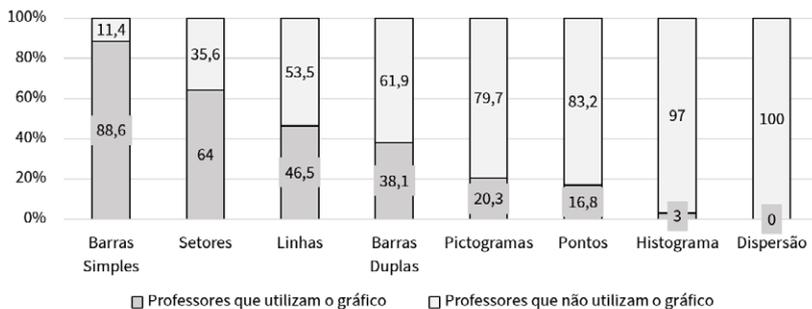
Boa parte dos professores indicou sentir segurança para ensinar os gráficos apresentados na questão. Por sua vez, o percentual de professores que declaram sentir segurança foi maior ao considerarmos o gráfico de barras simples e

progressivamente menor nas outras representações. Ainda nesse sentido, pode-se observar que apenas no histograma e no gráfico de dispersão, os percentuais de professores que declararam sentirem-se inseguros para ensinar tais gráficos ultrapassaram os percentuais referentes aos professores que declararam estar seguros quanto ao seu ensino em sala de aula.

Esses resultados corroboram aqueles encontrados no estudo de Caseiro (2010), em que os percentuais de professores que declararam sentir segurança no ensino dos gráficos de barras também foram maiores comparativamente às demais representações, a saber: a tabela de frequências, gráficos de pontos e pictogramas. Os professores do estudo de Caseiro (2010) assinaram ainda a necessidade de receberem formação para ensinar todas essas representações.

Os professores deste estudo também indicaram quais gráficos utilizavam em sala de aula, conforme os resultados apresentados no Gráfico 1:

Gráfico 1 – Percentuais de uso e não uso dos tipos de gráficos em sala de aula



Fonte: Martins (2018)

É interessante destacar que a decisão de trabalhar com estas representações em sala de aula pode sofrer influência de diferentes fatores, tais como: a maior presença de alguns tipos de representação nos livros didáticos; o currículo prescrito; as concepções que os professores mantêm sobre o nível de complexidade de um gráfico; o nível de aprendizagem dos estudantes; dentre outros aspectos (MARTINS, 2018). Mas, queremos chamar atenção para o fato de que esses resultados parecem apontar para a ideia de que os gráficos em que os participantes apresentam mais segurança para ensinar também estão mais presentes em sala de aula (barras simples e setores), enquanto que os gráficos com níveis maiores de insegurança estão menos presentes nas atividades conduzidas pelo professor (pictogramas, histogramas e gráficos de dispersão).

Como parte integrante desta investigação, passamos a analisar as relações entre as atitudes perante a Estatística e a segurança para ensinar cada representação gráfica. Considerando que as atitudes são um construto multifatorial que indicaria uma predisposição para agir, buscamos entender se professores inseguros num determinado tipo de gráfico também são professores com atitudes mais frágeis.

No que se refere ao gráfico de barras simples, a maioria dos professores (182) declarou ter segurança quanto ao ensino dessa representação. A partir do teste de Kruskal Wallis, percebeu-se que, com exceção do quinto fator, não há relações entre a segurança para ensinar gráficos de barras simples e as atitudes dos professores, conforme se observa na Tabela 2.

A partir de um teste de comparações múltiplas, notou-se que as diferenças entre os grupos no Fator 5 se situaram entre professores com respostas neutras e seguras [ $U=-60.437$ ,

$p = 0.014 < 0.05$ ] e professores com respostas neutras e inseguras [ $U=85.896$ ,  $p = 0.004 < 0.05$ ]. Assim, os resultados indicam que professores com insegurança no ensino dessa representação apresentam médias de atitudes maiores e significativamente diferentes dos professores com neutralidade nas suas respostas, e que professores que se sentem seguros para ensinar os gráficos de barras simples apresentam médias de atitudes maiores e significativamente diferentes dos professores com respostas neutras.

Tabela 2 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – barras simples (N=201)

Fatores	Níveis de segurança (barras simples)	N	Média	Postos de média	$\chi^2$	Sig.
Fator1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da estatística	Inseguro	11	17.82	87.73	.677	.713
	Neutro	7	18.43	108.14		
	Seguro	182	18.34	100.98		
Fator 2 – Valorização da Estatística	Inseguro	11	8.45	88.41	.802	.670
	Neutro	7	9.43	112.57		
	Seguro	182	9.02	100.77		
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	11	11.00	93.50	.221	.895
	Neutro	7	11.29	96.36		
	Seguro	182	11.22	101.08		
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da estatística	Inseguro	11	5.73	95.55	.318	.853
	Neutro	7	5.57	90.71		
	Seguro	182	5.92	101.18		

Fatores	Níveis de segurança (barras simples)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da estatística	Inseguro	11	8.73	126.82	10.578	<b>.005</b>
	Neutro	7	6.00	39.93		
	Seguro	182	7.93	101.24		
Pontuação global	Inseguro	11	51.73	93.05	.642	.725
	Neutro	7	50.71	86.57		
	Seguro	182	52.43	101.49		

Fonte: Martins (2018)

Relativamente ao gráfico de setores, na Tabela 3 encontram-se os resultados do teste de Kruskal Wallis.

Tabela 3 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – setores (N=201)

Fatores	Nível de segurança (setores)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Inseguro	16	18.63	74.97	6.717	<b>.035</b>
	Neutro	18	16.88	49.86		
	Seguro	113	18.74	77.71		
Fator 2 – Valorização da Estatística	Inseguro	16	8.00	54.31	3.948	.139
	Neutro	18	9.35	78.11		
	Seguro	113	9.16	76.13		
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	16	11.63	76.59	6.691	<b>.035</b>
	Neutro	18	10.41	50.11		
	Seguro	113	11.62	77.44		

Fatores	Nível de segurança (setores)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	16	5.56	64.41	2.769	.250
	Neutro	18	5.65	62.92		
	Seguro	113	6.10	77.12		
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da Estatística	Inseguro	16	8.94	100.34	7.624	<b>.022</b>
	Neutro	18	7.65	65.72		
	Seguro	113	7.96	71.59		
Pontuação global	Inseguro	16	52.75	69.28	5.496	.064
	Neutro	18	49.94	53.19		
	Seguro	113	53.56	77.98		

Fonte: Martins (2018)

Percebe-se que há diferenças significativas entre os grupos com distintos níveis de segurança para ensinar o gráfico de setores relativamente à atitude em relação à Estatística. Tais diferenças foram identificadas nos fatores 1, 3 e 5. Ao realizarmos os testes de comparações múltiplas, notou-se que, no fator 1, os professores com respostas neutras e seguras apresentam diferenças entre si [ $U=-27.847$ ,  $p = 0.029 < 0.05$ ]. No fator 3, as diferenças se situam entre os professores com respostas neutras e seguras [ $U=-27.327$ ,  $p = 0.030 < 0.05$ ] e, por fim, no fator 5, as diferenças significativas estão entre professores com respostas neutras e aqueles inseguros [ $U= 34.622$ ,  $p = 0.044 < 0.05$ ] e professores seguros e inseguros [ $U=-28.755$ ,  $p = 0.027 < 0.05$ ].

No que se refere ao gráfico de linhas, na maioria dos fatores, professores que se sentiam inseguros para ensinar esse

gráfico apresentaram médias inferiores, comparativamente aos professores que demonstraram segurança para ensiná-lo, com exceção do fator 5, em que professores inseguros continuaram a ter médias maiores que professores com mais segurança, tal como se observa na Tabela 4.

Tabela 4 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – linhas (N=201)

Fatores	Nível de segurança (linhas)	N	Média	Postos de média	$\chi^2$	Sig.
Fator 1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Inseguro	44	17.25	85.03	5.446	.066
	Neutro	16	17.56	87.13		
	Seguro	139	18.68	106.22		
Fator 2 – Valorização da Estatística	Inseguro	44	8.32	85.14	3.858	.145
	Neutro	16	9.25	106.63		
	Seguro	139	9.19	103.94		
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	44	11.02	94.13	4.274	.118
	Neutro	16	10.25	75.91		
	Seguro	139	11.37	104.63		
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	44	5.34	84.90	6.273	<b>.043</b>
	Neutro	16	5.44	84.28		
	Seguro	139	6.13	106.59		
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da Estatística	Inseguro	44	7.86	103.91	1.586	.453
	Neutro	16	7.31	83.75		
	Seguro	139	7.99	100.63		

Fatores	Nível de segurança (linhas)	N	Média	Postos de média	$\chi^2$	Sig.
Pontuação global	Inseguro	44	49.77	85.02	6.687	<b>.035</b>
	Neutro	16	49.81	81.22		
	Seguro	139	53.35	106.90		

Fonte: Martins (2018)

De acordo com os dados, em apenas um fator e na pontuação global, foi possível identificar uma relação significativa entre a segurança para ensinar gráficos de linhas e as atitudes perante a Estatística. Nessas duas situações, os professores que declararam estar seguros para ensinar o gráfico de linhas também foram aqueles que apresentaram médias maiores de atitudes perante a Estatística (atitudes mais positivas).

Em relação aos gráficos de barras duplas, na maioria dos fatores e na pontuação global, foram encontradas diferenças significativas entre as categorias de segurança para ensinar tal representação e as atitudes perante a Estatística, conforme pode ser visualizado na Tabela 5.

Tabela 5 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – barras duplas (N=201)

Fatores	Nível de segurança (barras duplas)	N	Média	Postos de média	$\chi^2$	Sig.
Fator 1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Inseguro	35	17.49	83.74	7.539	<b>.023</b>
	Neutro	21	17.10	77.90		
	Seguro	141	18.73	105.93		

Fatores	Nível de segurança (barras duplas)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator 2 – Valorização da Estatística	Inseguro	35	7.97	74.27	8.509	<b>.014</b>
	Neutro	21	9.52	111.29		
	Seguro	141	9.21	103.31		
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	35	10.80	87.40	1.968	.374
	Neutro	21	11.29	97.02		
	Seguro	141	11.37	102.17		
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	35	5.23	79.71	6.800	<b>.033</b>
	Neutro	21	5.48	88.14		
	Seguro	141	6.13	105.40		
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da Estatística	Inseguro	35	7.91	100.61	.323	.851
	Neutro	21	7.76	92.62		
	Seguro	141	7.95	99.55		
Pontuação global	Inseguro	35	49.37	76.36	8.385	<b>.015</b>
	Neutro	21	51.14	88.95		
	Seguro	141	53.38	106.12		

Fonte: Martins (2018)

Os resultados apontam para atitudes mais positivas entre os professores que se sentiam seguros para ensinar o gráfico de barras duplas. Tais diferenças foram significativas nos fatores 1, 2, 4 e na pontuação global. Para identificar quais grupos eram diferentes entre si no fator 1, foram realizados testes de Mann-Whitney e verificaram-se diferenças entre professores com respostas neutras e seguras [ $U=28.024$ ,  $p = 0.035 < 0.05$ ]

e professores seguros e inseguros quanto ao ensino dessa representação [ $U=-22.186$   $p = 0.038 < 0.05$ ]. No fator 2, foram feitos testes de comparações múltiplas, os quais apontaram para diferenças significativas entre os professores seguros e inseguros [ $U=-29.037$ ,  $p = 0.020 < 0.05$ ]. E nos fatores 4 e 5, as diferenças estiveram entre os professores inseguros e seguros [Fator 4:  $U=-25.690$ ,  $p = 0.045 < 0.05$ ; Fator 5:  $U=-29.760$ ,  $p = 0.017 < 0.05$ ].

Em relação aos pictogramas, os resultados indicam que professores que declararam ter sentimentos de segurança para ensinar esse gráfico apresentaram atitudes mais positivas comparativamente aos professores que declaram ter um sentimento de insegurança face ao ensino dessa representação para todas as dimensões e para a pontuação global. Os resultados do teste de Kruskal Wallis podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – pictogramas (N=201)

Fatores	Nível de segurança (pictogramas)	N	Média	Postos de média	$\chi^2$	Sig.
Fator1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Inseguro	57	17.44	87.26	10.337	<b>.006</b>
	Neutro	32	17.28	82.58		
	Seguro	110	19.09	111.67		
Fator 2 – Valorização da Estatística	Inseguro	57	8.82	94.82	.859	.651
	Neutro	32	8.94	98.11		
	Seguro	110	9.19	103.24		

Fatores	Nível de segurança (pictogramas)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	57	10.65	85.29	7.569	<b>.023</b>
	Neutro	32	10.81	92.78		
	Seguro	110	11.62	109.72		
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	57	5.23	80.48	10.254	<b>.006</b>
	Neutro	32	6.41	115.22		
	Seguro	110	6.13	105.69		
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da Estatística	Inseguro	57	7.56	94.08	.937	.626
	Neutro	32	7.84	100.63		
	Seguro	110	8.10	102.89		
Pontuação global	Inseguro	57	49.70	82.82	10.100	<b>.006</b>
	Neutro	32	51.28	91.44		
	Seguro	110	54.12	111.39		

Fonte: Martins (2018)

Nota-se, no entanto, que apenas nos fatores 2 e 5 as relações entre atitudes e segurança para ensinar pictogramas não são significativas. No fator 1, a partir de uma análise de comparações múltiplas, vimos que as diferenças estão situadas entre professores com respostas neutras e seguras [ $U=-29.090$ ,  $p = 0.034 < 0.05$ ] e entre professores inseguros e seguros [ $U=-24.405$ ,  $p = 0.027 < 0.05$ ]. Nos fatores 3 e 5, os grupos diferentes entre si eram os professores seguros e inseguros [Fator 3:  $U=-24.433$ ,  $p = 0.025 < 0.05$ ; Fator 5:  $U=28.566$ ,  $p = 0.007 < 0.05$ ]. Por fim,

no fator 4, as diferenças encontradas eram entre professores inseguros e seguros [ $U=-25.204$ ,  $p = 0.019 < 0.05$ ] e inseguros e neutros [ $U=-34.736$ ,  $p = 0.016 < 0.05$ ].

Em relação à segurança para ensinar gráfico de pontos e as atitudes dos professores, os valores expressos na Tabela 7 apresentam os níveis de significância dos dados a partir do teste de Kruskal Wallis.

Tabela 7 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – pontos (N=201)

Fatores	Nível de segurança (gráficos de pontos)	N	Média	Postos de média	$\chi^2$	Sig.
Fator1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Inseguro	52	16.63	69.89	25.526	<b>.000</b>
	Neutro	29	17.76	85.86		
	Seguro	117	19.28	116.04		
Fator 2 – Valorização da Estatística	Inseguro	52	7.88	72.84	15.533	<b>.000</b>
	Neutro	29	9.41	109.52		
	Seguro	117	9.44	108.87		
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	52	10.12	71.63	17.152	<b>.000</b>
	Neutro	29	11.66	109.24		
	Seguro	117	11.63	109.47		
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	52	5.04	75.78	14.346	<b>.001</b>
	Neutro	29	5.69	95.45		
	Seguro	117	6.28	111.05		

Fatores	Nível de segurança (gráficos de pontos)	N	Média	Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da Estatística	Inseguro	52	7.60	86.69	5.347	.069
	Neutro	29	8.41	115.74		
	Seguro	117	7.97	101.17		
Pontuação global	Inseguro	52	47.29	62.36	31.000	<b>.000</b>
	Neutro	29	52.93	101.83		
	Seguro	117	54.58	115.43		

Fonte: Martins (2018)

Os resultados do teste apontam para relações significativas em todos os fatores e na pontuação global, com exceção do fator 5. Também é possível observar que os professores que declararam ter segurança no ensino do gráfico de pontos apresentam atitudes mais positivas comparativamente aos professores que declararam insegurança no ensino desse gráfico. Ao realizarmos os testes de comparações múltiplas, as diferenças foram encontradas nos grupos de professores inseguros e com respostas neutras nos fatores 1, 2, 3 e pontuação global; de professores com respostas neutras e seguros apenas no fator 1 e, finalmente, entre os professores seguros e inseguros nos fatores 2, 3, 4 e na pontuação global.

Por sua vez, na Tabela 8, é possível visualizar os resultados do teste de significância para a categoria de segurança no ensino dos histogramas e as atitudes perante a Estatística dos professores.

Tabela 8 – Kruskal Wallis – pontuação global e dos fatores da EAEE em relação ao nível de segurança para ensinar – histograma (N=201)

Fatores	Nível de segurança (histogramas)	N		Postos de média	X <sup>2</sup>	Sig.
Fator1 – Gosto pessoal sobre a utilidade da Estatística	Inseguro	87	17.57	88.02	13.841	<b>.001</b>
	Neutro	38	17.63	89.18		
	Seguro	74	19.50	119.64		
Fator 2 – Valorização da Estatística.	Inseguro	87	8.51	89.17	6.115	<b>.047</b>
	Neutro	38	9.08	102.78		
	Seguro	74	9.51	111.30		
Fator 3 – Visão de facilidade e pertinência no uso da Estatística	Inseguro	87	10.72	85.56	12.613	<b>.002</b>
	Neutro	38	11.05	99.11		
	Seguro	74	11.88	117.43		
Fator 4 – Dificuldade associada a compreensão e utilização da Estatística	Inseguro	87	5.55	91.54	3.685	.158
	Neutro	38	6.24	110.03		
	Seguro	74	6.09	104.80		
Fator 5 – Compreensão da utilidade social da Estatística	Inseguro	87	7.80	98.91	.092	.955
	Neutro	38	7.87	99.49		
	Seguro	74	8.05	101.54		
Pontuação global	Inseguro	87	50.15	85.52	13.361	<b>.001</b>
	Neutro	38	51.87	96.92		
	Seguro	74	55.04	118.61		

Fonte: Martins (2018)

Os resultados apontam para relações significativas entre as duas variáveis nos fatores 1, 2 e 3 e na pontuação global. Para

todas essas dimensões, os professores com sentimentos de segurança foram aqueles que também apresentaram atitudes mais positivas comparativamente a professores com sentimento de insegurança ou neutros. Os resultados dos testes de comparações múltiplas mostraram que, para os fatores 1, 2, 3 e na pontuação global, os grupos que apresentaram diferenças entre si foram os de professores seguros e inseguros.

E, apenas no fator 1, também foram encontradas diferenças entre os professores inseguros e aqueles com respostas neutras. No que se refere ao gráfico de dispersão, realizamos o teste de Kruskal Wallis, mas não foram encontradas diferenças significativas para nenhum dos fatores ou média geral.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, discutimos sobre o sentimento de segurança para ensinar diferentes tipos de gráficos e suas relações com as atitudes perante a Estatística. Vimos que a relação entre as atitudes perante a Estatística e o nível de segurança para ensinar não foram significativos para o gráfico de dispersão. As diferenças significativamente estatísticas foram identificadas em alguns fatores e pontuação global. No caso dos gráficos de setores, barras duplas, pictogramas, pontos e histograma, essas diferenças significativas foram encontradas em mais fatores.

Observamos que a maioria dos professores que declararam ter segurança face ao ensino dessas representações também apresentam médias de atitudes maiores (atitudes mais positivas), enquanto, com mais frequência, os grupos que declararam sentir-se inseguros, apresentavam médias mais baixas de atitudes (atitudes mais negativas). Esse resultado torna-se

relevante na medida em que sugere que fortalecer as atitudes perante a Estatística dos professores pode ser um fator que contribui para melhorar o sentimento de segurança que estes apresentam quanto ao ensino dos gráficos, uma vez que essas atitudes podem estar relacionadas.

Além disso, os resultados das estatísticas descritivas também apontam para uma relação entre os gráficos que os professores apresentam maior segurança para ensinar e os que eles efetivamente exploram com os seus estudantes em sala de aula. Acreditamos que novas pesquisas possam contribuir para a compreensão dessa relação para aprofundar a análise de quais fatores podem influenciar no sentimento de segurança dos professores para ensinar representações estatísticas nos anos iniciais. A esse respeito, cabe mencionar a necessidade de estudos qualitativos e de cunho interventivo, a fim de analisar os fatores que, na prática, contribuem para o fortalecimento do sentimento de segurança para ensinar entre os professores.

## AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa obteve financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – [BEX: 104518-8].

## REFERÊNCIAS

ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; CAÑADAS, G. Evaluación del conocimiento especializado de La Estadística en futuros profesores en una tarea abierta. *Investigación en Educación Matemática*, v. 16, n. 1, p. 135-143, 2012.

BARBOZA, J. K.; MIZUKAMI, M. G. N. A estatística no ciclo de alfabetização: formação continuada e mobilização de conhecimentos para o ensino. *ReBECCEM*, v. 3, n. 2, p. 355-378, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.33238/ReBECCEM.2019.v.3.n.2.22607>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1ª a 4ª)*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística*. Brasília: MEC/SEB, 2014.

CASEIRO, A. *Conhecimento dos professores de 1.º ciclo sobre Educação estatística*. 2010. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, Lisboa, 2010.

CAVALCANTI, M.; GUIMARÃES, G. Conhecimentos de professores dos anos iniciais (regular e EJA) sobre escala representada em gráficos. *In: CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA*, 3., 2019, Congresso virtual. *Actas [...]*. Congresso virtual: Universidade de Granada, 2019. p. 1-9.

CAZORLA, I.; SILVA, C.; VENDRAMINI, C.; BRITO, M. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística. *In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL: EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS DO ENSINO DE ESTATÍSTICA, DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI*, 1., 1999, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis, SC: UFSC, 1999. p. 45-57.

ESTRADA, A. *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. 2002. Tese

(Doutorado) – Universidade Autônoma de Barcelona, Ballaterra, Espanha, 2002.

MARTINS, M. N. P. *Atitudes face à Estatística e escolhas de gráficos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2018. 382 f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2018.

RODRIGUES, B. M. B.; PONTE, J. P. Desenvolvimento do conhecimento didático de professores em Estatística: uma experiência formativa. *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 28, 2020, p.1-20. DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v28io.8656882>



## PARTE 2

### Aspectos socioculturais no letramento estatístico

*Sociocultural aspects  
in statistical  
literacy*

## Letramento estatístico e big data: uma revisão integrativa da literatura

*Statistical literacy and big data: an integrative literature review*

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### RESUMO

O termo Big Data tem sido comumente associado ao volume, velocidade e variedade com os quais são produzidos e armazenados os dados, o que, em geral, acontece a partir de ações dos cidadãos em diferentes situações sociais. Este capítulo é parte de um projeto de pesquisa que tem por objetivo investigar aspectos da perspectiva de letramento em Big Data como uma importante dimensão do letramento estatístico, bem como suas implicações para a formação de professores que ensinam Estatística e a aprendizagem de tópicos estatísticos por estudantes de diferentes níveis de ensino. O texto enfoca reflexões de uma revisão integrativa de artigos

publicados na base *Scopus*, tendo como descritores: *Big Data*, *literacy*, *teacher education* e *teacher training*. Os resultados indicam para uma polissemia referente ao termo *Big Data*, todavia, destacam-se as discussões críticas da sua produção e uso. É urgente a necessidade de que sejam criadas situações nas quais as pessoas possam aprender a compreender e questionar sobre esses dados. A revisão também indicou que os estudos que relacionam *Big Data* com a formação de professores são escassos.

*Palavras-Chave:* Big Data, Letramento estatístico, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

Big data has been commonly linked to volume, speed and variety with which data is produced and stored, which in general happens from citizens' actions in different social situations. This chapter is part of a research project that aims to investigate aspects of Big Data literacy perspective as an important dimension of statistical literacy, and its implications for the training of teachers who teach statistics and the learning of statistical topics by students of different levels of

education. The text focuses on reflections of an integrative review of articles published in the Scopus database, having as descriptors: Big Data, literacy, teacher education, and teacher training. The results indicate a polysemy referring to the term Big Data; however, the critical discussions of its production and use stand out. The need to create situations in which people can learn to understand and question about these data is highlighted. The review also indicates that studies that link Big Data to teacher education are scarce.

*Keywords:* Big Data, Statistical literacy, Statistics education, Mathematics education.

## INTRODUÇÃO

Nos contextos sociais contemporâneos emergem novas situações que demandam o desenvolvimento de conhecimentos para tratar e compreender dados estatísticos. O letramento estatístico é considerado vital para a análise de dados, uma vez que possibilita a interpretação crítica de informações estatísticas baseada em argumentos relacionados aos dados e ao seu contexto (GAL, 2002).

As tecnologias digitais, cada vez mais, acessíveis a parcelas expressivas da população, têm possibilitado o surgimento de diversas formas de interação que, por sua vez, geram dados por sistemas que registram e armazenam elementos das ações das pessoas. Nesse contexto, é preocupante o fato de estudantes

adolescentes e jovens não estarem cientes do impacto que tais trilhas de seus dados podem ter, sobretudo, no que se refere às práticas comerciais e formação de opinião. Assim, as maneiras de abordar e compreender os enormes volumes de informações estatísticas adquirem uma importância não apenas para corporações e governos, mas também se apresentam como desafio para os cidadãos analisarem e tomarem decisões sobre o momento atual e o futuro.

Neste capítulo, discutem-se alguns resultados de um projeto desenvolvido em colaboração com a professora Dra. Karen François, da *Vrije Universiteit Brussel* – VUB (Universidade Livre de Bruxelas). O estudo tem por objetivo investigar aspectos do desenvolvimento da perspectiva de letramento em Big Data como uma importante dimensão do letramento estatístico, bem como suas implicações para a formação de professores que ensinam Estatística e a aprendizagem de tópicos estatísticos por estudantes de diferentes níveis de ensino.

Para tanto, a partir de uma revisão integrativa da literatura, busca-se responder as seguintes questões de pesquisa: quais são as implicações dos diferentes significados de Big Data para a formação de professores que ensinam Matemática e Estatística? Quais os elementos que constituem o letramento em Big Data como uma dimensão do letramento estatístico? Quais as experiências de ensinar e aprender estatística usando Big Data?

## METODOLOGIA

As buscas foram realizadas na base de dados nos dias 15 e 16 de outubro de 2020, tendo como referência as questões de pesquisa mencionadas. Ficou estabelecido o período de busca de

2015 a 2020 (outubro), pelo fato do objeto de estudo ser recente, bem como as investigações sobre implicações educacionais serem escassas. Delimitou-se que o tipo de publicação seria unicamente artigos de periódicos.

Os principais descritores de busca foram: *Big Data*, *literacy*, *teacher education*, e *teacher training*. Eles foram combinados e optou-se por usar o conector booleano *AND*, existente no mecanismo de busca da base *Scopus*. Essa base também permite que se escolham as áreas relacionadas aos artigos, então, definiram-se as seguintes áreas: *Social Sciences*; *Computer Science*; *Mathematics*; *Arts and Humanities*; *Psychology*; *Environmental Science*; e *Multidisciplinary*. O Quadro 1 apresenta os resultados totais das buscas utilizando as combinações dos descritores, bem como os resultados depois de terem sido aplicados os critérios: serem artigos de periódicos, estarem relacionados às mencionadas áreas e os termos de busca estarem presentes no título, resumo ou palavras-chave.

Quadro 1 – Publicações encontradas a partir das buscas com os descritores

Descritores	Total	Selecionados
“Big Data” and “Literacy”	197	20
“Big Data” and “teacher education”	12	01
“Big Data” and “teacher training”	07	02
Total	216	23

Fonte: elaborado pelo autor

Numa análise do Quadro 1, identifica-se um expressivo número de artigos relacionados à combinação de descritores *Big Data* e *Literacy*. Esse resultado pode ser explicado pela amplitude de significados que esses descritores podem ter, mas também poderia ser considerado como um indício do desenvolvimento de pesquisas relevantes da relação entre diversos tipos de letramento e o Big Data. No que se refere aos resultados das duas outras combinações, fica evidente que ainda é escassa a literatura que relaciona Big Data e formação de professores.

Ainda sobre o Quadro 1, pode-se identificar que, depois das análises dos resumos dos 216 artigos, foram selecionados 23 para a leitura na íntegra, que foi realizada em três etapas: 1) leitura exploratória; 2) leitura compreensiva; 3) leitura interpretativa. A leitura exploratória teve por objetivo identificar alguns elementos dos artigos, tais como: objetivos, tipos de estudos, metodologia, país de origem, área temática e o periódico de publicação, buscando-se elementos no conteúdo do texto que ajudassem a responder as questões de pesquisa levantadas. A leitura compreensiva buscou contextualizar esses elementos de modo a definir a sua aderência às questões. Nesse estágio, os artigos que não ofereceram elementos suficientes para responder as questões foram excluídos. E a leitura interpretativa, realizada na terceira etapa, consistiu na identificação de temas para a criação das categorias de análise.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao terminar as leituras dos artigos na íntegra foram excluídos 7 trabalhos (Quadro 2) oriundos da primeira busca e descartados

em diferentes etapas do processo de leitura. Na leitura exploratória, 4 deles foram excluídos, pois os periódicos não disponibilizavam o texto na íntegra. Os outros 3 artigos foram excluídos na leitura interpretativa, pois não contribuíam para responder as questões de pesquisa.

Quadro 2 – Publicações incluídas após o processo de leitura

Descritores	Selecionados	Incluídos
“Big Data” and “Literacy”	20	13
“Big Data” and “teacher education”	01	01
“Big Data” and “teacher training”	02	02
Total	23	16

Fonte: elaborado pelo autor

Conforme se verifica no Quadro 2, um total de 16 artigos foram incluídos para a construção da síntese interpretativa, na qual se contextualiza as informações coletadas, relacionando-as com sua base teórica e, assim, constrói-se uma interpretação sobre o objeto de estudo. Numa análise preliminar dos artigos incluídos, pôde-se descrever o *tipo de estudo* e o *país de origem* dos autores.

O Quadro 3 apresenta os resultados relativos à classificação do tipo de estudo discutido no artigo. Os artigos incluídos na categoria *pesquisa com coleta de dados de campo* incluíram os estudos quantitativos e descritivos com uso de escalas e aplicação de testes estatísticos. Seus objetivos buscam analisar a motivação dos participantes em atividades com uso de Big Data

e na compreensão e percepção sobre Big Data, letramento em dados e incorporação do Big Data na Educação.

Quadro 3 – Classificação dos artigos incluídos quanto ao tipo de estudo

Tipo de estudo	Frequência
Pesquisa com coleta de dados de campo	05
Revisão narrativa	05
Ensaio teórico/reflexivo	05
Relato de experiência	01
Total	16

Fonte: elaborado pelo autor

Os artigos de revisão narrativa exploram os diferentes significados sobre o Big Data, bem como os desafios para os campos da Estatística, letramento estatístico e Ciência da Informação. Os textos partem de diferentes perspectivas teóricas e exploram várias situações com o uso do Big Data e processos que envolvem o letramento e, especificamente, o letramento estatístico.

Os artigos classificados como ensaios exploram a discussão sobre o Big Data relacionado com o letramento estatístico, contudo, mais voltado para as mudanças no âmbito da prática dos estatísticos e de outras profissões que trabalham com amostras ou grandes volumes de dados.

O único artigo categorizado como de relato de experiência descreve um projeto que utilizou o Big Data para a construção de mapas. O texto é relevante pois aborda o Big Data como

dimensão do letramento dos alunos, demonstrando ainda a interface entre áreas que podem utilizar o Big Data para atingir determinados objetivos.

Um outro aspecto importante foi saber os países de origem dos autores dos artigos incluídos na síntese. O Quadro 4 apresenta a lista de países dos autores com a correspondente frequência de artigos.

Quadro 4 – Países de origem dos autores dos artigos incluídos

Países dos autores	Frequência
Espanha	03
EUA	03
Reino Unido	03
Alemanha	02
China	01
Hungria	01
Nova Zelândia	01
Bélgica e Brasil	01
Reino Unido e China	01
Total	16

Fonte: elaborado pelo autor

Percebe-se que há uma maior frequência de artigos com autores europeus. O único que possui um autor latino-americano foi um trabalho desenvolvido em parceria com colegas belgas (FRANÇOIS; MONTEIRO; ALLO, 2020).

Na análise temática dos artigos, identificou-se a frequência de tópicos relacionados a cada artigo, conforme resultados apresentados no Quadro 5. Nessa análise, um mesmo artigo foi incluído em diversas categorias temáticas.

Quadro 5 – Temáticas apresentadas nos artigos incluídos

Temas	Frequência
Big Data	16
Letramento em Big Data	03
Letramento	03
Letramento estatístico	03
Educação Estatística	02
Estatística	02
Projeto de ensino	02
Currículo	01
Modelo de ensino	01
Formação de professores	01
Inclusão digital	01
Competência digital	01
Desinformação	01
Ciência da computação	01

Fonte: elaborado pelo autor

O tema mais frequente tratado pelos artigos é sobre a concepção, definições e problemáticas relacionadas com o Big

Data. Quase todos os artigos procuram definir o termo a partir de definições de diferentes áreas. Os artigos também exploram os desafios éticos, políticos e sociais do uso do Big Data. Há também uma temática recorrente que relaciona os desafios com uso do Big Data para áreas específicas do conhecimento, como o letramento estatístico, Educação Estatística e a própria Estatística. Esses trabalhos exploram os desafios éticos e sociais da necessidade de compreensão sobre o Big Data, a partir de uma perspectiva crítica. Essa discussão também acaba por se relacionar com as experiências de uso de Big Data e seus rebatimentos para a educação, formação de professores e nas experiências de ensino.

O debate sobre Big Data envolve diferentes questões e tem interface com outros campos de conhecimento, tais como as discussões que destacam os desafios dos usos das tecnologias digitais, que, por sua vez, levam o debate para a importância das ciências da informação, competências digitais de alunos e professores e, de modo mais amplo, para a inclusão digital.

A apreciação minuciosa dos temas emergentes nos artigos permitiu a elaboração de algumas categorias temáticas que auxiliaram a análise interpretativa dos conteúdos dos artigos incluídos: (1) Sentidos e significados sobre Big Data; (2) Implicações do uso de Big Data para a Educação Estatística; (3) Projetos de ensino com Big Data; (4) Desafios educacionais.

## SENTIDOS E SIGNIFICADOS SOBRE BIG DATA

Como mencionado, todos os artigos incluídos problematizam e/ou procuram conceituar o termo Big Data a partir de diferentes aspectos, que, por sua vez, refletem os campos e as matizes

teóricas dos autores. Contudo, nesta categoria, foram abordados 8 desses trabalhos que, apesar dos seus objetivos bem específicos, trazem definições e discussões mais elaboradas sobre o Big Data.

François, Monteiro e Allo (2020) problematizam sobre as várias caracterizações que são feitas sobre o Big Data por diferentes autores de áreas específicas. McGowan (2020a) apresenta o Big Data como um conjunto de dados complexos que não podem ser processados com as técnicas tradicionais da Estatística.

Sander (2020) explora a definição de Big Data chamando a atenção para a construção do letramento crítico em Big Data. Para esse autor, não se trata apenas de compreender a dimensão, em termos de volume dos dados ou de como utilizá-los, faz-se necessário entender como esses dados são coletados, processados e quem os utiliza. O autor demonstra uma preocupação mais crítica sobre as práticas do Big Data.

Pawluczuk (2020) explora a ideia de que o Big Data é um processo de exclusão, quando alguém coleta dados e outros têm seus dados coletados, sendo, assim, excluídos do processo de consentimento e, até mesmo, de uso de suas informações. A autora chamou esse processo de “divisão do Big Data”, o qual é entendido como uma dinâmica de poder assimétrico entre aqueles que coletam, analisam e se beneficiam dos dados (por exemplo, empresas de mídia social) e aqueles que são os alvos do processo de coleta de dados (por exemplo, usuários de mídia social). Para a autora, a falta de compreensão sobre esses processos de como os dados são coletados e compartilhados pode ter consequências para o cidadão e na sua determinação individual e coletiva. Por isso, a necessidade crítica sobre esse processo.

Ridgway (2016) explora uma definição de Big Data em contraposição ao movimento dos dados abertos. Esse movimento tem por objetivo disponibilizar dados de alta qualidade, geralmente, institutos de pesquisas e órgãos dos governos, de forma acessível, visual e intuitiva para os cidadãos, de modo a possibilitar uma interpretação da realidade e/ou tomada de decisão. O Big Data teria um significado oposto, ou seja, um conjunto de dados mal estruturados e sem nenhum objetivo. Resultados de informação sobre localização, uso de aplicativos, sites, tráfego de mensagens em redes sociais e de e-mail. Para ele, o Big Data é usado para fins não planejados, o que pode levar à desinformação e à manipulação de grupos sociais.

Kauermann e Küchenhoff (2016) exploram a emergência, importância e impacto do fenômeno Big Data, enfatizando que não há uma definição consolidada sobre o termo. Os autores reconhecem que o Big Data favoreceu a definição do campo das ciências dos dados, todavia, alerta que o termo é mais uma expressão da moda, do que realmente para descrever a estrutura dos dados.

Ainley, Gould e Pratt (2015) apresentam considerações interessantes sobre Big Data, afirmando que há significados diferentes para pessoas diferentes. Eles afirmam que alguns autores têm a perspectiva de que o Big Data seria um “paradigma” que representa uma cultura sobre os dados, onde tudo se baseia em dados. Outra definição é partir da natureza dos dados, ou seja, o Big Data não se refere ao grande volume de dados por si só, mas sim à origem desses dados, que são diferentes dos dados coletados tradicionalmente por meio de estudos e pesquisa.

Ruiz-Palmero, Colomo-Magaña, Ríos-Ariza e Gómez-García (2020) exploram as “vantagens” do uso do Big Data para a edu-

cação. O valor do Big Data está na possibilidade de analisar uma quantidade maior de informações que antes não eram consideradas. Isso leva à descoberta de novos conhecimentos que devem ser levados em consideração na tomada de decisões. Não se trata apenas da grande quantidade de dados a serem considerados, mas também dos tipos de vínculos que podem ser estabelecidos entre eles.

Os artigos apresentam uma variedade de significados sobre Big Data que são vinculados a diferentes áreas de conhecimento. Observa-se que essas definições transitam de uma visão crítica sobre o Big Data, que denuncia suas formas de construção e seu uso político, e uma visão fetichizada, na qual o Big Data seria uma maravilha que vai revolucionar a vida social em todos os âmbitos. Dentre essa diversidade de perspectivas, destacam-se como importantes aquelas que consideram de maneira crítica o Big Data e suas repercussões para os cidadãos.

### IMPLICAÇÕES DO USO DE BIG DATA PARA A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Nesta categoria, incluíram-se artigos que tratavam das implicações do Big Data para o campo da Educação Estatística, bem como das interfaces com letramento estatístico e outros tipos de letramento.

Carmi, Yates, Lockley e Pawluczuk (2020) discutem aspectos de um projeto de pesquisa intitulado *Eu e meu Big Data*. Eles enfatizam que existem não somente demandas individuais para um letramento de dados, mas também há necessidade de se estabelecer uma perspectiva coletiva, uma vez que os

contextos contemporâneos nos quais são veiculados e acessados os dados se apresentam muito desafiadores. Por exemplo, as pessoas com menos escolarização e com outras desvantagens sociais precisam se envolver em processos de letramento na interação com outras pessoas para saberem interpretar e enfrentar fenômenos, como a desinformação (informação falsa) deliberadamente criada para prejudicar uma pessoa, grupo social, organização ou país; informação incorreta (*misinformation*) e má informação (*malinformation*).

Wild (2017, p. 34) reitera os riscos associados ao Big Data, pois “pode-se contar mais mentiras e é mais provável que acreditemos nelas”. O autor destaca explicitamente a relevância do letramento estatístico como um meio de avaliar resultados estatísticos específicos e entender onde as afirmações sobre os benefícios sem precedentes do Big Data se dividem. Ele também enfatiza o fato de que a produção de estatísticas e o processamento de dados não são mais da responsabilidade exclusiva de especialistas, o que tem consequências importantes também para a Educação Estatística.

François, Monteiro e Allo (2020) enfatizam a necessidade de se compreender a complexidade de como o Big Data é produzido e tornar esse conhecimento acessível aos cidadãos. A discussão traz argumentos importantes sobre a consideração dos aspectos éticos e socioculturais que traz repercussões para a vida dos cidadãos.

Koltay (2015) aborda questões relacionadas ao letramento de dados, que incluem aspectos sobre o Big Data. Ele afirma que o aumento do interesse em dados caracteriza não apenas a pesquisa científica em áreas de Ciências Exatas, mas também as Ciências Sociais e Humanas. A vasta quantidade de dados

permite que os pesquisadores façam novas perguntas, de novas maneiras, e, ao mesmo tempo, apresentem uma ampla gama de preocupações para acesso, gerenciamento e preservação, bem como o letramento de dados.

Tractenberg (2017) argumenta que o letramento estatístico é essencial para uma cidadania consciente. A autora argumenta que o “big” data é uma tendência emergente que demanda uma necessidade crescente de treinamento para se alcançar esse letramento. Embora as análises automatizadas possam explorar grandes quantidades de dados, a interpretação deve ser resultado de letramento estatístico.

Zwick (2016) problematiza sobre a formação em Estatística e destaca que ela pode não mais atender as necessidades em um contexto de Big Data. Aborda também o desafio para Educação Estatística nas escolas e a necessidade de educar os cidadãos para compreender a nova forma de apresentação dos dados.

Ridgway (2016) enfatiza que os educadores precisam responder positivamente às oportunidades oferecidas pela revolução dos dados. A alternativa é ver a crescente irrelevância de um currículo estático que oferece pouca ajuda na compreensão dos dados, bem como as maneiras como os dados são usados. Assim, para esse autor, Big Data e dados abertos tornam a necessidade de pensamento estatístico ainda mais importante e fornecem contextos para a discussão de ideias estatísticas básicas. Ridgway (2016) ainda enfatiza que os educadores de Estatística enfrentam o desafio de educar uma população inteira sobre ideias aparentemente difíceis. Na sala de aula, é necessário criar currículos que dediquem mais atenção à interpretação do Big Data o qual difere de dados abertos em vários

aspectos críticos. Dados abertos foram criados para algum propósito; as medidas são claramente definidas; os dados são geralmente multivariados; a população que está sendo amostrada é conhecida e todo o processo de geração e apresentação de dados foi submetido a extenso escrutínio.

Ainley, Gould e Pratt (2015) também enfatizam que o Big Data impacta diretamente a vida dos alunos. Big data pode ser, portanto, “dados dos alunos”. Os dados dos alunos são, potencialmente, uma categoria grande e diversificada de tipos de dados e podem incluir dados acumulados, por exemplo, em *smartphones*, dados coletados pelos alunos usando *smartphones*, dados apresentados em formato *html* em sites, dados de sensores pessoais de saúde, e dados de sites governamentais. Um aspecto importante é que esses dados não são, necessariamente, objetos encontrados pelos alunos no contexto formal da sala de aula.

Os artigos incluídos nesta categoria temática enfatizam a necessidade da promoção do letramento estatístico ou letramento de dados que considere o Big Data como um fenômeno social importante. Todavia, alguns autores sugerem que os processos educacionais escolares e não escolares precisam ser diferentes e dinâmicos, não se restringindo à abordagem tradicional de ensino.

## PROJETOS DE ENSINO COM BIG DATA

Essa categoria explora as experiências de ensino com Big Data, as quais demonstram diferentes processos de utilização e crítica sobre o Big Data, como também exploram os aspectos de quem coleta, produz e utiliza os dados.

McGowan (2020b) discute um projeto virtual que trabalha com alunos do ensino superior de Ciências da computação e da saúde o uso das informações geográficas e dados de satélites para construção de mapas virtuais. Esses mapas podem apoiar esforços de socorro a desastres, avaliações econômicas e análises de gestão de energia. A autora argumenta que a experiência com *Mapthons* pode ajudar a orientar abordagens de ensino que favoreçam os alunos a visualizar, usar e produzir mapas de forma crítica e ajudar a desenvolver objetivos de aprendizagem e atividades. O mapeamento visual parece ser eficaz porque incentiva os alunos a usarem Big Data, a criar um mapa de código aberto que permite um letramento complexo de dados. Assim, os alunos podem aprender a validar as fontes de dados, observar e questionar os métodos de coleta de dados e questionar a qualidade dos dados, práticas que favorecem uma abordagem crítica do letramento de dados e a tomada de decisão baseada em evidências.

Correa e Aberasturi-Apraiz (2015) apresentam uma experiência de Projeto de aprendizagem intitulado *Big Bang Data* o qual abordou com futuros professores uma proposta pedagógica crítica e transdisciplinar (arte, tecnologia, didática). O projeto procurou articular a reflexão sobre as necessidades e usos sociais da tecnologia, a dependência tecnológica dos cidadãos, as necessidades de letramento, aliadas à consciência crítica da manipulação, vigilância e ingenuidade na gestão dos rastros digitais dos usuários na web que produzem Big Data.

Tractenberg (2017) discute o desenvolvimento de uma abordagem curricular baseada numa ferramenta de avaliação denominada *Mastery Rubric*. O foco da discussão é o letramento estatístico, sobretudo, para pesquisadores em

formação. O *Mastery Rubric* é um modelo de desenvolvimento de letramento estatístico que reflete a complexidade do raciocínio e hábitos mentais que os cientistas precisam cultivar para reconhecer, escolher e interpretar estatísticas e métodos. A autora argumenta que o “big” data é uma tendência emergente que demanda uma necessidade crescente de treinamento para se alcançar esse letramento. Embora as análises automatizadas possam explorar grandes quantidades de dados, a interpretação desses dados depende do nível de letramento estatístico. Segundo a autora, o *Mastery Rubric* fornece oportunidades explícitas para avaliação consequential que atende alunos, instrutores, desenvolvedores, revisores e credenciadores de currículos.

## DESAFIOS PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os artigos incluídos nessa categoria, apesar de não terem uma abordagem explícita de formação de professores que ensinam Estatística, apresentam elementos desafiadores importantes que podem ajudar os professores a abordarem o Big Data.

Pozo-Sánchez, López-Belmonte, Rodríguez-García e López-Núñez (2020) desenvolveram um estudo quantitativo, descritivo e correlacional com uma amostra de 744 professores, que foi escolhida para preencher um questionário. O estudo investigou a conexão entre a competência digital dos professores, aprendizagem invertida e Big Data. Os resultados revelam que os professores possuem um nível médio de competência digital, sendo a Comunicação-colaboração e a Informação as áreas mais fortes. Os professores revelaram um nível médio de gestão de Big Data e análise, com suas opiniões concentradas nos

valores centrais. De acordo com as avaliações dos professores, o grau de competência digital afeta o processamento de Big Data, uma vez que foi encontrada relação proporcional entre o nível de competência digital e a gestão e análise de Big Data.

Ruiz-Palmero, Colomo-Magaña, Ríos-Ariza e Gómez-García (2020) aplicaram uma adaptação da escala VABIDAE (Avaliação de Big Data Aplicada à Educação). Os participantes da pesquisa foram 117 orientadores de Centros de Formação de Professores (CEP) da Andaluzia, Espanha, os quais trabalharam durante os anos letivos de 2019 a 2020 e que responderam a um questionário em colaboração com os pesquisadores. Considerando os resultados alcançados, os autores afirmam que, conforme a percepção dos participantes, a utilização do Big Data na educação parece ser particularmente útil para personalizar processos de educação e melhorar os resultados acadêmicos. A possibilidade de recolher informação extensa sobre os alunos, tanto em tempo real como retrospectivamente, permite aos professores implementar mudanças nas abordagens pedagógicas, bem como selecionar os recursos mais adequados.

Carmi, Yates, Lockley e Pawluczuk (2020) propõem uma perspectiva de *cidadania de dados* pela qual se pode analisar os envolvimento dos(as) cidadãos(ãs) com as mídias digitais. Para tanto, eles defendem que é preciso pensar um letramento que não enfatize habilidades de uma pessoa. Assim, um elemento importante para pesquisadores e professores refere-se a não se restringir à exploração de questões do desempenho individual, mas envolver situações contextuais nas quais as pessoas participam, interagem e se relacionam com dados e com as outras pessoas. Assim, as situações educacionais deveriam basear-se em problematizações, como “Você já incentivou

outras pessoas a verificar os fatos? (por exemplo, conduzindo outras pesquisas ou usando outra mídia)” (CARMI; YATES; LOCKLEY; PAWLUCZUK, 2020, p. 13). Os autores ainda discutem a necessidade de se desenvolver uma compreensão crítica sobre aspectos das mídias e habilidades proativas ao invés de engajamento passivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises dos artigos incluídos confirmaram as expectativas de que pouco tem sido investigado sobre Big Data na formação de professores que ensinam Estatística. Os artigos também abordaram elementos importantes que futuras abordagens pedagógicas devem conter. É preciso envolver os/as estudantes num ensino e numa aprendizagem sobre Big Data, nos quais eles/as possam analisar situações sociais nas quais participem. Todavia, os professores precisam experienciar processos de formação que levem a refletir sobre os processos digitais que envolvem Big Data.

Alguns artigos enfatizaram dimensões críticas do letramento estatístico e suas repercussões para o exercício da cidadania de maneira protagonista, nesse sentido, as limitações do Big Data, se comparado, por exemplo, com os dados abertos de instituições de pesquisa Estatística. Em contrapartida, outros artigos pareceram destacar apenas as possíveis vantagens do Big Data, sem uma crítica mais aprofundada e baseando-se numa visão, de certa maneira ingênua, de que as análises de Big Data relacionadas às realidades dos alunos e dos sistemas educacionais poderiam ocasionar personalização dos processos de ensino.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/BRASIL) – 88881.337562/2019-01, que financiou parcialmente a pesquisa, a qual teve a colaboração da professora Dra. Karen François, da Vrije Universiteit Brussel – VUB (Universidade Livre de Bruxelas). E ao professor Rafael Nicolau Carvalho, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), pelas discussões compartilhadas.

## REFERÊNCIAS

- AINLEY, J.; GOULD, R.; PRATT, D. Learning to reason from samples: commentary from the perspectives of task design and the emergence of “big data”. *Educational Studies in Mathematics*, v. 88, n. 3, p. 405-412, 2015.
- CARMI, E.; YATES, S. J.; LOCKLEY, E.; PAWLUCZUK, A. Data citizenship: Rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation. *Internet Policy Review*, v. 9, n. 2, p. 1-22, 2020.
- CORREA, J. M.; ABERASTURI-APRAIZ, E. Redes sociales e identidad digital docente. Experiencias de aprendizaje de futuras maestras de educación infantil a partir de la exposición artística Big Bang Data. *Opcion*, v. 31, n. October, p. 223-245, 2015.
- FRANÇOIS, K.; MONTEIRO, C.; ALLO, P. Big-data literacy as a new vocation for statistical literacy. *Statistics Education Research Journal*, v. 19, n. 1, p. 194-205, 2020.
- GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

KAUERMANN, G.; KÜCHENHOFF, H. Statistics, data science, and big data. *AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv*, v. 10, n. 2-3, p. 141-150, 2016.

KOLTAY, T. Data literacy: In search of a name and identity. *Journal of Documentation*, v. 71, n. 2, p. 401-415, 2015.

MCGOWAN, B. S. Measuring Student Motivation for Participation in GIS Data Activities. *Libraries and the Academy*, v. 20, n. 3, p. 475-494, 2020a.

MCGOWAN, B. S. OpenStreetMap mapathons support critical data and visual literacy instruction. *Journal of the Medical Library Association*, v. 108, n. 4, p. 649-650, 2020b.

PAWLUCZUK, A. Digital youth inclusion and the big data divide: Examining the Scottish perspective. *Internet Policy Review*, v. 9, n. 2, p. 1-18, 2020.

POZO-SÁNCHEZ, S.; LÓPEZ-BELMONTE, J.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, A. M.; LÓPEZ-NÚÑEZ, J. A. Teachers' digital competence in using and analytically managing information in flipped learning. *Cultura y Educacion*, v. 32, n. 2, p. 213-241, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/11356405.2020.1741876>. Acesso em: 15 out. 2020.

RIDGWAY, J. Implications of the Data Revolution for Statistics Education. *International Statistical Review*, v. 84, n. 3, p. 528-549, 2016.

RUIZ-PALMERO, J.; COLOMO-MAGAÑA, E.; RÍOS-ARIZA, J. M.; GÓMEZ-GARCÍA, M. Big data in education: Perception of training advisors on its use in the educational system. *Social Sciences*, v. 9, n. 4, 2020.

SANDER, I. What is critical big data literacy and how can it be implemented? *Internet Policy Review*, v. 9, n. 2, p. 1-22, 2020.

TRACTENBERG, R. E. How the mastery rubric for statistical literacy can generate actionable evidence about statistical and quantitative learning outcomes. *Education Sciences*, v. 7, n. 1, 2017.

WILD, C. J. Statistical literacy as the earth moves. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 31-37, 2017.

ZWICK, Markus. Statistical education in times of Big Data. *AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv*, v. 10, n. 2-3, p. 127-139, 2016.

## Dados estatísticos e pandemia de Covid-19: reflexões sobre dimensões do letramento estatístico

*Statistical data and covid-19 pandemic: reflections on statistical literacy dimensions*

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho  
Carolina Fernandes de Carvalho  
Rafael Nicolau Carvalho

### RESUMO

A pandemia de Covid-19 constitui um contexto autêntico e relevante, com impacto na vida de milhões de pessoas e na saúde pública. No âmbito desse contexto, nos meios de comunicação e redes sociais, são veiculadas notícias e desinformações contendo dados estatísticos que podem determinar as decisões das pessoas. Essas informações podem e devem ser consideradas no âmbito educacional para o enfrentamento dos desafios que envolvem o ensino de Estatística na Educação Básica, tal como aquele de promover análises críticas de dados e do contexto relacionado. Este capítulo objetiva refletir sobre possibilidades do modelo de letramento estatístico de

Iddo Gal para fundamentar discussões sobre abordagens a dados estatísticos veiculados em notícias sobre a pandemia de Covid-19. Esse modelo é constituído por componentes do conhecimento e disposicionais, que possibilitam as análises de dados estatísticos e suas vinculações com contextos autênticos. Espera-se que essas reflexões possam contribuir para o desenvolvimento de situações de ensino de Estatística que promovam a aprendizagem de conceitos vinculados às análises críticas dos dados e aos contextos sociais aos quais eles se referem, mobilizando, também, ações transformadoras da realidade com base em evidências.

*Palavras-Chave:* Educação Estatística, Educação Matemática, Dados estatísticos, Letramento Estatístico, Contexto de Investigação, Contexto Educacional.

#### ABSTRACT

The Covid-19 pandemic is an authentic and relevant context that impacts the lives of millions of people and public health. Within this context, news and misinformation conveyed in the media and social networks contain statistical data that can determine people's decisions. This information can and should

be considered in the educational field to face the challenges that involve statistics teaching in basic education, such as promoting critical analysis of data and the related context. This chapter aims to reflect on the possibilities of Iddo Gal's statistical literacy model to support discussions on approaches to statistical data conveyed in the news about the pandemic Covid-19. This model consists of knowledge and dispositional components that make it possible to analyze statistical data and its links with authentic contexts. We hope that these reflections can contribute to the development of teaching situations in statistics that promote the learning of concepts linked to critical analysis of data and the social contexts to which they refer, also mobilizing actions that transform reality based on evidence.

*Keywords:* Statistics education, Mathematics education, Statistical data, Statistical literacy, Investigative context, Educational context.

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é refletir sobre possibilidades do modelo de letramento estatístico de Gal (2002) para fundamentar discussões sobre abordagens a dados estatísticos veiculados ao contexto de notícias sobre a pandemia de Covid-19.

As discussões relacionam duas áreas de pesquisa, Educação Matemática e Educação Estatística, que são fundamentais para o desenvolvimento de tópicos conceituais na Educação Básica (BRASIL, 1997; 2018; PERNAMBUCO, 2012) e para a construção da cidadania (CARVALHO; SOLOMON, 2012). Destaca-se, ainda, a relevância de se discutir sobre os aspectos epistemológicos, pois se entende que o letramento estatístico pode favorecer interpretações críticas de notícias vinculadas ao contexto da pandemia de Covid-19.

O contexto de pandemia é considerado um fenômeno biológico, mas com amplas repercussões sociais, econômicas, políticas e culturais. No âmbito dessas repercussões, podemos destacar como exemplo as medidas adotadas para restringir o contágio, as quais envolvem redução da mobilidade, isolamento, quarentena, do ponto de vista da vida privada, e o fechamento de serviços públicos e redução da atividade econômica em um contexto mais amplo. Essas medidas acabam afetando desigualmente a população a partir das condições socioeconômicas, de gênero, de raça (ESTRELA; SOARES; CRUZ; SILVA; SANTOS; MOREIRA; LIMA; SILVA, 2020). Do ponto de vista político, a pandemia tem provocado a ampliação do debate sobre a proteção social, particularmente, para a população mais vulnerável e afetada diretamente pela pandemia. Nesse debate, ainda está presente a disputa ideológica que envolve o papel do Estado, se ele é mais protetivo, com um viés progressista e com políticas públicas universalizantes, ou se é neoliberal, com a nítida redução de suas funções, por meio da restrição dos direitos sociais, o que caracteriza o Estado mínimo (GRANEMANN, 2020).

No âmbito cultural, destacam-se diversas narrativas e interpretações sobre esse fenômeno, produto do embate político e

dos impactos sociais, que não condizem com os dados autênticos e com a realidade. No Brasil, por exemplo, existem atitudes e percepções distorcidas das pessoas sobre a realidade social no contexto dessa pandemia. Existem pessoas que não conseguem visualizar a dimensão da situação, enquanto outras se encontram preocupadas e seguindo as recomendações e prescrições dos órgãos de saúde, e ainda existem aquelas que não acreditam nos dados estatísticos. Some-se a isso o fato de que muitas informações estatísticas são apresentadas de forma distorcida por alguns setores da mídia.

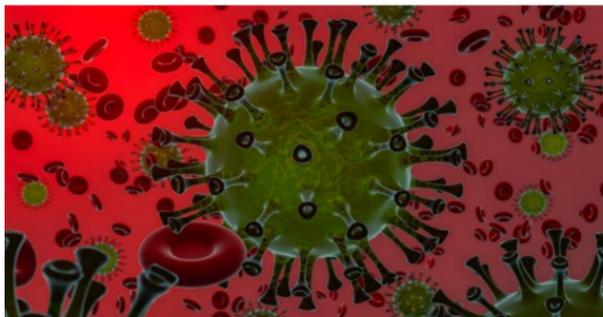
A esse respeito, Brennen, Simon, Howard e Nielsen (2020) destacam a ampla divulgação dos dados estatísticos sobre a pandemia da Covid-19 nos mais diversos meios de comunicação e como ela vem acompanhada pelo processo de produção de desinformação (IRETON; POSETTI, 2019). Para esclarecer, a desinformação consiste em uma informação falsa criada intencionalmente para prejudicar alguém, uma instituição ou país, provocando mal-estar. A desinformação pode ser produzida deliberadamente para manipular a opinião das pessoas sobre determinado assunto. A informação incorreta consiste na informação falsa, contudo, sem a intenção de causar algum dano ou atingir alguém. Já a má informação, é baseada na realidade, mas é produzida para causar medo, apreensão e incertezas (CARMI; YATES; LOCKLEY; PAWLUCZUK, 2020). Em todas essas situações podem ocorrer a manipulação dos dados estatísticos como forma de garantir uma suposta veracidade da notícia.

Na Figura 1, disposta acima, o texto da notícia afirma que, no dia 24 de novembro, o mundo atingiu recorde diário de mortes por Covid-19, com 12.785 óbitos. Então, o total de mortes

pelo novo coronavírus atingiu a marca de 1,4 milhão. Os dados apresentados são da Universidade Jonhs Hopkins, todavia, a manchete jornalística é dúbia e pode induzir ao erro de interpretação, levando o leitor a pensar que o mundo atingiu em um dia 1,4 milhão de mortes. Em tempos de comunicação instantânea e da rapidez com que as pessoas tiram conclusões, muitos leitores podem compartilhar a notícia sem fazer a leitura do texto na íntegra, gerando, assim, erro na interpretação e, possivelmente, medo e incertezas sobre a pandemia. Porém, não se sabe se o título foi pensado para impactar o leitor e levá-lo a ler o texto ou apenas para provocar esse efeito de incerteza, considerando o cenário das informações instantâneas; nesse caso, poderia ser um exemplo de má informação.

Figura 1 – Possível exemplo de má informação

Mundo tem recorde diário de mortes por covid-19, com 1,4 milhão de vítimas



Coronavirus já matou mais de 1 milhão de pessoas no mundo todo  
Imagem: iStock

Fonte: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2020/11/25/mundo-tem-recorde-diario-de-mortes-por-Covid-com-14-milhao-de-vitimas.htm>

Essa manipulação dos dados estatísticos apresentados em revistas e jornais brasileiros de circulação nacional, bem como os processos de interpretação desses dados, já são objeto de estudo de nossas pesquisas desde a década de 1990 (LIMA, 1998; MONTEIRO, 1998). Todavia, ao longo desse período, os mecanismos de fabricação de notícias falsas se tornaram cada vez mais criminosos (ENGEL, 2019). Acerca disso, Cazorla e Castro (2008) realçam que essas manipulações representam verdadeiras armadilhas das mídias, uma vez que o cidadão comum não consegue identificá-las ou desarmá-las, por não possuir o letramento estatístico que o habilite a realizar uma análise crítica desses dados.

No contexto da atual pandemia, essas situações de armadilhas parecem ter tido uma frequência importante. Por exemplo, recentemente, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) informou sobre uma possível eficácia do medicamento Annita (nitazoxanida) na redução da carga viral em pacientes com Covid-19<sup>1</sup>. A notícia aponta que, de acordo com o MCTI, essa informação é fruto do resultado de testes realizados com 500 voluntários. Todavia, informações completas da metodologia e dos dados obtidos não foram divulgadas. Na notícia, ao invés de serem apresentados dados da pesquisa, utilizou-se de um gráfico genérico com propósitos meramente ilustrativos. A Associação Brasileira de Estatística (ABE), órgão que congrega pesquisadores, professores, profissionais e estudantes que atuam na área de Estatística, lançou uma nota questionando essa informação, por ela se basear em dados ilustrativos sem

---

1 Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/apresentacao-de-estudo-sobre-uso-do-vermifugo-inclui-grafico-de-banco-de-imagens/>

fundamento científico ou qualquer relação com o assunto. A associação destaca a importância de serem disponibilizados dados precisos e completos em informações oficiais, para uma maior clareza e fidedignidade dos dados utilizados e dos resultados obtidos (ABE, 2020).

Figura 2 – Gráfico apresentado pelo Governo para comprovar a eficácia do vermífugo



Estadão Conteúdo

Fonte: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,ministro-diz-que-vermifugo-e-eficaz-contracovid-planalto-apresenta-grafico-de-banco-de-imagens,70003481204>

No exemplo apresentado na Figura 2, constata-se que os dados estatísticos foram apresentados por um órgão oficial

que apresenta uma narrativa sem mostrar evidências que fundamentem a argumentação. Esse tipo de discurso oficial, baseado em dados distorcidos, contribui para percepções e tomadas de decisões equivocadas sobre ações de combate aos efeitos da doença, com implicações econômicas, sociais e para a saúde das pessoas.

Cotidianamente, nos deparamos com notícias sobre a pandemia de Covid-19 que requerem a interpretação de dados estatísticos e de formas de representação variadas, como, por exemplo, gráficos, pictográficos, tabelas, infográficos, aos quais estão associados termos técnicos, como curva de contágio, crescimento, taxa de letalidade e incidência de mortalidade. Essas representações e vocabulário técnico são usados como uma forma de linguagem, sendo parte dos argumentos que apoiam as projeções dos cenários da pandemia. Para entender a importância do achatamento da curva, por exemplo, as pessoas precisam ter conhecimentos estatísticos e matemáticos, além de uma postura crítica na leitura e interpretação de dados estatísticos (GAL, 2002; MONTEIRO; AINLEY, 2007; CAZORLA; UTSUMI, 2010; QUEIROZ; MONTEIRO; CARVALHO; FRANÇOIS, 2017). Além disso, seria necessário conhecer aspectos contextuais importantes, como considerar a capacidade do sistema de saúde, as ações preventivas e as consequências do desenvolvimento de doenças.

Engel (2019) chama a atenção para as *estatísticas públicas* cujos dados são relacionados a várias áreas de interesse da sociedade, tais como: racismo, mudanças demográficas, crime, desemprego, equidade salarial, migração e saúde pública. Para esse autor, as habilidades de compreensão de estatísticas públicas são necessárias para a participação das pessoas

em sociedades democráticas, porque incluem dados abertos, oficiais, multivariados e dinâmicos que, geralmente, são negligenciados no ensino de Estatística.

As compreensões desses dados estatísticos, que se vinculam às situações sociais das pessoas, requerem o desenvolvimento de habilidades de letramento estatístico pela necessária articulação entre dimensões cognitivas e afetivas. O modelo de Gal (2002) considera essa articulação como a base para as pessoas compreenderem as informações e tomarem decisões de maneira crítica. No caso, por exemplo, da mencionada notícia do MCTI, um(a) possível leitor(a) precisaria ter conhecimento sobre a importância das diferentes etapas de uma pesquisa científica para poder dimensionar o estabelecimento de conclusões sobre a eficácia do dado medicamento, com base nos dados estatísticos e representações apresentadas. Na ausência dessas habilidades, os aspectos afetivos e simbólicos se tornam mais importantes para a tomada de decisão. Essa informação foi apresentada em uma coletiva de imprensa promovida pelo MCTI, com a presença do ministro dando credibilidade à informação. O presidente da república, a maior autoridade do país, com forte representação simbólica, estava no evento para “garantir” a veracidade da pesquisa. Esses elementos ocupam o vazio deixado pela falta de letramento e favorecem a manipulação das informações.

Com base nessa discussão, interessa-nos o seguinte questionamento: como abordagens aos dados estatísticos vinculados ao contexto da pandemia de Covid-19 podem potencializar o letramento estatístico? Para responder a essa questão, neste capítulo, buscamos revisar estudos prévios sobre a interpretação de dados estatísticos.

## INTERPRETAÇÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS

Carvalho (2008) investigou se as formas de apresentação dos dados e o tipo de relação entre variáveis influenciavam a análise e interpretação de dados estatísticos por estudantes. Esses estudos foram realizados, inicialmente, em escolas localizadas no distrito de *Oxfordshire*, na Inglaterra, e o objetivo foi analisar relações entre aspectos conceituais e visuais veiculados em gráficos a partir das interpretações de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Para alcançar esses objetivos, foram desenvolvidos quatro estudos experimentais, realizados com 598 estudantes oriundos do *Key Stage 3* (equivalente, em termos de idade, ao 7º, 8º e 9º ano no Brasil) de escolas inglesas, e replicados dois desses estudos com 324 estudantes de escolas brasileiras, totalizando em seis estudos que envolveram 922 estudantes. Um aspecto crucial relacionado a essa pesquisa foi que o tipo de relação entre os dados e o tipo de representação dos dados influenciava nas interpretações dos estudantes.

Em um estudo em que 84 alunos de escolas inglesas eram solicitados a interpretar gráficos de linhas apresentando relações entre variáveis contínuas, envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais, Carvalho, Nunes e Campos (2008) identificaram que um erro bastante comum era os estudantes considerarem a linha que estava acima como a que tinha um maior valor, sendo essa regra usada como suporte para suas interpretações. No que se refere aos aspectos da construção do gráfico, também a grande maioria desses estudantes errou ao desenhar uma linha no gráfico para representar uma relação inversa. Esses resultados foram analisados pelas autoras como evidência de diferentes abordagens conceituais na interpretação e representação de dados. Além disso, constituíam-se em

indícios do uso de regras intuitivas (STAVI; TIROSHI, 2000), por sua relação com os aspectos visuais da apresentação dos dados.

Gomes, Carvalho e Monteiro (2011) replicaram no Brasil o estudo de Carvalho (2008), em que os estudantes eram solicitados a interpretar gráficos de linhas apresentando relações entre variáveis contínuas, envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais. Utilizou-se uma amostra composta por 30 estudantes do 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, sendo 10 estudantes de cada ano de escolaridade. Observou-se que os estudantes brasileiros também utilizavam a regra intuitiva *quanto mais alta a linha maior o seu valor*, aplicando-a às situações de interpretação de gráficos indiscriminadamente, sem considerar os tipos de relação entre as variáveis. No tocante ao desenho da linha representando uma relação direta, os estudantes brasileiros apenas marcaram os pontos coordenados e nenhum deles desenhou a linha no gráfico. Entre os estudantes das escolas inglesas, todos desenharam a linha no gráfico e apenas alguns marcaram os pontos para, então, desenhar a linha. Os autores concluem que a interpretação de dados contínuos, apresentados por meio de gráficos de linha, requer que o estudante estabeleça relações entre aspectos visuais e conceituais, integrando-os no seu processo interpretativo.

Esses estudos mencionados (CARVALHO, 2008; CARVALHO; NUNES; CAMPOS, 2008; GOMES; CARVALHO; MONTEIRO, 2011) apontam aspectos da dimensão do conhecimento conforme o modelo de Gal e apresentam indícios de que, na interpretação de dados estatísticos, é necessário que o estudante amplie ou mesmo desconstrua aqueles conhecimentos baseados em regras intuitivas e mobilize as habilidades de letramento e os

conhecimentos matemáticos, estatísticos e do contexto, integrando-os em suas abordagens.

Outros estudos também apontam aspectos da dimensão disposicional do modelo proposto por Gal (2002) e discutem alguns fatores que podem estar sendo negligenciados no ensino de tópicos de Estatística na escola. Carvalho e Solomon (2012) argumentam que uma atitude positiva em relação à Estatística, combinada com um desempenho de sucesso na escola, cria condições para discussões mais produtivas entre estudantes em tarefas que exigem postura crítica. As autoras realizaram um estudo no qual solicitaram que três pares de estudantes de uma mesma sala de aula, em uma escola de Portugal, analisassem dados dispostos em uma tabela sobre o salário de cinco empregados de uma determinada companhia e que respondessem algumas questões. Elas observaram que as experiências prévias dos estudantes tiveram um impacto considerável no engajamento deles quanto à realização dessa atividade. Segundo as autoras, o resultado das discussões dos alunos pode ser dependente do resíduo de experiências anteriores e de seus efeitos sobre as trajetórias de identidade.

Queiroz, Monteiro, Carvalho e François (2017) discutem a importância de expressões afetivas na interpretação de dados a partir de entrevistas a estudantes de graduação em Estatística e Pedagogia. Por exemplo, os autores analisaram as interpretações de 11 participantes, a partir de um gráfico de linhas que apresentava dados sobre os percentuais de mortes entre a população jovem brasileira envolvendo pedestre, ciclista, motociclista, motoristas de carro, caminhão, ônibus e outros, no período de 1998 até 2008. Os estudantes expressavam aspectos afetivos de suas interpretações do gráfico,

constituindo-se em elementos que contribuíam para os processos interpretativos. Os autores discutem esses resultados como indícios de que a interpretação de dados é um processo complexo, no qual não apenas os conhecimentos técnicos e conceituais, mas também os aspectos afetivos, desempenham um importante papel.

### DADOS AUTÊNTICOS E NOÇÃO DE CONTEXTO PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO

No Brasil, somente em 1997, os tópicos de Estatística passaram a ser incluídos como parte dos conteúdos curriculares de Matemática (BRASIL, 1997). Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) reafirma a importância do ensino de Estatística no currículo escolar desde os anos iniciais de escolarização. Do ponto de vista da Educação Estatística, um importante avanço nessas orientações curriculares em relação aos PCN consiste no estabelecimento de expectativas de aprendizagem associadas com Probabilidade, ampliando esse domínio do conhecimento para além do campo do tratamento de dados (CAZORLA; MAGINA; GITIRANA; GUIMARÃES, 2017).

Todavia, o documento da BNCC foi produzido em meio a um processo de exclusão do debate democrático e com implicações para a universalização do ensino, sem considerar, por exemplo, as realidades locais e das escolas (AGUIAR; DOURADO, 2018). Além desse aspecto da produção do documento, destacamos também a ênfase dessas recomendações curriculares para aspectos técnicos da Educação Estatística com foco na mobilização de conceitos, procedimentos e habilidades, mas

sem nenhuma discussão para os aspectos relacionados ao letramento estatístico. Por exemplo, não se encontra menção no texto da BNCC ao conceito de letramento estatístico. O documento faz referência aos termos letramento matemático e letramento científico, mas não menciona explicitamente o termo letramento estatístico.

Para o exercício da cidadania, é necessário que as pessoas compreendam os significados de dados para além dos aspectos técnicos, vinculando-os aos contextos. No ensino de Estatística, o contexto é a fonte de significado e a base para a aplicação de procedimentos estatísticos, bem como para a interpretação dos resultados obtidos. O contexto encontra-se, portanto, imbricado na história das estatísticas.

Dessa maneira, existe uma diferença entre usar dados autênticos, isso ocorre porque o importante não são apenas os dados, mas as respostas e ideias que buscamos nos dados. Assim, o contexto consistiria no fator motivador das perguntas que alimentam e mobilizam o ensino de Estatística e as respostas geradas a partir dos dados.

Visto dessa forma, o conhecimento do contexto não consiste em mero adereço na interpretação de dados, mas a fonte de processos de letramento estatístico. Gal (2019) destaca três principais questões que devem ser postas para o trabalho com o letramento estatístico com base no contexto: 1. Quais os contextos *significativos e importantes* que merecem atenção no ensino na perspectiva do letramento estatístico? 2. Como introduzir esses contextos para a sala de aula e garantir que os alunos os entendam? 3. Quais perguntas ou tarefas sobre contextos significativos e importantes seriam adequadas de serem feitas na sala de aula?

Gal (2019) argumenta que o contexto precisa ser autêntico no mundo, ao invés de ser inventado, e deve envolver o interesse dos alunos. Eles não podem se limitar apenas a dados ou a conjunto de dados, mas incluir partes de mensagens baseadas em textos extraídos da mídia impressa e digital, bem como das agências oficiais de estatística. Com relação às perguntas feitas aos alunos, estas devem emergir ou se relacionar com os contextos autênticos, porque são eles e não os dados que determinam a *necessidade* dos alunos *de conhecer*.

A despeito da importância do contexto para o ensino de Estatística, estudos mostram que professores expressam algumas fragilidades quando se encontram diante de situações que requeiram mobilizações desse conhecimento para vinculá-lo aos alunos. Oliveira e Henriques (2014), por exemplo, analisando o perfil de dez futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, identificam que eles não evidenciaram espontaneamente aspectos de seus conhecimentos de Estatística e do contexto em suas reflexões sobre conhecimento do conteúdo e do aluno. Esse tipo de conhecimento permite ao professor antecipar o que os alunos pensam sobre um determinado aspecto de um conteúdo, as dificuldades que eles podem sentir e as suas motivações. A julgar pelos resultados, esses aspectos não costumam integrar as reflexões de futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Martins (2018), investigando as atitudes face à Estatística de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de dois municípios brasileiros e sua relação com as escolhas de gráficos estatísticos, dentre outros objetivos específicos, analisou estratégias de *feedback* que 22 professores dariam para auxiliar dificuldades de alunos em tarefas sobre gráficos. A autora

identificou que um grande percentual dos docentes não conseguiu ou não achava necessário oferecer alguma estratégia de *feedback*. Dentre os que ofereceram *feedback*, a maioria concentrou suas recomendações no foco da tarefa, destacando a utilização de materiais manipuláveis e a necessidade dos discentes utilizarem gráficos com mais frequência. Apenas uma estratégia indicava a possibilidade de realização de debate sobre o tema do gráfico para ajudar os discentes nas dificuldades. Não foram observadas diferenças significativas do tipo de *feedback* do professor entre aqueles com atitude positiva ou negativa em relação ao conhecimento de Estatística. Esse resultado oferece indícios de que professores dos anos iniciais talvez avaliem que o contexto do gráfico seja pouco relevante para auxiliar estudantes em suas dificuldades, não considerando necessário incluir abordagens dessa natureza como parte dos seus *feedbacks*. Ao que parece, as atitudes dos professores, positivas ou negativas, em relação ao conhecimento de Estatística, não são suficientes para mobilizar práticas de *feedback* relacionadas aos contextos dos gráficos.

Esses estudos sugerem que a vinculação do conhecimento do contexto no ensino de Estatística não é uma mobilização que ocorre espontaneamente em sala de aula, sendo necessário desenvolver situações de formação de professores baseadas em reflexões sobre práticas que coloquem em evidência a importância do conhecimento do contexto relacionado a dados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto da pandemia de Covid-19 são produzidos e divulgados dados autênticos que os alunos tomam conhecimento antes

de entrar na sala de aula, e por ser este um contexto inusitado, requer uma análise mais aprofundada de sua compreensão e de como ele poderá ser abordado em um processo de ensino. Compreender esse contexto e suas possibilidades educacionais para o ensino de Estatística, na perspectiva do letramento estatístico, constitui-se em aspecto chave, por envolver discussões que vinculam dados autênticos de contextos sociais.

O modelo de Gal (2002), no âmbito do contexto de investigação, realça a importância de questões críticas e problematizadoras para promover as articulações necessárias para o desenvolvimento do letramento estatístico. Nesse processo, se destaca a importância do papel do professor como mediador, porém, não se aprofunda como essa perspectiva poderia ser abordada em contextos escolares.

Nesse sentido, entendemos ser necessário um planejamento consciente do professor no processo de ensino para ajudar estudantes a estabelecerem articulações entre aspectos do conhecimento e disposicionais no âmbito educacional e que considere o trabalho do(a) docente em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ABE. NOTÍCIAS. Carta ao Ministério da Ciência e Tecnologia. *Associação Brasileira de Estatística*, 22 out. 2020. Disponível em: <https://redeabe.org.br/site/noticias/carta-ao-ministerio-da-ciencia-e-tecnologia>. Acesso em: 30 out. 2020.

AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. *A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas*. [Livro Eletrônico]. Recife: ANPAE, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRENNEN, J. S.; SIMON, F. M.; HOWARD, P. N.; NIELSEN, R. K. Types, sources, and claims of Covid-19 misinformation. *Reuters Institute*, 2020.

CARMI, E.; YATES, S. J.; LOCKLEY, E.; PAWLUCZUK, A. Data citizenship: rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation. *Internet Policy Review*, v. 9, n. 2, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14763/2020.2.1481>

CARVALHO, C.; SOLOMON, Y. Supporting statistical literacy: What do culturally relevant/realistic tasks show us about the nature of pupil engagement with statistics? *International Journal of Educational Research*, n. 55, p. 57-65, 2012.

CARVALHO, L. M. T. L. *O papel dos artefatos na construção de significados matemáticos por estudantes do Ensino Fundamental*. 2008. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

CARVALHO, L. M. T. L.; NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M. O efeito de diferentes informações sobre dados contínuos apresentados graficamente. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEMAT, 2., 2008, Recife. *Anais [...]*. Recife: Editora da UFRPE, 2008.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. *Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes*, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008.

CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o ensino de Estatística na Educação Básica. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (org.). *Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 9-18.

CAZORLA, I. M.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. *Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, 2017.

ENGEL, J. Statistical literacy and society. In: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; MOLINA-PORTILLO, E. (org.). INTERNATIONAL VIRTUAL CONGRESS ON STATISTICAL EDUCATION, 3., 2019, Granada. *Actas [...]*. Granada, Espanha, 2019. Disponível em: <http://www.ugr.es/~fqm126/civeest.html>. Acesso em: 03 abr. 2020.

ESTRELA, F. M.; SOARES, C. F.; CRUZ, M. A.; SILVA, A. F.; SANTOS, J. R. L.; MOREIRA, T. M. O.; LIMA, A. B.; SILVA, M. G. Pandemia da Covid 19: refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 3431-3436, 2020. Acesso em: 06 dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.14052020>.

GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities, *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GAL, I. Understanding statistical literacy: about knowledge of contexts and models. In: CONTRERAS, J. M.; GEA,

M. M; LÓPEZ-MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). INTERNATIONAL VIRTUAL CONGRESS ON STATISTICAL EDUCATION, 3., 2019, Granada. *Actas [...]*. Granada, Espanha, 2019. 15 p. Disponível em: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>. Acesso em 03 abr. 2020.

GOMES, L. F.; CARVALHO, L. M. T. L.; MONTEIRO, C. E. F. Dificuldades de estudantes em atividades sobre gráficos de linhas. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACAO MATEMATICA - CIAEM, 13., 2011, Recife. *Anais [...]*. Recife: UFPE, 2011.

GRANEMANN, SARA. Crise econômica e a Covid-19: rebatimentos na vida (e morte) da classe trabalhadora brasileira. *Trab. educ. saúde*, v. 19, e00305137, 2021. Acesso em: 06 dez. 2020. Epub em 09 de outubro de 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00305>

IRETON, C.; POSETTI, J. *Jornalismo, Fake News & Desinformação: Manual para educação e treinamento em jornalismo*. Brasil: Unesco, 2019.

LIMA, L. M. T. *Interpretação de gráficos de quantidades veiculados pela mídia impressa: um estudo exploratório*. 1998. 160 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

MARTINS, M. N. P. *Atitudes face à estatística e escolhas de gráficos por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal, 2018.

MONTEIRO, C. E. F. *Interpretação de gráficos sobre economia veiculados pela mídia impressa*. 1998. 133 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

MONTEIRO, C.; AINLEY, J. Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, v. 2, n. 3, p. 187-207, 2007.

OLIVEIRA, H.; HENRIQUES, A. Um Quadro de Análise do Conhecimento Estatístico para Ensinar de Futuros Professores. *Boletim GPEM*, v. 64, p. 104-115, jan./jun., 2014.

PERNAMBUCO. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: parâmetros curriculares de Matemática para o ensino fundamental e médio*. Recife: Secretaria de Educação, 2012.

QUEIROZ, T.; MONTEIRO, C.; CARVALHO, L.; FRANÇOIS, K. Interpretation of statistical data: the importance of affective expressions. *Statistics Education Research Journal*, v.16, p.163-180, 2017.

## Acesso e interpretação de dados sobre a pandemia de Covid-19 por professores da educação básica

*The access and interpretation of data on covid-19 pandemic  
by basic education teachers*

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho  
José Roberto Costa Júnior  
Michela Caroline Macêdo  
Robson da Silva Eugênio  
Rafael Nicolau Carvalho

### RESUMO

Este capítulo discute dados de um questionário aplicado a professores da Educação Básica com o objetivo de identificar se e como eles acessam e interpretam dados relativos à pandemia de Covid-19. Essa discussão é parte de um estudo mais amplo que vem sendo conduzido pelo Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME) no intuito de investigar implicações do contexto da pandemia de Covid-19 para potencializar o desenvolvimento do ensino de Estatística, na perspectiva do letramento estatístico, por professores da Educação Básica. O questionário foi elaborado e aplicado utilizando o *Google Forms*. Os participantes foram 33

professores, os quais responderam ao questionário entre os meses de junho e julho de 2020, na primeira onda da pandemia no Brasil. As análises preliminares dos dados indicam que os professores buscam acessar dados estatísticos sobre a pandemia em vários meios de comunicação. O conhecimento de contexto foi um elemento importante nas interpretações desses dados.

*Palavras-chave:* Educação Estatística, Letramento estatístico, Interpretação de Gráficos, Professores da Educação Básica, Educação Matemática.

## ABSTRACT

This chapter aims to discuss data related to a questionnaire applied to basic education teachers to identify whether and how they access and interpret data related to the Covid-19 pandemic. This discussion is part of a broader study that has been conducted by the Mathematics and Statistics Education Research Group (GPEME) to investigate implications of the context of the covid-19 pandemic to enhance the development of the teaching of statistics from the perspective of statistical literacy by basic education teachers. The questionnaire was designed

and applied through Google Forms. The study involved 33 teachers who answered the questionnaire between June and July 2020, during the first wave of the Covid-19 pandemic in Brazil. Preliminary data analysis indicates that teachers seek to access statistical data on the pandemic in various media. Context knowledge was an essential element to interpret data.

*Keywords:* Statistics education, Statistical literacy, Interpretation of graphs, Basic education teachers.

## INTRODUÇÃO

O capítulo tem como objetivo discutir dados de um questionário realizado com professores da Educação Básica para identificar se e como esses profissionais acessam e interpretam dados relativos à pandemia de Covid-19. O estudo é um recorte de um projeto de pesquisa mais amplo, intitulado “Educação estatística e pandemia de Covid-19: implicações do contexto para o letramento estatístico”, que resultou de debates e inquietações do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O objetivo do projeto é investigar implicações do contexto da pandemia de Covid-19 para potencializar o desenvolvimento do ensino de Estatística, na perspectiva do letramento estatístico, por professores da Educação Básica de redes de ensino localizadas na região Nordeste do Brasil.

A proposta parte de uma perspectiva epistemológica expressa na necessidade do grupo compreender a disseminação de uso de dados estatísticos vinculados ao contexto da pandemia, situando-a a partir da perspectiva do letramento estatístico, que consiste em articulações entre elementos do conhecimento e elementos disposicionais (GAL, 2002).

Nesse sentido, a proposta da pesquisa busca compreender como informações sobre a pandemia da Covid-19, veiculadas por gráficos, seriam interpretadas por professores da Educação Básica e como eles poderiam planejar atividades utilizando esse contexto para o Ensino de Estatística na escola na perspectiva do letramento estatístico. Entende-se que a compreensão de dados autênticos e a sua vinculação a contextos significativos requerem mobilizações do docente para planejar seqüências que levem estudantes a fazer articulações baseadas em aspectos críticos.

A pandemia de Covid-19 tem afetado o bem-estar psicológico e social de milhões de cidadãos. Desde a eclosão dos primeiros casos na China, o vírus se espalhou rapidamente nas populações de vários países do mundo, levando a Organização Mundial de Saúde (OMS) a caracterizar o processo como uma pandemia, em 11 de março de 2020 (WHO, 2020). Em questão de dias após o início da propagação, o surto foi confirmado como uma emergência de saúde pública de interesse internacional.

No Brasil, conforme dados do Ministério da Saúde, em 26 de fevereiro de 2020, registrou-se pelas Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde um número total de 11 casos acumulados; em 02 de maio esse total aumentou para 96.559 casos, e quinze dias após, em 17 de maio, atingiu 241.080 casos.

Recentemente, houve uma queda acentuada no número de casos e de óbitos, o que levou muitas pessoas a acreditarem que a pandemia não existia mais. Contudo, essa crença de que o processo pandêmico estava terminando gerou atitudes despreocupadas e até certo negacionismo sobre a existência do vírus. Como resultado, o número de casos e de óbitos voltou a crescer em vários países do mundo. Aqui no Brasil a curva de crescimento também voltou a subir em alguns estados.

A despeito desse cenário atual, destacamos que os dados discutidos no estudo apresentado neste capítulo situam-se no período de crescimento do surto no Brasil, entre março e junho de 2020. Na ocasião, foram delimitadas as seguintes questões de pesquisa: como professores que ensinam tópicos de Estatística na Educação Básica acessam e interpretam dados reais no contexto da pandemia da Covid-19? Como eles vinculam esse contexto a estratégias que propiciem o desenvolvimento da interpretação crítica dos alunos associados ao ensino de Estatística na escola?

## DADOS ESTATÍSTICOS E LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Do ponto de vista psicológico, quando as pessoas estão de posse de um conjunto de dados, uma questão que naturalmente emerge é “como elas transformam esses dados em informação significativa?” (AINLEY; PRATT; NARDI, 2001, p. 2). Destaca-se, então, a necessidade de investigar o que as pessoas pensam e sentem sobre, por exemplo, o crescimento do número de casos e de óbitos associados à Covid-19 e como interpretam e projetam nesses dados seus conhecimentos, experiências e sentimentos (QUEIROZ; MONTEIRO; CARVALHO; FRANÇOIS, 2017).

Numa perspectiva educacional, é necessário pensar em como podemos ensinar Estatística a estudantes para que eles entendam dados estatísticos de maneira crítica e obtenham informações sobre tendências e mudanças em questões sociais importantes. Engel (2019) realça o papel de estatísticas públicas cujos dados vinculam-se a questões sociais, como mudanças demográficas, crime, desemprego, equidade salarial, migração, saúde, racismo, entre outros. Essas estatísticas incluem dados abertos, oficiais, multivariados e dinâmicos que, geralmente, são negligenciados no ensino de Estatística.

O letramento estatístico é concebido como processo complexo e que demanda articulações entre elementos de conhecimentos (habilidades de letramento; conhecimento matemático, de estatística e do contexto; questões críticas) e elementos disposicionais (crenças e atitudes pessoais; posturas críticas) (GAL, 2002).

Mais recentemente, Gal (2019) chama a atenção para o conhecimento do contexto como uma noção chave das bases de conhecimentos necessários para o letramento estatístico. Assim, o contexto pode engajar as pessoas na necessidade de conhecer ou não os dados em si. Dessa forma, ele defende que existe uma grande diferença entre usar dados autênticos e vincular a instrução a contextos significativos e importantes. O contexto seria o motivador das perguntas que tornam esse vínculo possível em Estatística e as respostas que são geradas com base nos dados fornecidos. Uma característica do contexto é que ele é multivariado e envolto em incertezas. Na perspectiva do letramento estatístico, portanto, não basta conhecer índices e porcentagens, é preciso vincular esse conhecimento ao contexto.

Ao abordar essa perspectiva de letramento estatístico, Costa Júnior (2019) identificou que futuros professores de Matemática, ao analisarem dados estatísticos, conseguem se envolver nas análises dos dados, sem se prenderem à necessidade de emitir uma resposta matemática, apoiando-se, muitas vezes, nas suas crenças e posicionamento crítico, a partir do conhecimento que eles têm do contexto.

A crise mundial gerada pelo surgimento da Covid-19 configura um contexto de relevância com repercussão para as pessoas e que pode e deve ser considerado no âmbito educacional para o ensino de Estatística na Educação Básica. Esse contexto, portanto, tem o potencial de engajar as pessoas na necessidade de conhecer e analisar aspectos dessa temática para assim potencializar o desenvolvimento do letramento estatístico.

## MÉTODO

O projeto de pesquisa do qual os dados que discutimos neste capítulo foram coletados tem uma abordagem metodológica de cunho exploratório, por vincular o ensino de Estatística na Educação Básica a um contexto inusitado, como o da pandemia de Covid-19. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a conduzir para a construção de hipóteses (GIL, 2008).

Buscou-se, inicialmente, levantar e analisar exemplos de uso de estatísticas no contexto de notícias sobre a Covid-19. Nesse sentido, foi adotado o uso da pesquisa documental para subsidiar na construção de alguns itens do questionário. O recurso do *Google Forms* foi utilizado para a elaboração do questionário,

constituído por questões abertas e fechadas. O *link* do questionário foi disponibilizado em grupos de *WhatsApp* de professores, potenciais respondentes da pesquisa. O período de coleta dos dados foi de 30 de junho a 30 de julho de 2020.

A opção pela aplicação do questionário *online* diz respeito às próprias questões vinculadas ao contexto de pandemia, tendo como intuito não oferecer riscos aos participantes, especialmente, pelo fato de que os estados de Pernambuco e da Paraíba estavam em contexto de isolamento social no período escolhido para aplicação do instrumento.

O processo de elaboração do questionário aconteceu de forma colaborativa em reuniões virtuais realizadas com os pesquisadores do GPEME, nas quais os participantes da equipe de pesquisa discutiram sobre o contexto da pandemia e sobre as peculiaridades em desenvolver os procedimentos metodológicos. As notícias que chegavam pelas mídias, os pronunciamentos do governo local sobre a obrigatoriedade do isolamento social e as Portarias sobre suspensão das aulas com indicação do ensino remoto, apontavam a imersão dos professores da educação básica em diferentes atividades, e com reflexos nos aspectos psicológicos e familiares. O grupo considerou, inclusive, que os possíveis participantes poderiam estar envolvidos também em atividades de pesquisas e de preenchimento dos formulários que chegavam pelos diversos grupos de *WhatsApp*.

Dessa forma, a elaboração do questionário incluiu a análise desse contexto e a tomada de decisões sobre a estrutura das questões, seleção dos gráficos, infográficos, tabela e notícias que seriam utilizadas para coletar os dados.

O questionário foi constituído por cinco blocos de itens: 1. perfil profissional; 2. acesso a informações sobre a pandemia

da Covid-19; 3. atividades docentes durante a pandemia Covid-19; 4. ensino remoto pelos docentes; 5. acesso e interpretação de dados estatísticos no contexto da pandemia. Neste capítulo, nos deteremos apenas nos blocos 1, 2 e 5, referentes ao perfil dos participantes, aos meios de informação mais utilizados e suas percepções sobre a pandemia. Os dados obtidos foram analisados, quantitativamente, a partir dos mecanismos de organização dos dados do *Google Forms* e, qualitativamente, a partir das análises dos tipos de questões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi respondido por 33 docentes, identificados ao longo dessa seção pelo código composto pela letra (P), de professor, seguido de um número. Assim, o primeiro participante foi identificado como P1, o segundo por P2 e, assim sucessivamente, até P33. Esse procedimento foi utilizado para salvaguardar suas identidades. Desse total de professores, um pouco mais da metade (54,5%) se declarou do sexo feminino e 45,5% do sexo masculino. Ainda sobre esse aspecto, podemos inferir uma maior participação das mulheres na docência, o que já foi verificado por outros estudos que discutem a feminização da educação, pois este campo propiciou a incorporação das mulheres ao mercado de trabalho, além de contribuir com sua própria formação (PRÁ; CEGATTI, 2016). Também é evidente a crescente participação masculina, o que pode se relacionar, nesse caso, com a área da graduação. Em relação à modalidade de graduação dos respondentes, 97% estudaram presencialmente e 3% na modalidade semipresencial.

Sobre a graduação dos respondentes, 20 (60,6%) declararam possuir licenciatura em Matemática e 10 (30,30%) declararam possuir licenciatura em Pedagogia. Dos três restantes, 1 declarou possuir licenciatura em Matemática e em Pedagogia, 1 declarou ser graduado em Ciências, com habilitação em Matemática, e 1 declarou ser graduado, mas não informou o curso de graduação.

A maioria dos professores informou possuir pós-graduação (75,8%) contra 24,2% que não deram continuidade aos estudos após a formação inicial. Com relação ao curso de pós-graduação, a maioria revelou possuir especialização *latu sensu* (82%), contra apenas 12% que já haviam concluído o mestrado. Em relação à modalidade de pós-graduação, a maioria respondeu ter estudado presencialmente (63,6%). Como podemos observar, por várias questões, ainda parece difícil o acesso dos professores a uma formação pós-graduada *stricto sensu*, como mestrado e doutorado.

Os professores foram solicitados a indicar os níveis de ensino em que atuam na Educação Básica. A maioria deles atua nos anos finais do Ensino Fundamental (57,6%), seguida dos anos iniciais (42,4%) e Ensino Médio (30,3%).

Sobre a rede de ensino de atuação, 66,7% atuam na pública municipal, 18,2% na pública estadual e 33,3% na rede privada de ensino. Dentre eles, 39,4% possuíam mais de um vínculo, dos quais 54,4% trabalhavam de 40 a 60 horas semanais de trabalho. Vale ressaltar que, nesses itens do questionário, foi utilizado o recurso de *caixa de seleção*, que possibilitou os professores assinalarem mais de uma alternativa para as perguntas. O âmbito municipal ainda é o maior espaço ocupacional dos professores pela própria estrutura organizativa das redes

de educação onde os municípios ocupam lugar de destaque, assumindo boa parte da educação básica. É preocupante o acúmulo de vínculos de parcela significativa dos professores, o que pode comprometer a qualidade do ensino e produzir efeitos negativos para a saúde, particularmente, problemas de saúde mental. O acúmulo de vínculos é, muitas vezes, uma estratégia de sobrevivência dos profissionais em face aos baixos salários praticados nas redes municipais ou mesmo pela situação econômica do país, que os obriga a trabalhar mais para terem um melhor padrão de vida.

A amostra de docentes que respondeu ao questionário, embora em sua maioria seja qualificada, possuindo formação continuada em nível de pós-graduação, não possui experiência no ensino à distância em ambos os níveis de formação (inicial ou continuada). Apesar dessa realidade, a grande maioria dos respondentes encontra-se atualmente realizando o ensino remoto (97%) e, destes, 69,7% não receberam qualquer tipo de formação para realizar um trabalho dessa natureza contra 30,5% que receberam orientações. Esses dados mostram que a experiência de ensino remoto para esses docentes impactou o seu cotidiano e também a maneira deles conceberem o papel dos recursos tecnológicos para o ensino e também para se informar a respeito da pandemia.

### MEIOS DE INFORMAÇÃO SOBRE A PANDEMIA MAIS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES E SUAS PERCEPÇÕES

Com relação aos meios mais utilizados para informarem-se acerca da pandemia, as respostas dadas indicaram que,

aproximadamente, 91% fazem uso dos noticiários de televisão. Entre as mídias digitais, com 54,5%, destacam-se o *WhatsApp* e o *Instagram*; o *YouTube* aparece com 45,5%, enquanto os artigos científicos totalizam 15,2%. Podemos inferir que a participação dos meios de comunicação é preponderante para a informação dos participantes seguidos pelas mídias digitais. Estas últimas, constantemente, são associadas à propagação de desinformação. A busca por evidências científicas a partir da leitura de produções acadêmicas ainda não é uma prática comum entre os participantes.

Quando questionados sobre a existência de dados estatísticos sobre a pandemia nos meios acessados, cerca de 94% dos professores afirmaram encontrar informações sobre a Covid-19. De acordo com as respostas, as representações mais comuns que os(as) docentes costumam acessar são os gráficos (84,8%) e as tabelas (63,6%), seguidas dos infográficos com cerca de 33% de indicação de acesso.

A maioria dos professores que responderam ao questionário (88%) consideram que os dados veiculados pela mídia em geral contribuem para a compreensão da pandemia, o que nos leva a concluir que as representações mais utilizadas, como os gráficos e as tabelas, têm cumprido o seu papel no que tange à veiculação de informação.

Com relação à amplitude dos dados acessados para informar-se sobre a pandemia, percebemos certa uniformidade nas respostas dadas, indicando que os professores buscam informações nos diversos contextos, destacando-se o nacional, com cerca de 76%; o contexto mundial, com, aproximadamente 73%; o contexto regional, com cerca de 70%; seguidos pelo contexto local, com cerca de 67%. De acordo com os

dados, percebemos que o grupo de participantes busca conhecer sobre a pandemia de uma maneira muito ampla.

Para que conhecêssemos a percepção dos(as) docentes acerca da pandemia de Covid-19, foram elaboradas questões abertas, com vistas a favorecer a livre expressão das suas opiniões.

Quando perguntados sobre a percepção que tinham a respeito da pandemia, os professores manifestaram opiniões diversas, as quais perpassam pelos aspectos governamentais, econômicos, comunicacionais e comportamentais da população, incluindo a empatia como uma característica que pode ajudar no controle da doença. Vejamos recortes de respostas dadas por alguns professores:

*P1:* Uma grave doença que poderia ter sido melhor controlada havendo maior empenho governamental e maior divulgação de sua gravidade.

*P9:* Doença maléfica de grande impacto social e econômico. Mostrou quão fragilizado é o sistema de saúde em âmbito mundial.

*P20:* Um problema que só será resolvido quando as pessoas aprenderem a ter empatia.

É notável que todos considerem a doença como sendo potencialmente destruidora, mas que, apesar disso, a população tem muito a aprender nesse contexto.

Outros professores têm uma percepção de que, além do governo não ter garantido ações mais severas para o controle da doença, alguns canais de comunicação também não contribuíram no sentido de informar a população de maneira eficaz. Algumas respostas validam essa percepção, conforme os recortes mostrados a seguir:

P19: A Covid-19 é um vírus que ao ser contraído pode ser fatal, entretanto, boa parte da população saudável não está dando a devida atenção aos perigos por pensar que contraindo, poderá até não apresentar sintomas, e com isso, reduzindo os cuidados, além da pressão dos setores econômicos pelo fim do período de isolamento social e da falsa impressão de normalidade repassada por alguns canais de comunicação.

P23: A princípio desconforto e despreparo com o novo. Em seguida, atropelo do governo com desinformação das/nas mídias. Agora incerteza com a normatização que está sendo dada a doença e as consequências disso.

As percepções dos professores mostram consciência a respeito da periculosidade da doença, mas apontam ações e comportamentos, por parte da população, dos governantes e dos meios de comunicação, que só contribuem para o agravamento da pandemia.

A preocupação específica por parte dos professores, acerca da maneira como a mídia informa a população sobre a Covid-19, envolve uma postura crítica que está de acordo com os elementos disposicionais apontados por Gal (2002) para definir letramento estatístico. Os exemplos postos não incluem referências explícitas a dados estatísticos, todavia, a utilização de termos como *boa parte da população*, *normalidade* e *normatização* pode sugerir referência aos dados. Nesse sentido, levantamos a hipótese de que a relação entre os elementos de conhecimento e disposicionais, necessários ao letramento estatístico, revelaram-se, sobretudo, a partir das opiniões esboçadas pelos docentes.

As percepções expressas sugerem ainda que os aspectos relacionados aos dados estatísticos são permeados por suas crenças em relação ao governo, que deveria se posicionar de forma mais incisiva, ou da mídia, que deveria exercer o seu papel de informar e mostrar a realidade nacional e mundial aos cidadãos.

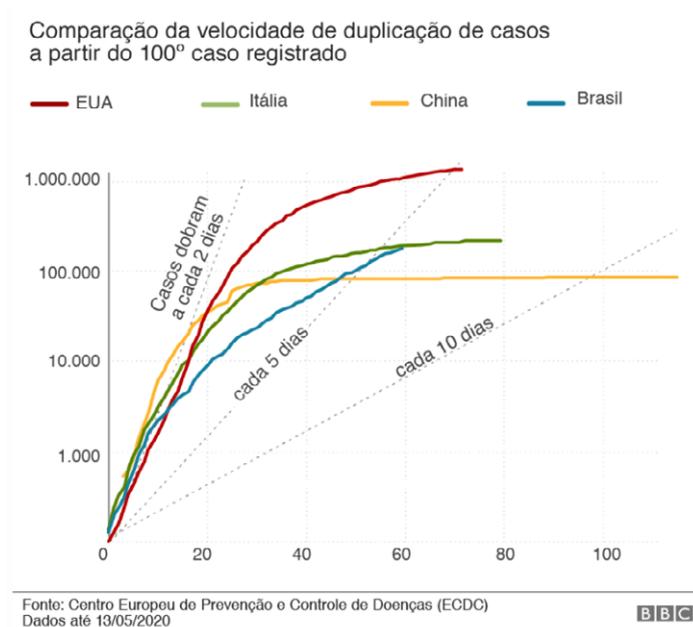
## INTERPRETAÇÃO DE DADOS E O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

No questionário, também foram apresentadas algumas representações de informações estatísticas contendo dados sobre a pandemia de Covid-19, a exemplo de gráficos e tabelas. Em relação a um gráfico de linhas (Figura 1) com informações sobre a velocidade de duplicação do número de casos a partir do 100º caso registrado, em países como Brasil, China, Itália e Estados Unidos, uma primeira questão foi: *qual desses países se manteve por mais tempo duplicando o número de casos, a cada 5 dias?* A maioria dos participantes respondeu corretamente à questão (58%), escolhendo a alternativa que indicava os Estados Unidos. A segunda questão perguntava qual o país que apresentava a maior tendência do número de casos. A resposta correta seria Brasil, a qual foi respondida pelo mesmo número percentual de professores (58%). O que nos leva a concluir que pelo menos 42% dos professores tiveram alguma dificuldade em interpretar de maneira pertinente o gráfico de linhas.

Ainda com relação ao referido gráfico, perguntamos aos professores a que eles atribuíam a tendência de crescimento indicada. Ao analisarmos as respostas dadas, percebemos que suas interpretações revelam conhecimento estatístico, porém,

estão sempre apoiadas na análise do contexto e posicionamentos críticos, bem como em suas crenças, o que confirma o modelo de Gal (2002) sobre o letramento estatístico, que engloba não apenas os elementos de conhecimento, mas também os elementos disposicionais, os quais estão diretamente relacionados aos aspectos afetivos do indivíduo (QUEIROZ; MONTEIRO; CARVALHO; FRANÇOIS, 2017).

Figura 1 – Gráfico de linhas utilizado no questionário



Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52595760>

Apresentamos alguns extratos das respostas dos professores, os quais dão indícios de que suas interpretações articulam

aspectos relacionados a elementos de conhecimento e elementos disposicionais (GAL, 2002):

*P4:* Ao não cumprimento do isolamento social.

*P7:* A inclinação da curva.

*P8:* O único gráfico que não apresenta curva para baixo nem segue retilíneo.

*P14:* Falta de comprometimento das autoridades competentes e da própria população que [não] têm cooperado.

*P16:* Falta de investimento em testes, desobediência da população e fracasso dos governantes.

*P22:* Não comprometimento com o isolamento social.

*P23:* Não acreditar na doença e por isso leva-se uma vida normal.

*P33:* Incoerência no Brasil entre os dados técnicos e opiniões políticas, que fazem a população não saber como agir, principalmente a parcela menos informada.

Os resultados encontrados neste estudo com professores de Matemática confirmam os achados de Costa Júnior (2019) acerca da interpretação de dados estatísticos e suas implicações para o letramento estatístico. Nesse sentido, percebemos que os professores demonstram conhecimento estatístico, quando relacionam a tendência de aumento do número de casos à inclinação da curva, mas também dão indícios de conhecimento de contexto, quando relacionam a tendência de aumento à falta de políticas públicas eficazes, escassez de investimentos, baixos índices de distanciamento físico. Os professores também demonstram um posicionamento crítico diante dos dados estatísticos, quando, por exemplo, denunciam a falta de coerência entre os dados técnicos e as opiniões

políticas, o que resulta em desinformação por parte da população, sobretudo, daquela parcela menos favorecida.

No questionário, também foi abordada uma questão que envolvia a interpretação de uma tabela apresentando dados estatísticos sobre a Covid-19 (Tabela 1). Na tabela, era apresentada uma síntese de casos e óbitos de Covid-19 no Brasil, por região, na data de 17/05/2020. As 5 regiões e os seus respectivos números de casos foram apresentados de acordo com o Ministério da Saúde.

Tabela 1 – Síntese de casos e óbitos do Covid-19 no Brasil por região em 17/05/2020

Região	Número de Casos	Número de Óbitos
Centro-Oeste	7.531	171
Nordeste	81.537	4.673
Norte	45.277	2.987
Sudeste	95.938	7.938
Sul	10.797	349
Total	241.080	16.118

Fonte: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://Covid.saude.gov.br/>

A partir da análise dos dados dispostos na tabela, os respondentes deveriam apontar qual a região brasileira que apresentava a taxa de letalidade de Covid-19 acima da taxa de letalidade nacional. Os respondentes acertaram na interpretação da tabela e apontaram, em sua maioria (81,8%), que a região Sudeste era a que apresentava uma taxa de letalidade maior do que a taxa nacional.

Ao que parece, os professores utilizaram os seus conhecimentos sobre a população encontrada na região Sudeste, que seria a maior no Brasil e, conseqüentemente, teria uma maior chance de se contaminar, haja vista que grandes metrópoles se encontram na respectiva região. Por outro lado, os dados contidos na tabela apontavam que o Sudeste tinha um número mais expressivo de casos e de óbitos, fazendo com que os professores conjecturassem sobre a influência do tamanho da população daquela região.

Sobre os dados da tabela, havia uma pergunta que indagava os professores sobre quais das 5 regiões brasileiras indicavam estar em uma situação mais crítica em relação à Covid-19. Nesse questionamento, os professores precisavam justificar a sua resposta, conforme apontamos nos exemplos dos extratos de fala que seguem.

*P9:* Sim, o sudeste! Levando em consideração o estado de São Paulo, que é uma metrópole onde as pessoas vivem em constante contato uns com os outros e sem falar da poluição, contribuindo para o índice de doenças respiratórias, que é no caso do Covid.

*P15:* Sim, a região Norte apresenta uma taxa de letalidade muito alta, ficando abaixo apenas da região sudeste, mas a região sudeste é muito mais populosa. O que deixa a situação mais crítica ainda é a falta de investimento em saúde pública nessa região.

*P8:* De certa forma fica difícil de se opinar, porque cada região tem suas particularidades em diversos aspectos socioeconômicos e culturais como também as políticas públicas.

*P33:* A região Sudeste, dada que a alta taxa de mortalidade pode ter relação com a falta de leitos, segundo

os dados apresentados na data em que foram coletadas as informações.

Os professores esboçaram as suas opiniões e a maioria afirmou que seria a região Sudeste, por conta, principalmente, dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, considerando que esses estados são muito populosos e isso iria influenciar negativamente na infecção com o vírus, assim com a chegada ao óbito. Por outro lado, apareceram respostas que asseveravam a questão populacional de São Paulo, mas que indicavam que não basta apenas ser um estado populoso, mas é necessário observar as condições estruturais de hospitais e capitais humanos, como médicos, enfermeiros, auxiliares, dentre outros.

O P8 afirmou que era difícil de avaliar qual região iria apresentar uma situação crítica mais acentuada, porque cada estado pode ter uma resposta diferente em relação à pandemia de Covid-19. Dessa forma, precisam ser considerados aspectos socioeconômicos e culturais. É possível identificar nas respostas dos docentes um olhar sobre as condições de vida em cada região. Houve também uma preocupação com outras vertentes que a doença pode tomar, como, por exemplo, não basta apenas ser populoso e obrigatoriamente vai ser o estado ou região mais crítica da doença. Essa análise envolve o estabelecimento de relações entre o que Gal (2002) aponta como elementos de conhecimento e disposicionais, ou seja, é necessário o conhecimento estatístico, matemático e de contexto, mas as questões críticas, argumentos, crenças e atitudes irão se desvelar no processo de interpretação de dados e serão componentes importantes para a tomada de decisão dos professores.

Percebemos nas respostas dadas pelos professores que havia uma preocupação em fazer a interpretação correta da

tabela apresentada, mas também uma preocupação de alinhar a interpretação ao que estava acontecendo no Brasil a partir da percepção de cada região. No decorrer do questionário foi constatado que os professores têm acesso a meios de comunicação que diuturnamente veiculam informações estatísticas sobre a Covid-19.

Esses elementos encontrados nas respostas dos professores convergem para resultados encontrados por estudos prévios que apontam que a interpretação de dados estatísticos não consiste em uma apreensão direta da informação, mas envolve um grau de incertezas e possibilidades de respostas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propôs discutir dados relativos a um questionário aplicado a professores da Educação Básica com o objetivo de identificar se e como esses profissionais acessam e interpretam dados relativos à pandemia de Covid-19 e suas implicações para o letramento estatístico. Com base nos dados obtidos com a aplicação do questionário, percebemos que existe uma certa atenção e preocupação por parte dos professores em relação à pandemia de Covid-19. Tal conclusão decorre do fato de que a maioria deles afirmaram acessar informações estatísticas, por meio de gráficos e tabelas, para manterem-se atualizados, não somente as informações locais, mas também as que são veiculadas nos âmbitos nacional e mundial.

Percebemos que ao analisarem dados estatísticos em gráficos, por exemplo, os professores mobilizaram não apenas conhecimento estatístico ou matemático, mas buscaram emitir opiniões, posicionando-se de maneira crítica, a partir do

conhecimento de contexto, que, nesse caso, refere-se ao contexto de pandemia. De um modo geral, é notório que os professores quando estão de posse de um conjunto de dados sobre esse contexto específico mobilizam mais conhecimentos relativos aos aspectos afetivos, do que mesmo conhecimento estatístico e/ou matemático. Acreditamos que essa forma de lidar com os dados deve-se ao fato de que as pessoas, de um modo geral, costumam expressar suas opiniões sobre temas autênticos, baseando-se em suas crenças e atitudes.

A interpretação de dados estatísticos na perspectiva do letramento estatístico é uma habilidade que se faz necessária no século XXI e que pode ser desenvolvida a partir de situações que requeiram o posicionamento crítico dos professores, a partir de contextos autênticos.

Dessa forma, ficou perceptível em nossas análises a inter-relação entre os elementos do conhecimento matemático, estatístico, de contexto, habilidades críticas e os elementos disposicionais, que seriam as crenças e atitudes e postura crítica. Esses aspectos foram pontuados nas respostas dos professores, desvelando, assim, elementos do letramento estatístico no contexto da pandemia de Covid-19.

## REFERÊNCIAS

AINLEY, J.; PRATT, D.; NARDI, E. Normalizing: children's activity to construct meanings for trend. *Educational Studies in Mathematics*, v. 45, p. 131-146, 2001.

COSTA JÚNIOR, J. R. *Compreensões de letramento Estatístico entre licenciandos de Matemática: explorando dimensões críticas em*

uma situação de formação. 2019. 230 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

ENGEL, J. Cultura estadística y sociedad: ¿Qué es la cultura cívica? *In*: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; MOLINA-PORTILLO, E. (org.). CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE EDUCACIÓN ESTADÍSTICA, 3., 2019. Granada. *Actas* [...]. Granada, Espanha, 2019. p. 1-18. Disponível em: [https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/engel\\_esp.pdf](https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/engel_esp.pdf). Acesso em: 28 fev. 2019.

GAL, I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, Voorburg, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GAL, I. Understanding statistical literacy: about knowledge of contexts and models. *In*: CONTRERAS, J. M; GEA, M. M; LÓPEZ-MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). INTERNATIONAL VIRTUAL CONGRESS ON STATISTICAL EDUCATION, 3., 2019, Granada. *Actas* [...]. Granada, Espanha, 2019. 15 p. Disponible en: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>. Acesso en: 27 jun. 2020.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PRÁ, J. R.; CEGATTI, A. C. Gênero, educação das mulheres e feminização do magistério no ensino básico. *Retratos da Escola*, v. 10, n. 18, p. 215-228, 2016.

QUEIROZ, T.; MONTEIRO, C.; CARVALHO, L.; FRANÇOIS, K. Interpretation of statistical data: the importance of affective

expressions. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Coronavirus disease 2019 (Covid19) – Situation Report 56*. Geneve: WHO [Internet]. Disponível em: 20200311-sitrep-51-Covid-19.pdf (who.int). Acesso em: 18 maio 2020.

## Letramento estatístico para empoderar a convivência com o semiárido

*Statistical literacy to empower coexistence with the semiarid*

Nahum Isaque dos Santos Cavalcante

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### RESUMO

Um cenário de disputa política se constituiu a partir de dois paradigmas, o de Combate à Seca e o da Convivência com o Semiárido, gerando diferentes narrativas que tomam como base conhecimentos estatísticos para validação ou refutação. O Paradigma de Combate à Seca se mostrou corrupto e ineficaz em suas ações, colocando o Semiárido Brasileiro em um contexto de descaso, com ausência de políticas públicas. O Paradigma da Convivência com o Semiárido, ao contrário, busca resgatar o respeito às diversidades culturais dos vários povos e territórios existentes, a sustentabilidade dos recursos hídricos, relação com a natureza e práticas

agroecológicas, tecnologias de convivência e soberania alimentar. Esse contexto intenso de disputa exige o desenvolvimento de habilidades que possibilitem uma nova forma de vivenciar o mundo atual, de maneira consciente frente ao que ocorre, com postura crítica e reflexiva. Um elemento importante com potencial de desenvolver posturas críticas e empoderamento é o letramento estatístico, que está relacionado às atitudes diante das inúmeras informações estatísticas que nos cercam cotidianamente e como lidamos criticamente com gráficos, tabelas e outros elementos estatísticos. Nesse sentido, o objetivo deste capítulo é trazer uma problematização que indique um possível caminho teórico-metodológico que possa relacionar um processo de formação continuada com base no letramento estatístico e contextualizado com os pressupostos do Paradigma da Convivência com o Semiárido.

*Palavras-Chave:* Letramento Estatístico. Convivência com o Semiárido. Formação de Professores. Educação Matemática. Educação Estatística.

## ABSTRACT

A scenario of political dispute was formed from two paradigms, one that fights against

drought and one that coexists with the semi-arid region, generating different narratives based on statistical knowledge to be validated or rejected. The paradigm of combating drought proved corrupt and ineffective, placing the Brazilian Semi-arid in a context of neglect, with the absence of public policies. The paradigm of coexistence with the semi-arid, on the contrary, seeks to rescue respect for the cultural diversities of the various existing peoples and territories, the sustainability of water resources, the relationship with nature and agroecological practices, coexistence technologies, and food sovereignty. This intense context of dispute requires the development of skills that enable a new way of experiencing the current world consciously in the face of what occurs with a critical and reflective posture. An important element with the potential to develop critical attitudes and empowerment is statistical literacy, which is related to attitudes towards statistical information that we surround daily and how we deal critically with graphs, tables, and other statistical elements. In this sense, the objective of this chapter is to bring a problematization that indicates a theoretical-methodological path that can relate a process of continuing education based on statistical literacy

and contextualized with the assumptions of the paradigm of coexistence with the semi-arid region.

*Keywords:* Statistical literacy. Coexistence with the Semi-Arid. Teacher education. Mathematics education. Statistics education.

## INTRODUÇÃO

Existem registros históricos comprovando que governos de distintas civilizações da antiguidade já possuíam o interesse por informações sobre suas populações e riquezas, principalmente, para fins militares e tributários (MEMÓRIA, 2004). Isso mostra que a prática de coletar e organizar informações, como aquelas de cunho social, econômico e cultural, não é algo recente na nossa história, tendo sido aperfeiçoada e modernizada, tornando-se imprescindível para inúmeras ações humanas em variados contextos.

O processo de coleta, análise e interpretação das informações, com o objetivo de descrever, organizar, interpretar, inferir e até prever acontecimentos, é chamado de Estatística, que pode ter o caráter descritivo, quando descreve as características de uma determinada população, ou indutivo, quando generaliza um conjunto de resultados a partir de uma amostra de uma dada população ou universo enunciando as consequentes leis (FERREIRA, 2015).

Ao longo do tempo, a Estatística foi se transformando e, atualmente, é considerada uma ciência ampla e complexa, sendo estudada e utilizada por várias áreas do conhecimento. Trata-se

de um instrumento auxiliar, inegavelmente importante, à pesquisa científica, tendo o contexto acadêmico como um forte espaço de interação com as muitas disciplinas existentes e as suas atividades.

Para além do contexto acadêmico, é perceptível a presença da Estatística, seja de forma direta ou indireta, em vários outros contextos da sociedade, exercendo, há muitos anos, influência na vida das pessoas de diferentes formas. As implicações das possíveis influências da Estatística já foram objeto de estudo e reflexão de pesquisadores.

Em meados dos anos 1950, Huff (1993) reuniu vários pontos críticos, a partir das informações transmitidas ao público, que tinham como base argumentos de comprovação estatística. Ele se utilizou tanto de casos verídicos como de casos hipotéticos de serem encontrados em contextos reais. As preocupações e os apontamentos polêmicos e controversos daquela época pareciam uma previsão para o atual cenário de insegurança e inconfiabilidade que vivenciamos a partir do advento da internet e da quantidade, praticamente imensurável, de informações e dados existentes.

Considerando a influência das informações estatísticas nas tomadas de decisões cotidianas das pessoas, somado às atuais formas, muitas vezes, tendenciosas, do tratamento e representações, que burlam os fatos e mascaram as realidades com o objetivo de validar opiniões e convencer pessoas sobre algo, fica evidente que os apontamentos de Huff (1993) continuam ainda mais relevantes na atualidade.

Um elemento muito importante de se observar, nesse contexto, é como a Estatística se tornou ferramenta imprescindível para os meios de comunicação, não há um jornal, impresso

ou televisivo, revista, portais de mídias digitais etc. que não se utilize de vários tipos de gráficos, infográficos, quadros e tabelas, cada vez mais, visualmente dinâmicos e chamativos aos olhos, para transmitir seus conteúdos.

Contudo, cabem aqui alguns questionamentos: qual é, afinal, o grau de confiabilidade que devemos depositar nas análises e representações estatísticas que são apresentadas? Qual seria o verdadeiro significado da Estatística no mundo atual?

Embora pertinentes, os questionamentos são de difíceis respostas, dada a complexidade do papel da Estatística no contexto atual de mundo, porém, nos parece válido que se adotem posicionamentos subversivos diante da Estatística, ou seja, “vale ter sempre um pé atrás”. O contexto atual nos mostra situações, tais como amostras tendenciosas, gráficos e infográficos viesados, e listagens incompletas.

Mesmo em situações matematicamente corretas, os dados podem não representar em nada a realidade, uma mesma projeção pode mostrar um futuro positivo ou alarmante, dependendo da amplitude de dados que ela cobre (HUFF, 1993).

Nesse caminho de discussão e postura subversiva diante da Estatística, um ponto importante, diretamente relacionado, é o caso das desinformações que são produzidas cotidianamente. Elas elucidam, cada vez mais, o quanto as pessoas são suscetíveis a serem influenciadas por possuírem pouco ou nenhum conhecimento estatístico, o que implica no pouco discernimento e as superficiais interpretações da realidade.

A desinformação é, normalmente, muito acessível às pessoas que não podem pagar por jornalismo de qualidade ou que não têm acesso a meios de comunicação independentes, sendo levadas a consumir esse tipo de desinformação e

informação incorreta, por serem especialmente vulneráveis (IRETON; POSETTI, 2019).

A Estatística pode ser usada de forma correta, ética e fiel à realidade à qual se pretende analisar, como também pode ser usada de forma antiética, com o objetivo de validar realidades destoantes, favorecendo interesses outros, distantes das verdades dos fatos.

A linguagem secreta da Estatística, com tanto apelo à nossa cultura 'baseada em fatos', é empregada para sensacionalizar, inflar, confundir e supersimplificar. Métodos e termos estatísticos são necessários para relatar os dados das tendências sociais e econômicas, das condições dos negócios, da 'opinião', das pesquisas, dos censos. Mas sem redatores que utilizem as palavras com honestidade e compreensão, e sem leitores que saibam o que significam, o resultado só poderá ser o absurdo semântico. (HUFF, 1993, p. 8).

Nesse panorama de contradições e armadilhas, no qual as decorrências dos usos tendenciosos da Estatística podem provocar fortes implicações nos contextos sociais, econômicos, culturais, políticos e históricos, a defesa se faz na busca por elementos de criticidade que possam dar condições de compreender, refletir, atuar e transformar esses contextos controversos.

Nesses contextos são construídas narrativas vinculadas a projetos de grupos que disputam poder na sociedade. Essas narrativas têm em comum a frequente utilização de elementos estatísticos para sua validação, confrontação, imposição e refutação dos fatos apresentados. No cerne dessas disputas entre diferentes narrativas estão as pessoas, que diariamente são bombardeadas por informações veiculadas pelas mídias e redes sociais. Esse contexto turbulento de disputas exige o

desenvolvimento de habilidades que possibilitem às pessoas vivenciarem o mundo atual, de modo consciente frente ao que ocorre e adotando posturas críticas e reflexivas.

Um elemento importante que possui potencial de desenvolver posturas críticas, reflexivas, subversivas frente a esses contextos em que estamos submersos e fortemente influenciados, é o letramento estatístico, que está relacionado aos vários aspectos socioculturais em que a Estatística se apresenta.

O letramento estatístico é uma habilidade que está diretamente relacionada às posturas das pessoas diante das inúmeras informações estatísticas que as cercam cotidianamente e como elas avaliam criticamente gráficos, infográficos, tabelas, quadros, dados estatísticos, advindos de textos jornalísticos, científicos e informativos.

O letramento estatístico não é uma habilidade fixa, engessada, algo que se possa construir e ser finalizado. Ao longo do tempo, essa habilidade se ressignifica, pois os contextos da sociedade, ao se modificarem, exigem outras perspectivas em relação à capacidade de lidar com as informações estatísticas, e, sendo assim, estará em constante desenvolvimento.

No contexto atual, com possibilidades de acesso e fluxo de muitas informações e desinformação a serviço de interesses políticos e econômicos (IRETON; POSETTI, 2019), o letramento estatístico se mostra como uma habilidade muito importante e necessária para o exercício da cidadania com criticidade.

Gal (2002) propôs um modelo de letramento estatístico composto por elementos de conhecimento, onde elenca habilidades críticas e de letramento, conhecimentos de Estatística e de Matemática, apontando, também, os elementos de disposição, que seriam as crenças e atitudes e as posturas críticas.

Nesse sentido, o letramento estatístico, proposto por Gal (2002), pretende superar a lógica dos procedimentos, generalizações, regras e técnicas, levando em consideração aspectos socioculturais dos contextos, as visões de mundo e percursos históricos dos sujeitos pertencentes aos espaços e territórios onde esses elementos são implicações diretas para as escolhas, posturas, tomadas de decisão, convicções e criticidade diante dos cenários em disputa.

O objetivo deste capítulo é trazer uma problematização a partir de um cenário de disputa formado por duas perspectivas: o Paradigma da Convivência com o Semiárido versus o Paradigma de Combate à Seca. Esse cenário de disputa se configura como um embate composto por muitas narrativas, fomentadas com vários aspectos históricos, sociais e culturais.

Assim como as perspectivas das várias outras disputas de narrativas existentes, essas duas estão compostas por muitos elementos estatísticos que foram/são usados como aporte de validação e confrontação. As narrativas emergentes dessa disputa moldaram, com forte contribuição de elementos estatísticos, o imaginário cultural acerca dos modos de vida, cultura, clima, economia e política do território do Semiárido Brasileiro (SAB).

A partir da referida problematização, a proposta é construir um caminho teórico-metodológico que possibilite o empoderamento do Paradigma da Convivência com o Semiárido, a partir dos pressupostos do letramento estatístico, proposto por Gal (2002).

Todavia, o processo de construção teórico-metodológico resultante desse esforço investigativo e analítico, partirá, inicialmente, de um posicionamento político, que compreende o Paradigma da Convivência com o Semiárido como a

possibilidade real de transformação das potencialidades econômicas vinculadas ao respeito, às diversidades culturais dos vários povos e territórios existentes, com uso sustentável dos recursos hídricos e uma relação harmoniosa com a natureza e as práticas agroecológicas com tecnologias de convivência e valorização da soberania alimentar.

Dentre as possíveis possibilidades de materialização do caminho teórico-metodológico que está sendo proposto, a construção desse campo de investigação que possa articular as duas perspectivas, o Paradigma da Convivência com o Semiárido e o letramento estatístico, se dará em um contexto da formação continuada de professoras/professores que atuam em escolas públicas nos territórios que compõem o SAB.

São as professoras e os professores que mobilizam em suas práticas de sala de aula, contextualizam os conceitos, ideias, pressupostos, perspectivas e aplicações de determinados temas ou conteúdos, como os da Estatística Escolar, por exemplo.

Essas mobilizações estão condicionadas às percepções e compreensões que as professoras e os professores possuem a respeito do que está sendo ensinado em sala de aula. A visão de mundo e as considerações dos aspectos socioculturais dos estudantes e seus contextos de vida implicam na efetivação das possibilidades pedagógicas e em contextualizações mais amplas e problematizadoras.

A partir disso, consideremos possível promover processos formativos, tomando como base os aspectos do letramento estatístico, dando condições às professoras e aos professores de ressignificar conceitos e percepções, ampliando as possibilidades de compreensões sobre os contextos e pressupostos do Paradigma da Convivência com o Semiárido.

As consequências esperadas com esse processo são ressignificações das compreensões das professoras e dos professores acerca do Paradigma da Convivência e, também, a transformação das práticas de sala de aula com problematizações que possibilitem a desconstrução e desnaturalização de narrativas, aspectos e imaginários pejorativos, preconceituosos, equivocados, obsoletos e anacrônicos sobre o SAB.

As reflexões e as descrições teórico-metodológicas apresentadas neste capítulo são advindas de uma pesquisa de doutorado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, na linha de Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática, a qual investiga as possibilidades de relacionar um processo de formação continuada de professoras e de professores, com base nos aspectos teórico-práticos do letramento estatístico, com os pressupostos do Paradigma da Convivência com o Semiárido.

## O PARADIGMA DA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

No cenário de disputa entre as duas perspectivas, o Paradigma de Combate à Seca e o Paradigma da Convivência com o Semiárido, as análises das narrativas evidenciadas precisam ser políticas, antes de qualquer outra possibilidade. Uma vez lançado o olhar político para a disputa, faz-se necessário deixar evidente qual o lado e a perspectiva que se assume e se mobiliza de forma engajada.

É sabido que a narrativa advinda do Paradigma de Combate à Seca se tornou a prática política hegemônica sobre o SAB, a

partir do forte interesse e aparato do governo brasileiro com considerável apoio da imprensa.

Inicialmente disseminado como combate à seca do Nordeste Brasileiro, materializou-se de fato na região denominada Semiárido Brasileiro, que engloba, além dos muitos municípios dos estados da região Nordeste, municípios do norte do estado de Minas Gerais. É uma região que possui características climáticas específicas e sofre com periódicos ciclos de estiagem.

Sabe-se que a primeira vez que, de fato, houve uma utilização do termo “combate à seca” data-se de 1877, quando uma “seca” chamou a atenção dos governantes e se tornou um problema de repercussão nacional. O curioso é que não foi uma estiagem tão severa quanto outras que já se tinham registros, o que mudou foi a perspectiva política a partir de um cenário econômico de crise nas exportações, principal fonte de geração de capital das elites dominantes do que se chamava de Norte na época. Além da crise na exportação, o centro das atividades produtivas estava migrando para o, então denominado, Sul do país (ALBUQUERQUE JR., 1995). Portanto, o imaginário em relação à “seca”, internalizado pela maioria das pessoas, foi criado a partir de um contexto político e econômico de uma época, que instituiu a narrativa de culpabilidade de um fenômeno climático, já conhecido há muitos anos.

Essa narrativa de combate à seca se tornou forte ao longo dos anos e enraizou-se no contexto cultural, contudo, sabe-se que os períodos de estiagem são mais intensos em algumas microrregiões, não tendo o Semiárido Brasileiro uma condição homogênea quando se trata de clima, vegetação e precipitação pluviométrica.

O Semiárido Brasileiro (Figura 1) é uma região de 1.128.697 km<sup>2</sup> (SUDENE, 2018), que corresponde a 13,2% do território nacional e que possui uma população de 27.870.241 habitantes. Dentre suas características, possui um solo raso, com afloramentos de rocha e chão pedregoso, tendo um clima que tem elevadas médias anuais de temperatura (27°C) e alta taxa de evotranspiração (3.000 mm ao ano), com precipitações pluviométricas concentradas em três a cinco meses, variando (em média) entre 270 e 800 mm ao ano, as quais são irregularmente distribuídas no tempo e no espaço (LIMA et al., 2011).

Figura 1 – O Semiárido Brasileiro (SAB)



Fonte: IBGE (2017)

A combinação desses elementos causa um percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (SUDENE, 2018).

Essas características específicas foram utilizadas para justificar a narrativa política de “combate à seca”, ao invés de serem encaradas como circunstâncias naturais passíveis de compreensão e convivência a partir de tecnologias adequadas.

As implicações socioculturais geradas a partir do Paradigma de Combate à Seca foram catastróficas para a população que habita o SAB, as políticas públicas sempre se mostraram desconectadas. Já no final dos anos 1950, para o enfrentamento dos fortes ciclos de estiagem, o governo brasileiro criou a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, que foi uma forma de intervenção do Estado, com o objetivo de promover e coordenar o desenvolvimento da região, promovendo uma modernização dos espaços rurais, o que ficou conhecida como a “indústria de combate à seca”, que, posteriormente, sofreu com várias denúncias de corrupção na administração da ajuda dada pelo governo federal via frentes de trabalho, com a existência de trabalhadores fantasmas e a construção de açudes nas fazendas dos “coronéis” (COSTA, 2017).

O resultado foi uma grande concentração de terra, água e meios de produção nas mãos de uma elite originária da época do império. Esse contexto gerou grandes deslocamentos de pessoas para os municípios do litoral nordestino e, também, um enorme êxodo para os ditos “centros urbanos” do Sudeste, onde se buscavam melhores condições de vida (ALBUQUERQUE JR., 1995).

Todo esse cenário contribuiu para enraizar o imaginário de uma região seca e sofrida, com uma narrativa internalizada e

reproduzida até os dias atuais. Porém, é necessário entender o porquê de uma narrativa ser tão consistente, é interessante perceber que quando falamos de seca ou estiagem no Brasil, o significado dos termos se modifica, já que nas regiões em que ocorre esse fenômeno, caracterizado pela escassez de chuvas, os impactos são diferentes. A percepção sobre o período considerado de seca no Centro-Oeste brasileiro é diferente do que se é percebido na região Sul e Sudeste, que também passam por períodos de estiagem a depender dos fatores climáticos envolvidos.

No entanto, o significado de seca do Nordeste se mostra de forma mais fortemente construído, arraigado com aspectos políticos, sociais, econômicos, culturais e históricos, que formaram um imaginário sociocultural em torno desse fenômeno que se perpetua no tempo (CONTI; PONTEL, 2013).

Um outro contexto é o da forma de ocupação, que ocorreu juntamente com a inserção de práticas econômicas e culturais que não se adequaram às especificidades geográficas do SAB. O desconhecimento de suas características únicas, desde o período da colonização, gerou problemas sérios ao seu bioma, que perduram até hoje.

As atividades e os tratamentos culturais agropecuários inapropriados (queimadas, desmatamentos nas margens dos mananciais, implantação de culturas adversas) provocaram, e ainda provocam, a degradação ambiental, principalmente o processo de desertificação no SAB. Desde então, as questões da água, clima e solo foram tratadas como problemas a serem combatidos. A população ficou vinculada a atividades que não se adaptavam ao SAB, o que causou verdadeiras tragédias nas épocas de estiagem (SILVA, 2006).

A partir da década de 1990, organizações não governamentais, como sindicatos rurais, associações de agricultores, cooperativas de produção, movimentos sociais e a sociedade civil, se mobilizaram contra essa perspectiva antidemocrática e de ausências de políticas públicas efetivas, surgindo, então, as primeiras sementes de uma outra perspectiva, que partiria da ideia de convivência com a estiagem e as condições climáticas, ao contrário do “combate à seca”, que é um fenômeno natural, cíclico e impossível de se combater. (CONTI; PONTEL, 2013).

Posteriormente, ocorreu a criação da Articulação do Semiárido – ASA, que pautou a convivência como objetivo principal, lançando a declaração do Semiárido, afirmando que a convivência com as condições existentes e, em particular, com as secas, seria possível (ASA, 2017). O documento apresentou um conjunto de propostas baseadas em duas premissas: a conservação, uso sustentável e recomposição ambiental dos recursos naturais do Semiárido; e a quebra do monopólio de acesso à terra, à água e aos outros meios de produção (SILVA, 2006).

A partir dessa articulação no SAB, a perspectiva denominada de Paradigma de Convivência com o Semiárido vem sendo desenvolvida, juntamente com políticas públicas que passaram a considerar a região com potencialidades econômicas vinculadas ao respeito às diversidades culturais dos vários povos e territórios existentes, sustentabilidade dos recursos hídricos, relação com a natureza e práticas agroecológicas, tecnologias de convivência e soberania alimentar.

O SAB experimentou alguns avanços econômicos e sociais nas últimas décadas. No entanto, verifica-se que, em sua maior parte, ainda é caracterizado por um baixo dinamismo econômico, com indicadores sociais abaixo das médias nacional e

regional, e pela degradação ambiental que incide sobre seus frágeis ecossistemas. A persistência das graves problemáticas remete à atualidade da questão sobre a possibilidade e o significado de um desenvolvimento que considere as especificidades e características socioeconômicas e ambientais do Semiárido (SILVA, 2006).

Tais problemáticas remetem a uma questão: será possível transformar a realidade do SAB de forma efetiva, implantando os pressupostos do Paradigma da Convivência para superar os históricos e duradouros índices socioeconômicos e, assim, desenvolvê-lo de forma democrática, participativa e coletiva com seus povos e comunidades?

A resposta para essa questão passa por um posicionamento político de engajamento em um processo de construção de várias frentes e contextos, convergindo para o objetivo maior que é a emancipação do SAB de forma transformadora.

Nesse sentido, a proposta apresentada neste capítulo, fruto da pesquisa de doutoramento, que propõe construir um caminho teórico-metodológico que possibilite o empoderamento do Paradigma da Convivência com o Semiárido, a partir dos pressupostos teórico-práticos do letramento estatístico, tendo como elemento articulador um processo de formação continuada com professoras e professores, se coloca como mais um fator a favor nesse cenário de disputa político, cultural e de narrativas.

## O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Nos cenários de disputas em que as narrativas são construídas com base em elementos estatísticos, a habilidade de lidar com

as informações emitidas de variadas formas, como tabelas e gráficos, se mostra fundamental. No contexto atual de mundo, as informações são constantes, com um volume absurdo, impossível de ser processado pelas pessoas, que, na maioria das vezes, recebem as informações prontas e costumam confiar cegamente no que lhe são apresentados.

O discernimento perante as informações, questionando-as, confrontando-as, consultando métodos e fontes, validando a confiabilidade ou refutando possíveis incoerências, está diretamente relacionado com o letramento estatístico, que tem a condição de aprimorar a percepção crítica e a capacidade reflexiva das pessoas. O letramento é um importante aspecto para o exercício da cidadania crítica, reflexiva e participativa, pois pode favorecer uma compreensão mais ampliada da realidade, tanto em decisões individuais como coletivas (CARVALHO; SOLOMON, 2012).

A participação política das pessoas também perpassa pela habilidade de letramento estatístico, pois em um mundo de inúmeras informações, por exemplo, sobre sistemas econômicos, protocolos e descobertas em saúde ou déficit de infraestrutura, ser alheio a essas situações possibilita o fortalecimento de narrativas antidemocráticas, alienantes e manipuladoras.

Nesse sentido, o letramento estatístico inclui a habilidade determinante em contextos de disputas, como o existente entre os dois paradigmas, o do “Combate à Seca” e o da “Convivência com o Semiárido”. Ser letrado estatisticamente potencializa as ações de questionar, problematizar, se engajar, juntamente com o desenvolvimento de posturas reflexivas, analíticas e críticas.

Processos investigativos, imersão em conjunturas que envolvem conteúdos estatísticos, envolvimento e realização

de pesquisa estatística e vivência nas etapas, análise e interpretação de gráficos e infográficos, tabelas e quadros de forma contextualizada e problematizada, são os muitos aspectos que formam todo o processo de mobilização para atingir níveis de letramento estatístico consideráveis.

O letramento estatístico possibilita a reformulação de compreensões sobre variados temas, como também mudanças de posicionamentos e posturas diante de situações e tomadas de decisões, é uma habilidade efetivamente de empoderamento individual e coletivo.

Como já colocado, o letramento estatístico é uma habilidade em constante transformação, que passa por ressignificações a partir das mudanças dos contextos sociais, políticos, culturais e econômicos das sociedades. Em um processo de formação continuada de professores, é importante que a mobilização de todos os aspectos que envolvem o letramento estatístico busque potencializar contextos e dados reais, para melhor ressignificação de compreensões sobre variados temas e conceitos.

O elemento do contexto, elencado por Gal (2002) é um aspecto crucial em um processo de formação continuada, por vezes, as diversas crenças pessoais das pessoas acabam por influenciar nas atitudes e na postura em relação a uma situação ou a um contexto.

As tomadas de decisão, partindo de um excelente nível de habilidade de letramento estatístico, podem se mostrar coerentes e acertadas, mas não é algo garantido, pois as crenças podem se sobressair aos dados, por mais que eles descrevam com precisão a realidade.

Essas reflexões acerca do letramento estatístico e suas possíveis potencialidades em um processo contextualizado de

formação continuada de professoras e de professores, a partir das dimensões e pressupostos do Paradigma da Convivência com o Semiárido, levam a projetar uma importante contribuição em busca do empoderamento e fortalecimento de narrativas outras que superam as enraizadas no imaginário cultural das pessoas, transformando o cenário e equilibrando a disputa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de construção teórico-metodológico proposto neste capítulo, a partir de três perspectivas inter-relacionadas, a saber: o letramento estatístico, o Paradigma da Convivência com o Semiárido e a Formação Continuada de Professoras e de Professores Contextualizada, indicam, a princípio, um posicionamento político claro e convicto, ao mesmo tempo que busca o empoderamento de um paradigma em desenvolvimento, que luta a partir de várias mobilizações articuladas, com os pés no chão, para sentir a terra e ter ainda mais forças e resistência para continuar a caminhada.

A proposta também projeta uma formação com esses elementos que possa interrogar as familiaridades impostas ao modo de viver no Semiárido e suas práticas socioculturais.

É momento de surpreender, desarmar, perturbar os discursos hegemônicos e introduzir as perturbações no interior do debate, problematizando e desnaturalizando as práticas excludentes e silenciadoras, para que se possam desarticular os imaginários aceitos e naturalizados.

A proposta se compromete em realizar análises profundas sobre os contextos existentes no SAB, que foram subalternizados, e formar politicamente, a partir deles, do letramento

estatístico e de práticas emancipatórias de resgate, transformação e autonomia.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE JR., D. M. Palavras que calcinam, palavras que dominam: a invenção da seca do Nordeste. *Revista Brasileira de História*, v. 15, n. 28, p. 111-120, 1995.
- ASA BRASIL. *Sobre Nós: Quem somos*, 2017. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/>. Acesso em: 10 set. 2020.
- CARVALHO, C.; SOLOMON, Y. Supporting statistical literacy: What do culturally relevant/realistic tasks show us about the nature of pupil engagement with statistics? *International Journal of Educational Research*, v. 55, p. 57-65, 2012.
- COSTA, T. P. A Convivência com o Semiárido como Paradigma Sustentável na Perspectiva do Bem Viver. *REVASF*, v. 7, n. 12, p. 79-100, 2017.
- FERREIRA, V. *Estatística Básica*. Rio de Janeiro: SESES, 2015. 184p.
- GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002
- HUFF, D. *Como mentir com a estatística*. Rio de Janeiro: Campbell, 1993.
- IRETON, C.; POSETTI, J. *Jornalismo, Fake News & Desinformação: Manual para educação e treinamento em jornalismo*. Brasil: Unesco, 2019.
- MEMÓRIA, J. M. P. *Breve história da Estatística*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

CONTI, I. L.; PONTEL, E. Transição paradigmática na convivência com o Semiárido. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (org.). *Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social*. Brasília: IABS, 2013. p. 29-40.

IBGE. *Semiárido Brasileiro*, 2017. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=o-que-e>. Acesso 12 set. 2020.

LIMA, R. da C. C. et al. *Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro*. Campina Grande: INSA-PB, 2011. 209p.

SILVA, R. M. A. *Entre o Combate e a Convivência com o Semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento*. 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SUDENE. *Delimitação do Semiárido*, 2018. Disponível: <https://www.gov.br/sudene/pt-br>. Acesso em: 12 set. 2020.

## Letramento estatístico para empoderamento de meninas quilombolas

*Statistical literacy for empowering Quilombola girls*

Maria Joseane Santos Teixeira  
Liliane Maria Teixeira de Lima Carvalho  
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### RESUMO

Neste capítulo, apresentam-se reflexões referentes a um projeto de pesquisa de doutorado que tem como foco a análise das práticas socioculturais de consumo de uma comunidade quilombola. O projeto objetiva discutir como práticas socioculturais relacionadas ao letramento estatístico podem possibilitar às meninas da Comunidade Quilombola Onze Negras a reflexão crítica da realidade, o fortalecimento de seu protagonismo e de sua emancipação. A abordagem metodológica envolverá o trabalho com o ciclo investigativo a partir de práticas de consumo de interesse das meninas. As situações de pesquisa envolverão oficinas que serão desenvolvidas

numa abordagem baseada no modelo de cooperação investigativa e mediadas por ações dialógicas fundamentadas pela Educação Matemática Crítica. Com essa proposta espera-se contribuir para o letramento estatístico das meninas quilombola e, conseqüentemente, para seu protagonismo e empoderamento emancipatório.

*Palavras-Chave:* Meninas Quilombolas, Letramento Estatístico, Educação Estatística, Educação Matemática, Diálogo.

#### ABSTRACT

This chapter presents reflections from a doctoral research project focused on analyzing sociocultural consumption practices in a quilombola community. The project aims to discuss how sociocultural practices related to statistical literacy can enable girls from the Onze Negras Quilombola community to reflect on reality and critically strengthen their role and emancipation. The methodological approach will approach investigative cycle related to the consumption practices of interest to girls. The research situations will involve workshops developed in an approach based on the model of investigative cooperation and mediated by dialogical actions

based on critical mathematical education. This proposal is expected to contribute to the statistical literacy of Quilombola girls and, consequently, to their leading roles and emancipatory empowerment.

*Keywords:* Quilombola girls, Statistical literacy, Statistics education, Mathematics education, Dialogue.

## INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta reflexões sobre um projeto de pesquisa de doutorado que vem sendo desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco.

O projeto tem como objetivo discutir como práticas socio-culturais relacionadas ao letramento estatístico podem possibilitar às meninas da Comunidade Quilombola Onze Negras a reflexão crítica da realidade, o fortalecimento de seu protagonismo e de sua emancipação.

O Brasil foi o Estado escravocrata que estendeu por mais tempo essa sua indigna condição. Foram mais de trezentos anos vivendo um processo de dominação e exploração do povo branco sobre os povos racializados: povos negros e indígenas. Ainda que exista o mito da democracia racial no nosso país, a escravidão, a colonização e o racismo estão muito arraigados, evidenciando-se nas informações estatísticas que traduzem as desigualdades sociais e econômicas entre brancos e não brancos. Nesse panorama cruel, as mulheres negras encontram-se

nas piores condições de vulnerabilidade, fruto de uma sociedade racista e patriarcal (SILVA, 2020).

O nome quilombo é de origem banta de Angola e faz referência a um tipo de instituição sociopolítica que emerge da necessidade do povo negro, sequestrado do continente africano e escravizado, assegurar a sua existência. Os primeiros quilombos existentes no Brasil foram forjados como uma sociedade livre por homens e mulheres na luta por liberdade e dignidade. Hoje, os povos remanescentes de quilombo são definidos como grupos étnico-raciais cuja caracterização deve ser dada segundo critérios de autoatribuição atestada pelas próprias comunidades, e seus territórios são conquistas asseguradas por lei (Art. 68/ADCT/CF1988).

Segundo Abdias do Nascimento, em seu livro *O Quilombismo*, há quilombos em outras “regiões do continente, mudando apenas de quilombo para cimarrons, marrons ou palenques, os quais existiram a chamada América espanhola e naqueles países em que houve escravidão, dominados por ingleses, holandeses e franceses” (NASCIMENTO, 2002, p. 76-77).

Estudos diversos apontam que a liderança exercida por mulheres negras do continente africano e em situação diaspórica<sup>1</sup>, como é o caso de parte das lideranças quilombolas, é mais que uma herança ancestral, é um compromisso para além das questões de gênero, pois visa o empoderamento da

---

1 Relativa à diáspora africana constituída por deslocamentos forçados e massivos dos povos africanos para outros continentes, pelo sequestro, tráfico e escravização sofridos entre os séculos XV e XIX. Na situação diaspórica estão as pessoas cuja identificação étnico-racial é evocada pela afrodescendência e consciência de que estão unidas por território originário comum: o continente-mãe, a África.

raça, através da gestão de mulheres, sobretudo as mães, que assumem o protagonismo e a liderança em suas comunidades no combate ao genocídio, no reposicionamento de seu povo negro para a agência da própria história e a melhora das condições de vida (LIMA, 2014; SCHOLL, 2016; OLIVEIRA, 2018; SILVA, 2020; GOMES, 2020).

Gomes (2020) enfatiza a construção de conhecimento das mulheres quilombolas que promovem sua própria emancipação, uma vez que elas passam a compreender “a importância política e jurídica do território e da terra, bem como a sua força vital na construção de identidades quilombolas as quais se afirmam por meio das lutas cotidianas contra toda sorte de opressão” (GOMES, 2020, p. 11).

Segundo a Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (CONAQ), em Pernambuco há 102 comunidades quilombolas certificadas, dentre elas a Comunidade Quilombola Onze Negras, situada no município do Cabo de Santo Agostinho.

A Comunidade Quilombola Onze Negras é liderada por mulheres, que lutam por melhorias na saúde, na educação e na assistência social para seus/suas integrantes. São, aproximadamente, 500 famílias que vivem em meio a grandes problemas socioeconômicos e dificuldades de gestão dos poucos recursos (PREFEITURA MUNICIPAL DO CABO DE SANTO AGOSTINHO, 2007).

Por que escolher meninas dessa comunidade? Ser negra e quilombola é uma construção social que se inicia desde muito cedo, sendo interseccionada pelas questões de gênero, classe e raça. Esse atravessamento coloca muitas dessas meninas em um lugar de subalternidade, o que é difícil de superar numa

sociedade de herança escravocrata, patriarcal e classista (RIBEIRO, 2017).

O olhar que lançamos para essas meninas as enxerga como protagonistas, líderes e agentes de mudanças em sua comunidade, pela consciência dos problemas existentes e pela capacidade de busca de mecanismos de combate, empoderadas para a luta pela equidade e justiça social. E quem sabe não sejam essas meninas as sucessoras na liderança de seu povo?

No nosso estudo indagamos: que práticas socioculturais de consumo poderão ser objeto de investigação e do letramento estatístico das meninas da Comunidade Quilombola Onze Negras? A investigação das práticas socioculturais de consumo voltada para o letramento estatístico por meio do Ciclo Investigativo pode ser potencializadora do protagonismo e do desejo de emancipação das meninas quilombolas?

Nossas hipóteses indicam que a análise crítica das práticas socioculturais de consumo de sua própria comunidade pelas meninas quilombolas dessa comunidade, através do Ciclo Investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999; SANTANA; CAZORLA, 2020), propiciarão o desenvolvimento da perspectiva crítica e de elementos do letramento estatístico (GAL, 2002), podendo contribuir para o fortalecimento de seu protagonismo e de seu pensamento de emancipação e justiça social.

## O SER QUILOMBOLA, O MOVIMENTO NEGRO E AS CONQUISTAS LEGAIS

O ser quilombola é a identidade amalgamada pela cultura e por valores forjados nas relações sociais de um povo que sempre lutou contra as injustiças de toda ordem. Historicamente,

ser quilombola é uma construção semântica situada no tempo e no espaço, que carrega em si a força da resistência e da existência em contextos de extrema desumanização.

As comunidades quilombolas são constitutivas da formação da sociedade brasileira, mas somente foram assim reconhecidas documentalmente na Constituição Federal de 1988. Em seu artigo 68, a referida Carta Magna apresenta, pela primeira vez, a necessidade de reconhecimento da identidade histórica, de políticas de reparação aos danos originados nos processos de escravidão e abolição vividos pelos povos africanos na diáspora e seus descendentes. Nele, está posto que “Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos” (BRASIL, 1988, p. 160). Esse marco legal de grande importância para os povos tradicionais quilombolas é resultante da luta por direitos de movimentos sociais e de instituições antirracistas. A partir da inclusão desse artigo constitucional foram possíveis outras lutas e outros pleitos em favor de novas políticas voltadas à melhoria das condições de existência dos povos quilombolas e para a manutenção do que foi conquistado, uma vez que ainda há riscos e ataques constantes por parte de grupos hegemônicos que perseguem e tentam deslegitimar esses povos e seus direitos.

No que concerne ao direito educacional, uma das principais conquistas da população negra e quilombola do Brasil foi a lei 11.645/08, de 10 de março de 2008, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003), quanto à regulamentação, entre outras ações, da obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-brasileira no currículo da Educação Básica.

A presença das organizações do Movimento Quilombola e do Movimento Negro nas audiências promovidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), durante a elaboração das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Quilombola, de 2011 a 2012, consistiu em uma força no sentido de assegurar, o que nunca deveria ter sido historicamente negado: educação e escola às populações de quilombos que levassem em consideração suas especificidades socioculturais.

A partir de 20 de novembro de 2012, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola (BRASIL, 2013) passam a servir como orientadoras dos sistemas de ensino em consonância com o conjunto das Diretrizes Curriculares Nacionais e amparada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº 9.394/96. Esse documento atende às disposições constitucionais, assegurando às comunidades quilombolas a formação de base comum, assim como seus saberes, suas especificidades socioculturais e econômicas, suas tradições na intersecção com outras comunidades tradicionais e povos do campo.

Apesar de alguns avanços citados no campo dos direitos, é importante e necessário observar que movimentos de resistências e de luta política relacionados às comunidades quilombolas precisarão ser constantes e intensificados, sobretudo no campo da educação escolar.

## PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS E PRÁTICAS DE CONSUMO

Práticas socioculturais são ações individuais ou coletivas, intencionais, articuladas, carregadas de significados e preservadas por uma dada comunidade, que as caracterizam. Elas

funcionam ampliando ou restringindo as interações e as relações de poder dos sujeitos entre si, entre os sujeitos e a natureza ou entre estes e os instrumentos culturais (JACOBİK, 2014).

Segundo Carneiro (2016), práticas socioculturais são ações pensadas e mediadas por instrumentos tecnológicos com a finalidade de resolução de problemas ou com o objetivo de satisfazer as necessidades de um povo. Para que compreendamos as práticas socioculturais de uma determinada comunidade ou povo é necessária uma imersão no seu contexto de origem para que se verifique as interações e possibilidades que as mesmas provocam.

Circunstâncias políticas, sociais e econômicas atravessam grupos minorizados, como é o caso das comunidades quilombolas, e os colocam em processos de exclusão, de dominação e exploração. Tais situações demandam desses grupos práticas socioculturais de enfrentamento para a superação dos desafios. Conhecer e analisar essas práticas de forma crítica por parte dos envolvidos pode promover uma compreensão mais profunda dos contextos de realidade e o não alienamento.

Skovsmose (2014, p. 106) afirma que “a matemacia pode ser concebida como um modo de ler o mundo por meio de números e gráficos, e de escrevê-lo ao estar aberto a mudanças”. Nesse sentido, a matemacia pode vir a proporcionar conhecimento e informação para um melhor entendimento e uma lida mais potente em relação às próprias condições de vida. O conceito de matemacia se origina da concepção de freireana de literacia, em que a palavra *texto* ganha o sentido de “mundo-vida”. As ações de *leitura* podem ser compreendidas como “as ações para se entender as circunstâncias sociais, políticas, culturais e econômicas do mundo-vida” de cada pessoa e as ações

de “escrita como forma de mudar esse mundo” (SKOVSMOSE, 2014, p. 106).

A matemacia, de acordo com Skovsmose (2014), pode ainda ser entendida como *matemática em ação* e servir também como um esquema de práticas que podem ser objeto de investigação e análise críticas. São elas: práticas de construção (elaboração de tecnologias por especialistas); práticas de operação (procedimentos que envolvem matemática); práticas dos marginalizados (situações que envolvem os alijados da ordem econômica global) e as práticas de consumo (compra ou aquisição de bens). Essa perspectiva da Educação Matemática crítica nos oferece a possibilidade de habilitar pessoas a serem responsáveis, em diferentes circunstâncias apresentadas em seus contextos de vida. Em nosso projeto de pesquisa, focaremos nas práticas de consumo, considerando a matemacia, em termos críticos, como habilidades dos sujeitos para darem respostas aos desafios, sob as diferentes circunstâncias.

Acreditamos que essa abordagem teórica agregue valor à nossa pesquisa, pois, como todo contexto quilombola, a comunidade Onze Negras é uma organização social e política que se afirma na identidade étnico-racial, na territorialidade e em torno de práticas socioculturais que revelam um passado e um presente de lutas contra injustiças às quais precisam ser combatidas com conhecimento e criticidade.

## O LETRAMENTO ESTATÍSTICO COMO EMPODERAMENTO PARA AÇÕES DE CIDADANIA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento oficial de referência mais recente para o ensino formal (BRASIL,

2018). Seu objetivo é apresentar os conteúdos curriculares em âmbito nacional, subsidiando a elaboração de currículos e projetos educacionais das escolas das redes oficiais de educação do Brasil.

No que diz respeito ao currículo de Matemática, há cinco unidades temáticas: (1) Números; (2) Álgebra; (3) Geometria; (4) Grandezas e Medidas e (5) Probabilidade e Estatística.

Sobre a finalidade do ensino de Estatística, o documento explicita que nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve-se contemplar o trabalho com coleta e sistematização de dados de uma pesquisa desenvolvida a partir do tema de interesse dos estudantes, assim como orienta que a produção, a leitura, a interpretação de tabelas e gráficos e a escrita comunicativa de dados tem valor fulcral para a formação desses sujeitos (BRASIL, 2018).

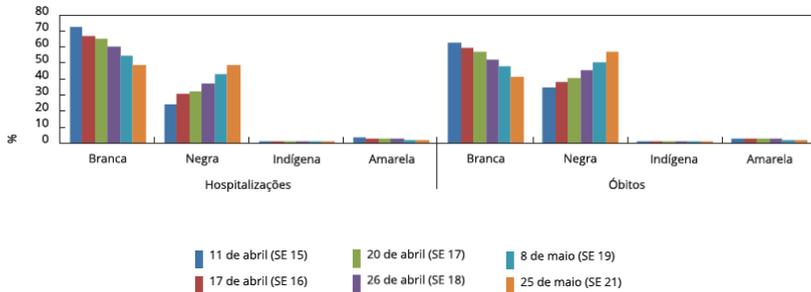
Conceitos e dados estatísticos são usados para descrever situações das mais simples às mais complexas. Sabe-se, também, que muitas políticas públicas podem emergir de estatísticas que envolvem as populações em circunstâncias de vulnerabilidade.

A importância do letramento estatístico, bem como da produção e análise de dados estatísticos enquanto competências voltadas para cidadania, ganhou mais nitidez em decorrência da pandemia da Covid-19 e da emergência sanitária global. Esse cenário reforça a importância de termos acesso a informações estatísticas com competência leitora.

De modo particular, a situação de pandemia tem acarretado consequências ainda mais graves para as populações vulneráveis, tais como a população negra brasileira. Nos Gráficos 1 e 2, Oliveira, Cunha, Gadelha, Carpio, Oliveira e Corrêa (2020)

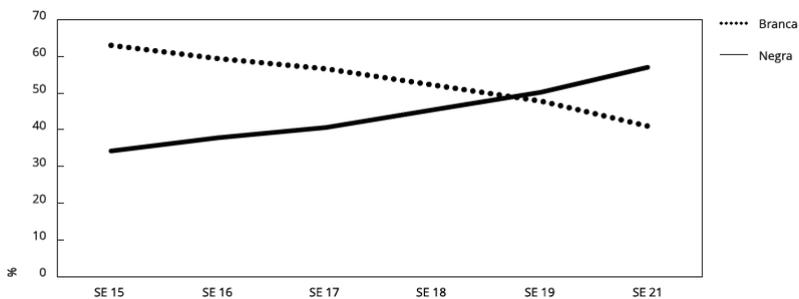
apresenta dados do Ministério da Saúde acerca da Covid-19 que exemplificam esses argumentos.

Gráfico 1 – Hospitalizações e óbitos por síndrome respiratória aguda grave segundo raça/cor, de acordo com as Semanas Epidemiológicas (SE)



Fonte: Oliveira, Cunha, Gadelha, Carpio, Oliveira e Corrêa (2020, p. 9)

Gráfico 2 – Proporção de óbitos por Covid-19, segundo raça/cor, dia da divulgação e Semana Epidemiológica (SE)



Fonte: Oliveira Oliveira, Cunha, Gadelha, Carpio, Oliveira e Corrêa (2020, p. 10)

Fazendo a leitura do Gráfico 1, percebe-se que a proporção entre hospitalizações e óbitos por Covid-19 inicia com número maior entre brancos, quando comparados às internações e mortes entre negros; todavia, com o passar das semanas epidemiológicas (SE), verifica-se a diminuição dos casos de hospitalizações e mortes na população branca e o aumento dos números em relação à população negra. É possível também constatar que o número de hospitalização da população negra é baixo, quando relacionado proporcionalmente ao número de óbitos dessa população, o que pode indicar dificuldades de acesso aos serviços de saúde e à sua condição de vulnerabilidade.

Em relação ao Gráfico 2, podemos observar que o número de pessoas negras mortas supera o número de óbitos de pessoas brancas, o que mostra certa discrepância com a hospitalização apresentada no Gráfico 1, ou seja, fica ainda mais clara a dificuldade de acesso da população negra às unidades de saúde com estrutura para atender a demanda da Covid-19. De acordo com Oliveira, Cunha, Gadelha, Carpio, Oliveira e Corrêa. (2020, p. 10), esse comportamento diferenciado da doença “vem ratificar as análises sobre as desigualdades raciais, resultantes de nossa matriz colonial que naturaliza o lugar de mundo destinado a cada um a depender de sua raça”.

As informações estatísticas, e suas respectivas análises, precisam estar acessíveis a todas e todos, assim como a formação voltada para o letramento estatístico necessário à leitura crítica e autônoma, pois, além de possibilitar análises de informações com acuidade crítica, o processo de ensino de conceitos estatísticos visa também promover o protagonismo e o desenvolvimento do pensamento científico (GAL, 2002).

No processo educativo, na perspectiva do letramento estatístico, o professor é convidado a planejar aulas que estimulem as/os estudantes à reflexão, à curiosidade, à elaboração de perguntas investigativas, à autonomia do agir na expectativa de uma aprendizagem que faça sentido para elas e eles (SANTANA; CAZORLA, 2020; GUIMARÃES, 2009).

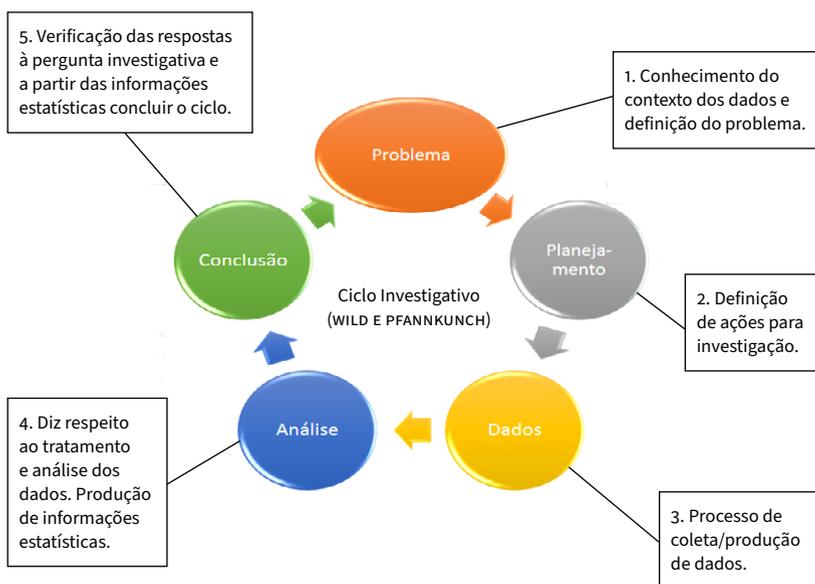
Santana (2012, p. 79) sugere que professores ou mediadores planejem atividades em sequências que apresentem “um conjunto de situações elaboradas e dispostas de maneira que sejam abordados conceitos previamente selecionados para serem trabalhados”, de forma gradual e de acordo com o nível de complexidade dos desafios dados às/aos estudantes.

Nesse sentido, a vivência do Ciclo Investigativo no processo educativo de crianças torna-se uma poderosa metodologia para a construção do conhecimento e para a formação intelectual das/dos estudantes, principalmente quando envolve o próprio contexto de realidade e os temas de interesses de grupos, comunidades e povos (SANTANA; CAZORLA, 2020).

O trabalho, a partir do contexto real, possibilitará a construção de dados cheios de sentido e de significados, uma vez que serão autorais, o que oferece uma mudança de posicionamento, pois uma coisa é a leitura de dados produzidos sobre os sujeitos e outra coisa são dados sobre os sujeitos produzidos por eles mesmos.

O Ciclo Investigativo foi proposto por Wild e Pfannkuch (1999) e tem sido adaptado para diversos aspectos da Educação Estatística. Santana e Cazorla (2020) enfatizam que a vivência das etapas do Ciclo pode colocar as/os estudantes na condição de agentes produtoras(es) de dados, contribuindo para a própria formação. A Figura 1 ilustra as etapas do Ciclo segundo essa perspectiva.

Figura 1 – Etapas do Ciclo Investigativo



Fonte: adaptado de Santana e Cazorla (2020)

## COOPERAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE MENINAS QUILOMBOLAS

O nosso estudo com as meninas do Quilombo Onze Negras iniciará com um convite para participação em uma oficina proposta no âmbito de um Projeto de Extensão. As atividades do projeto estão previstas para o ano de 2021, cujo calendário poderá sofrer adaptações em virtude da pandemia da Covid-19.

Formaremos um grupo cooperativo com as meninas do 4º e 5º ano da Escola Municipal Padre Henrique Vieira, situada na Comunidade Quilombola Onze Negras, para convidá-las a participarem da oficina “Liga das Meninas Pesquisadoras Princesa

Shuri”, nome dado como sugestão e para efeitos de inscrição da oficina no projeto de extensão acima mencionado. Todavia, ao formarmos o grupo, como atividade inicial, discutiremos o nome do grupo e será facultada às meninas a escolha do nome, tendo em vista o protagonismo e o sentimento de pertença para o desenvolvimento das ações da oficina. Criaremos coletivamente, também, a logo de identificação do grupo.

Shuri é uma personagem de Histórias em Quadrinhos, princesa de Wakanda e irmão do T’Challa, o Pantera Negra. Escolhemos esse nome pela representatividade dessa personagem: inteligente, pesquisadora e cientista.

## METODOLOGIA

Para a realização da oficina, pretendemos convidar meninas da Comunidade Quilombola Onze Negras a aderirem à oficina voltada para construção e execução desta proposta de investigação científica. Nesse processo de formação e construção, pretendemos vivenciar os encontros na forma de círculos de cultura e de acordo com a perspectiva do diálogo contemplada no Modelo de Cooperação Investigativa (Modelo- CI), proposto por Alrø e Skovsmose (2010).

As atividades a serem desenvolvidas na oficina estarão alinhadas a um dos objetivos específicos do projeto da pesquisadora, que visa “investigar as práticas socioculturais de consumo dos contextos familiares das meninas da Comunidade Quilombola, que possam promover seu letramento estatístico”.

A liga deverá ser composta por meninas, uma vez que a referida comunidade tradicional é liderada apenas por mulheres, que são sucedidas em caso de morte por outras da mesma

família, o que nos leva a entender que as componentes da liga podem assumir no futuro a liderança da comunidade. A participação de meninos não será vetada, porém, a finalidade das oficinas será o fortalecimento do protagonismo das meninas, prováveis futuras líderes da Comunidade Quilombola Onze Negras. Os encontros para o desenvolvimento dos trabalhos deverão ter a anuência das líderes da comunidade, dos pais e gestora da escola e deverão acontecer em horário contrário ao horário de aulas ou em alguns sábados, no espaço da escola ou na Associação dos Moradores, Pequenos Produtores Rurais e Quilombola Onze Negras do Engenho Trapiche (PREFEITURA MUNICIPAL DO CABO DE SANTO AGOSTINHO, 2007).

Nos momentos de encontro e cooperação das/com as meninas e nos momentos de mediação, traremos como referência o que Alrø e Skovsmose (2010) apresentam como concepção de diálogo, uma conversa com qualidades orientada para aprendizagens, que apresenta três características fundamentais: (1) fazer investigações, (2) correr riscos e (3) promover a igualdade, que abordaremos a seguir.

O “fazer investigação” envolve o convite à investigação movida pela curiosidade, que se manifesta no engajamento e na cooperação, em um processo de abertura para a produção de novos conhecimentos. Essa abertura pode possibilitar tornar o caminho tomado pelas meninas uma linha de investigação.

O diálogo, por exigir liberdade e confiança, pode tornar-se imprevisível, deixando os atores menos experientes perdidos ou ansiosos, cabendo a quem está responsável pela mediação deixá-los mais confiantes para que surjam novas perspectivas e, com isso, mais autonomia. É nesse sentido que a interação dialógica envolve o “correr riscos”.

Em uma situação de aprendizagem pautada na democracia e no diálogo não pode haver hegemonia de nenhum dos lados, mesmo que as pessoas ocupem funções sociais diferentes, como é o caso de ensinantes e aprendentes. Nesse caso, Alrø e Skovsmose (2010) veem como pertinentes vivências e perspectivas diferentes no processo de interação, desde que estejam embasadas no que chamam de “igualdade na diversidade”. Na visão desses autores, diálogo e democracia são conceitos complementares no sentido em que o diálogo se constitui na horizontalidade respeitosa, na disposição para ouvir e ser responsivo/a, assim como não há democracia sem diálogo.

Essa perspectiva apresentada pelos autores reafirma, no nosso projeto de investigação acadêmica do doutorado, a escolha da pesquisa-ação para o método, uma vez que possibilita produção de conhecimento aliado à prática engajada, colocando pesquisadora e participantes em situação de cooperação e viabilizando seus respectivos lugares de fala.

As atividades da oficina serão distribuídas em encontros a serem estabelecidos em combinação com o grupo e têm como objetivos:

- Discutir os sentidos e os valores para ter atitude crítica e investigativa e da pesquisa e da/do pesquisadora/pesquisador para a ciência;
- Pesquisar investigação de práticas socioculturais de consumo de seu interesse, no próprio contexto de pertencimento, a partir das vivências das etapas do Ciclo Investigativo da Educação Estatística;
- Vivenciar o círculo de cultura, o diálogo, a cooperação, a reflexão crítica e a elaboração de perguntas consonantes

com o Modelo de Cooperação Investigativa (M-CI) da Educação Matemática Crítica;

- Construir Diário de Registro da Pesquisa de campo e um planner voltados à organização das ações individuais, dos encontros grupais e organização dos dados construídos na pesquisa;
- Discutir sobre a ação de pesquisar, sobre a vivência de cada etapa do Ciclo Investigativo e sobre os dados construídos na pesquisa e tudo que será aprendido no processo.
- Comunicar à comunidade, de forma sistemática, os saberes construídos nas vivências do Ciclo Investigativo e no Modelo CI.

Acreditamos que o conhecimento da realidade e da própria condição pelos oprimidos torna-se ponto de partida para transformação e humanização, que se dão por meio de formulações e reflexões e pela dialogicidade. É nesse sentido que segue nossa pesquisa de doutorado, cujo título provisório é “Práticas socioculturais e Letramento Estatístico: cooperação e empoderamento de meninas quilombolas” (FREIRE, 2013).

## CONSIDERAÇÕES PROVISÓRIAS

As perspectivas críticas das abordagens teóricas, que dão sustentação a essa pesquisa e ao todo que ela representa, propõem que a viabilidade de emancipação está em cada pessoa e em suas práticas sociais, epistêmicas e políticas. Apesar de toda uma história de luta contra a opressão, o racismo e o patriarcado, é possível a criação de novos espaços epistemológicos que incluam os conhecimentos subalternizados.

## REFERÊNCIAS

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática*. Tradução de Orlando Figueiredo. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 01 nov. 2020.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. *Lei 10.639/2003, de 9 de janeiro de 2003*. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Presidência da República, 2003.
- BRASIL. *Lei 11.645/08 de 10 de março de 2008*. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro Brasileira e Indígena”. Brasília: Presidência da República, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018.
- CARNEIRO, W. S. Práticas Socioculturais no Contexto da Produção de Cacao sob a Ótica da Etnomatemática. In: ENCONTRO

BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20., 2016, Curitiba. *Anais [...]*. Curitiba: UFPR, 2016. p. 1-12.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, p. 1-51, 2002. Available at: <https://iaseweb.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>. Accessed on: November 5th, 2020.

GOMES, N. L. Ser Mulher Quilombola. Prefácio. In: DEALDINA, S. S. (org.). *Mulheres quilombolas: territórios de existências negras femininas*. São Paulo: Jandaíra, 2020. p.11-12.

GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V.; MARQUES, M.; CAVALCANTI, M. A Educação estatística na educação infantil e anos iniciais. *Zetetiké – Revista de Educação Matemática*, Campinas, v. 17, n. 32, p. 11-28, 2009.

JACOBİK, G. S. *Crianças e suas práticas socioculturais matemáticas: entre contextos escolares e extraescolares*. Tese (Doutorado em Educação, na área de concentração de Ensino e Práticas Culturais) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

LIMA, K. D. Reflexões Sobre A Liderança Feminina na Comunidade Remanescente Quilombola do Tucum/BA. *Caderno Espaço Feminino*, v. 27, n.1, 2014.

NASCIMENTO, A. *O Quilombismo*. 2. ed. Brasília/Rio: Fundação Cultural Palmares, 2002.

OLIVEIRA, F. C. O matriarcado e o lugar social da mulher em África: uma abordagem afrocentrada a partir de intelectuais africanos. *ODEERE*, v. 3, n. 6, p. 316-339, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22481/odeere.v3i6.4424>

OLIVEIRA, R. G.; CUNHA, A. P.; GADELHA, A. G. S.; CARPIO, C. G.; OLIVEIRA, R. B.; CORRÊA, R. M. Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a Covid-19 e o racismo estrutural. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 9, 2020. e00150120. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00150120>

PREFEITURA MUNICIPAL DO CABO DE SANTO AGOSTINHO. *Onze Negras*. Cabo de Santo Agostinho, PE, 2007.

RIBEIRO, D. O que é empoderamento feminino. *Ceert – Centro de Estudos das Relações de Trabalho e Desigualdades*, 25 set. 2017. Disponível em: <https://www.ceert.org.br/noticias/genero-mulher/19280/o-que-e-o-empoderamento-feminino>. Acesso em 02 nov. 2020.

SANTANA, E. R. S.; CAZORLA, I. M. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. *Revemop*, Ouro Preto, Brasil, v. 2, e202018, p. 1-22, out., 2020.

SANTANA, E. R. S. *Adição e subtração: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?* Ilhéus: Editus, 2012.

SCHOLL, C. J. *Matriarcado e África: a produção de um discurso por intelectuais africanos- Cheik Anta Diop e Ifi Amadiume*. 2016. 36f. Monografia (Bacharelado em História) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SILVA, G. M. Mulheres quilombolas: afirmando o território na luta, resistência e insurgência negra feminina. *In: DEALTINA*,

Selma dos Santos. *Mulheres quilombolas: territórios de existências negras femininas*. 1 ed. São Paulo: Jandaíra, 2020. p. 51-58.

SKOVSMOSE, O. *Um convite à educação matemática crítica*. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papyrus, 2014. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

## Reflexões sobre letramento estatístico à luz da educação do campo e educação matemática crítica

*Reflections on statistical literacy in the light of field education and critical mathematics education*

Anderson Henrique Costa Barros  
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro  
Aldinete Silvino de Lima

### RESUMO

Este capítulo tem por objetivo refletir sobre o letramento estatístico, estabelecendo relações com a Educação do Campo e a Educação Matemática Crítica (EMC). Apresentamos os principais aspectos de cada uma dessas áreas e, em seguida, problematizamos sobre perspectivas de atividades que podem ser desenvolvidas no ensino de Estatística em escolas do campo, visando contribuir para o letramento estatístico. Essas reflexões são parte de um projeto de doutorado em andamento que investiga as possibilidades de situações de letramento estatístico nos contextos da Educação do Campo, a partir de

preocupações com a justiça social, democracia, além de questões sociopolíticas e socioculturais presentes no campesinato.

*Palavras-Chave:* Educação do Campo, Letramento Estatístico, Educação Matemática Crítica, Educação Matemática, Educação Estatística.

### ABSTRACT

This chapter discusses statistical literacy, establishing relationships with field education and critical mathematics education. First, we present the main aspects of each area. Then, we discuss the perspectives of activities that can be developed in the teaching of statistics in field schools, which can contribute to statistical literacy. These reflections are part of an ongoing doctoral project that investigates the possibilities of situations of statistical literacy in field education contexts based on concerns about social justice, democracy, and socio-political and sociocultural issues present in the Brazilian *campesinato*.

*Keywords:* Field education, Statistical literacy, Critical mathematics education, Mathematics education, Statistics education.

## INTRODUÇÃO

Neste capítulo, refletimos sobre aspectos de uma pesquisa de doutorado que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). O interesse pelo tema surgiu a partir de debates realizados no âmbito do Grupo de Pesquisa Educação Matemática em Contextos da Educação do Campo – GPEMCE e do Grupo de Estudos em Educação Matemática Crítica – GEEMC.

A fundamentação teórica está alicerçada em um tripé relacionado, primeiramente, à Educação do Campo (CALDART, 2008), que discute o projeto de sociedade, educação e campo brasileiro e incentiva a valorização dos saberes e de cultura local como fator fundamental para a formação dos camponeses; ao letramento estatístico (GAL, 2002) e à Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2014). Nas próximas seções, discutiremos aspectos desses três referenciais e teceremos algumas considerações sobre possíveis implicações para a Educação Estatística.

## EDUCAÇÃO DO CAMPO

A Educação do Campo emerge das lutas dos movimentos sociais que reivindicam a terra e a educação como direito dos camponeses. Ela é pensada por e com os povos do campo, contrapondo-se à Educação Rural, que nega os saberes e a cultura camponesa como fatores relevantes à emancipação humana (CALDART, 2008).

A Educação do Campo valoriza os saberes populares, aspectos culturais das comunidades e territórios materiais e

imateriais dos povos do campo, na perspectiva de superação dos interesses urbanocêntricos, historicamente construídos no país. O Movimento Nacional por uma Educação do Campo, iniciado em 1997, revela diferenças quanto aos princípios e concepções entre a Educação do Campo e a Educação Rural. De acordo com Lima (2018), a trajetória da Educação Rural é marcada pelo aumento das desigualdades sociais, uma vez que a população do campo era desvalorizada e excluída das condições de acesso às políticas públicas.

Em contraposição à Educação Rural, a Educação do Campo tem por finalidade construir um projeto de educação levando em conta os seguintes pressupostos: emancipação humana, valorização dos diferentes saberes, da agroecologia e da luta coletiva por terra, dignidade e soberania popular.

A concepção de Educação do Campo está alicerçada no entendimento de que o campo é um lugar de vida, de saber e de cultura. Esse modo de entender supera a visão dicotômica entre campo e cidade, pautada na relação intrínseca entre escola e comunidade, considerando os princípios da Pedagogia da Alternância, que proporciona a aprendizagem em diferentes tempos e espaços formativos.

A metodologia da Alternância traz a possibilidade de construção de conhecimentos de forma interdisciplinar; levantamento de hipóteses e de confrontação com estudos teóricos e diferentes interpretações da realidade; busca de entendimento analítico e reflexivo das experiências vivenciadas nos assentamentos [...], que se associam coletivamente para apontar singularidades, generalidades, identificadas no real (MOLINA, 2010, p. 171).

Com os diversos espaços de produção de conhecimento, a escola do campo busca a transformação social, respeitando a diversidade cultural dos diversos povos que constituem o campesinato brasileiro.

## EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E LETRAMENTO ESTATÍSTICO

O reconhecimento da importância dos conteúdos de Estatística no currículo da Educação Básica vem sendo indicado em documentos oficiais desde o final da década de 1990 (BRASIL, 1997). A Educação Estatística é uma área que aborda os processos de ensino e de aprendizagem de Estatística, considerando aspectos cognitivos e afetivos envolvidos (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010).

A Educação Estatística se apresenta como uma área importante, tendo em vista possibilitar condições para que as pessoas possam compreender e interpretar criticamente informações estatísticas e, assim, tomar decisões baseadas em evidências. Como os dados estatísticos estão vinculados a contextos sociais e políticos, a educação estatística deve promover processos de ensino e de aprendizagem que vinculem os conceitos e procedimentos à leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes, contraditórias, que incluem dados estatísticos divulgados pela mídia. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, argumentar, tratar informações estatisticamente, considerando os contextos socioculturais nos quais estamos inseridos.

O ensino de Matemática e Estatística, assim como das demais áreas de conhecimento, dissociado do contexto cultural, separado da vida, da história das pessoas, tem implicações

não somente pedagógicas, mas também sociais, econômicas e políticas. Essa visão dicotômica pode criar nos educandos a ideia de que o conhecimento não se refere à realidade de suas vidas. Pode ainda promover a ideia errada de que os conhecimentos de Estatística e Matemática são um privilégio de um grupo restrito de pessoas letradas, de uma classe que é detentora do conhecimento, contribuindo, assim, para o processo de exclusão socioeconômica e de desvalorização da cultura dos sujeitos envolvidos.

O professor tem um papel fundamental no processo de construção do conhecimento estatístico dos alunos. Por esse motivo, é preciso que ele seja bem formado, no sentido de garantir um aprendizado significativo aos alunos em um letramento estatístico que possibilite a leitura e a interpretação de informações estatísticas divulgadas pela mídia, seja qual for o contexto, inclusive, para a realidade camponesa.

O termo *letramento* seria uma tradução da palavra inglesa *literacy*, em outros países de Língua Portuguesa, em geral, usa-se o termo *literacia*. Em inglês, *literacy* é a condição de ser letrado, ou seja, ser educado no sentido de ter escolarização (MONTEIRO, 2016). Todavia, no Brasil, o termo letramento tem sido usado no sentido diferente de alfabetização, referindo-se à capacidade de ler e de escrever em um significado mais restrito.

Para Gal (2002), o adulto letrado estatisticamente consegue entender fenômenos e tendências de relevância social e pessoal, tais como: as taxas de criminalidade, o crescimento populacional, a produção industrial. Além disso, a pessoa letrada teria condições de posicionar-se criticamente diante das informações estatísticas.

Gal (2004) considera que o *letramento estatístico* é fundamental para que as pessoas, ao encontrarem informações estatísticas em anúncios, revista, livros, mídia, possam entender como os conceitos estatísticos estão sendo abordados, já que, muitas vezes, a leitura crítica dessas informações pode levar à tomada de decisões e à detecção de possíveis falácias.

Gal (2002) organiza o modelo de *letramento estatístico* com dois principais componentes: conhecimento e disposicionais. O componente do conhecimento é composto pelos seguintes elementos: habilidade de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e questões críticas. Por sua vez, o componente disposicional é composto por crenças, atitudes e postura crítica.

A *habilidade de letramento* diz respeito à possibilidade de ler e interpretar as informações, o que aliado aos *conhecimentos estatísticos* e aos *conhecimentos matemáticos* favorece aos(às) cidadão(ãs) lerem, compreenderem e criticarem os dados para analisar as intenções dos produtores da informação. Exemplos de *conhecimentos matemáticos* e *estatísticos* importantes são as funções (pontos máximos e mínimos, crescimento, decrescimento e estabilidade), média aritmética, média móvel e gráficos.

O *conhecimento de contexto* refere-se às relações existentes entre a informação e a situação na qual os dados são produzidos ou coletados. As *questões críticas* vinculam-se aos conhecimentos prévios e às análises das informações. Os elementos de disposição *crenças, atitudes* e *postura crítica* são identificados quando a pessoa questiona e argumenta sobre dados estatísticos em situações cotidianas.

Promover o *letramento estatístico* dos educandos é fundamental para que estes sujeitos desenvolvam habilidades de

comunicação e diálogo, para a compreensão de diversas questões sociopolíticas, socioculturais e socioeconômicas que possam refletir na tomada de decisões para a vida em sociedade. De acordo com Freire (1996):

Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos. Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, [...] chegam a ela – saberes socialmente construídos na prática comunitária, mas também discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos (FREIRE, 1996, p. 33).

As palavras freirianas enfatizam a valorização dos saberes dos educandos. Nessa mesma perspectiva, a Educação do Campo evidencia a importância de se promover possibilidades de um ensino e de uma aprendizagem que contemplem a valorização da cultura local, como elemento indispensável à afirmação da identidade camponesa. Na Educação do Campo, esse processo poderia desencadear uma relação entre o conhecimento científico e o saber cultural do campesinato, que seria capaz de produzir novos conhecimentos e romper paradigmas historicamente imbricados a partir de posturas coloniais.

## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC), concebida por Skovsmose (2014), discute conceitos e preocupações, ancorados nos estudos de Freire (1987), que evidenciam a Matemática e seu ensino pautado na emancipação humana. Desse modo, “[...] quando a Educação Matemática se abre para questões

como justiça social, é possível acreditar em um cenário em que alunos melhoram a autoestima, a ponto, inclusive, de poderem questionar a autoridade.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 23-24). Nesse sentido, a Matemática não é uma ciência neutra e se preocupa com os fins sociais para os quais se destina. A busca pela formação social e política dos estudantes é central na EMC, a qual dialoga fortemente com o letramento estatístico proposto por Gal, uma vez que ambos consideram a criticidade como um elemento fundamental na formação de um cidadão para a vida em sociedade.

Dentre os conceitos tratados na EMC, destacamos o diálogo e cenários para investigação. Alrø e Skovsmose (2010, p. 123) definem o diálogo, inspirado na obra de Freire (1987), como “uma forma de comunicação que exige investigação, correr riscos e manter a igualdade”. Sendo assim, o questionamento está presente no diálogo e o correr risco pressupõe ao professor sair de sua zona de conforto, delimitada pelas situações previsíveis e quase imutáveis diante de uma aula proposta somente na perspectiva da lista de exercícios.

Com base na definição dos autores, compreendemos que a igualdade significa o respeito pela diversidade de saberes, culturas do ser humano, onde não existe hierarquia de saberes na sala de aula, apesar de cada um dos atores educacionais, professores e alunos, possuírem seu papel bem definido nos processos de ensino e de aprendizagem.

Quanto aos cenários para investigação, Skovsmose (2014) argumenta:

Cenários para investigação favorecem práticas de sala de aula que contrastam com práticas baseadas em exercícios. Podemos dizer, por conseguinte, que

cenários para investigação e listas de exercícios estabelecem diferentes *milieus*<sup>1</sup> de aprendizagem. Mas há outras formas de diferenciar esses *milieus* de aprendizagem, e eu quero considerar aqui as referências feitas pelos alunos quando estão engajados nas atividades. (SKOVSMOSE, 2014, p. 54).

Os ambientes de aprendizagem se configuram em situações de sala de aula propostas pelo professor, resultantes das relações estabelecidas entre as perspectivas da lista de exercícios e cenários para investigação, e as referências à matemática pura, à semirrealidade e à vida real.

Quanto à referência à matemática pura, na perspectiva da lista de exercícios, o autor exemplifica esse tipo de ambiente com atividades de enunciados tipo “arme e efetue”, “calcule”, “resolva”, “determine o valor de  $x$ ”.

Esse tipo de atividade pode ir além do “determine o valor de  $x$ ”, onde o professor estimula a investigação do aluno através de perguntas como: o que acontece com o gráfico de uma função polinomial do primeiro grau quando o valor de  $x$  tende ao infinito? Em que condições o gráfico desta função intersecta o eixo das abscissas? E das ordenadas? Neste caso, estaremos nos referindo à matemática pura em cenários para investigação.

Sobre a referência à uma semirrealidade, resultante da lista de exercícios, é possível perceber que o professor propõe atividades fictícias criadas com o propósito de aplicar o conhecimento matemático.

Para as atividades fictícias, após a aplicação do conhecimento matemático pelos alunos na atividade proposta pelo

---

1 *Milieu* é uma palavra francesa, que designa “meio, centro”.

professor e análise da situação, o momento se caracteriza pelo debate mediante as diferentes ideias de solução apresentadas, onde cada aluno ou grupo de alunos defendem duas ideias, discutem os resultados para posterior tomada de decisão. Nesta situação, estaremos nos referindo à uma semirrealidade em cenários para investigação.

No que se refere à referência à vida real, na perspectiva da lista de exercícios, Skovsmose (2014) evidencia que as atividades matemáticas envolvem situações reais vivenciadas pelos estudantes ou a partir de notícias de jornais, revistas, sites que tratem de temas variados, como evasão escolar e meio ambiente. Dessa forma, este ambiente pode ser visto como uma aplicação da Matemática, onde os alunos precisam apenas desenvolver os cálculos sem refletir criticamente sobre os dados.

O ambiente anterior pode ser reconfigurado a partir da criticidade, da investigação e do debate que podem ocorrer em sala de aula, onde o professor estimula o diálogo entre os alunos.

Conforme Silva, Lima e Gitirana (2019),

Atividades que se associam a esse ambiente dão mais possibilidades para os estudantes pensarem matematicamente a partir de uma visão crítica da realidade. Elas favorecem uma maior abertura para discutir a relevância dos conteúdos matemáticos escolares na vida cotidiana e suas contribuições para a transformação social. [...] Ao propor uma atividade nesse ambiente, o professor não objetiva apenas operar com conteúdos matemáticos, mas, sobretudo, propiciar um espaço de reflexão e de crítica que é vital para a construção da cidadania dos alunos e para o desenvolvimento humano e social. (SILVA; LIMA; GITIRANA, 2019, p. 222).

Nesse caso, o ambiente passa a ser uma *referência à vida real* em cenários para investigação.

Um desafio importante para relacionar as discussões da EMC com os princípios da Educação do Campo é desenvolver atividades que, além de promover os processos de ensino e de aprendizagem de Estatística, possibilitem um letramento estatístico que auxilie as pessoas do campo a compreenderem e agirem em seus contextos socioculturais.

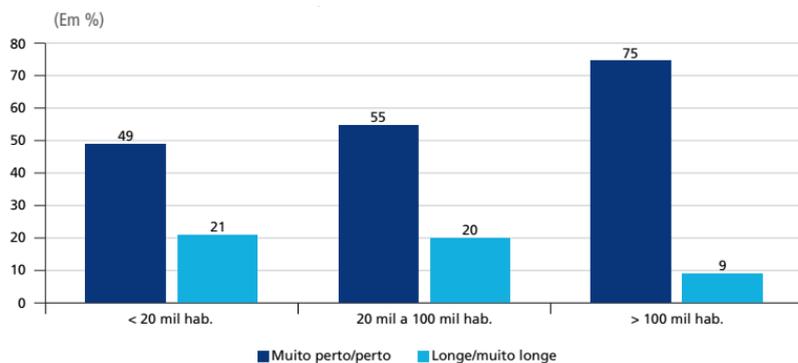
Os exemplos de dados estatísticos que se relacionem ao contexto específico dos estudantes do campo, de suas comunidades e de seu território poderiam ser um elemento central das atividades que promovessem o letramento estatístico associado à perspectiva da Educação Matemática Crítica. Os institutos de pesquisa oficiais do governo brasileiro, como o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA, podem ser uma importante fonte de dados a serem problematizados. Por exemplo, a Figura 1 é constituída por um gráfico que poderia desencadear reflexões sobre o transporte público.

A Figura 1 poderia ser objeto de discussão de alunos do campo para refletir sobre suas condições de transporte, quando confrontado com tais estatísticas. Essa problematização não pode se limitar apenas a questões que exijam cálculos aritméticos, mas seria necessário estabelecer relações com o contexto.

O tema sobre as condições do transporte público é também pautado no debate da Educação do Campo por causa do acesso às políticas públicas, que é um direito da população. Na escola do campo, as condições do transporte escolar são ainda piores. Essa temática do transporte poderia estar relacionada com um problema bem específico da Educação do Campo, o fechamento das escolas do campo. Com essas ações de fechar escolas de

comunidades do campo, os estudantes têm que se submeterem a transporte para estudarem em escolas dos núcleos urbanos. Algumas vezes, os trajetos demoram horas e podem oferecer riscos relacionados às condições dos veículos de transporte, bem como às estradas, que, em geral, são precárias. Assim, o tema transporte pode ser associado a uma questão muito grave que é negligenciar o acesso à educação no campo.

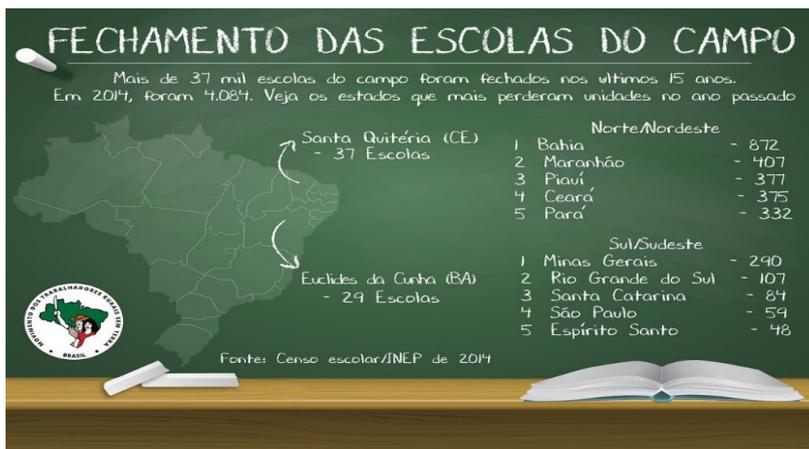
Figura 1 – Percepção da distância até o ponto de transporte público mais próximo da sua casa



Fonte: IPEA (2019)

O tema do transporte poderia ser expandido para uma discussão sobre o fechamento das escolas do campo, com a proposição da interpretação de outros dados relacionados. Silva (2015, *online*), a partir dos dados da Figura 1, aponta que “Mais de 4 mil escolas do campo fecham suas portas em 2014. Se dividirmos esses números ao longo do ano, temos oito escolas rurais fechadas por dia em todo país. Nos últimos 15 anos, mais de 37 mil unidades encerraram as atividades”.

Figura 1 – Fechamento das escolas do campo



Fonte: Silva (2015, *online*)

As questões políticas, econômicas e sociais são centrais em atividades que envolvam dados como esses apresentados. Uma questão importante que pode ser proposta pelo professor para a investigação é: na sua comunidade, município ou estado, os dados apresentados corroboram o que você vivencia e observa? Em uma investigação utilizando elementos matemáticos e estatísticos, o professor poderia propor uma atualização dos dados a partir da pesquisa local ou em documentos oficiais do governo federal.

Outras atividades de investigação podem surgir a partir da interação entre professor e aluno, o fator importante é a disposição para o diálogo a partir de temas do contexto local dos estudantes e professores e que impactam diretamente as suas relações sociais, políticas, econômicas e educacionais. O letramento estatístico pode ocorrer considerando os elementos

de conhecimento e de disposição, pois os alunos aplicam os conhecimentos matemáticos e estatísticos e desenvolvem a criticidade a partir de sua realidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Educação do Campo, os sujeitos participantes dos processos de ensino e de aprendizagem possuem habilidades que, em alguns casos, o professor não está preparado para perceber o conhecimento dos educandos, seja por alguma carência em sua formação ou devido à sua indisponibilidade para contribuir na construção do conhecimento escolar.

O Letramento Estatístico e a Educação Matemática Crítica podem ser ferramentas importantes na Educação do Campo, no sentido de valorizar e trabalhar com a diversidade de saberes na construção do conhecimento e aproximar a escola das comunidades, a partir do diálogo estabelecido entre os sujeitos.

A necessidade de se desenvolver propostas de atividades que sejam problematizadoras da realidade mostram um caminho a ser seguido para a melhoria da Educação Básica, uma vez que estimulam a criticidade e a investigação. Nesse sentido, para a formação de um cidadão crítico, é fundamental a interação entre os conhecimentos científicos e o conhecimento local, o diálogo entre professores, alunos e comunidades.

## REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação Matemática*. Tradução de Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

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

CALDART, R. S. Sobre Educação do Campo. In: SANTOS, C.A. (org.). *Educação do Campo: campo, políticas públicas, educação*. Brasília: INCRA, 2008.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, n. 70, 2002.

GAL, I. Statistical literacy: meanings, components, responsibilities. In: BENZVI, D.; GARFIELD, J. (ed.). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. *A mobilidade urbana no brasil: percepções de sua população*. Brasília: IPEA, 2019.

LIMA, A. S. *A relação entre conteúdos matemáticos e o campesinato na formação de professores de matemática em cursos de licenciatura em educação do campo*. 2018. 215 f. Tese (Doutorado em

Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

MOLINA, Mônica Castagna. *Educação do Campo e Pesquisa II: questões para reflexão*. Brasília: MDA/MEC, 2010.

MONTEIRO, C. E. F. *Letramento Estatístico: conceituações e implicações para a educação estatística*. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2016, Campina Grande. *Anais [...]*. Campina Grande, PB: SBEM-PB/IFPB, 2016.

SILVA, J. P.; LIMA, I; GITIRANA, V. Ensinar matemática à luz de uma perspectiva crítica: algumas reflexões. *Ensino da Matemática em Debate*, v. 6, n. 3, p. 180-198, 2019.

SILVA, M. Mais de 4 mil escolas do campo fecham suas portas em 2014. *MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terras*, 24 jun. 2015. Disponível em: <https://mst.org.br/2015/06/24/mais-de-4-mil-escolas-do-campo-fecham-suas-portas-em-2014/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. *Um convite à Educação Matemática Crítica*. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).



# PARTE 3

## Temáticas contemporâneas na formação de professores que ensinam estatística

*Contemporary themes  
in the education  
of teachers who  
teach statistics*

## Letramento estatístico e ciclo investigativo na formação continuada de professores da educação infantil

*Statistical literacy and investigative cycle in the continuing teacher education of early childhood education teachers*

Flávia Luíza de Lira

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### RESUMO

O objetivo deste capítulo é discutir a relevância de um processo de formação continuada de professores da Educação Infantil sobre letramento estatístico com base no ciclo investigativo. O trabalho com o ciclo investigativo oportuniza a vivência de todas as etapas de um processo de investigação, desde a problematização do tema e delimitação do problema, até o planejamento da pesquisa, coleta, tratamento e análise dos dados e conclusões. As professoras participantes do estudo haviam sido entrevistadas, para identificação de seus conhecimentos prévios sobre Estatística, e participado de encontros

de formação, nos quais planejaram e vivenciaram atividades pedagógicas sobre letramento estatístico com suas crianças. Neste capítulo, analisamos as práticas pedagógicas realizadas por duas dessas professoras, vivenciadas com crianças de 5 anos de idade. Os resultados evidenciam problematizações construídas coletivamente com as crianças, com escolhas de temas e questões de pesquisa do interesse delas, envolvendo-as em etapas do ciclo investigativo e oportunizando o protagonismo infantil. Concluímos que o trabalho com o ciclo investigativo pode se configurar em possibilidade para desenvolvimento de dimensões do letramento estatístico na formação de professores da Educação Infantil.

*Palavras-Chave:* Letramento Estatístico, Ciclo Investigativo, Formação de Professores, Educação Infantil, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

This chapter discusses the relevance of a continuing education process for early childhood teachers on statistical literacy based on the investigative cycle. The work with the investigative cycle makes it possible to

experience all stages of an investigation process, from the problematization of the theme and the delimitation of the problem to the planning of the research, collection, data handling, data analysis, and conclusions. We interviewed the teachers participating in the study to identify their previous knowledge of statistics. They participated in training meetings, in which they planned and experienced pedagogical activities on statistical literacy with their students. In this chapter, we analyze the pedagogical practices carried out by two of these teachers with 5-year-old children. The results suggested problematizations built collectively with the children, with choices of themes and research questions of interest to them, involving them in stages of the investigative cycle and providing opportunities for child protagonism. We conclude that the work with the investigative cycle can be configured as a possibility for the development of dimensions of statistical literacy in the formation of early childhood education teachers.

*Keywords:* Statistical literacy, Investigative cycle, Teacher education, Early childhood education, Statistics education, Mathematics education.

## INTRODUÇÃO

A Estatística está presente em diversas situações cotidianas, associando-se, sobretudo, à veiculação de notícias que circulam nas mídias relacionadas a temáticas diversificadas, tais como economia, entretenimento, saúde e eleições. A ampla divulgação desses dados estatísticos pode ter comprometimento quanto a qualidade da produção das informações (BRENNEN; SIMON; HOWARD; NIESEN, 2020), configurando-se em alguns casos em armadilhas para as pessoas (CAZORLA; CASTRO, 2008), como, por exemplo, em gráficos apresentados com problemas de escala. Para compreender dados de forma crítica e não ficarem presas a algum tipo de armadilha, as pessoas precisam desenvolver habilidades de letramento estatístico (GAL, 2002).

Uma pessoa é considerada letrada estatisticamente quando compreende e analisa informações estatísticas de maneira crítica, sendo capaz de comunicar suas percepções diante dessas informações e de tomar decisões (GAL, 2002). Para isso, precisa mobilizar elementos do conhecimento e elementos de disposição que articulados possibilitam a promoção do letramento estatístico.

Inspirados nas discussões de Wild e Pfannkuch (1999), diversos pesquisadores têm enfatizado a concepção de ciclo que envolve a ideia de etapas inter-relacionadas, que incluem a problematização, o planejamento e a execução da pesquisa na qual se realiza a recolha, tratamento, interpretação e comunicação dos resultados obtidos. O trabalho com essas diferentes etapas de uma pesquisa pode contribuir para reflexões sobre dados e ter implicações para o desenvolvimento de habilidades de letramento estatístico. Cazorla e Santana (2020) ressaltam que o ensino de Estatística, na perspectiva do ciclo investigativo,

não se restringe a procedimentos de tratamento de dados, mas envolve o processo de investigação na sua totalidade.

O trabalho com o letramento estatístico na Educação Infantil precisa privilegiar vivências que valorizem a curiosidade da criança (LOPES, 2012). Dessa forma, a produção e análise de dados será relevante para as crianças, pois serão coletados a partir de uma problemática do interesse delas, oportunizando a construção de novos conhecimentos. Souza e Lopes (2012) afirmam que a partir de um trabalho com as diferentes etapas do ciclo, é possível identificar o envolvimento das crianças, a valorização da curiosidade e do protagonismo infantil. Todavia, faz-se necessário que os professores conheçam e vivenciem as etapas do ciclo investigativo, considerando integração das linguagens relacionadas à Educação Infantil, e, assim, tornando a aprendizagem significativa.

Ao possibilitar que as crianças participem ativamente de todo o processo de uma pesquisa estatística, sendo o professor o mediador de cada etapa vivenciada, serão proporcionados aspectos recomendados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2009), como o protagonismo infantil e uma prática pedagógica baseada em interações e brincadeiras, que são os eixos estruturantes para essa etapa da Educação Básica.

A realização de práticas pedagógicas relacionadas ao letramento estatístico ainda é um desafio a ser alcançado, fazendo-se necessário um investimento na formação inicial e continuada dos professores, conforme apontam Cazorla e Castro (2008). Para essas autoras, é necessário incluir conhecimentos relacionados ao letramento estatístico para além dos cursos de formação inicial, uma vez que esses saberes docentes são

refinados durante a prática pedagógica, assim como na formação continuada. Elas argumentam que esse conhecimento em processos de formação de professores é imprescindível para que eles possam atuar de maneira mais reflexiva, articulando os conhecimentos matemáticos e estatísticos e contribuindo para o desenvolvimento de posturas questionadoras pelos estudantes quando eles estiverem analisando dados.

Neste capítulo, apresentamos os resultados de um estudo que teve como objetivo discutir a relevância de um processo de formação continuada para professoras da Educação Infantil sobre letramento estatístico com base no ciclo investigativo. Para tal, analisamos práticas pedagógicas de pesquisas realizadas por duas professoras da Educação Infantil, vivenciadas com crianças de 5 anos de idade, após participarem de encontros de formação continuada abordando o letramento estatístico. Esses dados se referem a uma pesquisa de mestrado, realizada pela primeira autora e orientada pela segunda.

## LETRAMENTO ESTATÍSTICO E O CICLO INVESTIGATIVO

Conti, Carvalho e Carvalho (2016), ao se referirem aos elementos do letramento estatístico propostos por Gal (2002), fazem uma relação com letramento num sentido mais geral. Segundo as autoras, o letramento envolve a prática em diversas situações de leitura e escrita, além da capacidade de usar no dia a dia o que se aprende. As autoras afirmam que as habilidades de letramento estatístico são essenciais para aquelas relacionadas à leitura e escrita em práticas sociais. Um aspecto a ser considerado quanto aos conhecimentos de Estatística para a Educação Infantil refere-se ao conceito de classificação, que é essencial

para o desenvolvimento do pensamento das crianças pequenas sobre dados. No entanto, Cruz e Selva (2017) apontam que é comum autores de livros didáticos apresentarem atividades de classificações que limitam a criatividade das crianças. As abordagens são de classificações padronizadas, não proporcionando momentos para criação de critérios para classificar livremente.

Considerando que o modelo de Gal (2002) é constituído por elementos de conhecimento e disposição, Queiroz, Monteiro, Carvalho e François (2017) ressaltam que os elementos de disposição, relacionados a aspectos afetivos, podem ser subestimados nos processos. Os autores destacam que os aspectos afetivos podem ter implicações na sala de aula, tanto pela escolha de temas familiares, como pela influência das preferências dos professores.

A respeito da Educação Estatística estar presente desde a Educação Infantil, Alsina (2017) salienta que o trabalho com o ciclo investigativo pode contribuir e aponta três argumentos que justificam esse ensino para crianças. Primeiro, é preciso garantir uma educação de qualidade que se adapte às mudanças sociais, logo, um currículo precisa ser pensado para promover a compreensão e uso efetivo dos conhecimentos nos contextos atuais. Outro argumento é a importância da matemática, em geral, e da estatística para o desenvolvimento das crianças, as quais se interessam naturalmente por práticas matemáticas informais. E o terceiro argumento é a importância do letramento estatístico na formação das crianças para a vida cotidiana. O autor enfatiza que habilidades relacionadas ao letramento estatístico são adquiridas ao longo da vida escolar, por meio de um planejamento que contemple os conhecimentos propostos pelo currículo e um fazer pedagógico que

considere maneiras mais eficientes de ensinar. Também destaca que é necessário partir de contextos significativos para as crianças e propõe um modelo a partir de uma Pirâmide da Educação Matemática, na qual apresenta diferentes contextos ressaltando que na Educação Infantil é importante priorizar o contexto da vida cotidiana, materiais manipulativos e os jogos.

Para se iniciar um ciclo investigativo, é necessário que haja um problema a ser resolvido. A partir do problema, realiza-se o planejamento da investigação, incluindo a delimitação da amostra e os instrumentos a serem usados e, na sequência, tem-se a coleta dos dados, organização e representação, seguida da fase de análise dos dados e das conclusões (WILD; PFANNKUCH, 1999; GUIMARÃES; GITIRANA, 2013; CAZORLA; MARGINA; GITIRANA; GUIMARÃES, 2017; CARZOLA; SANTANA, 2020).

A respeito do trabalho com professores da Educação Infantil sobre o letramento estatístico, Souza, Lopes e Oliveira (2014) desenvolveram uma pesquisa que teve como objetivo contribuir para o desenvolvimento profissional do grupo de participantes. Foram realizados encontros, nos quais havia reflexões a partir de análises de situações didáticas relacionadas à Estatística nas turmas de Educação Infantil. Os resultados apontam que a participação das professoras contribuiu para a ampliação de seus conhecimentos profissionais, assim como as reflexões sobre suas práticas de ensino colaboraram para a introdução de conhecimentos de Estatística em suas turmas.

## METODOLOGIA

Neste capítulo, discutimos aspectos de uma pesquisa qualitativa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação

em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da UFPE, que investigou possibilidades pedagógicas para o letramento estatístico, por professoras da Educação Infantil, na perspectiva do ciclo investigativo (LIRA, 2020). Nesta seção, enfocamos os procedimentos metodológicos relacionados aos dados produzidos pelas vivências de duas das professoras, que haviam sido entrevistadas individualmente para conhecimento de seus perfis e identificação de seus saberes sobre Estatística, como também tinham participado de uma formação continuada no formato de oficinas. As docentes são identificadas pelos nomes fictícios de Ângela e Rosa.

Buscando alcançar o objetivo deste artigo em discutir a relevância de um processo de formação continuada para professoras da Educação Infantil sobre letramento estatístico com base no ciclo investigativo, analisamos práticas pedagógicas vivenciadas por docentes com crianças de 5 anos. As participantes são professoras que trabalham em um Centro Municipal de Educação Infantil (Cemei), localizado no município do Jaboatão dos Guararapes, em Pernambuco.

A professora Ângela é pedagoga, especialista em alfabetização e trabalha há três anos com Educação Infantil. Ela relata que estudou superficialmente sobre Estatística em sua formação inicial. Já a professora Rosa, tem graduação em Licenciatura em História, não tendo estudado Estatística nessa formação inicial. Ela possui pós-graduação *lato sensu* em História do Nordeste. Tem experiência de dez anos em turmas de Educação Infantil. Ambas relataram não ter participado de estudos sobre Estatística na formação continuada.

No âmbito da pesquisa de mestrado, as docentes participaram de quatro encontros de formação, no formato de oficinas

em contexto de colaboração, nos quais foram abordados aspectos relevantes sobre o letramento estatístico na Educação Infantil e discutiu-se sobre as etapas do ciclo investigativo. Os encontros foram planejados com base no resultado das entrevistas, e a partir dos diálogos e aspectos que emergiam de cada momento de formação. De um modo geral, discutiu-se nos encontros sobre: Letramento Estatístico na perspectiva de Gal (2002); classificação como parte da Estatística; ciclo investigativo da pesquisa; abordagem da Estatística nos documentos oficiais; além de leituras e reflexões de artigos científicos que abordavam o trabalho com estatística na Educação Infantil.

Nas oficinas, as professoras vivenciaram a condução de uma pesquisa a partir da construção das etapas do ciclo investigativo, evidenciando-se os elementos do conhecimento e elementos disposicionais envolvidos. Posteriormente, elas refletiram sobre essa abordagem para o trabalho com as crianças em sala de aula. Na sequência, elas problematizaram com as crianças das turmas que lecionavam, quais temas elas gostariam de conhecer mais e após a escolha do tema, convidaram as crianças para participarem de uma pesquisa envolvendo diferentes etapas do ciclo investigativo. As professoras planejaram, vivenciaram e descreveram as investigações realizadas com as crianças da sua turma a partir dos temas escolhidos e do planejamento realizado. Elas, então, entregaram e socializaram o conteúdo dos seus relatos no âmbito do grupo de formação.

Neste capítulo, discutimos as análises desses relatórios, problematizando as atividades que elas desenvolveram com as crianças em sala de aula e os seus relatos posteriores sobre a experiência vivenciada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentamos as análises dos relatórios de Ângela e Rosa. Cada subseção enfoca um aspecto importante desses dados: as pesquisas desenvolvidas pelas professoras com o aporte do ciclo investigativo; e os conhecimentos das professoras após os estudos e vivências.

### Pesquisas desenvolvidas pelas professoras com o aporte do ciclo investigativo

Apresentamos, inicialmente, aspectos relevantes do relato da professora Ângela e, na sequência, particularidades do relato da professora Rosa.

#### *Relato da Professora Ângela*

Ângela vivenciou uma pesquisa com as crianças a partir de uma situação real e impactante. O Cemei já trabalhava com questões relacionadas aos cuidados com o meio ambiente, além disso, a poluição causada por manchas de óleo nas praias do litoral do Nordeste, e que chegou a atingir o litoral sul de Pernambuco, foi notícia em vários meios de comunicação locais e nacionais (CERQUEIRA; BATISTA; SANTOS; BARBARINO; REIS, 2020). As crianças mostraram o interesse em conversar e investigar mais sobre o tema e a professora então elaborou um planejamento envolvendo etapas do ciclo investigativo.

Na primeira etapa, ela realizou uma roda de conversa com as crianças e leu um poema sobre o mar. Sobre essa etapa inicial de problematização do tema, a professora Ângela faz o seguinte relato:

Foi uma discussão interessante, os alunos colocaram suas opiniões sobre os impactos desse acontecimento. Um desses alunos, apresentou um vasto conhecimento a respeito das características dos animais marítimos. Bem como, falou da importância de cuidar do lixo que produzimos e de ressignificá-lo.

Continuando o seu relato, a professora menciona ter explicado para as crianças o que era uma pesquisa, propondo que elas vivenciassem uma atividade dessa natureza juntamente com os colegas das outras turmas do Cemei. As crianças ficaram bastante animadas e, a partir dessa conversa, decidiram pela seguinte questão de pesquisa: o que você acredita que prejudica a vida dos animais que vivem no mar?

A professora Ângela, ao refletir com as crianças sobre uma questão para a pesquisa, valoriza os saberes e ideias que as crianças possuem, conforme é enfatizado por Lopes (2012).

Dando prosseguimento ao seu relato, Ângela menciona que registrou no quadro as opções que foram surgindo durante a conversa com as crianças, a partir da pergunta que direcionou a pesquisa. Baseada nessas hipóteses, ela elaborou um questionário mostrando figuras de elementos que prejudicam a vida dos animais marinhos e entregou às crianças, que organizadas em duplas realizaram a pesquisa com os colegas de outras duas turmas do Cemei. As Figuras 1 e 2 apresentam o instrumento elaborado para a pesquisa e as crianças realizando a coleta de dados, respectivamente.

A professora declara motivada que a coleta dos dados ocorreu de maneira satisfatória. Destaca que mesmo sem saber ler convencionalmente, as crianças se empoderaram da questão de pesquisa e das opções de resposta.

Figura 1 – Questionário

O que mais prejudica a vida dos animais que vivem no mar?



Lixo



Óleo



Lata



Creme do protetor solar  
(produto químico)



Plásticos

Fonte: dados da pesquisa

Figura 2 – Crianças coletando os dados



Fonte: dados da pesquisa

Alguns surpreenderam ao participar da aplicação do questionário pois, ficaram mais desinibidos que o habitual. Outros ficavam com vergonha, mas não se negaram a participar. Então eu fui tentando mesclar, os que socializavam melhor com os que eram mais tímidos. (Professora Ângela).

Ao concluírem a coleta dos dados, a docente passou para a fase de tabulação dos dados, que teve a participação ativa das crianças. Para tanto, ela organizou uma tabela de frequência no quadro branco para organizar os dados nas categorias e, na medida em que lia a categoria escrita, pedia que as crianças fossem colocando a frequência (Figura 3). Na sequência, ela mostrou alguns tipos de gráficos para as crianças e esclareceu sobre a importância do gráfico de barras para apresentar os dados coletados. Em seguida, solicitou que as crianças colassem um quadradinho ao lado de cada categoria para indicar a frequência de respostas, em um gráfico disposto no quadro branco (Figura 4).

As crianças ficaram envolvidas do início ao fim da pesquisa, pois foi um tema do interesse delas (LOPES, 2012; ALSINA, 2017). Compreendemos que os elementos de conhecimento e de disposição, apontados por Gal (2002), são ativados conjuntamente a partir do relato da docente. Em particular, o conhecimento das crianças a respeito do contexto, contribuiu para tornar significativa a vivência das etapas da pesquisa. As crianças também estiveram imbuídas nas opiniões das crianças a respeito dos elementos que prejudicavam a vida dos animais marinhos.

A professora afirma que socializou a pesquisa no Cemei para as outras crianças, profissionais e seus familiares, e, na

ocasião, as crianças da sua turma puderam expressar-se oralmente, relatando todo o percurso da pesquisa que realizaram.

Figura 3 – Tabulação dos dados



Fonte: dados da pesquisa

Figura 4 – Confeção do gráfico



Fonte: dados da pesquisa

### *Relato da professora Rosa*

A pesquisa desenvolvida pela professora Rosa partiu dos comentários que as crianças faziam a respeito de situações que as assustavam e que expressavam medos de situações reais, como o de ficar no escuro, e de outras mais fictícias, como medo do “homem do saco”, uma lenda difundida na região que retrata um homem com um saco nas costas que carrega crianças desobedientes. Segundo a docente, o modo como as crianças se comportavam frente a essas situações a inquietava, pois *“parecia ser algo que funcionava como uma trava imposta pelos adultos”* e que, talvez, as crianças precisassem conversar. Com base nos questionamentos das crianças, a professora elaborou um planejamento com etapas do ciclo investigativo partindo dessa temática.

Conforme seu relato, inicialmente ela lançou um questionamento durante uma roda de conversa com as crianças: “O que é medo?”. As crianças então passaram a indicar situações das quais elas tinham medo, como, por exemplo, medo de alguns animais, do escuro e do homem do saco. A professora, então, elaborou um questionário com imagens dos medos que as crianças haviam mencionado, para que elas pudessem marcar a opção que revelava seu maior medo. Posteriormente, ela escreveu no quadro branco as opções que estavam no instrumento de coleta, contou junto com as crianças as frequências, registrou os votos e representou os dados em um gráfico de barras. Assim como fez a Professora Ângela, a professora Rosa também desenhou o gráfico no quadro branco.

Em continuidade com a sua descrição das etapas do ciclo investigativo, Rosa menciona que estimulou as crianças a interpretar o gráfico a partir de questões do tipo: “O homem

do saco, que é uma lenda urbana, teve o maior número de votos. Porque vocês acham que isso aconteceu?”. Os elementos do conhecimento e os elementos de disposição (GAL, 2002) estiveram presentes nesse diálogo por meio da mediação da professora.

Além dessa discussão, com base no gráfico desenhado no quadro, a professora também propôs a construção de um gráfico utilizando materiais do convívio das crianças, como é o caso de blocos de montar. Ela colou etiquetas em uma mesa, com os nomes das variáveis, para que cada criança colocasse uma peça do jogo de encaixe utilizando a cor indicada pela etiqueta.

Esse momento de uso de materiais manipuláveis é sugerido por Alsina (2017) na Pirâmide da Educação Matemática, quando o autor ressalta a relevância do uso desses materiais para auxiliar na construção de conhecimentos na Educação Infantil. Essa etapa proporcionada pela professora mostrou-se lúdica e contribuiu para que as crianças visualizassem e compreendessem outras formas de organização dos dados.

A professora Rosa, inspirada em um dos textos que havia sido discutido durante os encontros de formação, fez uso de uma técnica com as crianças sentadas em círculo e segurando um cordão para representar os dados obtidos em um gráfico de setor. Em seguida, dialogando com as crianças, ela desenhou o gráfico de setor no quadro e finalizou entregando uma folha com um círculo desenhado para as crianças representarem o gráfico, com base nos mesmos dados da pesquisa, conforme mostram as Figuras 5 e 6, respectivamente.

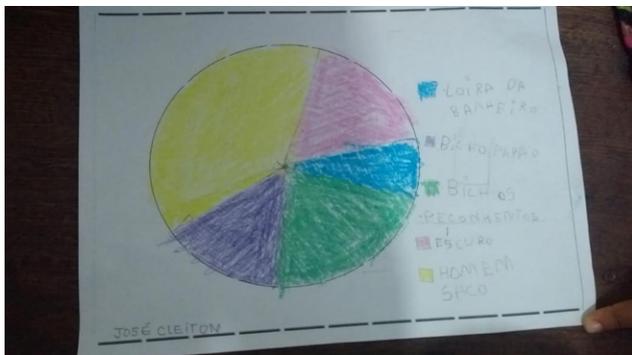
Ao finalizar o trabalho com o gráfico de setor, a professora relata que passou a discutir com a turma sobre esse gráfico e sobre o gráfico construído com os blocos de montar coloridos.

Figura 5 – Crianças em círculo representando dados usando o cordão



Fonte: dados da pesquisa

Figura 6 – Desenho do gráfico de setor construído pelas crianças



Fonte: dados da pesquisa

Na ocasião, ela levantou as seguintes questões: “Qual o pedaço aqui? Qual a parte que vai ser maior? As crianças davam respostas do tipo: O amarelo vai ser maior porque recebeu mais voto.”

Segundo Rosa, o momento de construção e interpretação coletiva foi relevante, pois os questionamentos instigaram

reflexões e contribuíram para que as crianças entendessem o que estavam fazendo, conforme ela relata:

Eles não sentiram dificuldade na hora que foram pintar o gráfico de setores. Eu sei que não tá na conformidade do gráfico, de perfeição, mas eu sei que eles tiveram a noção do que é, de como se faz. Dei o círculo e eles marcaram.

As etapas vivenciadas durante a pesquisa contribuíram para Rosa ampliar as experiências das crianças com diferentes maneiras de representação de dados, inclusive com o gráfico de setor. A professora ressaltou que ficou surpresa ao perceber que as crianças estavam compreendendo e o quanto amadureceram com relação aos seus medos. Elas passaram a fazer comentários do tipo:

Medo do escuro é só acender a luz.  
Bicho papão, é lenda, não existe.  
Homem do saco, não existe. Mas existem pessoas ruins que podem fazer mal a você.

Rosa afirma que conversou com as crianças sobre seus próprios medos e as estratégias que usava para superá-los. Explicou, também, que alguns medos são saudáveis e outros prejudicam a vida das pessoas. Na próxima seção, exibiremos os relatos das professoras, após os encontros de formação.

### Conhecimentos das professoras após os estudos e vivências

Após participarem dos quatro encontros de formação, as professoras relataram ter aprendido bastante e que as discussões

foram muito produtivas. Destacamos a seguir a fala da professora Ângela:

Nossos encontros foram muito significativos para mim! Principalmente pela forma como foi planejado e executado. Foi uma formação continuada que proporcionou a oportunidade de rever minha prática e entrar novamente em contato com as discussões que tanto alimentam nossa prática.

Elas também pontuaram que os encontros trouxeram informações que não conheciam e que, após os estudos, passaram a ter um novo olhar para o trabalho com Estatística. Vejamos o depoimento da professora Rosa:

Durante nossos encontros pude compreender melhor, que poderia utilizar de maneira eficaz e com recursos simples a Estatística em sala de aula. Algo que habitualmente não fazia.

A exemplo das pesquisas desenvolvidas por Souza, Lopes e Oliveira (2014), bem como por Conti, Carvalho e Carvalho (2016), os encontros de formação contribuíram para despertar aspectos do desenvolvimento profissional das docentes. Após os encontros, obtivemos as seguintes respostas a respeito da compreensão das docentes sobre o Letramento Estatístico:

É a capacidade de fazer uso no cotidiano, das informações coletadas a partir de informações estatísticas e que envolvem a probabilidade. É a forma de interpretar e avaliar a informações estatisticamente. (Extrato de fala da Professora Ângela).

Entendo como sendo a capacidade dos estudantes avaliarem diversas situações através da análise e observação de dados. (Extrato de fala da Professora Rosa).

Em síntese, as professoras consideraram os encontros relevantes e que esse processo formativo contribuiu para o seu enriquecimento pessoal, enquanto cidadãs e enquanto profissionais. No que se refere à realização das pesquisas com as crianças, as docentes Ângela e Rosa demonstraram satisfação por proporcionarem construção de novos conhecimentos:

A experiência da pesquisa foi enriquecedora. Desde o debate, a escolha do tema, a elaboração da pergunta e aplicação do questionário...A realização da pesquisa foi de fato algo inovador. Algo que os fez aproximarem-se de uma realidade desconhecida. Foi uma experiência que provocou nos alunos o sentimento de que eles estavam construindo conhecimento. Os conhecimentos e habilidades desenvolvidos foram construídos a partir de conhecimentos prévios relacionados a temática Meio ambiente, bem como, conhecimentos inerentes a estatística. (Extrato de fala da Professora Ângela).

Uma atividade que de fato eu não fazia na Educação Infantil. Porque se acha que vai ser difícil... Eu achei difícil em determinados momentos pra fazer. Mas assim, você acha que vai ser difícil eles compreenderem, e na realidade não é. (Extrato de fala da Professora Rosa)

Esses comentários indicam algumas mudanças de atitude das docentes frente ao trabalho com a Educação Estatística na Educação Infantil. Destacamos o caráter de inovação conferido pela professora Ângela ao trabalho com pesquisa junto a crianças da faixa dos 5 anos de idade. Embora se apresente como um desafio devido às expectativas com relação a possíveis dificuldades, como enfatiza a professora Rosa, o trabalho

com a pesquisa é possível de ser acompanhado e compreendido pelas crianças.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os temas que direcionaram as pesquisas com as crianças foram do interesse delas, o que incentivou o envolvimento em todas as etapas do ciclo investigativo. As professoras Ângela e Rosa planejaram momentos para o trabalho com temáticas relevantes do universo das crianças, oportunizando situações de tomada de decisão e de expressão do protagonismo infantil. Apesar das crianças ainda não possuírem o domínio da leitura convencional, elas puderam se engajar em atividades de produção, tratamento e análise de dados de forma prazerosa e significativa. Nesse sentido, destacamos que o modelo de Gal (2002), mesmo sendo voltado para leitores adultos, apresenta pistas e possibilidades para o trabalho com o letramento estatístico de crianças pequenas em situações de formação de professores.

Concluimos reafirmando a necessidade de serem realizadas mais pesquisas sobre formação continuada para discussão dos elementos do letramento estatístico com professores da Educação Infantil a partir da abordagem do ciclo investigativo, pois a temática é bastante abrangente e nova para as professoras, diante das lacunas apontadas por elas em sua formação inicial e continuada. Sugerimos a realização de formações continuadas que possibilitem um aprofundamento das discussões referentes às etapas do ciclo investigativo, visto que as informações estatísticas estão cada vez mais presentes no contexto atual.

## REFERÊNCIAS

- ALSINA, Á. Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon – Revista de Educación Matemática*, v. 34, n. 95, p. 25-48, 2017.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. Brasília: MEC/SEB, 2009.
- BRENNEN, J. S.; SIMON, F. M.; HOWARD, P. N.; NIELSEN, R. K. Types, Sources, and Claims of COVID-19 Misinformation. *FACTSHEET*, April, 2020.
- CAZORLA, I.; CASTRO, F. C. Papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. *Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes*, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008.
- CAZORLA, I.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. *Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, 2017.
- CAZORLA, I.; SANTANA, E. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. *Revemop*, Ouro Preto, Brasil, v. 2, e202018, p. 1-22, 2020.
- CERQUEIRA, W. ; BATISTA, R.; SANTOS, V.; BARBARINO, J.; REIS, P. Registro de petróleo em poríferos e cnidários durante o impacto agudo de derramamento no Nordeste brasileiro. *Scientia Plena*, v. 16, n. 8, p. 1-8, 2020.
- CONTI, K.C.; CARVALHO, D.L.; CARVALHO, C.F. Desenvolvimento profissional de professores potencializado pelo contexto

colaborativo para ensinar e aprender estatística. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 10, n. 2, p. 155-171, 2016.

CRUZ, D. P.; SELVA, A. Classificação na Educação Infantil: discutindo propostas, concepções e práticas. *Educação Matemática e Pesquisa*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 379-402, 2017.

GAL, I. Adults statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, The Hague, v. 70, n. 1, p. 1-25, abr., 2002.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: A pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA, R.; MONTEIRO, C. (orgs.). *Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática*. Recife: UFPE, 2013. p. 93-132.

LIRA, F. L. *Letramento Estatístico na Educação Infantil: analisando possibilidades pedagógicas para o trabalho docente*. 2020. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

LOPES, C. E. A Educação Estocástica na Infância. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 6, n. 1, p. 160-174, 2012.

QUEIROZ, T.; MONTEIRO, C.; CARVALHO, L.; FRANÇOIS, K. Interpretation of statistical data: the importance of affective expressions. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2017.

SOUZA, A. C.; LOPES, C. E. Os processos de formação de um educador matemático da infância. In: Carvalho, M.; Bairral, M. A. (org.). *Matemática e Educação Infantil: investigações e*

possibilidades de práticas pedagógicas. Petrópolis: Vozes, 2012.  
p. 101-120.

SOUZA, A. C.; LOPES, C. E.; OLIVEIRA, D. Stochastic Education in Childhood: examining the learning of teachers and students. *Statistics Education Research Journal*, v. 13, n. 2, p. 58-71, 2014.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

## Reflexões sobre letramento estatístico nas práticas de professores que atuam em áreas campesinas

*Reflections on statistical literacy in the practices of field teachers*

Josilane Maria Gonçalves de Souza

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### RESUMO

Este capítulo discute reflexões sobre letramento estatístico no âmbito de uma oficina de formação continuada sobre a prática de professores dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas do campo. Os dados de pesquisa aqui elencados referem-se a um estudo de mestrado que investigou compreensões de gráficos por professores de escolas do campo, a partir de um processo de formação continuada e de observações da prática docente. Assim, neste capítulo, enfocam-se as discussões dos resultados de um dos encontros de formação, em que estiveram presentes três professores, e da observação da prática pedagógica de um dos docentes

envolvidos. Na oficina, discutiu-se sobre a Educação do Campo e acerca de aspectos do desenvolvimento do letramento estatístico e suas implicações na prática pedagógica dos participantes. A oficina se mostrou um espaço interativo à promoção de elementos do letramento estatístico, a partir de reflexões, planejamento e (re)organização do trabalho em sala de aula para o ensino de Estatística, integrando as diversas temáticas da realidade dos estudantes do campo. Nesse sentido, os temas explorados dialogam com questões socioculturais emergentes nos cenários campestres com implicações para a prática docente.

*Palavras-Chave:* Letramento Estatístico, Formação continuada de professores, Prática pedagógica, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

This chapter discusses statistical literacy in the context of a continuing education workshop on the practice of teachers of the final years of elementary field schools. The research data refer to a master study that investigated the understanding of statistical graphs by field school teachers on a

process of continuing education. Thus, this chapter focuses on discussions of one of the workshops held with three teachers and observations of one teacher's pedagogical practice. The workshop approached field education and aspects related to statistical literacy development and their implications for the participants' pedagogical practice. The workshop proved to be an interactive space for promoting statistical literacy elements based on reflections, planning, and (re)organization of statistics teaching, integrating the various themes of field students' reality. In this sense, the themes explored dialogue with emerging sociocultural issues in field settings with implications for teaching practice.

*Keywords:* Statistical literacy, Continuing teacher education, Pedagogical practice, Statistics education, Mathematics education.

## INTRODUÇÃO

Cazorla e Castro (2008) destacam o aumento da disseminação de informações com dados estatísticos e gráficos, que podem apresentar-se contraditórias, descontextualizadas. As autoras denominam essas situações como sendo armadilhas dos meios de comunicação social que expõem gráficos aprimorados, podendo apresentar-se incontestáveis para as pessoas

que não fazem uma análise crítica. Além disso, muitas dessas informações podem incitar o consumidor a tomar decisões “que, muitas vezes, pela ausência de conhecimento na área são consumidas sem uma filtragem, tornando o cidadão vulnerável a interpretações que não correspondem à realidade” (CAZORLA, 2002, p. 1).

Mediante a propagação e difusão das informações na mídia, tornam-se indispensáveis os conhecimentos e as habilidades para compreender, analisar e interpretar os dados. Não há dúvidas de que, para tomar decisões, o cidadão precisa estar habilitado nos diversos contextos político-sociais, e, nesse sentido, o conceito de letramento estatístico se impõe relevante, tendo em vista as aptidões necessárias para o posicionamento reflexivo das pessoas frente às informações tendenciosas. Para Gal (2002), a dimensão crítica está relacionada tanto aos elementos cognitivos quanto aos afetivos do modelo de letramento estatístico que propõe. É nesse viés que se faz necessário pensar nas várias formas de apoiar a formação de professores, a fim de propiciar aos estudantes, desde o início do processo de escolarização, o desenvolvimento do letramento estatístico, para que possam atuar na sociedade de forma consciente, crítica e comprometida com os valores éticos e humanos (COSTA; FONTOURA; SILVA, 2016).

Segundo Cazorla, Kataoka e Silva (2010), a Educação Estatística se preocupa com a formação do indivíduo e tem a finalidade de compreender como as pessoas ensinam e desenvolvem o entendimento sobre a Estatística. E a Educação do Campo se volta para a construção do sujeito do campo crítico frente às questões que abarcam o seu contexto social. Desse modo, uma articulação pedagógica envolvendo essas duas

grandes vertentes constitui um papel fundamental nos processos de ensino e de aprendizagem.

Partindo desses pressupostos, este capítulo discute implicações de reflexões sobre letramento estatístico no âmbito de uma oficina de formação continuada sobre a prática de professores dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas do campo, enfocando aspectos de uma pesquisa de mestrado que investigou o letramento estatístico dos professores de Matemática que lecionam em escolas localizadas nos distritos de um município do estado de Pernambuco (SOUZA, 2019).

## O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Gal (2002) argumenta que um adulto letrado estatisticamente deve saber analisar dados estatísticos considerando as tendências e fenômenos de relevância social e pessoal. Assim, o letramento estatístico consiste na habilidade de interpretar e avaliar os resultados estatísticos em diversos contextos e comunicar suas reações às informações estatísticas.

O modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002) é composto por cinco elementos de conhecimento (habilidades de letramento; conhecimentos de estatística; conhecimentos matemáticos; conhecimento de contexto; questionamentos críticos), bem como três elementos disposicionais relacionados a aspectos afetivos do indivíduo (crenças, atitudes e postura crítica). Gal (2002) enfatiza que esses elementos de conhecimento e de disposição não podem ser tratados como independentes, pois se apresentam inter-relacionados.

Os elementos de conhecimento classificados no Quadro 1 referem-se à dimensão cognitiva do indivíduo. A *habilidade de*

*letramento* confere ao cidadão a capacidade de compreender textos complexos, não somente escritos em determinada língua, mas também associados a representações, tais como tabelas e gráficos. Para ser letrada estatisticamente, uma pessoa precisa compreender, analisar e contra-argumentar sobre jargões estatísticos utilizados para convencer leitores. O *conhecimento estatístico* refere-se à necessidade de uma pessoa entender conceitos e procedimentos associados ao campo da Estatística e da Probabilidade, os quais são necessários para a compreensão das mensagens estatísticas. O *conhecimento matemático* é um elemento do modelo que está relacionado a conceitos e habilidades matemáticas vinculados à Estatística, tais como os conceitos de porcentagem, razão e proporção. O *conhecimento do contexto* está associado à consciência de mundo respaldada pelas apropriações cognitivas que os indivíduos construíram ao aprenderem e refletirem sobre diversos aspectos socioculturais da vida humana, tais como saúde, política, economia, laser, história e geografia. O quinto elemento, denominado de *questionamentos críticos*, está relacionado às habilidades para analisar a credibilidade das informações e/ou conclusões, como também questionar as informações veiculadas pela mídia.

Os elementos disposicionais compreendem a *postura crítica*, relacionada à capacidade de assumir ações questionadoras sobre as informações quantitativas que se apresentam tendenciosas, intencionais ou não; e as *crenças e atitudes*, que são os elementos vinculados a uma dimensão afetiva que também tem influência sobre as mensagens ou argumentos estatísticos. Dessa maneira, o componente disposicional concorda com o que defende Freire (2005, p. 141): “a afetividade não se acha excluída da cognoscibilidade”.

Quadro 1 – Modelo de Letramento Estatístico

Elementos de conhecimento	Elementos de disposição
Habilidades de Letramento	Crenças e Atitudes
Conhecimento estatístico	Postura crítica
Conhecimento matemático	
Conhecimento do contexto	
Questionamentos críticos	
 <b>Letramento Estatístico</b>	

Fonte: Gal (2002, p. 4)

Dois importantes aspectos do modelo de letramento estatístico de Gal (2002) são enfatizados por outros autores: a importância do contexto (WODEWOTZKI; JOCOBINI; CAMPOS; FERREIRA, 2010) e a dimensão crítica dos processos de interpretação de dados estatísticos (MONTEIRO; AINLEY, 2007). Esses dois aspectos nos parecem muito relevantes quando associados a processos de ensino e de aprendizagem de Estatística em contextos da Educação do Campo. Para problematizar sobre essas relações, apresentamos, na próxima seção, alguns aspectos sobre a Educação do Campo.

## LETRAMENTO ESTATÍSTICO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ESCOLAS DO CAMPO

No Brasil, construiu-se uma concepção de Campo que vai além do que comumente se denomina de “zona rural”, conforme problematiza Fernandes (2004, p. 137):

O campo não é só lugar da produção agropecuária e agroindústria, do latifúndio e da grilagem de terras. O campo é espaço e território dos camponeses e quilombolas. É no campo que estão as florestas, onde vivem as diversas nações indígenas. Por isso, o campo é lugar de vida e, sobretudo, de educação.

Evidentemente, o campo se apresenta não só como um espaço cuja finalidade se baseia na produção, mas também como um lugar composto pelas relações entre os sujeitos que ali vivem, garantindo seu futuro. Por sua vez, a Educação do Campo caracteriza-se como um projeto educacional cujos autores são os camponeses, juntamente com suas organizações e experiências. Essa educação tem o papel de formar sujeitos críticos que possam construir o desenvolvimento do Campo (SANTOS; PALUDO; OLIVEIRA, 2010).

As Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo (BRASIL, 2002) foram elaboradas para orientação e organização das escolas do campo. Portanto, a escola deve assumir uma educação voltada às peculiaridades do campo, aos saberes próprios dos alunos (CALDART, 2012), tendo em vista que a Educação Estatística, na perspectiva do letramento estatístico, enfatiza a dimensão crítica e a importância do contexto para a compreensão e uso de conhecimentos estatísticos. Além disso, há a preocupação com o desenvolvimento de uma atitude crítica e reflexiva dos alunos para que não caiam em armadilhas de usos sociais da Estatística (CAZORLA; CASTRO, 2008).

Esses aspectos de abordagem da Educação Estatística podem possibilitar o estabelecimento de relações importantes para promover alguns princípios da Educação do Campo que

ênfatem as dimensões críicas dos alunos, atentando para questões políticas e sociais e o favorecimento do exercício pleno da cidadania. Além disso, as ações de ensinar e de aprender estatística poderiam estar articuladas com os saberes das comunidades campesinas nas quais vivem os estudantes.

O docente considerado um agente transformador atuará em distintas realidades, reconhecendo seu papel fundamental na formação de cidadãos autênticos e críticos perante os impactos das informações que os cercam. Batanero (2006) destaca que o professor de Estatística possui papéis importantes na efetivação dos conteúdos curriculares de Estatística. A autora também ressalta a importância do desenvolvimento do pensamento crítico dos professores para que possam promover o letramento estatístico de seus alunos.

Ações pedagógicas que visem o desenvolvimento de atitudes críicas e reflexivas dos alunos precisam estar apoiadas num processo investigativo que considere a realidade na qual estão inseridos. Conforme afirma Mendes (2010, p. 593):

[...] o estudo da realidade oferece um leque de opções pedagógicas que ao ser aberto para as atividades de sala de aula traz várias oportunidades didáticas para o trabalho do professor, visto que o mesmo abrange um processo de formação educativa interdisciplinar e conectada aos aspectos sócio-cognitivos emergentes do próprio contexto.

Por outro lado, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) apontam que o ensino e a aprendizagem dos tópicos de estatística na Educação Básica encontram-se permeados por alguns impasses, vinculados, em parte, à prática pedagógica dos professores. Da mesma forma, evidenciam que os professores

devem apoiar-se em princípios e métodos pedagógicos que colaborem para a problematização do conhecimento para formar cidadãos críticos.

Além dos problemas do sistema educacional, Costa e Nacarato (2011) argumentam que os professores apresentam dificuldades em lidar com conhecimentos de Estatística, destacando que tal entrave provém dos cursos de licenciatura. Além do mais, esses autores destacam a insuficiência nos programas de formação continuada sobre a integração dos conhecimentos estatísticos na escola. Nesse contexto, Estevam e Cyrino (2014) enfatizam que a formação de professores se constitui num ponto primordial para qualquer mudança educacional, sobretudo, no que se refere ao ensino e à aprendizagem dos conhecimentos estatísticos.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa de mestrado de Souza (2019) configurou-se como qualitativa e teve como foco explorar a compreensão de gráficos por professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas do campo de um município da Zona da Mata Norte de Pernambuco. Os professores foram convidados a participar de oficinas de formação continuada com o objetivo de estudar os aspectos da Educação Estatística relacionados com a Educação do Campo e implicações para a prática pedagógica. O grupo se reuniu em três encontros, cada um com duração de 2 horas, entre os meses de outubro e novembro de 2018.

No contexto do trabalho foi priorizado o planejamento das atividades de intervenção pedagógica com base nas orientações dos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO,

2012) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), complementando-os com a perspectiva do letramento estatístico. Em suma, foi proposto:

- Retomada das discussões sobre o texto “O papel da Estatística na leitura do mundo: o Letramento Estatístico” (CAZORLA; CASTRO, 2008), tratado anteriormente na oficina de formação;
- Estudos e análises dos documentos curriculares sobre a Educação do Campo e a Educação Estatística;
- Escolha da turma para o trabalho e planejamento de atividades de intervenção pedagógica com base nos documentos supracitados no trabalho com gráficos.

Apesar do estudo como um todo ter envolvido cinco professores, na terceira oficina, estiveram presentes três docentes, os quais recebem os nomes fictícios de Arnaldo, Fábio e Cláudia, no intuito de resguardar suas identidades. Solicitamos a autorização das filmagens, mas foi unânime pelos participantes a escolha apenas da gravação em áudio.

A terceira oficina foi realizada em 13 de novembro de 2018, no prédio da Secretaria Municipal de Educação do município onde a pesquisa foi realizada. Inicialmente, foram conduzidas discussões referentes ao letramento estatístico para o cotidiano das pessoas, bem como para os profissionais de todas as áreas. Nessa oficina, os professores discutiram e refletiram sobre o texto de Carzola e Castro (2008) e também decidiram e realizaram o planejamento de uma aula.

Os dados obtidos encontram-se apresentados em seguida, organizados a partir das atividades da oficina e da observação da aula.

## OFICINA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

As reflexões dos professores sobre as ideias apresentadas no texto de Cazorla e Castro (2008) expressaram preocupações com as informações veiculadas pela mídia, como é possível identificar nos relatos a seguir:

É importante começar a se perguntar de onde a pesquisa foi realizada, se o gráfico da reportagem é claro ao ponto de ser verdadeiro. A leitura do texto de Cazorla e Castro (2008) me fez entender sobre essa questão das armadilhas. Muitas vezes, não se discute o porquê, o verdadeiro ou não, o entender de uma pesquisa. É preciso compreender, avaliar o que está sendo apresentado, seja numa reportagem, em um gráfico, jornais de tv, numa fala de um repórter. Saber até que ponto aqueles números podem influenciar mesmo, a intenção daquela informação. Até porque precisamos nos manter nesse mundo de trocas de informações. (Professor Arnaldo)

No texto, diz que é importante para nós, professores, ter uma formação para que possamos trabalhar a Estatística de maneira mais relacionada com o dia a dia, com a nossa realidade. Isso é certo, preparar o aluno para que ele possa ter uma visão das informações que vêm nos gráficos, nos cálculos percentuais, e possa tomar decisões conscientes. (Professor Fábio)

Pois é! Compreender a informação e saber a sua origem, buscar as fontes, tomar a conclusão, aceitar ou não, por exemplo, aqueles números apresentados no texto que estudamos, numa intenção de esconder algo, é importante, né? (Professora Cláudia)

Nas falas dos participantes é possível sinalizar expectativas de manter uma atitude questionadora frente às informações

estatísticas, que podem apresentar armadilhas advindas de modo intencional ou não. Um aspecto colocado em evidência pelos três professores, por exemplo, foi a preocupação em buscar informações sobre a origem dos dados, constituindo-se como um importante elemento disposicional, conforme o modelo de Gal (2002).

Dando continuidade às discussões realizadas durante as oficinas, outro ponto debatido se deu com relação à escolha de temas a serem introduzidos no trabalho com a Estatística em sala de aula. Sobre esse fato, os professores ressaltaram que as temáticas precisariam despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes a respeito de assuntos de sua realidade, conforme destacamos nas falas que seguem:

Acho importante a questão já que vamos trabalhar com o tema dentro da realidade do aluno; então, um bom tema pode ser a violência na nossa cidade ou no nosso Distrito. Esses últimos anos, aqui aconteceram muitos assaltos até mesmo próximo a nossa escola, atentados e mortes. Trabalhando os números apresentados nos gráficos, podemos comparar as porcentagens, aproximações e até mesmo levar os alunos a falar mais sobre esse assunto. (Professor Arnaldo)

Bem interessante mesmo, concordo com você, professor Arnaldo! Como trabalhamos na mesma escola, combinaremos a turma e vamos ver como faremos atividades com gráficos para realizarmos com os alunos. (Professora Cláudia)

Como já trabalhei com meus alunos o tema sobre a produção da cana-de-açúcar, gostaria novamente de discutir [esse assunto] com eles! Agora seria um trabalho com gráficos. (Professor Fábio)

Os temas “A produção da cana-de-açúcar” e “Violência”, definidos pelos professores, apresentaram-se como assuntos relevantes para envolver os estudantes a partir de questões de sua realidade. Esse aspecto é fundamental para que o estudante possa coletar os dados e vivenciar o processo de investigação para compreender informações estatísticas no âmbito do letramento estatístico.

Na sequência, os professores definiram as turmas para o trabalho com a Estatística envolvendo os temas escolhidos. Durante essa etapa da oficina, os docentes participantes iniciaram o planejamento das situações pedagógicas envolvendo tais temas, apoiando-se nos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (2012) e na BNCC (BRASIL, 2018). Ademais, buscou-se contemplar as etapas do planejamento de ações para o desenvolvimento do letramento estatístico dos estudantes. A seguir, podemos constatar o diálogo dos professores ao expor o desenvolvimento do seu planejamento:

Escolhi a violência como tema para a minha turma. A nossa realidade nos permite, pois são fatos que ocorrem sempre em nosso Distrito. Saber mais sobre esse assunto vai atrair mais o aluno. O objeto de conhecimento é a análise e interpretação de gráficos divulgados pela mídia, como está aqui na BNCC. O objetivo é que o aluno possa analisar e interpretar as informações que estes gráficos trazem. Acho que duas aulas podemos trabalhar aqui na zona rural, as aulas têm duração de 45 minutos cada, e aí vamos fazer um levantamento do que vai ser exposto no gráfico. Os alunos vão perguntar, e daí fica interessante introduzir a questão do gráfico. (Professor Arnaldo)

A construção do gráfico é importante para trabalhar com o aluno, já que sempre estou mostrando pra eles o gráfico já pronto nos livros, conta de luz, jornais... Então, eles precisam saber como aquela informação está representada. O objetivo é organizar e representar os dados em um gráfico de barras, os recursos serão caderno, lápis, régua, etc. É construir mesmo com eles o gráfico, pedir que eles identifiquem os eixos, compararem os números, as barras etc. Professora Cláudia)

Já trabalhei grandezas proporcionais com o tema que escolhi que é da realidade dos meus alunos. Agora vou expor pra eles informações sobre a produção da cana-de-açúcar, iremos discutir sobre os números dessa produção, organizá-los, e vamos construir o gráfico, depois fazer comparações e observações no gráfico. Utilizaremos o material do aluno: lápis, caderno, régua, quadro etc. (Professor Fábio)

Nas falas dos professores, observa-se a importância que eles atribuem ao trabalho com gráficos para uma aprendizagem significativa em Estatística na perspectiva do letramento estatístico. Salientamos a esse respeito a importância de promover a interação dos leitores com os gráficos mediante ações planejadas de ensino, conforme destacam Monteiro e Selva (2001).

Ao final do encontro foram definidas intervenções pedagógicas sobre interpretação de gráficos nas turmas definidas pelos professores participantes. Nesse sentido, foi observada a prática educativa do professor Arnaldo, que aceitou voluntariamente continuar colaborando com a proposta.

## OBSERVAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR ARNALDO

A observação foi realizada no dia 21 de novembro de 2018, em uma turma de 25 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, com duração de 90 minutos a aula. O tema discutido com o gráfico foi a “Violência em Pernambuco”. O tema sugerido se apresenta em consonância com as propostas alternativas inseridas na legislação em Educação do Campo. A organização do plano de aula inclui a descrição dos seguintes tópicos: tema, o conteúdo a ser trabalhados, a justificativa, os objetivos de aprendizagem, as estratégias didáticas, os recursos utilizados e a avaliação do desenvolvimento do aluno.

O objetivo da aula foi propor aos estudantes uma atividade para que pudessem observar, analisar e interpretar informações expressas em gráficos em situações-problema do dia a dia para a tomada de decisões. O conteúdo proposto foi “Análise e interpretação de gráficos de setores e linhas”. Foi disponibilizado o material impresso contendo os gráficos e questões formuladas para o trabalho. Os gráficos utilizados nessa aula constam na Figura 1.

O professor deu início às discussões com a apresentação dos gráficos levando os estudantes a falar, discutir e fazer seus questionamentos, os quais se basearam nas porcentagens. Gal (2002) evidencia que a porcentagem é um conceito matemático aparentemente compreensível, porém multifacetado, apresentando vários significados matemáticos.

Posteriormente, foram propostas questões para que os estudantes pudessem reformular hipóteses e tomar decisões, propiciando a mobilização dos elementos do modelo de

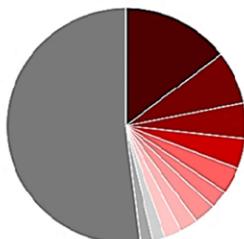
Figura 1 – Gráficos utilizados na aula do professor Arnaldo

## Onze das 184 cidades de Pernambuco concentram quase metade dos homicídios de 2017

Quatro localidades não registraram morte violenta no último ano. Dados são da Secretaria de Defesa Social (SDS).

### Cidades pernambucanas com mais homicídios em 2017

Em 2017, 11 cidades concentraram 48,1% das mortes registradas

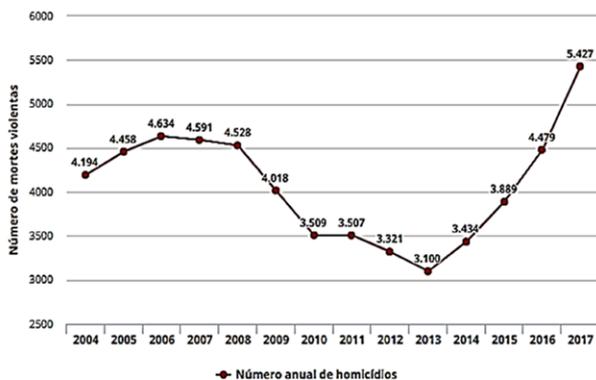


Recife: 791	Jaboatão dos Guararapes: 398	Caruaru: 262	Paulista: 223
Cabo de Santo Agostinho: 198	Ipojuca: 139	Olinda: 163	Petrolina: 131
Vitória de Santo Antão: 123	Igarassu: 92	Camaragibe: 92	Outros: 2.315

Fonte: Secretaria de Defesa Social

### Taxa anual de homicídios em Pernambuco

Após início do Pacto pela Vida, em 2007, números apresentaram queda, mas voltaram a crescer nos últimos anos

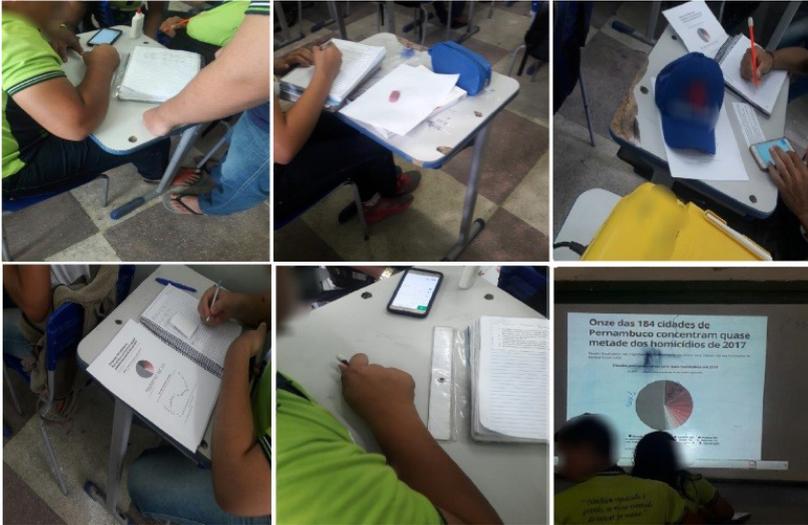


Fonte: Secretaria de Defesa Social de Pernambuco

Fonte: Estarque e Coutinho (2018)

letramento estatístico de Gal (2002). Podemos constatar a dinâmica dos estudantes na realização das atividades na Figura 2.

Figura 2 – Realização das atividades pelos estudantes na aula observada



Fonte: Souza (2019)

O professor mobilizou os estudantes para que eles buscassem as soluções, mobilizassem seus conhecimentos prévios, bem como efetuassem os cálculos com os dados reais. Após o término das resoluções feitas pelos estudantes, o professor sintetizou os conteúdos abordados nas questões, abrindo espaços para orientá-los sobre as possíveis armadilhas presentes nas informações estatísticas.

Essa proposta de intervenção veio com o propósito de promover um ensino que dialoga com a realidade do estudante, uma vez que trata dos problemas sociais emergentes

no contexto campesino. Ademais, o professor conduziu a aula pelo método da exposição do conteúdo, o que para o ensino de Estatística o estudante precisa ser levado a refletir, discutir, escolher quais métodos estatísticos são apropriados para analisar criticamente os resultados (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que no terceiro encontro das oficinas de formação foi oportunizado aos professores mais conhecimentos, que contribuíram para o aperfeiçoamento do processo de ensino e de aprendizagem da Estatística. Ademais, foi promovido o aprofundamento do conhecimento para o ensino, bem como para reflexões sobre a prática pedagógica. Em síntese, propiciamos um espaço interativo de discussões para a construção de novas concepções para (re)organização do trabalho em sala de aula, com o apoio dos documentos curriculares e a proposta da Educação do Campo.

A prática pedagógica do professor trouxe significados para os estudantes, visto que a temática explorada dialoga com a realidade, problemas sociais emergentes no cenário campesino. Destacamos que o trabalho com atividades de intervenção articuladas com a cultura dos estudantes possibilita o envolvimento destes para o desenvolvimento de capacidades como compreender, refletir, questionar e discutir a realidade social.

Dado o exposto, sinalizamos a importância de espaços de discussão e formação continuada para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que contribuam significativamente para o desenvolvimento do letramento estatístico dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- BATANERO, C. Educación Estadística en la matemática escolar: retos para la enseñanza y la formación del profesor (documento de discusión). *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 8, p. 63-75, dic., 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Resolução nº 01, de 03 de abril de 2002*. Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília, DF: MEC/CNE, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018.
- CALDART, R. S. Educação do Campo. In: CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; GAUDÊNCIO, F. (org.). *Dicionário da Educação do Campo*. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 259-267.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTSKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- CAZORLA, I.; CASTRO, F. O Papel da Estatística na Leitura de Mundo: o Letramento Estatístico. *Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes*, Ponta Grossa, v. 16, p. 45-53, 2008.
- CAZORLA, I. M. *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. 2002. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. São Paulo: Mercado das Letras, 2010. p. 19-42.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COSTA, A.; NACARATO, A. M. A estocástica na formação do professor de matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema*, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 367-386, dez. 2011.

COSTA, M.; FONTOURA, A.; SILVA, G. Ensino de Estatística na formação do professor dos anos iniciais. *Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2016.

ESTARQUE, T.; COUTINHO, K. Onze das 184 cidades de Pernambuco concentram quase metade dos homicídios de 2017. *G1 Pernambuco*, Recife, 16 jan. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/onze-das-184-cidades-de-pernambuco-concentram-quase-metade-dos-homicidios-de-2017.ghhtml>. Acesso em: 22 nov. 2018.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Educação Estatística e a Formação de Professores de Matemática: cenário de pesquisas brasileiras. *Zetetiké – Revista de Educação Matemática*, Campinas, v. 22, p. 123-149, 2014.

FERNANDES, B. M. Diretrizes de uma Caminhada. In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (org.). *Por uma educação do campo*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GAL, I. Adult statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

MENDES, I. A. O Estudo da Realidade como Eixo da Formação Matemática dos Professores de Comunidades Rurais. *Bolema*, Rio Claro, v. 23, n. 36, p. 571-595, 2010.

MONTEIRO, C.; AINLEY, J. Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. *International Electronic Journal Mathematics Education*, v. 2, n. 3, p. 187-207, 2007.

MONTEIRO, C.; SELVA, A. C. V. Investigando a Atividade de Interpretação de Gráficos entre Professores do Ensino Fundamental. REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO – ANPED, 24., 2001, Caxambu. *Anais [...]*. Rio de Janeiro: ANPED, 2001. p. 1-16.

PERNAMBUCO. Secretaria da Educação. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco*: parâmetros curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife: Secretaria de Educação/PE, 2012.

SANTOS, C. E. F.; PALUDO, C.; OLIVEIRA, R. B. C. Concepção de educação do campo. In: TAFFAREL, C. N. Z.; SANTOS JÚNIOR, C. L.; ESCOBAR, M. O. (org.). *Cadernos didáticos sobre educação no campo*. Salvador: UFBA, 2010. p. 13-65.

SOUZA, J. M. G. *Interpretação de gráficos*: explorando o Letramento Estatístico dos professores de escolas públicas no campo nos espaços de oficinas de formação continuada.

2019. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JOLOBINI, O. R.; CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D. H. L. Temas contemporâneos nas aulas de Estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. *In*: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (org.). *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 65-83.

## A comunicação no processo de letramento estatístico na formação inicial de professores de matemática

*Communication in the statistical literacy process on preservice mathematics teacher education*

José Roberto Costa Júnior  
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

### RESUMO

Neste capítulo, apresentaremos discussões e reflexões relativas ao letramento estatístico de licenciandos em Matemática num contexto que favorece a comunicação entre os estudantes. A Educação Estatística, desenvolvida no âmbito do processo educacional em geral e, especificamente, na formação daqueles que irão ensinar Matemática na Educação Básica, deveria ter como um de seus principais objetivos a promoção do letramento estatístico. Tomando como central essa preocupação, desenvolvemos um curso para licenciandos em Matemática, cujo foco foi a promoção do letramento estatístico. Assumindo os pressupostos da pesquisa qualitativa, nos

guiamos metodologicamente pelo trabalho em grupo, de maneira que a comunicação entre os participantes fosse o eixo condutor do processo. Neste capítulo, enfocamos as reflexões referentes ao 2º encontro de formação, as quais foram orientadas pelo eixo de análise: o papel do diálogo no processo de promoção do letramento estatístico. Os resultados apontaram que a metodologia utilizada contribuiu para a promoção do letramento estatístico, à medida que os licenciandos passaram a perceber a importância de questionar informações, além de se mostrarem dispostos para analisar tais informações e resultados de pesquisas, sentindo-se seguros e legitimados para desempenharem seu papel como cidadãos.

*Palavras-Chave:* Educação Matemática, Educação Estatística, Letramento Estatístico, Formação inicial de professores, Comunicação.

## ABSTRACT

This chapter presents discussions on statistical literacy among prospective mathematics teachers in a context that enables communication between students. Statistical education developed within the scope of the educational process in general and

specifically in elementary and secondary mathematics teacher education has as one of its main objectives the promotion of statistical literacy. Taking this concern as central, we developed a course for prospective mathematics teachers to promote their statistical literacy. The study had a qualitative approach. We were methodologically guided by the work group, so that communication between participants was the guiding principle of the process. In this chapter, we focus on the reflections related to the 2nd teacher education meeting, which was guided by the axis of analysis: the role of dialogue in the process of promoting statistical literacy. The results suggested that the methodology used contributed to developing important elements of statistical literacy, as the undergraduate students realized the importance of questioning. Furthermore, they mobilized to analyze statistical information and several research study results and felt safe and legitimated to play their role as citizens.

*Keywords:* Mathematics education, Statistics education, Statistical literacy, Prospective mathematics teacher education, Communication.

## INTRODUÇÃO

Apresentamos, neste capítulo, um recorte de uma pesquisa de doutorado que teve como objetivo analisar as compreensões de letramento estatístico de licenciandos em Matemática, no contexto de um curso de formação extracurricular, a partir da exploração de dimensões críticas (COSTA JR., 2019). O estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A pesquisa, de natureza qualitativa, foi realizada com um grupo constituído por um professor pesquisador e nove licenciandos em Matemática, estudantes de uma universidade pública do estado da Paraíba.

O estudo buscou responder algumas questões, a saber: quais os significados atribuídos à Estatística pelos licenciandos em Matemática? Quais as compreensões que os licenciandos têm acerca do letramento estatístico? E quais os aspectos do trabalho coletivo entre licenciandos que contribuem para a compreensão da Estatística na perspectiva do letramento estatístico? A importância da pesquisa realizada entre licenciandos em Matemática, com foco no letramento estatístico, justifica-se pela necessidade de promover formação em educação estatística para aqueles que irão ensinar tópicos dessa área na Educação Básica.

Destarte, os objetivos da referida pesquisa vislumbraram o processo de compreensão do letramento estatístico, numa perspectiva em que os licenciandos pudessem vivenciar uma experiência dessa área do conhecimento de maneira diferenciada, ou seja, que eles pudessem compreender o ensino e a aprendizagem de Estatística como sendo importantes para a

maneira como veem e pensam o mundo, contribuindo, sobretudo, para suas tomadas de decisão. Neste capítulo, são apresentadas as análises do 2º encontro de formação, as quais foram orientadas pelo eixo: o papel do diálogo no processo de promoção de letramento estatístico.

## LETRAMENTO E LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Os termos letramento e alfabetização são muito comuns em outras áreas do conhecimento, a exemplo da Linguística. Na literatura concernente à Educação Estatística, encontramos esses mesmos termos sendo utilizados para discutir uma perspectiva de abordagem da Estatística, que vai além do emprego das definições, procedimentos e técnicas. Visto como uma prática social de uso da leitura e da escrita, a perspectiva de letramento tem se estendido e promovido discussões no âmbito da formação de professores.

Soares (2004) apresenta uma distinção entre os termos alfabetização e letramento. Segundo esta autora, a alfabetização é a aquisição de uma tecnologia que favorece a inserção do indivíduo no mundo da escrita. A tecnologia à qual a autora se refere diz respeito à aprendizagem das habilidades básicas da escrita e da leitura. Em uma perspectiva complementar, o letramento corresponderia ao desenvolvimento de competências (habilidades, conhecimentos e atitudes) de uso efetivo dessa tecnologia em práticas sociais que envolvem a língua escrita.

Partindo do princípio de que as competências relativas ao letramento são fundamentais para o desenvolvimento do letramento estatístico (GAL, 2002), consideramos que as discussões

existentes no âmbito da Educação a respeito da distinção entre os termos letramento e alfabetização sejam igualmente necessárias no âmbito da Educação Estatística. Sobre essa questão, Soares (2004) explica que alfabetização e letramento são processos específicos e, como tal, devemos ter clareza do sentido que assumem quando são ampliados para outros domínios.

A nossa concepção a respeito dos termos alfabetização e letramento considera que o letramento é, de certa forma, dependente do processo de alfabetização. A seguir, buscamos focalizar nossas ideias vinculadas a esses termos, no domínio da Educação Estatística.

Para fundamentarmos nossa concepção de letramento estatístico, lançamos mão de um dos aspectos da Educação Matemática Crítica, referente à noção da *Materacia*. Segundo Skovsmose (2005), a *Materacia* inclui como competências:

- Habilidade para lidar com noções matemáticas;
- Habilidade de aplicar tais noções em contextos distintos;
- Refletir sobre tais aplicações.

De certa maneira, as habilidades 2 e 3 são semelhantes às habilidades necessárias ao letramento estatístico, uma vez que percebemos a ampliação da noção de alfabetização estatística a partir da ideia de aplicação dos conceitos em contextos distintos, inclusive, sociais, subsidiada pela ação de refletir criticamente.

Batanero e Borovcnik (2016, p. 13) entendem alfabetização estatística como sendo “a capacidade de encontrar, ler, interpretar, analisar e avaliar informações escritas e detectar possíveis erros ou vieses dentro dessas informações”. Em uma perspectiva mais ampla, Gal (2002) apresenta uma definição para

o letramento estatístico que vai além dos aspectos cognitivos, inter-relacionando dois componentes:

A capacidade das pessoas de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, argumentos relacionados a dados ou fenômenos estocásticos, que eles podem encontrar diversos contextos, e quando relevante; e a capacidade delas discutirem ou comunicarem as suas reações a essas informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação, ou as suas preocupações quanto à aceitabilidade de determinadas conclusões. (GAL, 2002, p. 2-3).

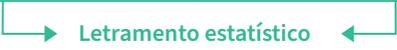
As pesquisas da área da Educação Estatística, geralmente, abordam e analisam os elementos de conhecimento, no sentido dado por Gal (2002). Para este autor, os elementos do conhecimento são essenciais para o desenvolvimento do letramento estatístico, porém, considera que existem outros componentes que também influenciam nesse processo, como é o caso dos elementos disposicionais, que estão relacionados a aspectos afetivos da pessoa (QUEIROZ; MONTEIRO; CARVALHO; FRANÇOIS, 2017).

O Quadro 1 representa o modelo de letramento estatístico de Gal (2002), o qual é constituído pelo conjunto de elementos de conhecimento: habilidades de letramento, conhecimentos matemáticos, conhecimentos estatísticos, conhecimentos de contexto e as habilidades críticas. O segundo é constituído por elementos disposicionais que são as crenças, atitudes e postura crítica.

Gal (2002) explica que os elementos que compõem os dois conjuntos foram descritos separadamente apenas por

uma questão de organização e para facilitar a apresentação, no entanto, eles se inter-relacionam e não operam independentemente um do outro. Um exemplo disso são as habilidades de letramento exigidas dos indivíduos, tais como familiaridade com possíveis ambiguidades de linguagens e convenções que são apresentadas em textos escritos, mas também fazem parte do conhecimento de contexto.

Quadro 1 – Modelo de letramento estatístico de Gal

Elementos de conhecimento	Elementos disposicionais
Habilidades de letramento	Crenças e atitudes
Conhecimentos estatísticos	Postura crítica
Conhecimentos matemáticos	
Conhecimentos de contexto	
Habilidades críticas	
 <b>Letramento estatístico</b>	

Fonte: Gal (2002)

Para Gal (2002), não é simples descrever uma pessoa como totalmente letrada em estatística, caso esta pessoa não tenha inclinação para ativar as cinco bases do conhecimento ou compartilhar com outros indivíduos suas opiniões, julgamentos ou interpretações alternativas. Dessa maneira, semelhante à definição de letramento de Soares (2004), a perspectiva de letramento de Gal (2002) refere-se a ações socioculturais de uma pessoa nas suas relações e leituras críticas do mundo no qual vive.

## O PAPEL DA COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A comunicação tem sido utilizada como uma estratégia de aprendizagem na formação inicial de professores (MEDEIROS, 2010). Em nossa pesquisa, a comunicação foi utilizada como um propulsor para a promoção de letramento estatístico (COSTA JR., 2019).

Nesta seção, apresentaremos reflexões acerca de dois padrões de comunicação em contextos educacionais, a saber: a comunicação em termos de perspectiva (ALRØ; SKOVSMOSE, 2007) e a comunicação como transmissão de informação e como interação social (MENEZES; FERREIRA; MARTINHO; GUERREIRO, 2014).

### A comunicação em termos de perspectiva

Autores como Alrø e Skovsmose (2007) discutem a respeito da comunicação na sala de aula de Matemática, denominando esse processo por absolutismo de sala de aula ou absolutismo burocrático, fazendo uma analogia aos mecanismos autoritários que colocam em posição de superioridade as figuras do professor, do livro didático e do caderno de respostas.

Na sala de aula de Matemática, geralmente, prioriza-se a comunicação em um modelo de discurso que enfatiza a dicotomia entre o que é certo e o que é errado. Os erros nas aulas de Matemática se “encaixam” no padrão absolutista, contrariando o modelo que busca as “verdades matemáticas”. Normalmente, em salas de aulas tidas como tradicionais, a comunicação é estabelecida por uma relação assimétrica entre professor e alunos. Alrø e Skovsmose (2007) explicam

que as colocações realizadas pelos alunos são “sanduichadas” pelo professor, numa metáfora à forma de comunicação nas aulas de Matemática nas quais o professor pergunta, o aluno responde e o professor avalia a resposta. Portanto, o processo comunicativo é centralizado na figura do professor que detém o poder de iniciar e finalizar a interação.

Na contramão do absolutismo burocrático, os referidos autores apresentam um modelo chamado *perspectiva*. Eles explicam que nem sempre o absolutismo burocrático está presente nas aulas de Matemática, mesmo naquelas tidas como tradicionais. A comunicação é discutida por Alrø e Skovsmose (2007) nos moldes da *perspectiva*. Para esses autores, uma perspectiva é uma fonte de significados e sem ela não existe comunicação. Assim, para que possamos compreender o processo de produção de significados em sala de aula, precisamos entender a noção de *perspectiva*.

Nas salas de aulas, as perspectivas de professores e alunos podem coincidir ou não. Por exemplo, ambos podem compartilhar a visão de que o objetivo de estudar Matemática na escola seja para dominar técnicas e decorar fórmulas para obter um desempenho satisfatório na prova. Num outro exemplo, o professor espera que o aluno realize uma demonstração, enquanto o aluno utiliza uma fórmula para chegar a um resultado. Na primeira situação, podemos perceber que o aluno e o professor compartilham de uma mesma perspectiva, enquanto na segunda não.

Alrø e Skovsmose (2007) enfatizam que a comunicação nas salas de aula está condicionada ao compartilhamento de perspectiva, pois esta pode funcionar como um motor propulsor da produção de significados de uma comunicação, mesmo que esta

não seja mencionada. Porém, o inverso também pode acontecer. Os autores explicam que mesmo que as perspectivas sejam evidenciadas, caso os participantes não entendam ou não aceitem as perspectivas dos demais ou não compartilhem de uma mesma perspectiva, então, não acontecerá a comunicação.

### A comunicação em termos de transmissão de informação e interação social

Menezes, Ferreira, Martinho e Guerreiro (2014) discutem a comunicação em sala de aula a partir de um padrão de comunicação que enfatiza a transmissão de informação e a interação social. No primeiro caso, a ação comunicativa é caracterizada pelo desejo do emissor de que o receptor reaja de maneira por ele esperada, agindo em concordância com o que foi comunicado. Segundo os autores, a comunicação apoia-se, substancialmente, na existência de comunicantes, de códigos comuns e de um ambiente que não atrapalhe a transmissão da mensagem.

Em outra vertente, como interação social, a comunicação em sala de aula se estrutura em um processo social em que os sujeitos interagem, trocando informações, influenciando-se reciprocamente na construção de significados compartilhados. Nesse modelo de comunicação, a linguagem é orientada para a compreensão do mundo objetivo e subjetivo. Nesse caso, a comunicação é o produto da interação entre os sujeitos que buscam entender-se entre si. É necessário ressaltar que a comunicação, em termos de interação, pode não atingir seu objetivo, dependendo da quantidade de interlocutores, enquanto em termos de transmissão de informação, a comunicação pode ser estruturada para um número qualquer de interlocutores.

Menezes, Ferreira, Martinho e Guerreiro (2014) afirmam que as ações pedagógicas em sala de aula podem estar vinculadas a um dos dois padrões de comunicação. Quando a comunicação em sala de aula se dá em termos de transmissão de informação, o que prevalecerá é a valorização da transmissão de um conhecimento imutável, numa linguagem matemática precisa. Diferentemente, na comunicação como interação social, o conhecimento matemático emerge dos discursos ocasionados nas aulas, resultante dos processos coletivos de comunicação e interação entre os indivíduos.

Considerando que a aprendizagem da Matemática poderá se efetivar a partir dos processos de comunicação entre os estudantes e entre estes e o professor, quer seja como transmissão de informação, quer em termos de interação social, Menezes, Ferreira, Martinho e Guerreiro (2014) destacam quatro ações comunicativas que são efetivadas na prática de sala de aula pelos professores, que são: (i) explicar, (ii) questionar, (iii) ouvir e (iv) responder.

A respeito das ações comunicativas desenvolvidas nas salas de aula, Menezes, Ferreira, Martinho e Guerreiro (2014) explicam que, apesar de terem sido tratadas isoladamente, elas têm uma natureza fortemente interdependente. Algumas dessas ações podem estar condicionadas umas às outras, a exemplo da ação de perguntar e ouvir; o professor que em determinada situação ouve de maneira avaliativa pode lançar uma pergunta de verificação. De outro modo, caso o professor esteja ouvindo de maneira interpretativa, ele pode lançar uma pergunta de focalização. Nesses casos, o professor deve estar atento ao tipo de resposta que utilizará, posto que poderá manter o nível cognitivo da tarefa ou reduzi-lo rapidamente.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA: O CAMINHO PERCORRIDO

Para alcançarmos os objetivos do estudo, optamos pela modalidade de pesquisa qualitativa, cujos procedimentos metodológicos, de acordo com Bicudo (2017), privilegiam:

[...] descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas a questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observações e outros procedimentos que deem conta de dados sensíveis, de concepções, de estados mentais, de acontecimentos etc. (BICUDO, 2017, p. 117).

O discurso exposto por Bicudo (2017), ao mesmo tempo que relata sobre a importância dos instrumentos de coleta de dados, expõe a complexidade deles, tendo em vista que os dados sensíveis não podem ser expressos em categorias quantificáveis.

Ao assumirmos essa perspectiva da pesquisa qualitativa, optamos pelos seguintes procedimentos: Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com o objetivo de identificar estudos desenvolvidos com licenciandos em Matemática, cuja ênfase fosse o letramento estatístico; uma pesquisa de campo, com a realização de uma entrevista semiestruturada com os licenciandos participantes da pesquisa. Ainda com relação à pesquisa de campo, ofertamos um curso de formação extracurricular aos licenciandos em Matemática.

O mencionado curso foi programado para ser concretizado por 6 encontros, com duração de 3 horas cada um. Para a realização do curso, enviamos *e-mail* para 30 alunos do curso de licenciatura em Matemática, de uma universidade pública do estado da Paraíba. Obtivemos retorno de apenas 10 alunos, no entanto, por motivos pessoais, um deles informou a

impossibilidade em participar e, dessa forma, a pesquisa teve início com o número de 9 participantes. Neste capítulo, iremos apresentar os resultados relativos ao segundo encontro.

A concretização dos encontros priorizou a metodologia do trabalho coletivo como suporte fundamental para a compreensão da Educação Estatística numa perspectiva de letramento estatístico. A priori, não definimos uma estratégia metodológica para esse trabalho coletivo, porém, as ideias de Garfield (2013) iluminaram o percurso metodológico desenvolvido durante os encontros. Para a elaboração das atividades, inspiramo-nos também nos trabalhos de Batanero, Diaz e Gea (2011) sobre o trabalho com Estatística a partir de projetos.

O Quadro 2 apresenta informações sobre o 2º encontro de formação com os licenciandos, descrevendo as atividades que foram desenvolvidas e seus objetivos.

Quadro 2 – Fragmento da estrutura do curso de formação

Encontro/data	Temática	Objetivo
2º Encontro: 27/02/2019	As estatísticas da pobreza e da desigualdade	Analisar variáveis; Trabalhar com diferentes representações.

Fonte: elaboração dos autores

No curso de formação, todas as atividades foram desenvolvidas em grupo; elaboramos um módulo contendo as atividades a serem desenvolvidas durante o curso, bem como as orientações metodológicas necessárias ao desenvolvimento de cada encontro. Ao término de cada encontro eram dadas orientações para o próximo, tendo em vista que determinadas

atividades – leitura de textos – teriam que ser feitas no intervalo entre um encontro e outro, posto que determinadas atividades do encontro seguinte, em parte, dependiam dessas leituras. Por essa razão, solicitamos aos licenciandos uma dedicação de, pelo menos, 2h de estudos não presencial.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A construção dos eixos analíticos se deu a partir da organização dos dados produzidos no curso de formação sobre letramento estatístico, mas também pelas diversas interações que ocorreram entre o pesquisador e os participantes, mais precisamente, desde quando os licenciandos interessados responderam ao convite por *e-mail*.

As perspectivas teóricas subjacentes à construção desses eixos foram: o modelo de letramento estatístico, proposto por Gal (2002; 2019), de estudos acerca da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2013; ALRØ; SKOVSMOSE, 2007) e da formação inicial de professores de Matemática (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013; MOREIRA; DAVID, 2007; MENEZES; FERREIRA; MARTINHO; GUERREIRO, 2014).

- Em síntese, os eixos analíticos foram:
- Eixo de análise 1: significados atribuídos à Estatística;
- Eixo de análise 2: o papel do diálogo no processo de promoção de letramento estatístico;
- Eixo de análise 3: o papel desempenhado pelo pesquisador para o estabelecimento de diálogos.

O Eixo 2 foi utilizado para as análises dos dados referentes aos encontros de formação 1, 2, 3 e 5. Neste capítulo,

apresentamos reflexões referentes ao segundo encontro com os licenciandos.

A abordagem da Estatística por meio de atividades baseadas em dados reais, bem como o trabalho desenvolvido em grupo, foi fundamental para o estabelecimento de diálogos entre os participantes. Percebemos que, por meio dessas atividades, os licenciandos iniciavam uma discussão com certa qualidade nos termos de Alrø e Skovsmose (2007), além de apresentarem habilidades críticas no sentido proposto por Gal (2002).

A primeira atividade do segundo encontro apresentou uma tabela, composta por indicadores sociais, a exemplo do IDH, taxa de mortalidade infantil, renda per capita, entre outros, de todos os estados brasileiros e do Distrito Federal. Vejamos, por meio de um recorte das falas dos participantes<sup>1</sup>, as interpretações relativas aos dados:

*L5:* Essas características servem principalmente para a elaboração de políticas públicas que venha melhorar a vida das pessoas...esses dados são recentes...eu acho que tem muita desigualdade social aí, pra ser só um país e variar tanto...é...falta de investimento...a maioria das pessoas vivem à margem, enquanto uma pequena parcela da população é elitizada...a maioria não tem saneamento básico, não tem uma boa assistência de saúde...então eu acho que as medidas implementadas pelo governo são poucas e ineficientes.

*P:* Poderia me dizer como chegou a essas conclusões?

---

<sup>1</sup> Para preservar a identidade dos participantes, os licenciandos foram designados por L1, L2...L9 e para o pesquisador utilizamos a letra P.

L5: Olha é o seguinte...analisando essa tabela a gente ver que tem estados que tem a mortalidade infantil muito alta...e quando olha na coluna da renda e do IDH percebemos uma média baixa de salário e IDH baixo também...então...eu acabo concluindo que isso tá relacionado com as políticas públicas... as pessoas têm as rendas baixas, a saúde pública é precária e a educação é lá em baixo.

L2: Eu concordo com esse argumento de L5...porque olha só, a taxa de mortalidade infantil, por exemplo, quanto mais alta, mais indica problemas sociais... como assistência de saúde precária, também não tem saneamento básico e com isso mais doenças e mortes. (Atividade 1, encontro 2).

O diálogo estabelecido entre os licenciandos L2 e L5 evidencia que eles compartilham de uma mesma perspectiva (ALRØ; SKOVSMOSE, 2007) quando suas opiniões convergem para os problemas sociais que as estatísticas presentes na tabela estavam mostrando. O compartilhamento da mesma perspectiva permitiu a produção de significados daquelas estatísticas.

Por outro lado, ao interpretarem a referida tabela, os licenciandos mobilizaram conhecimento matemático e/ou estatístico para a interpretação dos dados da tabela dos indicadores sociais. No recorte a seguir, percebemos que a interpretação vai se tornando mais consistente à medida que eles avançam no diálogo:

L5: Vamos analisar por região...se a gente for observar por estado são muitos dados...a gente acaba se atrapalhando...veja que as menores rendas são no Nordeste e a expectativa de vida também é mais baixa, principalmente se comparar com o sul...é... pode ver também que a taxa de mortalidade é

maior...então por esses dados a gente ver que o Nordeste parece ser a [região] mais pobre do país.

L6: Como a gente poderia comparar melhor isso tudo?

L5: Como eu já falei...tem muitos dados...então o melhor é resumir.

P: E como fariam para obter esse resumo?

L5: Pelo que eu sei melhor forma aqui seria calcular algumas médias...é... isso resumiria.

L6: Como assim?

L5: Veja...a gente poderia...é...se quiser saber a expectativa de vida de um estado é só pegar a expectativa dos dois [homem e mulher] somar e dividir por dois...com isso dá até para calcular a expectativa da região toda e sair comparando.

L6: Ah entendi...então a gente pode fazer isso com a renda também né? e sair resumindo tudo para comparar...porque essa tabela cheia de dados fica confuso.

P: Então vocês acham que resumir por meio da média é uma estratégia adequada? Acham que a renda per capita diz muito sobre quanto cada pessoa nos estados ganha?

L5: [pensa por uns instantes] ...acho que não porque é uma média e na verdade, nesse cálculo pode ter gente que não ganha nada [não tem renda] e isso entra no cálculo...talvez a mediana, mas preciso pensar mais.

P: Entenderam então por que é preciso analisar do ponto de vista do contexto? (Atividade 1, encontro 2).

O diálogo estabelecido entre L5, L6 e o pesquisador levou os licenciandos a terem uma melhor compreensão das medidas de resumo, no caso a média, a depender do contexto.

Nessa passagem fica evidenciado que o cálculo da média para representar a renda per capita dos estados é estatisticamente correta, porém não representa a realidade financeira dos cidadãos, posto que as desigualdades sociais enraizadas no país colocam muitos cidadãos em situação de pobreza, enquanto uma pequena parcela detém a maior parte das riquezas do país. Esse diálogo levou o participante L5 a apresentar uma habilidade crítica, no sentido colocado por Gal (2002), ao pensar que, em questões salariais, a média influencia fortemente, enquanto a mediana não.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso priorizou o desenvolvimento de atividades que pudessem articular uma dinâmica de ações comunicativas entre os licenciandos. A partir do primeiro encontro, percebemos certa facilidade no estabelecimento da comunicação mediada pela atividade, o que normalmente não ocorre nas aulas ditas tradicionais de Matemática. Essa dinâmica dos encontros também favoreceu a interação entre os participantes e o pesquisador. Ao decorrer do curso, percebemos que alguns licenciandos se sentiam mais motivados ou seguros para discutir sobre as informações estatísticas dos outros, de forma que no grupo alguns se sobressaíam mais que outros no aprofundamento das discussões sobre a atividade.

Segundo os licenciandos, a forma como a Estatística foi abordada trouxe um novo olhar, uma visão de letramento estatístico. Para eles, esse olhar de letramento estatístico está relacionado às abordagens que não enfatizam apenas os cálculos ou os procedimentos de fazer pesquisa, mas, sobretudo,

que tenham a potencialidade para desenvolver a criticidade dos estudantes. Percebemos que houve uma ampliação na forma de compreender a Estatística, distanciando-se da visão de Estatística como ferramenta, para uma compreensão da Estatística como uma competência que auxilia as pessoas para melhor compreenderem as informações e tomarem decisões mais coerentes.

O curso foi avaliado pelos licenciandos como positivo, no entanto, destacaram que poderia ter sido mais abrangente, caso tivesse um número maior de participantes, pois, segundo eles, haveria mais trocas de conhecimentos e mais diálogos. Para eles, o diálogo contribuiu muito para compreenderem, já que sozinhos não iriam refletir sobre essas questões. Na visão desses licenciandos, abordar a Estatística na perspectiva de letramento estatístico requer o trabalho em grupo, sobretudo, porque muito do que foi discutido foi melhor compreendido pelo fato de poderem dialogar.

Nesse sentido, o curso foi estruturado de forma que houvesse cooperação entre os participantes, uma estratégia associada ao trabalho de pequenos grupos. Nesse processo, buscamos não concentrar o controle apenas em uma das partes, mas, sim, atribuir a responsabilidade a todos os participantes.

## REFERÊNCIAS

ALRØ, H; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. 2. ed. São Paulo: Autêntica, 2007.

BATANERO, C.; BOROVCNIK, M. *Statistics and probability in high school*. Rotterdam: Sense Publishers, 2016.

BATANERO, C.; DIAZ, C.; GEA, M. M. Estadísticas de la pobreza y desigualdad. In: BATANERO, C.; DIAZ, C. (ed.). *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada, 2011, p. 97-124. E-book. Disponível em: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: FIORENTINI, D.; GARNICA, A. V. M; BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

COSTA JR., J. R. *Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de Matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação*. 2019. 230 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. O lugar das matemáticas na licenciatura em matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, p. 1-51, 2002. Disponível em: <https://iase-web.org/documents/intsta-treview/02.Gal.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2016.

GAL, I. Understanding statistical literacy: about knowledge of contexts and models. In: CONTRERAS, J. M; GEA, M. M; LÓPEZ-MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). INTERNATIONAL VIRTUAL CONGRESS ON STATISTICAL EDUCATION, 3., 2019,

Granada. *Actas [...]*. Granada, Espanha, 2019. 15 p. Disponível em: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2019.

GARFIELD, J. Cooperative learning revisited: from an instructional method to a way of life. *Journal of Statistics Education*, v. 21, n. 2, 2013, 9 p. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10691898.2013.11889673?needAccess=true>. Acesso em: 2 jul. 2016.

MEDEIROS, K. M. *A comunicação na formação inicial de professores de matemática: concepções e práticas de explicação na sala de aula*. 2010. 432 f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

MENEZES, L.; FERREIRA, R. T.; MARTINHO, M. H.; GUERREIRO, A. Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In: PONTE, J. P. (org.). *Práticas profissionais dos professores de matemática*. Lisboa: FCT/Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 135-161.

MOREIRA, P.; DAVID, M. *A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

QUEIROZ, T.; MONTEIRO, C.; CARVALHO, L.; FRANÇOIS, K. Interpretation of statistical data: the importance of affective expressions. *Statistics Education Research Journal*, v. 16, n. 1, p. 163-180, 2017.

SKOVSMOSE, O. Guetorização e globalização: um desafio para a educação matemática. *Zetetiké*, Campinas, v. 13, n. 24, p. 113-142, 2005.

SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. 6. ed. Tradução de Abigail Lins e Jussara de Loiola de Araújo. Campinas: Papirus, 2013.

SOARES, M. Letramento e escolarização. *In*: RIBEIRO, V. M. (org.). *Letramento no Brasil: reflexões a partir do INAF 2001*. 2. ed. São Paulo: Global, 2004.

## Letramento probabilístico na formação de professores que ensinam estatística

*Probability literacy in statistics teacher education*

Robson da Silva Eugênio

Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### RESUMO

O letramento probabilístico relaciona-se com as possibilidades de uma pessoa ler, interpretar e analisar criticamente informações probabilísticas que envolvem os conceitos de aleatoriedade, evento, espaço amostral, variabilidade, diferentes significados de probabilidade e risco. Pesquisas apontam diversas lacunas na formação inicial e continuada de professores de Matemática e que o trabalho com letramento probabilístico tem sido negligenciado. Este capítulo discute aspectos de um projeto de pesquisa de doutorado concluído, no qual uma formação continuada foi realizada com 5 professores de Matemática do 6<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano do Ensino

Fundamental, a partir dos pressupostos do letramento probabilístico. No estudo foram abordados elementos teóricos e didáticos sobre o ensino de Probabilidade em 6 encontros de formação, os quais foram filmados e analisados de forma detalhada. Neste capítulo, discutem-se os dados referentes ao quarto encontro. Os resultados sugerem que os professores envolvidos tinham uma visão superficial sobre o ensino de Probabilidade e desconheciam a perspectiva e possibilidade do trabalho com o letramento probabilístico. No decorrer das discussões realizadas nos encontros de formação, os professores passaram a refletir sobre elementos do letramento probabilístico e a expressar um senso crítico sobre o ensino de Probabilidade pautado em aspectos cognitivos e disposicionais, com uma preocupação voltada para promoção e protagonismo dos estudantes.

*Palavras-Chave:* Ensino de Probabilidade, Letramento Probabilístico, Formação de Professores, Educação Matemática, Educação Estatística.

## ABSTRACT

Probability literacy is related to the possibilities for a person to read, interpret, and

critically analyze probability information that involves randomness, event, sample space, variability, different meanings of probability, and risk. Research studies point to several gaps in the initial and continuing mathematics teacher education, including the lack of teaching from the probabilistic literacy perspective. This chapter discusses aspects of a doctoral research project in which continuing education was carried out based on the probability literacy assumptions. The participants were five mathematics teachers from the years 6 to 9 of elementary school. The study focused on theoretical and didactic elements of probability teaching during the six meetings, which were filmed and analyzed in detail. This chapter focuses on data from the fourth meeting. The results suggest that the teachers involved had a superficial view of probability teaching and were unaware of the perspective and possibility of working with probability literacy. During the discussions held at the teacher education meetings, participants began to reflect on probability literacy elements and express a critical sense about probability teaching based on cognitive and dispositional aspects with a concern aimed at promoting and leading the students.

*Keywords:* Probability teaching, Probability literacy, Teacher education, Mathematics education, Statistics education.

## INTRODUÇÃO

A Probabilidade tem sido objeto de estudo da Matemática desde meados do século XVII e a sua compreensão tem se desenvolvido a partir das contribuições de diversos matemáticos através de pesquisas desenvolvidas sobre a Temática (COUTINHO, 2007). Enquanto campo de estudo da Matemática, a Probabilidade busca entender como se processam os fenômenos não-determinísticos. Nesse sentido, a sua abrangência consiste na compreensão sobre aleatoriedade, acaso, evento, espaço amostral, possibilidades, certeza, incerteza, dentre outros. Esses elementos vão caracterizar a natureza da Probabilidade.

Podemos perceber aplicações da Probabilidade nas mais diferentes áreas de nossa sociedade, como na engenharia de produção, onde se calcula uma quantidade de peças que podem sair defeituosas em meio a um processo de produção em massa; na previsão do tempo, que também se utiliza de cálculos probabilísticos; nos famosos jogos de loteria; nas bolsas de investimento no mercado financeiro; nos planos de saúde e seguros de vida, que são calculados a partir da idade do cliente e de seu histórico de saúde familiar. Todos esses contextos citados levam em consideração elementos contidos no estudo da Probabilidade.

Campos e Pietropaolo (2013) e Kataoka, Souza, Oliveira, Fernandes, Paranaíba e Oliveira (2008) apontam que a Estatística

e a Probabilidade ainda não recebem a devida atenção nos cursos iniciais de formação de professores, uma vez que poucos componentes curriculares são destinados para a discussão teórica e didática sobre a Estatística e a Probabilidade. Silva (2014) aponta que, no Brasil, apenas 2 ou 3 componentes curriculares são destinados ao trabalho com a Probabilidade e a Estatística e que, na grande maioria das vezes, se privilegiam conceitos e procedimentos sem relacionar com os processos de ensino.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017; 2018) orienta que o ensino de Probabilidade deve se desenvolver paulatinamente na perspectiva de espiral, na qual os conteúdos são estudados em determinado ano escolar e, depois, revisitados e aprofundados nos anos subsequentes. Nesse sentido, inicia-se no 1º ano do Ensino Fundamental e se estende ininterruptamente até o 9º ano, aprofundando-se ainda no 2º ano do Ensino Médio. Dessa forma, está previsto o ensino de elementos concernentes à Probabilidade em 10 anos escolares.

Campos e Pietropaolo (2013) realizaram um estudo cujo objetivo foi investigar os conhecimentos necessários ao professor para ensinar Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental e a sua opinião sobre a importância do ensino de Probabilidade. Foi identificado no estudo que a maioria dos professores de Matemática participantes consideram que a Probabilidade só deveria ser estudada no Ensino Médio. Os docentes também afirmaram que no Ensino Fundamental não deveriam ser abordados conteúdos de Probabilidade. Os autores concluem que os professores de Matemática precisavam perceber a importância dos estudantes aprenderem sobre os elementos probabilísticos de forma longitudinal, ou seja, em diferentes anos de sua escolarização.

Lopes (2008) realizou uma pesquisa sobre o ensino de Estatística e a Probabilidade a partir da formação inicial de professores de Matemática que atuavam na Educação Básica. A pesquisadora constatou, no cenário da formação dos professores pesquisados, que existia uma tendência em trabalhar apenas com os conceitos matemáticos incluídos nos seguintes tópicos: Números e Operações, Grandezas e Medidas, Álgebra e Geometria. Dessa forma, a Probabilidade e a Estatística não eram priorizadas nas aulas dos respectivos professores. A autora chamou essa tendência de não trabalhar com Probabilidade e Estatística, como o paradigma da linearidade, no qual se privilegiam os conteúdos e conceitos determinísticos na Matemática, não ensinando os conceitos não determinísticos.

Shaughnessy (1992), Machado (1997) e D'Ambrosio (1996) discutem que o ensino de Probabilidade e Estatística poderia contribuir para o rompimento de um ensino de Matemática linear. O trabalho com Estatística e Probabilidade, articulado às demandas sociais de interpretação de dados, poderia contribuir para uma perspectiva crítica e compreensão de uma sociedade que está imersa em processos de produção e divulgação de informações.

De acordo com pesquisas mencionadas e as recomendações curriculares brasileiras, percebe-se que existe uma demanda de compreensão e estudos sobre a formação inicial e continuada de professores que ensinam Estatística e Probabilidade a partir do Ensino Fundamental.

Pesquisas internacionais na área de Educação Estatística também apontam para a preocupação com a formação inicial e continuada de professores de Matemática. Hill, Ball e Schilling (2008), Contreras, Diaz, Batanero e Ortiz (2010) e

Gomez, Batanero e Contreras (2014) demonstram que os professores de Matemática apresentam déficit na compreensão de Probabilidade e seu ensino, possuindo diferentes lacunas em relação aos tipos de significado da Probabilidade. As pesquisas também apontam, como possível explicação, que as dificuldades encontradas pelos professores, possivelmente, surgiram no período de sua formação inicial em Matemática.

Neste capítulo, apresentam-se aspectos de uma pesquisa de doutorado (EUGÊNIO, 2019) que partiu dos seguintes questionamentos: o que sabem professores dos anos finais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Probabilidade na perspectiva do letramento probabilístico? Como o ensino de Probabilidade, na perspectiva do letramento probabilístico, pode ser explorado com um grupo de professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental?

Para investigar essas questões, estabeleceu-se como objetivo geral: analisar no âmbito de um grupo de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental competências para o ensino de Probabilidade na perspectiva do letramento probabilístico. Como objetivos específicos, destacam-se: identificar o que sabem professores dos anos finais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Probabilidade na perspectiva do letramento probabilístico; analisar as atividades de Probabilidade propostas pelo sistema de ensino utilizado pelos professores no contexto do grupo de formação dos anos finais do Ensino Fundamental, na perspectiva do letramento probabilístico; compreender como conceitos de Probabilidade são trabalhados pelos professores participantes do grupo; analisar, à luz da abordagem do letramento probabilístico de Gal (2005), atividades sobre Probabilidade com os professores do grupo.

## LETRAMENTO PROBABILÍSTICO

O letramento relaciona-se com as possibilidades das pessoas lerem e compreenderem palavras, frases ou textos, e conseguirem estabelecer sentidos. Nesse sentido, Soares (2004) argumenta que o letramento está articulado à leitura de mundo, ou seja, os sujeitos letrados conseguem ler, interpretar o que está nas entrelinhas do texto, conseguem fazer uma leitura crítica e reflexiva sobre o que está ao seu redor. Dessa forma, através da leitura como prática de letramento, é possível ir além do que está posto na escrita.

Gal (2002) aponta que existe a ideia de um letramento geral, que estaria ligado às habilidades de leitura e de escrita, mas, além disso, existe também o letramento estatístico. Este consistiria na capacidade de avaliar criticamente, interpretar e expressar opiniões sobre dados estatísticos.

Gal (2005) traz à tona a discussão sobre o letramento probabilístico a partir de dois posicionamentos básicos. O primeiro seria que a Probabilidade faz parte do campo de estudo tanto da Matemática como da Estatística, contribuindo para o desenvolvimento de cada uma destas áreas. Por exemplo, a Probabilidade faz parte do contexto de aprendizagem de crianças, jovens e adultos sobre fenômenos relacionados às situações que envolvem os conceitos de aleatoriedade, evento, amostragem e inferência estatística.

Gal (2005) também enfatiza que a aprendizagem de Probabilidade pode situar-se para além dos conceitos escolares, envolvendo as práticas sociais das pessoas. Uma implicação desse posicionamento é considerarmos que os mais diferentes fenômenos que acontecem em nossa sociedade podem ter natureza determinística ou não-determinística,

e isso remete aos aspectos envolvidos na compreensão da Probabilidade. Nesse sentido, o ensino de Probabilidade poderá ajudar as pessoas a compreender tanto os eventos de natureza aleatória, como o conceito de chance, possibilidade de algo acontecer e a ideia de risco probabilístico, como os meios pelos quais podemos relacionar esses conceitos com os dados reais da nossa vida.

Esses posicionamentos encontram-se alinhados no entendimento de Gal (2005), para quem o letramento probabilístico seria resultante da articulação entre elementos de conhecimento e elementos de disposição. A Figura 1 expressa essa organização do modelo de Gal (2005).

Figura 1 – Letramento Probabilístico de Gal (2005)

Elementos de conhecimento	Elementos de disposição
Grandes ideias	Postura crítica
Calculando probabilidades	Crenças e atitudes
Linguagem	Sentimentos pessoais em relação à incerteza e ao risco
Contexto	
Questões críticas	
 <b>Letramento Probabilístico</b>	

Fonte: adaptado de Gal (2005)

É possível perceber, na Figura 01, a organização conceitual em relação ao letramento probabilístico, na qual os elementos de conhecimento versam sobre toda a parte conceitual da Probabilidade, que inclui desde o conceito fundamental e os

seus respectivos axiomas até a utilização da linguagem e questões críticas. Os elementos de disposição se relacionam à postura da pessoa que está aprendendo ou utilizando a Probabilidade. Portanto, os aspectos disposicionais são mais subjetivos, envolvendo posicionamentos críticos, crenças, atitudes pessoais em relação à incerteza e ao risco da situação analisada.

## METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida teve abordagem qualitativa e buscou compreender como aconteciam as inter-relações no contexto de uma formação continuada de professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, a partir da perspectiva do letramento estatístico.

A escolha do grupo de professores pesquisados e da escola se deu a partir da relação de um dos pesquisadores, que já havia trabalhado na instituição e tinha acesso à equipe gestora. Outro fator muito importante e decisivo foi que na escola já existia um grupo de professores de Matemática que participavam de reuniões de formação continuada para discussão de temas e melhoramento do ensino de Matemática na escola. Esses momentos se dividiam entre orientações gerais sobre o material utilizado pela escola e momentos de discussão por área de ensino, visando o crescimento da instituição.

Participaram da pesquisa 5 professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e que participavam assiduamente desse grupo de professores. Os professores afirmaram ter disponibilidade de participar do estudo de forma voluntária e demonstraram o interesse em discutir sobre Probabilidade.

O contato inicial com os professores e a escola se deu por meio de uma carta de anuência entregue à direção da escola, explicando os objetivos da pesquisa e quais seriam os procedimentos realizados para sua realização. Na Tabela 1, apresenta-se o perfil dos professores participantes da pesquisa, categorizados pelas siglas PF1, PF3, PF4, PF5 e PF6, como forma de organização dos dados.

Observando a Tabela 1, é possível observar que a maioria dos professores são mulheres com especialização em Ensino de Matemática. Além disso, todos cursaram na graduação uma disciplina que envolvia os tópicos de Probabilidade e Estatística.

Tabela 1 – Perfil acadêmico dos participantes da pesquisa

Professor(a)	Sexo	Idade	Ano de conclusão da graduação	Pós-Graduação	Cursou na Graduação disciplina de Estatística e Probabilidade?
PF1	M	48	1994	Mestrando em Ed. Matemática	Sim
PF3	F	50	1993	Especialista em Ensino de Matemática	Sim
PF4	F	52	1997	Especialista em Ensino de Matemática	Sim
PF5	F	30	2011	Especialista em Ensino de Matemática	Sim
PF6	F	27	2016	Especialista em Ensino de Matemática	Sim

Fonte: elaborado pelos autores

Foi realizada uma entrevista semiestruturada, de forma individual com cada professor, 15 dias antes do primeiro encontro da formação continuada. A entrevista tinha como objetivo caracterizar o perfil dos professores e compreender a formação de cada um, assim como as suas trajetórias de ensino de Probabilidade na educação básica.

Após as entrevistas, foi organizado um cronograma de 6 encontros para serem trabalhados na perspectiva do letramento probabilístico, proposto por Gal (2005). O objetivo era acompanhar a evolução da compreensão dos professores sobre a Probabilidade e seu ensino no decorrer dos encontros, assim como entender como era vivenciada a realidade de cada professor participante. Neste capítulo, serão abordados apenas extratos do quarto encontro.

O referido encontro de formação teve como objetivo analisar a atitude e postura dos professores perante as diferentes situações que envolvem a Probabilidade e o letramento probabilístico na Perspectiva de Gal (2005). Neste encontro, os professores fizeram a discussão de dois textos: Gal (2005) e Eugênio (2016). No primeiro texto (GAL, 2005), o autor aponta 10 contextos para serem utilizados no ensino de Probabilidade na perspectiva do letramento e quais seriam os elementos básicos para se estudar na perspectiva do letramento probabilístico. No texto de Eugênio (2016) é apontado que o letramento probabilístico é necessário na formação inicial e continuada de professores de Matemática, para que haja o desenvolvimento de cidadãos críticos e reflexivos na sociedade.

Os dados obtidos e discutidos neste capítulo, provenientes do quarto encontro de formação, encontram-se detalhados a seguir, na seção dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quarto encontro de formação, o pesquisador inicia perguntando aos professores se é possível ensinar Probabilidade na perspectiva do letramento probabilístico. Destacam-se, em seguida, as respostas dadas pelos professores *PF1* e *PF5*. Nos extratos das transcrições, alguns trechos estão sublinhados para enfatizar aspectos da argumentação do participante. As falas do pesquisador são identificadas pela sigla *PE*.

*PE*: É possível ensinar na perspectiva do Letramento Probabilístico?

*PF1*: Sim!

*PE*: E como seria?

*PF1*: É como nós discutimos na aula passada... Existe a diferença entre o aluno alfabetizado para o aluno letrado...O alfabetizado é quando você sabe decodificar...Agora, por exemplo, você sabe tirar uma média e dar sentido ao que está lendo? *Você coloca o menino para ler uma frase e pede para ele dizer o que ele entendeu...Você entendeu isso que você leu? Qual foi o contexto da situação?* Por exemplo, a Probabilidade de determinado evento acontecer é de  $x\%$ , mas dentro do contexto que você calculou essa Probabilidade, *qual o significado desse percentual que você achou? Que leitura você faz dessa fração do resultado que você achou? Então aí é a questão do Letramento Probabilístico, eu acho. Não é? Porque o menino faz a conta e diz acertei... Mas qual é o contexto daquilo que você fez? O que significa? Dentro do espaço amostral, o que significa esse resultado que você obteve?*

*PE*: É um percentual alto ou é um percentual baixo?

*PF1*: Eu entendo que o trabalho deve ser feito assim... Entendes? *Porque o menino não gosta de ser questionado... para ele é o cálculo e acabou... Daí a gente*

*perguntaria: como você chegou aí? É isso mesmo? O que isso significa?*

*PF5: Isso já é fruto dessa geração que já tem tudo pronto, né? Daí eles querem tudo pronto... O grande desafio é esse... É a gente conseguir fazer esses questionamentos, que eles questionem aquilo que está vindo pronto e perguntem de onde vem esse percentual. Isso é verdadeiro? Qual é a fonte disso? Então seria o ideal que ele questione... que ele pergunte e saiba perguntar... E eu acho que o Letramento é isso, partir daquilo que você aprende.... é jogar no contexto, entender esse contexto e usar de uma maneira social, né? Para exercer realmente a cidadania...*

É possível perceber, no diálogo apresentado, que PF1 faz uma distinção entre letramento e alfabetização, partindo do pressuposto de que letramento seria fazer o questionamento crítico ao estudante, ajudando-o a perceber a importância do contexto da declaração probabilística, assim como o significado dos valores percentuais encontrados. Essa reflexão é muito importante de ser problematizada inicialmente pelo professor no ensino de Probabilidade. De acordo com Eugênio (2019), esse processo de diálogo entre professores e estudantes, a partir de questionamentos críticos e reflexivos, fomenta o letramento probabilístico. Logo, não é suficiente apenas o conhecimento matemático ou estatístico, mas questões reais e problematizadoras que possibilitem o desenvolvimento de posturas críticas.

PF5 faz um questionamento sobre as fontes dos dados, afirmando que os estudantes precisam questionar a veracidade da fonte da informação, e se essa informação tem procedência ou não. Esse professor também defende que os estudantes

precisam aprender a fazer questionamentos sobre informações probabilísticas, para entendermos o contexto da informação. Em suma, PF5 afirma que o estudante precisa saber perguntar e, para que as perguntas possam ser feitas, é necessário dialogar com o que Gal (2005) aponta como elementos de conhecimento e elementos da disposição, os quais são necessários para o desenvolvimento do letramento probabilístico. Dessa maneira, os estudantes precisariam conhecer o contexto social da situação e, assim, estabelecer relações de forma crítica, para tomar decisões acertadas a partir dos dados em questão. Esse conhecimento do contexto poderia se constituir em importante vínculo para desenvolver a perspectiva do trabalho com o letramento, de acordo com as discussões dos professores no encontro de formação.

Na sequência dos trabalhos desenvolvidos no quarto encontro, e em continuidade com a temática já introduzida, os professores discutiram com o pesquisador a importância de se valorizar a formação crítica com os estudantes, para que eles possam se desenvolver na perspectiva do letramento. Essas discussões estão dispostas no extrato de fala a seguir:

*PF6: Um dos pontos que eu vejo de o sistema não privilegiar a formação crítica do aluno é porque se tivermos pessoas críticas, cidadãos críticos, muitos que estão no poder hoje irão cair. E eles, do alto escalão, não querem obviamente que isso aconteça.*

*PE: Que alunos nós queremos? Eu acredito que trabalhar na perspectiva da criticidade consegue até diminuir a nossa carga de estresse... Porque se PF5 chega e define matematicamente, dá exemplo, contraexemplo, dá resposta, faz tudo... Eu pergunto: e o que é que o estudante está fazendo*

sozinho? Praticamente nada... Precisamos dividir a responsabilidade da aprendizagem com eles... É você problematizar a coisa... Confrontar o menino... questionar ele... e aí essa abordagem dá trabalho... Não é simples... Porque não somos formados nesta perspectiva.

*PF1: É o famoso faça o que eu digo, mas não faça o que eu faço... Como formar cidadãos críticos... O que é a crítica? Porque o aluno é o sujeito no meio do fogo cruzado... Porque qual é a fala de todos nós professores? Que o aluno não quer nada... que o aluno não aprende... que o aluno não se interessa... Será que os alunos de hoje não se identificam com a forma em que estou trabalhando? Se eu uso o Power Point e faço tudo do mesmo jeito, isso para mim não é utilizar a tecnologia... Então é isso que a gente discute nas formações... E os colegas dizem: 'Ah eu não vou levar isso, porque os alunos não querem...' Eu pergunto: Você levou quantas vezes? Porque quando você faz algo diferente, o aluno acha que você não vai dar aula... Então tem que existir uma persistência por parte do professor... ele tem que acreditar no trabalho... Ele é acostumado a ver no quadro e escrever... responder... É cultural os alunos não estudarem... Mas podemos criar outra cultura... Uma cultura só sobrevive se ela for alimentada... Essa cultura do não estudar precisa acabar... precisamos desenvolver uma nova cultura nos alunos...*

*PF4: Nosso alunado não é o mesmo de 5 anos atrás... ele quer aprender de forma diferente... Temos que trabalhar de forma diferente... Tem uns que não querem estudar mesmo... Mas é a forma como trabalhamos também! Nós temos muitos alunos que são bolsistas... Que ganharam a bolsa para serem atletas do colégio, atrelado à questão filantrópica da escola...*

Esses alunos têm muita dificuldade... E a gente precisa fazer um trabalho diferenciado com eles...

Os professores afirmaram que o sistema educacional foi feito para que os estudantes não desenvolvam a sua criticidade e assim continuem obedecendo o interesse daqueles que estão no poder. O pesquisador questiona os professores em relação ao perfil de estudantes que eles gostariam de formar, qual seria a ação dos professores em um cenário de formação crítica e o que seria necessário fazer para que houvesse a divisão da responsabilidade entre professores e estudantes.

Os professores PF1 e PF4 apontaram caminhos para o desenvolvimento, afirmando que é necessário rever a forma como os professores estão ensinando, para realmente analisar se a forma de trabalho está coerente com as demandas atuais para a formação crítica do estudante. PF1 assevera que os professores precisam estimular mais os estudantes e aguçar neles o senso crítico e a vontade de aprender. Já o PF4 aponta que os estudantes são diferentes e, por isso, precisam ser ensinados de uma forma diferente, e que essas particularidades devem ser observadas no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Convém pontuar que os professores foram desenvolvendo o seu próprio senso crítico no decorrer do processo de formação e entendendo qual seria a postura deles em relação a como deveriam conduzir as suas abordagens em sala de aula na perspectiva do letramento probabilístico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo apontam para compreensões sobre o letramento probabilístico de professores dos anos finais do

Ensino Fundamental, a partir da perspectiva teórica de Gal (2005). Os professores passaram por três encontros de formação, nos quais foram discutidos elementos concernentes à parte conceitual de Probabilidade, diferentes significados da Probabilidade e alguns exemplos de compreensão crítica da Probabilidade. No encontro de formação evidenciado neste artigo, os professores tiveram a oportunidade de se posicionar sobre como ensinar Probabilidade de acordo com a perspectiva do letramento probabilístico de Gal (2005).

Ressalta-se que os 5 professores envolvidos na pesquisa iniciaram as suas falas com muito receio de expor as suas práticas, consideradas por eles mesmos como tradicionais, em relação ao ensino de Matemática. Mas, com o desenvolver do encontro, conseguiram fazer uma autocrítica e analisar quais seriam os pontos que deveriam ser modificados para que houvesse o desenvolvimento do letramento probabilístico. Dois aspectos relevantes e que conduziram os professores em suas reflexões foram: a busca de elementos que favorecessem o letramento probabilístico e reflexões sobre que alunos eles gostariam de formar. As reflexões em torno desses aspectos contribuiu para delimitar a importância do contexto e a necessidade dos docentes desenvolverem posturas reflexivas e voltadas para o diálogo com os estudantes.

É válido salientar que processos de formação continuada nos quais os professores têm a liberdade de expor as suas opiniões, serem ouvidos e discutirem entre si as possíveis saídas para os problemas pedagógicos encontrados para o ensino de Probabilidade, são necessários. No estudo relatado neste capítulo, observa-se a importância de um processo dessa natureza, que surtiu efeitos positivos na mudança de

discurso e percepção de ensino de Matemática por parte dos professores envolvidos.

Nesse sentido, é válido destacar que esse assunto está longe de ser esgotado. A partir do estudo aqui relatado, buscou-se contribuir para a reflexão sobre quais são os caminhos a serem percorridos no ensino de Probabilidade, no âmbito do letramento probabilístico, para que haja uma formação crítica e reflexiva de professores e estudantes. Salienta-se, portanto, a importância de processos formativos continuados e os seus impactos positivos na formação dos professores de Matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CAMPOS, T. M. M.; PIETROPAOLO, R. C. Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor para ensinar noções concernentes à probabilidade nos anos iniciais. In: BORBA, R.; MONTEIRO, C. (org.). *Processos de ensino e aprendizagem em educação matemática*. Recife: Editora Universitária da UFPE, p. 55-61, 2013.

CONTRERAS, J. M.; DIAZ, C.; BATANERO, C.; ORTIZ, J. J. Razonamiento Probabilístico de Profesores y su Evolucion en un Taller Formativo. *Educ. Matem. Pesq.*, v. 12, n. 2, p.181-198, 2010.

COUTINHO, C. Q. S. Conceitos Probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? *REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 2, n. 3, p. 50-67, 2007.

D'AMBROSIO, U. História da Matemática e Educação. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (org.). *Cadernos CEDES 40: História e Educação Matemática*. 1. ed. Campinas: Papirus, 1996, p.7-17.

EUGÊNIO, R. S. Letramento Probabilístico: o não determinístico é determinístico na formação do professor? In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Campina Grande, 9., 2016. Campina Grande. *Anais [...]*. Campina Grande: SBEM/IFPB, 2016. (Mesa redonda: Letramento Estatístico como conhecimento fundamental para a compreensão do mundo na contemporaneidade)

EUGÊNIO, R. S. Letramento probabilístico nos anos finais do ensino fundamental: um processo de formação dialógica com professores de matemática. 2019. 232 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, 2002, p. 1-51. Disponível em: <https://iaseweb.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2016.

GAL, I. *Exploring probability in school: Challeges for teachingand learning*. 39-63p. 2005.

GOMEZ, E.; BATANERO, C; CONTRERAS, J. M. Pre-service teachers' mathematical knowledge for teaching probability using a frequentist approach. *Bolema*, v. 28, n. 48, p. 209-229, 2014.

HILL, H. C., BALL, D. L., SCHILLING, S. G. Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 39, n. 4, p. 372-400, 2008.

KATAOKA, V. Y.; SOUZA, A. A.; OLIVEIRA, A. DE C. S.; FERNANDES, F.; PARANAÍBA, P.; OLIVEIRA, M. S. Probability Teaching in Brazilian Basic Education: Evaluation and Intervention. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION – ICME, 11., 2008, Monterrey. *Anais [...]*. Monterrey, México: ICMI, 2008. (TSG 13)

LOPES, Celi Espasandin. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. *Cad. Cedes*, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

MACHADO, N.J. *Ensaio transversais: cidadania e educação*. São Paulo: Escrituras, 1997.

SHAUGHNESSY, J. M. Research in probability and statistics: Reflections and directions. In: Grouws D. A. (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. Macmillan, 1992. p. 465-494.

SILVA, L. B. *A Estatística e a Probabilidade nos Currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil*. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, n. 25, p. 5-17, jan./abr., 2004.

## Possibilidades de letramento estatístico na abordagem de tabelas e gráficos por professores do ensino médio

*Possibilities of statistical literacy in high school teachers approach of table and graphs*

Marciel José do Monte

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### RESUMO

Este artigo apresenta e discute resultados de um mapeamento realizado em Escolas de Referência em Ensino Médio (EREM) da Gerência Regional de Educação (GRE) Recife Sul, do município de Recife, Pernambuco. O objetivo do estudo foi identificar ações e projetos pedagógicos que envolvessem o ensino relacionado a tabelas e gráficos. Participaram da pesquisa 23 professores que ensinam Matemática. Cada participante lecionava Matemática e Estatística em uma distinta EREM, o que possibilitou ter uma amostra expressiva relacionada à GRE Recife Sul. Os professores responderam a um questionário com perguntas fechadas e abertas.

Os resultados indicaram que, na percepção dos participantes da pesquisa, o ensino de Estatística configura-se como um importante instrumento para um melhor conhecimento do cotidiano dos alunos, bem como para a coleta, organização e interpretação de dados. A maioria afirmou nunca ter participado de formação continuada que tratasse de reflexões sobre Educação Estatística no Ensino Médio. O gráfico circular e o histograma foram citados como aqueles que sempre são usados em sala de aula. Em contrapartida, o gráfico de dispersão, o *boxplot* e o *dotplot*, foram os mais mencionados como os que nunca são utilizados nas aulas de Estatística.

*Palavras-Chave:* Educação Estatística, Educação Matemática, Tabelas e Gráficos estatísticos, Professores que ensinam Estatística, Ensino Médio.

## ABSTRACT

This article presents and discusses the results of a mapping carried out in Reference Schools in Secondary Education (EREM) of the Regional Education Management (GRE) Recife Sul, in Recife, Pernambuco, Brazil. The study aimed to identify actions and pedagogical projects that involved teaching

related to tables and graphs. The research involved 23 teachers who teach mathematics. Each participant taught mathematics and statistics in a different EREM, making it possible to have an expressive sample related to GRE Recife Sul. The teachers answered a questionnaire with open and closed questions. The results indicated that in the perception of the research participants, the teaching of statistics is an important instrument for better knowledge about the students' daily lives and the collection, organization, and interpretation of data. Most said they had never participated in continuing education that dealt with reflections on high school statistical education. The pie chart and histogram were cited as those that are always used in the classroom. In contrast, the scatterplot, the boxplot, and the dotplot, were the most mentioned as those never used in statistics classes.

*Keywords:* Statistics education, Mathematics education, Statistical tables and graphs, Statistics teacher, High school.

## INTRODUÇÃO

As informações estatísticas fazem parte do cotidiano das pessoas a partir da produção e divulgação frequente de pesquisas,

como aquelas que investigam a opinião de consumidores, os índices econômicos, ou a popularidade de políticos. Esses dados estatísticos são, geralmente, exibidos sob a forma de gráficos, infográficos e tabelas. A leitura e a interpretação desses dados exigem competências específicas dos cidadãos para uma compreensão crítica das notícias e para a tomada de decisões. Nesse cenário, conhecimentos relacionados à interpretação de dados publicados nessas formas de representação são fundamentais para a compreensão crítica das informações (CARVALHO, 2001). Vista dessa forma, a Educação Estatística assume, então, um papel de grande importância na vida dos cidadãos, sendo requerida a sua inserção nos diferentes níveis de ensino da Educação Básica.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, as escolas do Ensino Médio precisam proporcionar experiências e recursos que assegurem as aprendizagens fundamentais para a leitura da realidade. A formação deve acontecer para que os estudantes utilizem “estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos” (BRASIL, 2018, p. 531). Nesse sentido, no Ensino Médio, os alunos devem ser capazes de analisar tabelas e gráficos estatísticos divulgados por meios de comunicação diversos e identificar, quando for o caso, possíveis inadequações.

Similarmente, segundo os Parâmetros Curriculares de Matemática para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, nessa etapa de escolarização, deseja-se que o ensino sobre tabelas e gráficos impulse a capacidade de análise dos estudantes, para que possam tomar decisões mais bem fundamentadas (PERNAMBUCO, 2012). Entretanto, é comum que a Estatística seja ensinada sob o respaldo do modelo tradicional

de ensino, que privilegia procedimentos, algoritmos e técnicas, muitas vezes, exclusivamente, a partir dos exemplos dos livros didáticos, em detrimento da resolução de problemas situados em contexto real dos alunos.

Pensando nisso, diferentes pesquisadores vêm discorrendo sobre a relevância do letramento estatístico para a conquista da cidadania. Gal (2002), por exemplo, propõe um modelo de letramento estatístico que conceitua como a capacidade das pessoas interpretarem de maneira crítica as informações estatísticas, inseridas em diferentes contextos, interligada com a sua capacidade de discutir e comunicar suas análises, e, também, opiniões, crenças e sentimentos a respeito de tais informações.

Este artigo, no qual fundamentamos a nossa análise nessa proposição de Gal (2002), por ela considerar articulações entre dimensões cognitivas e afetivas na promoção do letramento estatístico, refere-se a aspectos de uma dissertação de mestrado do primeiro autor com orientação da segunda autora, concluída no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco, que buscou analisar, em termos gerais, como acontece o trabalho pedagógico com tabelas e gráficos com e sem o auxílio do computador nas Escolas de Referência em Ensino Médio (EREM) da Gerência Regional (GRE) Recife Sul (MONTE, 2018).

Além desta introdução, apresentamos, na seção a seguir, uma breve discussão sobre o estudo de tabelas e gráficos no Ensino Médio. Na sequência, expomos o método utilizado, os resultados e discussões, para, em seguida, proceder com as nossas considerações finais.

## O ESTUDO SOBRE TABELAS E GRÁFICOS NO ENSINO MÉDIO

O ensino sobre tabelas e gráficos no âmbito da Educação Estatística apresenta-se como um tópico curricular muito importante a ser desenvolvido com os alunos, pois é a forma mais usual de representação de dados estatísticos, com publicação diária pela mídia, fazendo parte, cada vez mais, do nosso cotidiano (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

Os tópicos de Estatística devem ser introduzidos de forma gradual ao longo da escolarização na Educação Básica (BNCC/BRASIL, 2018). Estudos em Educação Estatística têm sugerido que um processo de aprendizagem de Estatística eficaz seria baseado no ciclo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999). De uma maneira geral, o ciclo investigativo no ensino de Estatística compreenderia as principais etapas de uma pesquisa que produzisse dados estatísticos. Assim, parte-se da elaboração de questões de pesquisas, seguida do processo de coleta, classificação e organização de dados, bem como da representação e análise desses dados pela construção e interpretação de gráficos e tabelas.

No Brasil, alguns estudos têm adaptado esse ciclo para os diversos níveis de ensino. Guimarães e Gitirana (2013) defendem que:

[...] a vivência de todo o ciclo investigativo por parte dos alunos é essencial para a compreensão e apropriação do processo que envolve a pesquisa. Além disso, para o sucesso de uma pesquisa é preciso planejar cada uma de suas fases cuidadosamente. Assim, tanto atividades que envolvem todo o ciclo investigativo ou parte dele devem ser propostas

paralelamente para que os alunos aprendam a pesquisar. (GUIMARÃES; GITIRANA, 2013, p. 99).

Espera-se, portanto, que, ao finalizar o Ensino Médio, o estudante já tenha consolidado a ideia de que dados são produzidos em um contexto de pesquisa e que a sua construção e interpretação guardam relações com esse contexto.

Ademais, mesmo com toda a prescrição legal dos documentos, a Educação Estatística ainda tem muito a ser desenvolvida nas escolas de Ensino Médio. Estudos como os desenvolvidos por Oliveira e Rosa (2020), Carmo, Sales, Cacaís e Gomes (2017) e Quedi, Darroz e Rosa (2020) colocam em evidência dificuldades no trabalho pedagógico com esses tópicos na escola.

Oliveira e Rosa (2020) analisaram como a Estatística vem sendo tratada em sala de aula no Ensino Médio, por meio de observações de aulas e entrevistas com três professores e com os alunos de três turmas do 3º ano do Ensino Médio de duas escolas estaduais do município de Anápolis, Goiás. Os resultados sugeriram que os professores investigados trabalham os conteúdos de Estatística de maneira tradicional, utilizando apenas o livro didático e sem realizar a interligação desses conteúdos com a realidade dos alunos. Os autores alegam que essa prática pode estar relacionada à falta de formação continuada por parte dos professores, que, possivelmente, não tiveram contato em sua formação inicial com uma abordagem contextualizada da Estatística.

A pesquisa de Carmo, Sales, Cacaís e Gomes (2017) objetivou desenvolver, implementar e avaliar um Objeto de Aprendizagem – denominado OA TABELANDO (um software educacional), para apoiar os estudantes do Ensino Médio

na interpretação de tabelas estatísticas e dados coletados em cenários reais, para o desenvolvimento do Letramento Estatístico. As análises dos dados evidenciaram que o desempenho dos alunos participantes estava muito abaixo do que se espera nos diversos assuntos de Estatística trabalhados e que não há conhecimento necessário, por parte do professor, em utilizar ferramentas informacionais em sala de aula.

Quedi, Darroz e Rosa (2020) identificaram as opiniões de oito professores de Matemática do Ensino Médio sobre o potencial de uma sequência didática respaldada pela Teoria da Aprendizagem Significativa para o estudo da Estatística. Os autores constataram que o material trabalhado se mostrou significativo para o ensino e a aprendizagem da Estatística no nível de ensino destacado. Os sujeitos pesquisados apresentam falhas conceituais em princípios e conceitos básicos da área, mas pontuam que a sequência didática trabalhada, além de melhorar os conhecimentos prévios dos participantes acerca dos assuntos debatidos, também se mostrou capaz de motivar a participação efetiva de todos nas atividades planejadas.

## CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa que discutimos neste capítulo foi realizada em Escolas de Referência em Ensino Médio (EREM) da rede pública estadual de Pernambuco. Em especial, destacamos a Gerência Regional de Educação – GRE Recife Sul, que foi escolhida como o local de pesquisa do nosso trabalho por ter sido classificada em primeiro lugar no ano de 2016, entre todas as demais Gerências Regionais de Educação de Pernambuco, por ter obtido o melhor desempenho porcentual na comparação com

os resultados de 2015 para 2016, no Índice de Desenvolvimento da Educação de Pernambuco (IDEPE), que avalia anualmente a qualidade da Educação no Estado.

As EREM possuem regime de tempo de jornada ampliada de aprendizagem, isto é, com carga horária integral ou semi-integral, com o objetivo de desenvolver políticas orientadas para a melhoria da qualidade do Ensino Médio e para a qualificação profissional dos alunos da Rede Pública de Educação do Estado (PERNAMBUCO, 2017).

Nessas escolas, o Currículo de Matemática para o Ensino Médio do Estado de Pernambuco aponta o trabalho de determinados conteúdos nas EREM, no contraturno. Dentre esses conteúdos, encontram-se, no Eixo da Estatística e Probabilidade, noções básicas de Estatística, tabelas e frequência, e representação gráfica (PERNAMBUCO, 2013).

Para verificarmos como estariam sendo desenvolvidos os processos de ensino com gráficos e tabelas nas EREM, realizamos um mapeamento envolvendo os professores dessas escolas que ensinam Matemática na GRE Recife Sul.

## MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como uma abordagem mista de métodos, por incluir dados qualitativos e quantitativos, e foi realizada no ano de 2017, em 23 EREM da GRE Recife Sul no município de Recife, Pernambuco.

Como instrumento de coleta de dados, utilizamos um questionário semiestruturado, realizado com 23 professores que ensinam Matemática nessas escolas, sendo 1 professor de cada EREM pesquisada.

Originalmente, em nossa Dissertação de Mestrado, o questionário era formado por blocos de questões fechadas e abertas, totalizando 32 perguntas, que tratavam:

- Do perfil acadêmico e profissional dos pesquisados;
- Sobre o contato deles com a tecnologia digital;
- Sobre o Programa Aluno Conectado;
- Sobre questões específicas de Educação Estatística, inclusive, sobre o ensino de tabelas e gráficos com e sem o uso do computador;
- Sobre a experiência com a tecnologia em sala de aula.

A partir do estudo dos referidos blocos de questões, foram definidas 3 categorias de análise, a saber:

- a. Perfil profissional e acadêmico dos professores participantes da pesquisa;
- b. O ensino sobre tabelas e gráficos nas EREM;
- c. Contato dos professores com a tecnologia digital e aspectos do Programa Aluno Conectado.

Neste artigo, vamos nos ater à exibição e discussão dos dados provenientes das categorias de análise do questionário destacadas nas letras a) e b) acima.

Com relação à realização do questionário, 17 professores pesquisados responderam às perguntas em nossa presença, outros 6 ficaram de posse do questionário para responder em outro momento, agendando data específica para devolução, a qual não tardou mais do que 3 dias úteis.

Para preservar a identidade dos professores pesquisados, adotamos o código PROF seguido da numeração 01 a 23, que equivalem à identificação definida em nosso protocolo de

pesquisa das EREM incluídas. Dessa forma, quando escrevemos PROF 01, significa que estamos nos referindo ao professor da EREM 01 pesquisada; PROF 02, ao professor da EREM 02; e, assim por diante.

Na próxima seção, apresentamos os principais resultados e discussões acerca dos dados obtidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados são apresentados a partir das categorias de análise do questionário referentes ao perfil dos professores e ao ensino de tabelas e gráficos.

### Perfil profissional e acadêmico dos professores participantes da pesquisa

Na época da pesquisa, os professores participantes tinham entre 26 e 68 anos de idade. A maioria deles (91,3%) eram servidores públicos concursados e efetivos, e tinham (82,6%) 10 anos ou mais de atuação como docentes.

Quanto à formação acadêmica em nível de Graduação, a grande maioria (87%) é formada no curso de Licenciatura em Matemática, enquanto 4,3% são formados em Licenciatura em Física e 8,7% em Engenharia. Ressaltamos que os cursos de graduação da maioria dos sujeitos pesquisados (91,3%) ocorreram de maneira presencial e foram realizados entre 1978 e 2015.

Em nível de pós-graduação, os dados da pesquisa mostram que a maioria dos pesquisados possui formação em nível de pós-graduação, sendo 15 especialistas (6 possuem pós-graduação em Matemática, 3 em Ensino de Matemática,

2 em Educação Matemática, 1 em História da Matemática, 1 em Matemática Financeira, 1 em Inspeção de Solda e 1 em Engenharia de Segurança do Trabalho) e 2 mestres (um em Ensino das Ciências com área de concentração em Matemática e o outro em Biotecnologia). Apenas 26,1% mencionaram não possuir curso de pós-graduação.

Destaca-se que o perfil dos professores que ensinam conteúdos de Estatística nas EREM é diferenciado, pelo fato de a maioria dos docentes ter estabilidade no trabalho e possuir formação específica (matemática e pedagógica) para o ensino da Matemática. Todavia, embora a maioria dos docentes possua pós-graduação, apenas 5 realizaram esses estudos vinculados a aspectos educacionais da matemática.

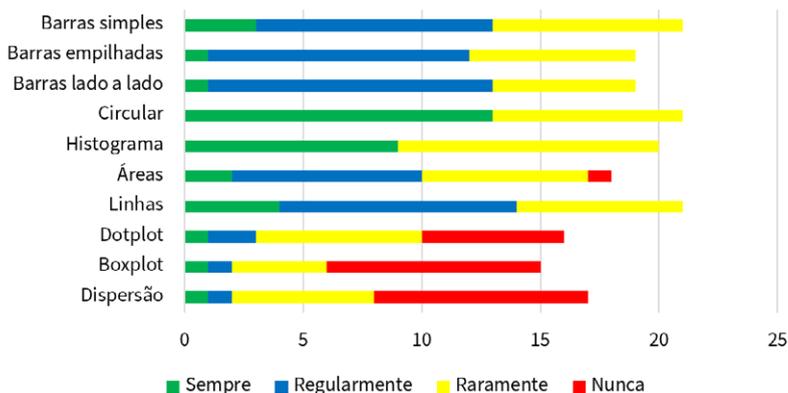
### O ensino sobre tabelas e gráficos nas EREM

Um dos itens do questionário perguntava se os professores haviam recebido alguma formação continuada sobre tópicos de Estatística. Os resultados apontaram que a maioria dos professores (82,6%) pesquisados não tinham experiência de formação com esses conteúdos, apenas 17,4% responderam afirmativamente. Esse é um resultado preocupante, pois segundo Cazorla e Castro (2008), o desenvolvimento da formação profissional do professor se dá na formação inicial, mas também na continuada. Aliás, para Silva (2014), os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil apresentam um cenário que aponta para o fato de que a formação desses professores para ensinar Estatística acaba sendo apenas pautada no conhecimento conceitual. Dessa forma, os currículos atuais dos cursos de Licenciatura em Matemática não estariam

respondendo à necessidade de formação de educadores para aspectos relacionados ao letramento estatístico na escola, necessitando, por conseguinte, de mais formações continuadas para esse fim.

Buscamos identificar, por meio de uma questão fechada, com que frequência os professores utilizavam alguns gráficos estatísticos em suas aulas. Para tanto, dispusemos uma escala *likert* (sempre, regularmente, raramente ou nunca), na qual o professor podia marcar seu grau de conformidade com cada uma das 10 (dez) opções de gráfico disponibilizadas. Inclusive, eles tinham a possibilidade de ficar sem marcar resposta alguma. Nessa lógica, cada tipo de gráfico poderia obter um máximo de 23 respostas, coincidindo com o número total de participantes da pesquisa. O Gráfico 1 apresenta o resultado.

Gráfico 1 – Frequência de utilização de alguns tipos de gráficos estatísticos em sala de aula



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa

A partir da análise do Gráfico 1, podemos pontuar que os gráficos do tipo circular (ou gráfico de setores) e o histograma, foram citados como aqueles que sempre são utilizados em sala de aula por mais da metade dos respondentes. Os gráficos de barras simples, empilhadas e lado a lado, gráficos de linhas e de área são aqueles trabalhados mais regularmente. Por outro lado, tipos de gráficos como o de dispersão, o *boxplot*<sup>1</sup> e o *dotplot*<sup>2</sup> foram apontados como os que nunca são utilizados em sala de aula.

De acordo com as expectativas de aprendizagem retratadas nos Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Básico de Pernambuco (2012), no Ensino Médio, dentro do Eixo de Probabilidade e Estatística, os alunos devem ser capazes de construir gráficos de diferentes tipos, como: barras, colunas, histograma, setores e gráficos de linha (PERNAMBUCO, 2012, p. 126). Ao mesmo tempo, o referido documento não menciona nenhuma orientação com relação à utilização de gráficos como o *boxplot* e o *dotplot*. Nesse sentido, pode-se inferir das respostas dos professores que eles procuram trabalhar, exatamente, de acordo com o prescrito no documento.

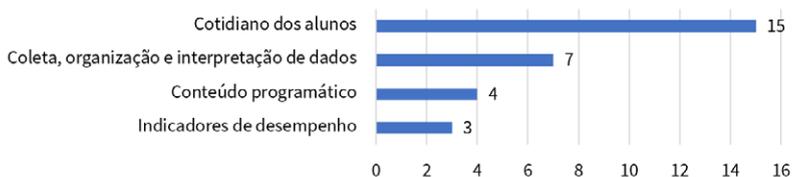
Com relação ao gráfico de dispersão<sup>3</sup>, os referidos Parâmetros Curriculares destacam sua importância na interpretação de dados da vida cotidiana dos alunos. Nesse sentido, os resultados de nossa pesquisa apontam que esse tipo de conhecimento talvez não esteja sendo trabalhado com os estudantes.

- 1 Gráfico de caixa que representa os dados por meio de um retângulo elaborado a partir dos valores dos quartis.
- 2 Gráfico de pontos que representa os dados em uma escala horizontal.
- 3 Gráfico que utiliza coordenadas cartesianas para apresentar valores de uma possível relação entre duas variáveis.

Quando perguntados se consideravam relevante o estudo de gráficos e tabelas no Ensino Médio, 22 professores responderam positivamente e justificaram suas respostas. Por se tratar de uma questão aberta do questionário, após a leitura flutuante de todas as respostas e a pré-análise dos dados, definimos como unidade de registro cada uma das sentenças que compunham as respostas dadas à questão. Constatamos 29 unidades de registro. Cada sentença foi analisada individualmente e classificada em uma categoria.

Da exploração do material organizado, surgiram, então, 4 grandes categorias que podem ser evidenciadas no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Relevância do estudo de gráficos e tabelas na perspectiva dos professores (N=29)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa

Conforme podemos observar no Gráfico 2, a maioria das sentenças respondidas pelos professores (15) faz referência à relevância do trabalho com tabelas e gráficos como um importante instrumento para um melhor conhecimento do cotidiano dos alunos; 7 sentenças estão relacionadas à organização e interpretação de dados; 4 fazem referência ao conteúdo programático; e 3 estão ligadas aos indicadores de desempenho. As declarações a seguir confirmam essa análise:

Facilita o entendimento do dia a dia do aluno (PROF 01).  
Devido a utilização muito frequente em jornais, revistas, telejornais e em livros (PROF 07).  
Faz parte do cotidiano de qualquer cidadão (PROF 17).  
É útil no cotidiano do estudante (PROF 21).

As respostas dos professores reforçam aquelas discussões levantadas por Cazorla e Oliveira (2010), que destacam ser o trabalho com tabelas e gráficos um elemento importante a ser desenvolvido com os alunos em sala de aula. As autoras apontam, inclusive, que diversos temas sociais são publicados, diariamente, pela mídia e que uma formação estatística crítica dos alunos, nesse sentido, poderia auxiliá-los a entender melhor o mundo ao seu redor.

Para que servem os gráficos no seu dia a dia e no de seus alunos foi outra questão aberta do questionário. Todos os 23 professores pesquisados responderam a essa questão. Após a leitura flutuante de todas as respostas e a pré-análise dos dados, constatamos 31 unidades de registro. Cada sentença foi analisada individualmente e classificada em uma categoria.

Da exploração do material organizado, surgiram 4 grandes categorias que podem ser evidenciadas no Gráfico 3. Em sua maioria, as sentenças retiradas das respostas abertas dos professores (13) mostram que os gráficos servem para organizar e interpretar dados e informações diversas no dia a dia. Em relação às demais, 7 sentenças têm relação com indicadores de desempenho; 6 com visualização de questões sociais e cotidianas; e 4 com método. Os depoimentos a seguir confirmam essa análise:

Facilita o acesso à informação (PROF 01).  
Uma forma de representar informações importantes (PROF 03).

Interpretação, comparação e leitura de fatos (PROF 13).  
Expressar dados de uma pesquisa (PROF 17).

Gráfico 3 – Para que servem os gráficos no seu dia a dia e no de seus alunos? (N = 31)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa

Quando perguntados para que servem as tabelas no seu dia a dia e no de seus alunos, 22 professores pesquisados responderam, enquanto um participante deixou a questão em branco. Por se tratar de mais uma questão aberta do questionário, constatamos 26 unidades de registro. Cada sentença foi analisada individualmente e classificada em uma categoria. Da exploração do material organizado, surgiram, então, 6 categorias que podem ser evidenciadas no Gráfico 4.

De acordo com o Gráfico 4, a maioria das sentenças retiradas das respostas abertas dadas pelos professores pesquisados mostram que, para eles, as tabelas servem para organizar e interpretar dados e informações no dia a dia. As demais respostas apontam 4 sentenças relacionadas com a visualização de questões sociais e cotidianas; 3 com indicadores de desempenho; 3 com o trabalho administrativo; 2 com a elaboração de gráficos; e 1 com a tomada de decisão. Os depoimentos a seguir corroboram essa análise:

Pois ajudará o aluno na interpretação de situações (PROF 11).

Para desenvolver o hábito da organização (PROF 17).

Para organização (PROF 19).

Gráfico 4 – Para que servem as tabelas no seu dia a dia e no de seus alunos? (N = 26)



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa

Quando perguntados se costumam trabalhar com tabelas e gráficos em suas aulas, a maioria dos professores (91,3%) responderam afirmativamente e 8,7% mencionaram não realizar esse trabalho em sala de aula.

Questionados se havia alguma ação ou projeto que envolvesse a construção e a interpretação de gráficos e tabelas na escola, 11 professores responderam negativamente, e 10 deles afirmaram haver esse trabalho nas EREM em que atuam. Destaque-se que dois participantes não responderam a essa questão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste capítulo foi identificar ações e projetos em 23 Escolas de Referência em Ensino Médio – EREM da Gerência

Regional de Educação – GRE Recife Sul para o ensino sobre tabelas e gráficos na percepção de 23 professores que ensinam Matemática nessas escolas.

Nosso estudo revelou que há um panorama positivo para o trabalho pedagógico com tabelas e gráficos nas escolas pesquisadas, uma vez que a maioria dos participantes da pesquisa consideram relevante o ensino de tópicos de Estatística na escola, mesmo que a maioria deles tenha afirmado que nunca participou de nenhuma formação continuada que tratasse de reflexões acerca do ensino sobre tabelas e gráficos no Ensino Médio. Essas formações sobre Educação Estatística, a nosso ver, seriam de suma importância, até mesmo como uma forma desses profissionais colocarem em prática aspectos que levantaram durante a realização da nossa pesquisa.

Os gráficos do tipo circular (ou gráfico de setores) e o histograma foram citados por mais da metade dos participantes como os que sempre são usados em sala de aula. Os gráficos do tipo barras simples, empilhadas e lado a lado, gráficos de linhas e de área foram aqueles mencionados como utilizados com regularidade. Em contrapartida, gráficos como o de dispersão, o de caixa (*boxplot*) e o de pontos (*dotplot*) foram os mais citados como aqueles que nunca são utilizados em sala de aula.

Pode-se inferir que os professores pesquisados trabalham de acordo com os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Básico de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012). Entretanto, em se tratando do gráfico de dispersão, os resultados indicam que esse tipo de conhecimento pode não estar sendo trabalhado com os estudantes.

Sobre a relevância do estudo de tabelas e gráficos no Ensino Médio, a maioria dos professores entende esse trabalho como um importante instrumento para um melhor conhecimento do cotidiano dos alunos, bem como para a coleta, organização e interpretação de dados e informações.

O ensino sobre tabelas e gráficos, no âmbito da Educação Estatística, portanto, (re)afirma-se como essencial para a formação crítica dos estudantes do Ensino Médio. Acreditamos que pesquisas acadêmicas, como a que desenvolvemos, têm o potencial de colaborar na identificação de possíveis caminhos promotores de reflexões sobre esses tópicos. Contudo, destacamos a necessidade de mais estudos na área que incluam observações em sala de aula dos professores trabalhando esses tópicos de Educação Estatística.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base*. Brasília: MEC, 2018.

CARMO, E.; SALES, G. L.; CACAIS, M. G.; GOMES, A. Tabelando: Objeto de Aprendizagem para Letramento Estatístico. *Conexões – Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 4, p. 120-132, 2017.

CARVALHO, C. *Interação entre pares: Contributos para a promoção de desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade*. 2002. 628 f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. *Publ. UEPG Humanit.Sci., Appl. Soc. Sci. Linguisr., Lett.Arts*, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008.

CAZORLA, I. M.; OLIVEIRA, M. S. de. Para saber mais. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. dos S. (org.). *Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 113-144.

GAL, I. Adult' statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GUIMARÃES, G. L.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA, R. E.; MONTEIRO, C. E. (org.). *Processos de ensino e aprendizagem em Educação Matemática*. Recife: Universitária UFPE, 2013. p. 93-132.

MONTE, M. J. do. *O trabalho com tabelas e gráficos com o auxílio do computador nas escolas de referência em ensino médio*. 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

OLIVEIRA, A. F.; ROSA, D. E. G. A Estatística no Ensino Médio: em busca da contextualização. *Zetetiké*, v. 28, p. 1-18, 2020. (Edição Temática). DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8657024>

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio*. Recife: Secretaria de Educação, 2012.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco. *Currículo de Matemática para o Ensino Médio com base nos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco*. Recife: Secretaria Estadual de Educação, 2013.

PERNAMBUCO. *Lei Complementar nº 364/2017*, de 30 de junho de 2017. Altera a Lei Complementar nº 125/2008, de 10 de julho de 2008, que cria o Programa de Educação Integral. Recife: Governo do Estado, 2017.

QUEDI, R. P.; DARROZ, L. M.; ROSA, C. T. W. Estatística no Ensino Médio: um material potencialmente significativo para o ensino da área. *Zetetiké*, v. 28, p. 1-18, 2020. (Edição Temática). DOI: <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656237>

SILVA, L. B. *A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil*. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistics Review*, Auckland, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

## Letramento estatístico e educação do campo em livros didáticos adotados por escolas do campo

*Statistical literacy and field education in textbooks used at field schools*

Diego Jonata de Medeiros  
Iranete Maria da Silva Lima

### RESUMO

Neste capítulo, apresentamos aspectos de uma pesquisa de iniciação científica que teve por objetivo investigar se e como o Letramento Estatístico e a relação com a Educação do Campo são trabalhados em livros didáticos de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental adotados por escolas do campo de um município do Agreste Pernambucano. Para tanto, o estudo ancorou-se nos fundamentos da Educação do Campo, do Letramento Estatístico e da Educação Matemática Crítica. Realizamos um estudo documental cujo corpus de análise foi constituído por quatro coleções de livros didáticos de Matemática

aprovadas pelo Programa Nacional de Livro Didáticos – PNLD 2017. Mesmo considerando que os livros aprovados pelo programa são adotados por escolas de todas as regiões brasileiras, os resultados da pesquisa mostram que o foco das atividades propostas nos livros analisados estava restrito, majoritariamente, à Estatística. Dessa maneira, o Letramento Estatístico foi pouco contemplado nas atividades e a presença de elementos característicos do campo brasileiro eram quase ausentes. Nos poucos casos identificados, eles serviam apenas para ilustrar os enunciados das atividades. Estes resultados nos fazem refletir sobre a utilização dos livros didáticos por estudantes de escolas situadas em diferentes contextos socioculturais e educacionais.

*Palavras-Chave:* Educação do campo, Educação Matemática Crítica, Letramento Estatístico, Livro didático, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

This chapter presents aspects of a scientific initiation research study that aimed to investigate whether and how statistical literacy and its relationship with field education are

approached in mathematics textbooks for the final years of elementary school used by field schools in a municipality in the Agreste of Pernambuco, Brazil. The study was based on theoretical perspectives of field education, statistical literacy, and critical mathematics education. We carried out a documentary study whose corpus of analysis consisted of four collections of mathematics textbooks approved by the National Textbook Program – PNLD 2017. Although we consider that the textbooks approved by the program are used at schools in all Brazilian regions, the results of this study indicate that their tasks focused mostly on statistics. Therefore, statistical literacy was scarcely considered in the tasks and elements characteristic of the Brazilian field were almost absent. In the few cases identified, they only served to illustrate the task statements. These results make us reflect on the use of textbooks by students from schools located in different sociocultural and educational contexts.

*Keywords:* Field education, Critical mathematics education, Statistical literacy, textbook, Mathematics education, Statistics education.

## INTRODUÇÃO

Apresentamos, neste capítulo, elementos de um estudo que integrou o projeto “O Letramento Estatístico na Educação do Campo: desafios e possibilidades para a formação de professores”, desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco (MONTEIRO; CARVALHO; LIMA; LIMA; FRANÇOIS; CARVALHO; OLIVEIRA; MARTINS; SILVA; ASSEKER; CAVALCANTE; BARROS, 2016). A pesquisa também se associa ao Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo (NUPEFEC) desta universidade, que aborda, entre outros temas de estudo, a relação entre a Educação do Campo e a Educação Matemática.

O estudo realizado no quadro do Programa de Iniciação Científica da UFPE (MEDEIROS; LIMA, 2018; 2019) teve por objetivo investigar se e como o Letramento Estatístico era trabalhado em livros didáticos de Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental adotados por escolas do campo de um município do Agreste Pernambucano e a relação com a Educação do Campo. Os livros didáticos que foram analisados tinham sido aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD Campo (BRASIL, 2012a; 2015) que integra o primeiro eixo do Programa Nacional de Educação do Campo – PRONACAMPO (BRASIL, 2012b) e abrange o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas destinadas aos(às) estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas situadas em áreas rurais.

Analisando uma das coleções aprovadas pelo programa, Barros e Lima (2015) buscaram responder a seguinte questão: que aspectos do campesinato<sup>1</sup> são contemplados nas

---

1 Segundo Wanderley (2014, p. 26), “Numa perspectiva geral, o campesinato corresponde a uma forma social de produção, cujos fundamentos

atividades matemáticas propostas nos livros analisados e como elas se articulam às realidades vivenciadas pelos alunos? Tendo como referência os princípios da Educação do Campo (CALDART; PEREIRA; ALENTEJANO; GAUDÊNCIO, 2012), as pesquisadoras classificaram as atividades matemáticas com base nas seguintes categorias do campesinato: *trabalho produtivo*, *aspecto cultural*, *aspecto ambiental*, *organização social* e *organização econômica*. As atividades foram analisadas também à luz das referências propostas por Skovsmose (2014): a *referência à Matemática pura*, *referência a uma semirrealidade* e *referência à vida real*. Das 726 atividades identificadas na coleção, apenas 34 traziam, pelo menos, um dos aspectos do campesinato delimitados. O estudo mostrou, também, que 3 dentre as 34 atividades associavam-se à *vida real* e 1 à *matemática pura*, ao passo que a expressiva maioria, 30 atividades, foi associada a *uma semirrealidade*. Assim, as autoras concluem que:

[...] um livro didático construído para os(as) alunos(as) do campo só cumprirá seu papel como ferramenta didático-pedagógica quando as atividades nele contidas favorecerem a aprendizagem dos conhecimentos escolares, das diversas áreas de conhecimento estudadas na educação básica, mantendo uma articulação com a realidade. Desse modo, favorecerá o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisões pelo(a) aluno(a),

---

se encontram no caráter familiar, tanto dos objetivos da atividade produtiva – voltados para as necessidades da família – quanto do modo de organização do trabalho, que supõe a cooperação entre os seus membros. A ele corresponde, portanto, uma forma de viver e de trabalhar no campo que, mais do que uma simples forma de produzir, corresponde a um modo de vida e a uma cultura.”

tornando-se capaz de contribuir para a transformação social. (BARROS; LIMA, 2015, p. 4).

Souza e Lima (2016) investigaram como as atividades propostas nos livros de Matemática e Ciências da Natureza das duas coleções aprovadas pelo PNLD Campo contemplavam a segurança hídrica e a segurança alimentar e nutricional. Os resultados da pesquisa revelam que, mesmo os livros sendo construídos para serem trabalhados em todas as regiões brasileiras, as características do campo brasileiro estavam pouco retratadas nos livros analisados. Nos casos em que tais características foram identificadas, elas não foram problematizadas.

Na continuidade destes estudos sobre o livro didático, nossa pesquisa focou os anos finais do Ensino Fundamental, etapa escolar que não foi atendida pelo Programa PNLD Campo, além de particularizar o Letramento Estatístico.

Para além das pesquisas, consideramos também as orientações dos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012, p. 100). Este documento recomenda que os(as) estudantes do Ensino Fundamental devem “analisar e interpretar dados estatísticos do seu cotidiano estudante para fazer previsões e para resolver e elaborar problemas”. De igual modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998, p. 52) orientam que “a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia”. Orientações como estas reforçam a necessidade de a escola trabalhar os conteúdos estatísticos a partir de situações do cotidiano que favoreçam a reflexão, o diálogo e a crítica para tomar decisões.

Nas seções seguintes trazemos elementos da Educação do Campo, do Letramento Estatístico e da Educação Matemática Crítica. Na sequência, apresentamos os procedimentos metodológicos e os principais achados da pesquisa.

## ELEMENTOS DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação do Campo (CALDART; PEREIRA; ALENTEJANO; GAUDÊNCIO, 2012) retrata o protagonismo dos camponeses e camponesas como sujeitos de direito à terra e a uma educação de qualidade socialmente referenciada; direitos que historicamente lhes foram negados. Nesse contexto, a escola do campo exerce papel fundamental como espaço de resgate deste protagonismo, na medida em que contribui para a formação intelectual e humana dos sujeitos do campo. Porém, em consonância com Molina e Sá (2012), consideramos que os conhecimentos escolares não estão desatrelados das histórias, dos saberes e da cultura de quem os constrói. Assim, os conteúdos da Língua Portuguesa, das Artes, das Ciências Humanas e da Natureza e da Matemática, entre outras áreas ensinadas na Educação Básica, quando trabalhados com base nos princípios da Educação do Campo, cooperam para a construção de um projeto societário que supere as estruturas de dominação que, por muito tempo, buscaram submeter a vida no campo.

Para adentrar na discussão sobre o trabalho com o Letramento Estatístico nas escolas do campo, escolhemos os livros didáticos. Como acentua Monteiro (2016, p. 6), “A busca por um livro didático consonante com os princípios da Educação do Campo é muito importante, pois, no Brasil, o livro didático adquire um caráter fundamental como auxiliar dos

processos de ensino.” Por sua vez, Lima (2017) ressalta que os livros didáticos ainda representam um dos recursos mais utilizados pelos(as) professores(as) brasileiros e, assim, a autora pondera que as atividades propostas nos livros devem trabalhar aspectos que são inerentes aos contextos socioculturais que abrangem, inclusive, o campo e a cidade, o rural e o urbano.

Versamos sobre o conceito de Letramento Estatístico na perspectiva de Gal (2002), que valoriza, de uma parte, os conhecimentos mobilizados pelas pessoas para interpretar e avaliar criticamente dados estatísticos e, de outra, a possibilidade de elas discutirem e se posicionarem sobre estes dados. Para o autor, o letramento envolve diferentes tipos de conhecimentos, dentre eles destacamos aqueles que derivam das realidades vivenciadas pelas diferentes comunidades escolares nos contextos da Educação do Campo.

Lopes (2008, p. 60) defende que não basta ao cidadão e à cidadã entenderem as “porcentagens expostas em índices estatísticos, como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego. É preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade.” Francisco e Lima (2018) realizaram uma pesquisa com estudantes da Educação de Jovens e Adultos, em uma escola da Região Metropolitana do Recife, que resolveram atividades de interpretação de gráficos de linhas e de colunas, comumente publicados na mídia brasileira. Os autores ressaltam a importância de se utilizar

[...] representações gráficas e dados estatísticos veiculados nas diferentes mídias, na construção de situações de ensino, objetivando, para além da aprendizagem de conhecimentos estatísticos,

alertar os alunos para as armadilhas que são a eles inerentes. (FRANCISCO; LIMA, 2018, p. 164).

Esses aspectos estão intrinsecamente relacionados ao Letramento Estatístico.

Nossa pesquisa também se respalda na Educação Matemática Crítica (EMC), pensada por Skovsmose (2000; 2008; 2014) e colaboradores (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006). A EMC se contrapõe aos modelos que priorizam apenas as listas de exercício, a aplicação de fórmulas prontas e a memorização, e reivindica que a Matemática seja ensinada a partir da reflexão, discussão, formulação de ideias e tomadas de decisão. Em outros termos, um ensino que ultrapasse o simples interesse pelos conteúdos matemáticos, cuja relevância é inquestionável, para reconhecer o(a) estudante como ser político, social e cultural e protagonista de suas próprias aprendizagens.

Skovsmose (2014) propõe a construção de ambientes de aprendizagem suscetíveis de propiciar esta formação, a partir dos *cenários para Investigação* que se caracterizam, por um lado, pelo convite aos(as) estudantes a formular questões e procurar explicações para um determinado tema e, de outro, pelo fato de os alunos e alunas aceitarem tal desafio. Consideramos que um ensino pautado nestes cenários pode favorecer o Letramento Estatístico, tendo em vista que os(as) estudantes são convidados(as) a dialogar, investigar, criticar e tomar decisões. Porém, em consonância com a EMC, entendemos que as *listas de exercício* também integram o processo de aprendizagem de Matemática no contexto escolar.

A EMC também propõe uma classificação de atividades matemáticas com base em três referências: à matemática pura, a uma semirrealidade e à *vida real*. Essas referências combinadas

aos cenários para investigação e às listas de exercício dão origem aos seis ambientes de aprendizagem que descrevemos a seguir, com base em Skovsmose (2014) e Silva, Lima e Gitirana (2019):

- *Ambiente de aprendizagem 1 (referência à matemática pura e listas de exercício)*: associado às atividades frequentemente encontradas em livros didáticos e cujos enunciados seguem, quase sempre, um padrão, a exemplo de calcule, resolva e efetue;
- *Ambiente de aprendizagem 2 (referência à matemática pura e cenários para investigação)*: associado às atividades que priorizam os conteúdos matemáticos, mas que, potencialmente, podem favorecer a investigação sobre um conteúdo ou tema estudados, a formulação de hipóteses, a argumentação e o debate;
- *Ambiente de aprendizagem 3 (referência a uma semirrealidade e listas de exercício)*: associado às atividades que podem ser fictícias ou que retratam uma realidade alheia a dos(as) estudantes que as resolvem. Porém, o foco está no conteúdo estudado e os enunciados trazem sempre as informações necessárias à sua resolução. As questões propostas, em geral, não instigam a investigação e a descoberta;
- *Ambiente de aprendizagem 4 (referência a uma semirrealidade e cenários para investigação)*: associado às atividades que apresentam uma maior flexibilidade que as atividades do ambiente 3, visto que, mesmo partindo de uma semirrealidade, elas propiciam a investigação sobre a temática contida no enunciado;
- *Ambiente de aprendizagem 5 (referência à vida real e listas de exercício)*: associado às atividades cujos enunciados

trazem dados que podem retratar as realidades vivenciadas por estudantes de um contexto sociocultural específico, porém, o foco continua no conteúdo matemático ou estatístico, no caso em pauta. Skovsmose (2014, p. 56) acentua que “Não seria surpresa se uma ideia original como estudar as razões de consumo e produção na agricultura se transformasse, de repente, em tema para a geração de incontáveis exercícios.”;

- *Ambiente de aprendizagem 6 (referência à vida real e cenários para investigação)*: associado às atividades construídas com base nas realidades dos(as) estudantes que são convidados(as) a refletir, conjecturar, dialogar com seus pares, criticar e a se posicionar diante de fatos reais. Os conteúdos matemáticos ou estatísticos estudados passam a se constituir em ferramentas para resolver problemas reais vivenciados pelos(as) estudantes.

Na pesquisa, buscamos classificar as atividades propostas pelas coleções analisadas em função desses ambientes de aprendizagem. Consideramos, no entanto, que os livros didáticos aprovados pelo PNL D são distribuídos nacionalmente e, portanto, não se restringem a uma única realidade. Assim, quando nos referimos à vida real, pressupomos que as atividades podem retratar realidades regionais e/ou nacionais, biomas, culturas, ciclos produtivos, entre outros aspectos que podem ser associados ao campo brasileiro.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo em vista que uma pesquisa de Iniciação Científica é realizada, em geral, no período de um ano, escolhemos apenas um

dos municípios do Agreste de Pernambuco, considerando a facilidade de acesso como único critério. Em seguida, realizamos uma entrevista semiestruturada com o responsável pelo setor de bibliotecas da rede municipal de ensino. Para tanto, firmamos um termo de consentimento e de participação no qual nos comprometemos com o anonimato do entrevistado e do município. A entrevista teve por finalidade identificar as coleções escolhidas pelas escolas do campo para ensinar Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em 2017 e conhecer os critérios de escolha utilizados. No momento da entrevista, tivemos acesso às quatro coleções adotadas pelas referidas escolas, todas aprovadas pelo PNLD 2017 (BRASIL, 2016). Tendo em vista que não contactamos as editoras, optamos por utilizar nomes fictícios – *Coleção A*, *Coleção B*, *Coleção C*, *Coleção D* – e, conseqüentemente, por não apresentar extratos dos livros analisados.

De posse das coleções, realizamos uma análise documental que, de acordo com Cellard (2010, p. 295), “permite acrescentar a dimensão do tempo à compreensão do social.” Na primeira etapa, buscamos identificar, tanto no *livro do aluno* quanto no *manual do professor*, as atividades que abordavam conteúdos estatísticos. Na segunda etapa, analisamos estas atividades à luz dos ambientes de aprendizagem que, em maior ou menor medida, podem retratar aspectos do Letramento Estatístico. Na última etapa, buscamos observar, à luz da Educação do Campo, se as atividades favoreciam o diálogo com diferentes realidades camponesas. Para isto, tomamos como base as categorias utilizadas por Barros e Lima (2015) – *trabalho produtivo*, *aspecto cultural*, *aspecto ambiental*, *organização social* e *organização econômica* – com o intuito de estabelecer relações entre as atividades e o campesinato brasileiro.

## PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

A secretaria de educação do município disponibilizou 11 coleções de livros didáticos para todas as escolas da rede de ensino, ficando as escolhas a cargo de cada escola. O entrevistado não soube precisar os critérios de escolha utilizados, porém, afirmou que cada uma das 12 escolas do campo adotou 2 coleções, em função da quantidade de exemplares disponíveis: a *Coleção A* foi adotada por 11 escolas do campo; a *Coleção B* por 9 escolas; a *Coleção C* por 3 escolas e a *Coleção D* por 1 escola. Assim, analisamos 16 livros didáticos, sendo 4 de cada coleção.

A *Coleção A* é estruturada em unidades que, por sua vez, são divididas em capítulos; as *Coleções B e D* são organizadas em capítulos e a *coleção C* é organizada por blocos de conteúdos divididos em unidades. Assim, 8 dos 16 livros analisados dedicam um capítulo exclusivamente ao ensino de conteúdos estatísticos: 3 livros da *Coleção A*, 4 livros da *Coleção B* e 1 livro da *Coleção C*. Nos demais livros, incluindo os 4 da *Coleção D*, a Estatística é trabalhada em articulação com os demais campos da Matemática: Números e Operações, Grandezas e suas Medidas, Geometria e Álgebra. Nesses campos, há seções com atividades estatísticas que são nomeadas de diferentes maneiras.

Identificamos 12.791 atividades matemáticas nos 16 livros analisados, das quais apenas 703 (5,5%) abordam conteúdos estatísticos. Estas atividades estão assim distribuídas: *Coleção A*: 230 (32,7%) atividades; *Coleção B*: 200 (28,5%) atividades; *Coleção C*: 145 (20,6%) atividades; e *Coleção D*: 128 (18,2%) atividades. Cabe frisar que a maior parte delas está nos livros que dedicam unidades e capítulos para esta finalidade.

Após identificarmos as atividades, buscamos classificá-las por ambientes de aprendizagem, conforme apresentamos na Tabela 1:

Tabela 1 – Número de atividades com conteúdos estatísticos por coleção e ambientes de aprendizagem

Coleções	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 3	Ambiente 4	Ambiente 5	Ambiente 6
Coleção A	19	04	165	20	19	03
Coleção B	14	14	109	29	31	03
Coleção C	04	01	111	08	04	00
Coleção D	11	06	77	17	30	02
Nº total de atividades	<b>48</b> (6,8%)	<b>25</b> (3,6%)	<b>462</b> (65,7%)	<b>74</b> (10,5%)	<b>84</b> (12%)	<b>10</b> (1,4%)

Fonte: acervo da pesquisa

Como se pode constatar, associamos 462 do total de 703 atividades ao *ambiente de aprendizagem 3 (referência a uma semirrealidade e listas de exercício)*, o que representa 65,7% do total de atividades que versam sobre conteúdos estatísticos. As atividades que associamos aos *ambientes 1, 3 e 5* somam 594 (84,5%). Aquelas cujas características propiciam o trabalho com os cenários para investigação, totalizam 109 e, entre elas, apenas 10 contêm elementos que são próprios do *ambiente 6 (referência à vida real e cenários para investigação)*, considerando que os enunciados e

questões podem, em potencial, favorecer a problematização de aspectos que são inerentes a algumas realidades brasileiras.

Esses resultados colocam em evidência a força das listas de exercício, bem como a escolha dos livros de propor atividades que remetem a uma semirrealidade, isto é, atividades que podem ser trabalhadas por estudantes de qualquer contexto educacional e sociocultural. Assim, as temáticas abordadas nos enunciados, a exemplo da produção de automóveis, salários de funcionários de certa empresa e o clima, serviam apenas como ilustração para apresentar dados estatísticos ou as formas de registrá-los em gráficos e tabelas.

Um exemplo de atividade que associamos ao *ambiente de aprendizagem 3* (*referência a uma semirrealidade e listas de exercício*) traz um pictograma que representa o aumento do número de carros vendidos por uma revendedora no intervalo de cinco anos. Os dados fornecidos parecem fictícios porque a fonte de consulta não foi informada no livro. A atividade proposta no livro do 7º ano do Ensino Fundamental consiste em perguntar aos(às) estudantes quantos carros foram vendidos pela revendedora em um determinado ano, considerando que cada desenho no gráfico representa certa quantidade de carros. Indaga-se também em que ano a revendedora vendeu mais carros e o total de carros vendidos.

O trabalho solicitado aos(às) estudante se restringe basicamente em localizar entre os dados fornecidos nos gráficos aqueles que respondem às questões e em realizar algumas adições. Não há um incentivo, nem mesmo no manual para o professor, para que se façam estimativas ou projeções com base na interpretação dos dados fornecidos, tampouco uma reflexão ou debate que favoreça o diálogo ou a investigação.

Entendemos, no entanto, que a atividade tem potencial para se tornar um cenário para investigação, caso o(a) professor(a) a modifique incluindo, por exemplo, perguntas sobre os impactos que o crescimento do número de veículos pode causar ao meio ambiente ou incentive uma discussão acerca dos impostos pagos na compra de automóveis.

Após classificar as atividades por *ambientes de aprendizagem*, realizamos a análise com base em elementos característicos do campesinato brasileiro. Entre as 703 atividades que trabalham conteúdos estatísticos, apenas 27 possuem tais características. Elas estão categorizadas por ambientes de aprendizagem na *Tabela 2*, a seguir:

Tabela 2 – Número de atividades de Estatística com elementos característicos do campesinato brasileiro

Coleções	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 3	Ambiente 4	Ambiente 5	Ambiente 6
Coleção A	0	0	3	0	1	0
Coleção B	0	0	3	2	9	0
Coleção C	0	0	3	0	0	0
Coleção D	0	0	2	2	2	0
Total de atividades	0	0	11	4	12	0

Fonte: acervo da pesquisa

Associamos 11 das 27 atividades com tais características ao *ambiente 3* (*referência a uma semirrealidade e listas de exercício*) e

12 atividades ao *ambiente 5* (*referência à vida real e listas de exercício*). Este resultado aponta, mais uma vez, para a prevalência de *ambientes de aprendizagem* relacionados às listas de exercício. Encontramos, por exemplo, uma atividade cujo enunciado traz elementos passíveis de serem associados à colheita e ao escoamento da produção agrícola, porém, as questões são ligadas apenas à Estatística e não propiciam uma discussão sobre o tema utilizado no enunciado. Há, também, uma atividade que traz dados que permitem a comparação do êxodo rural com o urbano e, como no caso anterior, as questões propostas não incentivam o debate em torno deste tema, de modo a contribuir para a construção do Letramento Estatístico. Observamos, ainda, que no *manual do professor* não há orientações de como trabalhar sobre o tema, ficando o professor e a professora responsáveis por esta decisão.

A ausência de elementos característicos do campesinato nos *ambientes 1 e 2* já era esperada, tendo em vista que estes ambientes se referem à *matemática pura*. Contudo, a ausência de tais elementos também foi observada nas 10 atividades que, na primeira análise, associamos ao *ambiente 6*. Isto decorre do fato de os temas nelas tratados não estarem relacionados às especificidades do campo brasileiro ou à sua diversidade. Assim, o ensino dos conteúdos estatísticos com base nos princípios da Educação do Campo dependerá do professor e da professora que ensinam nas escolas do campo.

Esta análise confirma os resultados de outras pesquisas sobre os livros didáticos no que concerne à relação entre as atividades propostas e a Educação do Campo, a exemplo da pesquisa de Barros e Lima (2015). De fato, como afirma Skovsmose (2014), elaborar cenários para investigações, e ensinar por

meio deles, demanda um conhecimento específico e um maior esforço por parte do(a) professor(a). No caso dos livros didáticos, acrescentamos que este conhecimento e esforço são requeridos dos seus conceptores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa de iniciação científica que apresentamos neste capítulo dá indícios de que o Letramento Estatístico não é a tônica das abordagens de ensino adotadas pelas coleções de livros didáticos de Matemática que analisamos. No *manual do professor* que integra as coleções há orientações gerais para o trabalho a ser realizado pelo(a) professor(a) e algumas pontuais sobre o desenvolvimento das atividades propostas. Porém, as análises realizadas em termos de *ambientes de aprendizagem* evidenciaram que tais orientações são incipientes quando se trata do Letramento Estatístico e, quase ausentes, quando o letramento é relacionado à Educação do Campo. Os resultados da pesquisa dão indícios relevantes para a reflexão de pesquisadores(as), professores(as) e editores(as) de livros didáticos sobre a necessidade de trabalhar o Letramento Estatístico na formação de estudantes das diferentes realidades socioculturais e educacionais, incluindo a Educação do Campo.

Atualmente, em razão dos cortes orçamentários impostos pelo governo federal, que têm prejudicado o desenvolvimento de diversas políticas públicas educacionais, o Programa PNLD Campo sofreu descontinuidade e atingiu frontalmente as comunidades escolares do campo brasileiro. Na contramão desta iniciativa perversa, os resultados da pesquisa confirmam a importância da ampliação do Programa para toda a Educação

Básica, de modo que estudantes e professores(as) que utilizam os livros didáticos se reconheçam como parte dos universos neles retratados.

À guisa de conclusão, ponderamos sobre o fato de a pesquisa está circunscrita à análise das quatro coleções de livros didáticos de Matemática adotadas em 2017 pelas escolas do campo do município investigado. Dessa maneira, emergem novas perspectivas de investigações, a exemplo da análise do trabalho desenvolvido pelos(as) professores(as) de escolas do campo, a partir das atividades propostas nos livros e da utilização de outros recursos para ensinar Matemática.

Pesquisas realizadas com base na Abordagem Documental do Didático (ADD) (GUEUDET; TROUCHE, 2008; TROUCHE, 2018) mostram que os professores(as) escolhem, modificam e constroem os recursos, nos quais se incluem os livros e as atividades, para melhor atender aos seus objetivos de ensino. Tomando a ADD como referencial teórico, estamos realizando uma pesquisa de mestrado que tem por objetivo compreender o sistema de recursos de professores dos anos finais do Ensino Fundamental para ensinar Estatística em escolas do campo. Esta pesquisa integra o projeto intitulado “O sistema de Documentação de Professores que Ensinam Matemática em Escolas do Campo” (LIMA et al., 2018), que reúne pesquisadores e pesquisadoras que buscam compreender o ensino de Matemática nos contextos da Educação do Campo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Pró-Reitoria de Pesquisa e

Inovação da Universidade Federal de Pernambuco (PROPESQI/UFPE) pelo financiamento concedido para a condução da pesquisa de iniciação científica discutida neste capítulo (ID do projeto: 170712273).

## REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação Matemática*. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BARROS, V. N.; LIMA, I. M. S. Análise de Atividades matemáticas em Livros Didáticos aprovados pelo PNLD Campo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – CONIC, 23., 2015, Recife 2016. *Anais [...]*. Recife: PROPESQ/UFPE, 2015. p. 1-4.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental (5ª a 8ª série): Matemática*. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Guia de livros didáticos: PNLD Campo 2013: Guia de Livros*. Brasília, DF: MEC, 2012a.

BRASIL. Ministério da Educação. *Programa Nacional de Educação do Campo – PRONACAMPO*. Brasília, DF: MEC, 2012b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Guia de livros didáticos: PNLD Campo 2016: Guia de Livros*. Brasília, DF: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Guia de Livros didáticos: PNLD 2017: matemática – Ensino fundamental anos finais*/Ministério da educação. Brasília, DF: MEC/SEB, 2016.

CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; GAUDÊNCIO, F. (org.). *Dicionário da educação do campo*. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CELLARD, A. *A Análise Documental*. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 295-316.

FRANCISCO, V. R.; LIMA, I. M. S. Interpretação de gráficos estatísticos por alunos do ensino médio na Educação de Jovens e Adultos – EJA. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática – REnCiMa*, v. 9, n. 2, p. 147-166, mai., 2018.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GUEUDET, G.; TROUCHE, L. Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. *Éducation et didactique*, v. 2, n. 3, p. 7-33, 2008.

LIMA, I. M. S. O Ensino de Matemática e os Livros Didáticos para os anos iniciais do Ensino Fundamental em Escolas do Campo. In: BARROS, A. E. A.; NERIS, W. S. (org.). *Cidadania, Educação do Campo e Políticas Públicas*. v. 1. Curitiba: Editora CRV, 2017. p. 76-88.

LIMA, I. M. S. et al. *O sistema de Documentação de Professores que Ensinam Matemática em Escolas do Campo*. 2018. Projeto de

Pesquisa – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. (Processo: 432993/2018-5)

LOPES, C. E. Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística. In: LOPES, C. E.; CURI, E. (org.), *Pesquisas em educação matemática: um encontro entre a teoria e a prática*. São Carlos: Pedro e João, 2008. p. 67-86.

MEDEIROS, D. J.; LIMA, I. M. S. O letramento estatístico em livros didáticos adotados por escolas do campo do agreste pernambucano. In: SEMANA DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA, 2., 2018, Recife. *Anais...* Recife: PROPESQ/UFPE, 2018. p. 1-4.

MEDEIROS, D. J.; LIMA, I. M. S. Letramento estatístico em livros didáticos adotados por escolas do campo do agreste pernambucano: uma análise à luz da educação matemática crítica. In: Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, 13., Cuiabá, 2019. *Anais [...]*. Cuiabá: UFMS, 2019. p. 1-14.

MONTEIRO, C. E. F. Recursos no ensino e aprendizagem de matemática em contextos de Educação do Campo. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 12., 2016, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. p.1-12.

MONTEIRO, C. E. F.; CARVALHO, L. M. T. L.; LIMA, I. M. S.; LIMA, A. S.; FRANÇOIS, K.; CARVALHO, C. F.; OLIVEIRA, H.; MARTINS, M. N. P.; SILVA, V. L.; ASSEKER, A.; CAVALCANTE, N. I. S.; BARROS, A. H. C. *O letramento estatístico na Educação do Campo: desafios e possibilidades para a formação de professores*. 2016. Projeto de Pesquisa – Programa de Pós-Graduação em

Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

MOLINA, M. C.; SÁ, L. M. Verbetes da Escola do Campo. *In*: CALDART, Roseli Salete; PEREIRA, Isabel Brasil; ALENTEJANO, Paulo; FRIGOTTO, Gaudêncio (org.). *Dicionário da Educação do Campo*. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio: Expressão Popular, 2012.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação de Pernambuco. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco*. Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife: SEP, 2012.

SILVA, J. P.; LIMA, I. M. S.; GITIRANA, V. Ensinar matemática à luz de uma perspectiva crítica: algumas reflexões. *Ensino da Matemática em Debate*, v. 6, p. 180-198, 2019.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Bolema*, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. Campinas: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. *Um convive a Educação Matemática Crítica*. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014.

SOUZA, M. H. R.; LIMA, I. M. S. A Agroecologia nos Livros Didáticos destinados às Escolas do Campo: um olhar para as atividades de Matemática e de Ciências da Natureza. *In*: SEMINÁRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, 1., 2016, Caruaru. *Anais [...]*. Caruaru, PE: UFPE, 2016. p. 55-59.

TROUCHE, L. Comprender el trabajo de los docentes a través de su interacción con los recursos de su enseñanza – una historia de trayectorias. *Educación Matemática, Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C.*, v. 30, n. 3, p. 9-40, 2018.

WANDERLEY, M. N. B. O Campesinato Brasileiro: uma história de resistência. *RESR*, Piracicaba, SP, v. 52, Supl. 1, p. S025-S044, 2014.

## Gráficos estatísticos em livros didáticos do 6° ano: desafios e possibilidades de uma categorização

*Statistics graphs in 6<sup>th</sup>-grade textbooks: challenges and possibilities of a categorization*

Mayra Darly da Silva

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### RESUMO

Este capítulo apresenta resultados parciais de um mapeamento em livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental que compõe um projeto de pesquisa de doutorado. Discutimos a proposição de uma análise categorial baseada em atividades relacionadas a gráficos, no eixo de conteúdos de Estatística, dispostos em livros do 6° ano de cinco coleções aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020. Como principais resultados, foram identificadas tarefas que propiciam reflexões pelo contexto e problematizações das questões que podem estar associadas a dados reais ou fictícios. A literatura apresenta diversas categorias

relacionadas às formas de interpretação de gráfico, no entanto, algumas outras categorias emergiram de nossas análises, tal como a síntese de conclusões. Na continuidade do projeto de pesquisa espera-se desenvolver análises dos contextos e das quantificações das tarefas, a partir das categorias criadas e discutidas neste capítulo.

*Palavras-Chave:* Livro didático, Educação Estatística, Ensino de gráficos, Categorias de análise.

## ABSTRACT

This chapter presents the partial results from a doctoral research project that consisted of mapping textbooks of the final years of elementary school. We discuss a categorial analysis proposal based on graphs on the statistics content axis displayed in 6<sup>th</sup>-grade textbooks from five collections approved by the National Textbook Plan (PNLD) 2020. The results suggest that tasks that provide reflections on contexts and problematize issues might be associated with actual or fictitious data. The literature presents several categories related to different ways to interpret graphs. However, other categories emerged from our analyses, such as the

synthesis of conclusions. The continuity of the research project is expected to develop analyses of contexts and quantifications of tasks based on the categories discussed in this chapter.

*Keywords:* Textbook, Statistics, Graphs, Analysis categories.

## INTRODUÇÃO

Este capítulo é um recorte de um projeto de doutorado vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, que envolverá a elaboração de gráficos táteis que apresentam relações de proporcionalidade direta e inversa para o trabalho com estudantes cegos e possíveis adequações para o ensino na perspectiva do letramento estatístico. Uma etapa anterior à participação de estudantes cegos e seus professores refere-se à análise de materiais pedagógicos relacionados ao ensino de gráficos estatísticos.

Nesta etapa, está sendo desenvolvida uma análise categorial baseada em tarefas relacionadas a gráficos estatísticos dispostos em livros didáticos do 6º ano aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020 e divulgados num Guia (BRASIL, 2019). Assim, partimos da seguinte questão de pesquisa: como livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental apresentam tarefas relacionadas a gráficos estatísticos?

Os livros didáticos são fontes que se constituem em um currículo intermediário que se posiciona entre as orientações ou

normativas curriculares e o currículo realizado pelo professor em sala de aula. Em outras palavras, o livro didático é um produto da transposição didática cujo saber é adaptado para o ensino, refletindo as diretrizes curriculares (CHEVALARD, 1991; HERBEL, 2017).

Elegemos as análises dos livros como ponto de partida para compreender o que é proposto para o ensino de gráficos estatísticos nos anos finais do Ensino Fundamental, porque, em geral, o livro didático constitui-se no principal recurso utilizado pelos professores para os processos de ensino e de aprendizagem.

Inicialmente, a análise dos livros abordaria apenas as tarefas sobre gráficos no eixo de conteúdos de Estatística, porém, no desenvolvimento do processo de mapeamento das tarefas e de criação das categorias de análise, ampliamos o enfoque para aspectos relacionados à natureza, representação e interpretação de dados. O esforço dessa análise categorial se expressa na escrita deste capítulo.

## NATUREZA, REPRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS

Para que dados estatísticos sejam compreendidos, são necessários conhecimentos não apenas de Estatística, mas também de Matemática, considerando o contexto, as habilidades de leitura, os tipos de tarefas com questões críticas, além de crenças, atitudes e postura crítica das pessoas (GAL, 2002). Nesse sentido, o ensino de Estatística para o propósito do letramento estatístico requer o desenvolvimento de situações de ensino baseadas em aspectos sociais e que engajem estudantes na tentativa de estabelecerem interação entre esses elementos.

Mais recentemente, Gal (2019) realça a importância de elementos do contexto para o desenvolvimento do letramento estatístico. O autor destaca a importância da produção e tipos de dados para um alcance da promoção do letramento estatístico no estabelecimento de conclusões e tomadas de decisões com base em dados. Para esse pesquisador, o contexto pode ser acessado a partir do levantamento de questões críticas e que podem conduzir a reflexões sobre aspectos importantes relacionados à produção dos dados. Essa abordagem de Gal (2019) coloca em evidência não apenas se os dados são reais ou não, mas como eles se articulam em contextos autênticos e significativos para os leitores. Portanto, o contexto precisa estar vinculado a questões críticas e problematizadoras.

As orientações referenciais para a aprovação dos livros didáticos na análise do PNLD, emergentes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), define que o trabalho com Estatística no 6º ano do Ensino Fundamental deve contemplar a “leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas” (BRASIL, 2018, p. 304). Areladas a esse objeto de conhecimento, são expressas duas habilidades: a primeira corresponde a fatores técnicos (identificação de título, fonte, entre outros); e a segunda está relacionada à interpretação e resolução de situações que envolvam dados de pesquisa emergentes de contextos de relevância social e divulgados pela mídia.

O segundo objeto de conhecimento presente na BNCC corresponde a atividades de pesquisa, pois envolve a “coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das

informações” (BRASIL, 2018, p. 304). Para tanto, segundo recomendações da BNCC, os estudantes devem planejar pesquisas escolhendo temáticas referentes às práticas sociais, realizar a coleta e tratamento dos dados, interpretar as informações em tabelas, gráficos e textos.

Embora reconheça a importância da pesquisa para o ensino de Estatística, a BNCC parece evidenciar mais aspectos relacionados à coleta, tratamento e interpretação dos dados. Nas atividades de pesquisa, destacamos a relevância do trabalho com o ciclo investigativo com professores e estudantes para o trabalho com dados no *inquiry context* (WILD; PFANNKUCH, 1999) e com possibilidades de vincular os elementos do conhecimento e disposicionais propostos por Gal (2002). Segundo Santana e Cazorla (2020), o ciclo refere-se ao trabalho em sala de aula com contextos de uso de dados que envolvam os aspectos socioculturais que permeiam o cotidiano de professores, alunos e grupos envolvidos em determinada situação, contribuindo para processos de ensino e de aprendizagem mais significativos.

O papel do professor é fundamental no planejamento de ações de investigação que façam sentido para os envolvidos. Santana e Cazorla (2020), com base em Wild e Pfannkuch (1999), discutem a importância do trabalho com o ciclo investigativo distinguindo as seguintes etapas: problema (que se vincula ao fenômeno a ser investigado), planejamento das ações, obtenção dos dados, conclusão e comunicação dos dados.

Essa proposição de ciclo investigativo vem sendo desenvolvida em pesquisas envolvendo a formação de professores e tem se mostrado uma abordagem potencializadora para o ensino de Estatística na Educação Infantil (LIRA; CARVALHO;

CARVALHO; MONTEIRO, 2020, no prelo), anos iniciais do Ensino Fundamental (OLIVEIRA; CARVALHO; MONTEIRO; FRANÇOIS, 2018) e na formação inicial de futuros professores de Matemática (COSTA JÚNIOR, 2019).

No estudo descrito neste capítulo, exploramos a importância que os dados assumem para a Educação Estatística e delimitamos categorias de análise de tarefas advindas de discussões e proposições teóricas do modelo de Gal (2002) e no ciclo investigativo (WILD; PFANNKUCH, 1999). Além disso, consideramos também categorias da interpretação de gráficos com base nos estudos apresentados e discutidos em Carvalho, Nunes e Campos (2008) os quais colocam em evidência uma tipologia para a interpretação de gráficos baseadas em fato noíteres locais (ou pontuais), globais, cálculo e interpolação.

## MÉTODO

A pesquisa está em progresso e envolve a análise documental (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009) de cinco livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental provenientes de coleções aprovadas pelo PNL D 2020 (BRASIL, 2019). A escolha dos livros também seguiu o critério de estarem disponíveis on-line.

Objetivando propor uma análise categorial, baseada em tarefas relacionadas a gráficos estatísticos no eixo de conteúdos de Estatística, identificamos, inicialmente, os capítulos, seções ou tópicos destinados ao ensino de gráficos a partir do sumário dos livros.

Como parte do processo de organização do material a ser analisado, nomeamos os livros por letras. O livro Matemática – Compreensão e prática (SILVEIRA, 2018) foi denominado

de Livro A; Araribá Mais – Matemática (GAY; SILVA, 2018) de Livro B; Matemática Bianchini (BIANCHINI, 2018) de Livro C; A Conquista da Matemática (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2018) de Livro D; e Matemática, Realidade e Tecnologia (SOUZA, 2018) de Livro E.

No processo de categorização elaboramos definições operacionais para facilitar as análises. Assim, definimos como *itens* as proposições que, de forma explícita, enunciavam um problema a ser resolvido. Nesse sentido, um *item* do livro didático poderia conter uma ou mais *tarefas*. A Figura 2 mostra um exemplo dessa distinção que fazemos entre *item* e *tarefa*.

Figura 1 – Exemplo de um *item* e respectivas *tarefas*

**1** A tabela abaixo representa a produção de uma montadora de carros esportivos durante seis meses.

Produção de carros esportivos	
Mês	Produção
Julho	60
Agosto	160
Setembro	210
Outubro	280
Novembro	420
Dezembro	100

Dados obtidos pela montadora de carros.

Construa um gráfico de segmentos que represente os dados dessa tabela e, depois, analise as afirmações a seguir, classificando cada uma delas em verdadeira ou falsa. Corrija a(s) falsa(s).

- a) A maior queda de produção da montadora de carros esportivos foi entre os meses de novembro e dezembro. **verdadeira**
- b) A montadora produziu mais carros em novembro do que nos meses de julho, agosto e setembro juntos. **falsa**

Fonte: Livro A (2018, p. 293)

A Figura 1 é composta pelo item 1, que contém um enunciado e uma tabela com dados referentes à produção de uma montadora de carros esportivos durante seis meses. No âmbito de nossa categorização, foi considerado que, ao item 1, estão associadas 3 tarefas (referentes às informações à direita): 1)

construção do gráfico; 2) interpretação da letra a); e 3) interpretação da letra b).

Após o mapeamento dos itens e tarefas, consideraremos a classificação descrita no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das tarefas

<b>Categoria</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Descrição</b>
1 Natureza dos dados	1.1 Dados reais	Pressupõem a consulta de fontes reais apresentando, por exemplo, links e datas de acesso ou a coleta de dados em atividades de pesquisa.
	1.2 Dados fictícios	Atividades que não apresentam as fontes de produção e uso dos dados.
	1.3 Pesquisa	Envolvem alguns ou todas as etapas do ciclo investigativo
	1.4 Contexto dos dados	Discussão crítica; Respostas pessoais.
2 Representação dos dados	2.1 Tabela	Construção de tabelas
	2.2 Gráfico	Construção de gráficos; Identificação de elementos constitutivos do gráfico; Escolha do tipo de gráfico.
	2.3 Mudanças de representação	Construção de tabela a partir de um gráfico ou vice-versa
3 Interpretação dos dados	3.1 Cálculo	Uso do cálculo para realizar a interpretação de dados
	3.2 Pontual	Interpretação de um dado isolado.
	3.3 Global	Interpretação de vários dados
	3.4 Interpolação	Interpretação realizada a partir de dois ou mais dados.

Categoria	Subcategorias	Descrição
3 Interpretação dos dados	3.5 Sínteses de conclusões a partir de gráficos	Consistem na elaboração de texto ou afirmações com o objetivo de extrair informações de um gráfico; Elaboração de problemas a partir dos dados do gráfico.

Fonte: acervo da pesquisa

Observa-se que, no Quadro 1, são apresentadas três categorias: natureza, representação e interpretação dos dados. Existem também subcategorias que especificam cada categoria, conforme as descrições na terceira coluna.

Nas seções seguintes, apresentamos exemplos de cada uma dessas categorias e suas respectivas subcategorias, buscando especificar os itens e tarefas propostas nos livros.

## NATUREZA DOS DADOS

A primeira categoria refere-se à natureza dos dados, que podem ser do tipo: real, fictício, pesquisa ou proveniente do contexto. Conforme observamos no Quadro 1, as tarefas classificadas na subcategoria *dados reais* (1.1) apresentam informações de fontes reais. Entendemos que os dados reais se configuram como importantes para reflexão sobre situações sociais e demarcam possibilidades para o exercício da cidadania, pois são autênticos e de significância para os leitores, precisando estar atrelados a questões críticas e problematizadoras (GAL, 2019).

A subcategoria *dados fictícios* (1.2) inclui aquelas tarefas cujas informações são provenientes de situações hipotéticas.

A subcategoria *pesquisa* (1.3), associa-se a tarefas atreladas a algumas ou a todas as etapas do ciclo investigativo. A Figura 2 apresenta uma tarefa que pode ser classificada na subcategoria *pesquisa*, pois refere-se a etapas do ciclo investigativo (organização, tratamento dos dados).

A Figura 2 corresponde a uma tarefa de *pesquisa* (1.3) que demarca um tema relevante para discussão, no entanto, não há indícios de provocações e problematizações sobre a importância da preservação do meio ambiente, nem de ações que configuram essa preservação. No 6º ano do Ensino Fundamental é esperado que os estudantes estejam na faixa etária entre 10 e 12 anos. Essa informação torna-se relevante para auxiliar na escolha de temas emergentes da atualidade e para explorar cenários que possibilitem reflexões.

Figura 2 – Exemplo de tarefa classificada como de *pesquisa*

**7** Karina perguntou aos seus colegas de sala: "Você preserva o meio ambiente?". As respostas deveriam ser **pouco**, **regular** ou **muito**. Veja ao lado as anotações de Karina com as respostas que obteve.



Agora, faça o que se pede.

a) Quantas pessoas cuidam muito do meio ambiente? **27**

b) Quantas pessoas cuidam pouco do meio ambiente? **13**

c) Karina fez essa pergunta a quantos colegas? **58**

d) Construa uma tabela com base nas informações obtidas por Karina. Não se esqueça do título e da fonte da tabela.

e) Agora, escolha entre os tipos de gráfico abaixo e represente a pesquisa de Karina. Justifique a sua escolha.

- gráfico de barras horizontais
- gráfico de barras verticais
- gráfico de segmentos
- gráfico de barras múltiplas

*Resposta pessoal.*

Fonte: Livro A (2018, p. 296)

Por fim, a subcategoria *proveniente do contexto* (1.4) emerge de perguntas relacionadas à temática, sugerindo resposta pessoal ou discussão crítica.

As tarefas classificadas como *respostas pessoais* não exprimem caráter de certo ou errado, mas consistem na identificação de aspectos atrelados ao estudante ou à forma de pensamento do estudante sem a indicação de discussões.

A Figura 3 apresenta o item (1) com tarefas de interpretação (letra *a* e *b*) e resposta pessoal (letra *c*), percebe-se que as interpretações devem ser realizadas a partir de um gráfico de barras e os dados são referentes ao número de bibliotecas em alguns estados. A tarefa *c* é associada à resposta pessoal proveniente do contexto, pois a pergunta expressa relações com a temática bibliotecas, mas não se associa às informações contidas no gráfico, nem emerge de questionamento que estimulem a criticidade nas respostas dos alunos.

Figura 3 – Exemplo de tarefa classificada na subcategoria *contexto dos dados*

- 1** Faça mais algumas interpretações do gráfico de barras apresentado anteriormente.
- a) Quantas bibliotecas existiam no estado de São Paulo em 2015? **842** **819**
  - b) Em 2015, quantas bibliotecas os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul possuíam juntos?
  - c) E hoje, quantas bibliotecas existem em seu estado e em sua cidade? Faça uma pesquisa na internet para responder. **Resposta pessoal.**

Fonte: Livro C (2018, p. 107)

A Figura 4 apresenta tarefas classificadas na subcategoria *contexto dos dados*, mas que são descritas como discussões críticas (Quadro 1).

Na Figura 4, as tarefas estão relacionadas a conversas entre os alunos em sala ou respostas pessoais no caderno sobre o tema demarcado no contexto do item, o qual chama atenção para a inferioridade salarial das mulheres em relação aos homens que exercem a mesma função de trabalho. Assim, na

tarefa *d*, os estudantes necessitam refletir sobre o tema e estabelecer conexões com uma problemática de cunho social que se associa a crenças, atitudes e postura crítica, entendido no modelo do letramento estatístico como elementos de disposição (GAL, 2002). Assim, essa tarefa é do tipo discussão crítica proveniente do contexto.

Figura 4 – Exemplo de tarefa classificada como *contexto dos dados* com discussões críticas

**3** Segundo a *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) 2015*, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as mulheres brasileiras ainda recebem salários inferiores aos dos homens para o mesmo cargo ou posto de trabalho. Em média, a diferença entre os salários de homens e de mulheres, em 2015, era de R\$ 491,00. Veja na tabela abaixo as médias salariais por ano.

RENDIMENTO SALARIAL MÉDIO DE BRASILEIROS (EM REAL)		
Gênero	Masculino	Feminino
2011	1.877	1.313
2012	1.993	1.385
2013	2.065	1.453
2014	2.071	1.464
2015	1.965	1.432

Dados obtidos em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>>. Acesso em: 9 maio 2018.

c) Construa um gráfico de barras duplas, horizontais ou verticais, organizando os dados das médias salariais masculino e feminino por ano no Brasil. Não se esqueça de fazer uma legenda indicando as barras que representam o gênero masculino e as que representam o gênero feminino.

d) Você acha justo que mulheres tenham salários inferiores aos dos homens para exercer a mesma função? Converse com um colega a respeito. *Resposta pessoal. Converse com os alunos sobre essa diferença salarial por conta do gênero e faça com que eles reflitam a respeito.*

Fonte: Livro B (2018, p. 179)

## REPRESENTAÇÃO DOS DADOS

Na categoria *representação dos dados*, incluem-se as tarefas que solicitam como resposta algum elemento que se relaciona a uma representação dos dados, como, por exemplo, o título, a informação corresponde aos eixos, a legenda, a fonte

ou a data de uma *tabela* (2.1) ou de um *gráfico* (2.2) como o da Figura 5.

Figura 5 – Exemplo de tarefa classificada na subcategoria *gráfico*



a) Qual informação esse gráfico apresenta? **A quantidade de filmes brasileiros lançados de 2012 a 2016.**

Fonte: Livro E (2018, p. 208)

Por fim, algumas tarefas podem ser classificadas na subcategoria *mudança de representação* (2.3), as quais correspondem à criação de um gráfico a partir de uma tabela ou vice-versa, a criação de uma tabela a partir de um gráfico.

Figura 6 – Exemplo de tarefa classificada na subcategoria *mudança de representação*

2. Junte-se a um colega e construam um gráfico de segmentos na planilha eletrônica para representar as informações da tabela a seguir. Depois, elaborem um texto sintetizando essas informações. **Resposta nas Orientações para o professor; Resposta pessoal.**

**Estatura média aproximada de meninos de acordo com a idade**

Idade (em anos)	8	9	10	11	12	13
Estatura (em cm)	127	132	138	143	150	157

Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Tabela de peso e estatura (percentil 50) utilizando como referencial o NCHS 77/8 – gênero masculino. Disponível em: <www.sbp.com.br/fileadmin/user\_upload/img/documentos/valores\_referencia.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2018.

Fonte: Livro E (2018, p. 229)

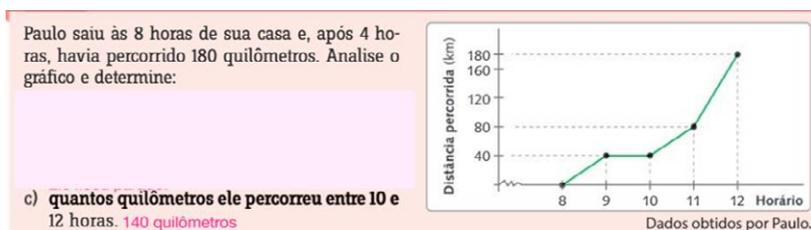
Esse tipo de tarefa requer considerar os dados sobre diferentes perspectivas e pode contribuir para a compreensão de convenções que envolvem um ou outro tipo de representação.

## INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Esta categoria está respaldada no estudo de Carvalho, Nunes e Campos (2008), que elenca as seguintes tipologias de interpretação de gráficos: cálculo, pontuais, globais ou interpolação.

A subcategoria denominada *cálculo* (3.1) agrupa tarefas em que as respostas estão implícitas e necessitam do uso de conhecimentos provenientes de diversos conteúdos da Matemática escolar, a exemplo da adição, conforme verificamos na Figura 7.

Figura 7 – Exemplo de tarefa classificada na subcategoria *cálculo*



Fonte: Livro A (2018, p. 297)

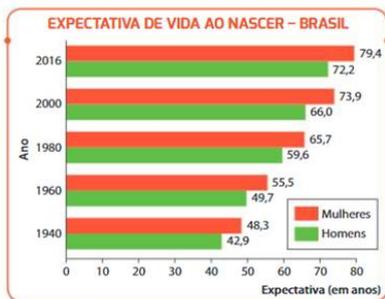
No exemplo da Figura 7, o cálculo requerido é simples e pode ser realizado sem ajuda de papel e lápis ou calculadora.

A *interpretação pontual* (3.2) é uma subcategoria relacionada com a análise de um único ponto do gráfico; a *interpretação global* (3.3) consiste na análise e comparação entre todos os

pontos do gráfico; e a *interpolação* (3.4) consiste na interpretação realizada a partir de dois ou mais pontos de um gráfico. Para melhor visualização, condensamos os exemplos de tarefa de interpretação pontual, global e interpolação na Figura 8.

Figura 8 – Exemplo de item com tarefas classificadas nas subcategorias de interpretação pontual, global e interpolação

3 Observe, no gráfico a seguir, a expectativa de vida (em anos) do brasileiro no momento de seu nascimento entre 1940 e 2016.



Dados obtidos em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9126-tabuas-completas-de-mortalidade.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 9 maio 2018.

- De acordo com os anos apresentados no gráfico, responda às questões.
  - a) O que aconteceu com a expectativa de vida do brasileiro ao longo do tempo?
  - b) Qual era a expectativa de vida para uma menina nascida em 2016? E para um menino? **79,4 anos; 72,2 anos**
  - c) Nos anos apresentados, a expectativa de vida ao nascer dos homens era menor ou maior que a das mulheres? **menor**
  - d) Compare a expectativa de vida ao nascer de uma mulher nascida em 2000 com a de um homem nascido em 2016.

Letra "b" – interpretação pontual

Letra "c" – interpretação global

Letra "d" – interpolação

Fonte: Livro B (2018, p. 194)

Ainda em relação à categoria *interpretação dos dados*, é possível identificar tarefas associadas à subcategoria *sínteses de conclusões a partir de gráficos* (Quadro 1), as quais requerem a *elaboração de texto ou afirmações com o objetivo de extrair informações a partir de um gráfico* (Figura 9).

Na Figura 9, observa-se que a tarefa *c* requer dos estudantes a construção de um texto escrito a partir das informações disponibilizadas graficamente.

Figura 9 – Exemplo de tarefa classificada na subcategoria sínteses de conclusões a partir de gráficos

- c) Escrevam um texto explicando as informações apresentadas no gráfico. *Resposta pessoal.*

Fonte: Livro B (2018, p. 215)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve como objetivo identificar como cinco livros didáticos do 6º ano do Ensino Fundamental abordam tarefas relacionadas a gráficos estatísticos. Para isso, mapeamos os itens e as tarefas e elaboramos categorias relacionadas à natureza, à apresentação e à interpretação dos dados.

De forma geral, percebemos que as tarefas apresentam dados reais e fictícios, no entanto, o que possibilita reflexões são as problematizações emergentes da temática e contexto do item, que, por vezes, se materializam em tarefas de discussões críticas.

As tarefas de pesquisa tornam-se aliadas para a construção de significados dos conteúdos de Estatística. No entanto, encontramos tarefas que abordam etapas parciais do ciclo investigativo a partir de dados fictícios. Cabe destacar que, até o ponto em que a pesquisa se encontra, não foi possível valorar se o trabalho com pesquisa associada a dados fictícios seria uma estratégia significativa para os estudantes. Todavia, com base em Gal (2019), entendemos que os contextos de utilização desses dados, talvez, não tenham a força de mobilizar os estudantes de forma autêntica.

Com relação à apresentação dos dados, em geral, encontramos tabelas ou gráficos. Identificamos algumas tarefas do tipo construção de gráfico e de mudança de representação, que corresponde à construção de tabela a partir de um gráfico ou vice-versa.

Apoiamo-nos na literatura disponível para elencar algumas categorias de análise, sobretudo, para as tarefas de interpretações que podem ser pontuais, globais, interpolação e cálculo. Todavia, algumas tarefas extrapolaram os dados e solicitavam redigir afirmações e textos sobre informações presentes nos gráficos. Assim, emerge a categoria denominada síntese de conclusões a partir do gráfico.

Destacamos que as tarefas que, em geral, solicitam como respostas conhecimentos técnicos relacionados à identificação dos elementos constitutivos dos gráficos ou à identificação do tipo de gráfico para a representação de dados restringem as possíveis articulações entre elementos do conhecimento e de disposição envolvendo a perspectiva do letramento estatístico.

Por fim, entendemos que as análises das tarefas precisam ser ampliadas, envolvendo a quantificação e o mapeamento de como ocorre a distribuição desses elementos no trabalho que envolvem gráficos estatísticos.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo financiamento concedido para a condução da pesquisa de doutorado em andamento (Processo IBPG-0639-7.08/19).

## REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, E. *Matemática Bianchini, 6º ano*. Manual do professor. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Disponível em: <https://en.calameo.com/read/002899327808004c49c69?authid=IiDYye-Zxh1D4>. Acesso em: 19 out. 2020.
- BRASIL. *Base Nacional Curricular Comum*. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. *PNLD 2020: apresentação – guia de livros didáticos*. Brasília, DF: MEC, 2019.
- CARVALHO, L. M. T. L. de; NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M. O efeito de diferentes informações sobre dados contínuos apresentados graficamente. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEMAT, 2., Recife. *Anais [...]*. Recife, PE: SBEM/UFRPE, 2008.
- COSTA JR., J. R. *Compreensões de letramento estatístico entre licenciandos de Matemática: explorando dimensões críticas em situação de formação*. 2019. 230 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.
- CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires: Aique, 1991.
- GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, Netherlands, v. 70, n. 1, p. 1-51, 2002.
- GAL, I. Understanding statistical literacy: about knowledge of contexts and models. In: CONTRERAS, J. M; GEA, M. M; LÓPEZ-

MARTÍN, M. M; MOLINA-PORTILLO, E. (ed.). INTERNATIONAL VIRTUAL CONGRESS ON STATISTICAL EDUCATION, 3., 2019, Granada. *Actas [...]*. Granada, Espanha, 2019. 15 p. Disponível em: <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/gal.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2019.

GAY, M. R. G.; SILVA, W. R. *Araribá Mais – Matemática, 6º ano*. Manual do professor. São Paulo: Moderna, 2018. Disponível em: <https://en.calameo.com/read/002899327abd8bc4bda2c?authid=y83uaOMphp7L>. Acesso em: 15 out. 2020.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. *A Conquista da Matemática, 6º ano*. Manual do professor. 4. ed. São Paulo: FTD, 2018. Disponível em: <https://pnld2020.ftd.com.br/colecao/a-conquista-da-matematica/>. Acesso em: 30 out. 2020.

HERBEL, B. A. From intended curriculum to written curriculum: Examining the “voice” of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 38, n. 4, p. 344-369, 2007.

LIRA, F. L.; CARVALHO, L. M. T. L.; CARVALHO, C. F.; MONTEIRO, C. E. F. Letramento Estatístico na Educação Infantil: formação continuada e vivências. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 2020, no prelo.

OLIVEIRA, S., CARVALHO, L., MONTEIRO, C.; FRANÇOIS, K. Collaboration with Xukuru teachers: reflecting about statistics education at indigenous schools. *Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 9, n. 2, p. 1-14, 2018. DOI: <https://doi.org/10.36397/emteia.v9i2.237665>

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, v. 1, n. 1, 2009.

SANTANA, E. R. S.; CAZORLA, I. M. O Ciclo Investigativo no ensino de conceitos estatísticos. *Revemop*, v. 2, e202018, p. 1-22, 2020.

SILVEIRA, Ê. *Matemática: compreensão e prática*, 6<sup>o</sup> ano. Manual do professor. 5. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Disponível em: <https://en.calameo.com/read/002899327a2b6bbfb8c44?authid=rSWUD8wYev6Q>. Acesso em: 10 out. 2020.

SOUZA, J. *Matemática, Realidade e Tecnologia*, 6<sup>o</sup> ano. Manual do professor. São Paulo: FTD, 2018. Disponível em: <https://pnld2020.ftd.com.br/colecao/matematica-realidade-e-tecnologia/>. Acesso em: 5 nov. 2020.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

## Letramento estatístico de professores dos anos iniciais com suporte das TDIC

*Statistical literacy of first-years teachers with the support of DICT*

Sérgia Andréa Pereira de Oliveira

Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

### RESUMO

Este capítulo apresenta o recorte de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento que investiga as relações entre letramento estatístico e o papel das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), em especial, o uso do aplicativo *WhatsApp* na formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para construção dessa investigação, realizamos, inicialmente, um questionário *online* no *Google formulário*. Os resultados obtidos são discutidos, neste capítulo, embasados pelos debates da Educação Estatística no âmbito da perspectiva do letramento estatístico, do *m-learning* e da formação continuada de professores.

As análises dos resultados parciais da pesquisa sugerem que o *smartphone* e o aplicativo *WhatsApp* são recursos amplamente utilizados pelos docentes participantes em situações pessoais e profissionais. O estudo também indica que a aproximação desses recursos com o cotidiano docente pode favorecer processos de interação, acesso e compartilhamento de materiais que auxiliem nas reflexões voltadas para o letramento estatístico, contribuindo dessa maneira para o desenvolvimento profissional docente.

*Palavras-Chave:* Letramento estatístico, TDIC, *WhatsApp*, Formação continuada de professores, Educação Matemática, Educação Estatística.

## ABSTRACT

This chapter presents aspects from a doctoral research study in development that investigates the relationship between statistical literacy and the role of digital information and communication technologies (DICT) and the use of WhatsApp in the continuing primary teacher education of the teachers. To develop this investigation, we initially conducted an online questionnaire on Google Forms. The results are discussed

based on statistics education related to statistical literacy perspective and m-learning and continuing teacher education. The analysis of partial results suggests that smartphones and WhatsApp are resources widely used by the participants in personal and professional situations. The results also indicate that an approximation of these resources to the teaching routines can facilitate interaction, access, and sharing of materials that assist in reflections on statistical literacy, thus contributing to teachers' professional development.

*Keywords:* Statistical literacy, DICT, WhatsApp, Continuing teacher education, Mathematics education, Statistics education.

## INTRODUÇÃO

A popularização das tecnologias digitais vem impactando a vida dos cidadãos em várias esferas, com novos hábitos de comportamento, consumo, interação e comunicação. A todo instante surgem novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) que apoiam a conexão entre as pessoas e permitem a emissão de um grande fluxo de dados, reduzindo as barreiras causadas pelo espaço e tempo. Essas transformações se repercutem no âmbito educacional e trazem implicações para os processos de ensino e aprendizagem em diversas áreas do conhecimento (GALLON; LAHM; VIALI; ROCHA FILHO, 2019).

Na vida cotidiana, situações sociais com uso de tecnologias são cada vez mais frequentes, o que requer novos conhecimentos, habilidades e uma contínua adaptação para utilizar dispositivos como *smartphones*, *tablets* e *note-books*. Para Carvalho (2019), a difusão destes dispositivos portáteis tem causado o surgimento de novos conceitos de aprendizagem através da junção entre mobilidade e portabilidade. Relaciona-se a esses dois fatores a ideia de aprendizagem móvel, a qual tem permitido a construção de novos significados aos conhecimentos por meio da ampliação da interação e do acesso aos diversos dispositivos.

Tudo isso demanda dos professores uma frequente atualização para acompanhar a rapidez em que ocorrem essas mudanças, além de pensar o fazer pedagógico com subsídios que despertem o interesse dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) destaca a importância das TDIC integrarem o contexto escolar para apoiar a prática pedagógica dos professores e promover aprendizagens mais significativas em todas as etapas da Educação. Esse documento ressalta que para potencializar competências e habilidades relacionadas à criticidade não se trata de incluir as TDIC apenas como meio ou suporte nos processos de ensino e aprendizagem, mas de utilizá-las de maneira que os sujeitos ampliem seus conhecimentos com e sobre o uso delas.

Lozada e Oliveira Júnior (2020) pontuam que os aplicativos móveis auxiliam e contribuem com os processos de ensino e de aprendizagem de Estatística na Educação Básica. Dentre as potencialidades do uso dos aplicativos, está uma maior flexibilidade nas interações, o estímulo à autonomia dos sujeitos e a realização de aulas mais dinâmicas. Além disso, os aplicativos

podem incentivar reflexões críticas a partir de situações contextualizadas e aplicadas ao cotidiano de cada ambiente educacional. Borba e Lacerda (2015) ressaltam a relevância da realização de pesquisas que busquem contribuir com os conteúdos da Matemática mediados com os recursos tecnológicos digitais, sobretudo, porque fornecem subsídios para as reflexões sobre as práticas pedagógicas.

De acordo com Hernández-Hernández (2016), entraves como a grande carga horária de trabalho e o excesso de atividades laborais têm dificultado a busca de aprimoramento profissional dos docentes. Em contrapartida, Melo (2019) destaca que o uso dos dispositivos móveis e a busca por materiais e cursos *online* que vão de encontro à necessidade e interesse do professor tem sido crescente. Esse cenário favorece o uso de diversos aplicativos no ambiente educacional para contribuir com o planejamento e realização das aulas, a ampliação das possibilidades de comunicação, interação e ação dos sujeitos.

A inclusão dos dispositivos móveis no contexto educacional embasa as discussões sobre a aprendizagem móvel (*m-learning*), que dispõe de uma polissemia de significados. Compactuamos com as considerações de Borba, Askar, Engelbrecht, Gadanidis, Llinares e Aguilar (2016) quando discutem que a aprendizagem móvel, ou o *mobile learning (m-learning)*, não envolve apenas o uso de dispositivos portáteis, mas também a habilidade de aprendizagem em diferentes contextos por meio da interação entre as pessoas, conteúdos e os dispositivos. Luiz e Sá (2018) discutem que uma grande potencialidade do *m-learning* está na possibilidade de reunir, em um único aparelho, diversos tipos de mídias, a portabilidade, as múltiplas funcionalidades, o uso de diferentes aplicativos e a criação de

contextos de aprendizagem que vão além do espaço e do tempo do ambiente escolar.

Por ser o *WhatsApp Messenger* um aplicativo que faz parte do cotidiano docente, tanto no âmbito profissional quanto no pessoal, os autores Gallon, Lahm, Viali e Rocha Filho (2019) pontuam que este pode apresentar contribuições para a formação inicial e continuada de professores como uma ferramenta educacional. Se o *WhatsApp* for utilizado de maneira adequada, pode ser um recurso a auxiliar os docentes a refletirem sobre a própria prática. Além disso, amplia as possibilidades de comunicação e de acesso a materiais, fazendo com que as discussões sobre as temáticas não se encerrem ao final de cada encontro.

Partindo dessa realidade, propomos uma discussão sobre as compreensões dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Estatística, na perspectiva do letramento estatístico e do uso das TDIC, especialmente, do aplicativo *WhatsApp* – tanto em situações dentro como fora do ambiente escolar. As reflexões que realizamos advêm dos resultados da aplicação de um questionário de pesquisa, com perguntas voltadas para identificar a relação dos docentes com as TDIC/*WhatsApp* e com o conhecimento e o Ensino de Estatística.

O presente artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento que está vinculado ao programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE. A escolha dessa temática se justifica como caminho para oportunizar aos docentes uma potencialização do letramento estatístico com a utilização de diferentes recursos tecnológicos. Além disso, pode-se considerar que, em processos de formação continuada, apenas o tempo dos encontros não costuma

ser suficiente para aprofundar debates conceituais que promovam competências para o letramento estatístico (OLIVEIRA, 2016). Acreditamos que o auxílio de um aplicativo como o *WhatsApp* possa ampliar as condições para que professores dos anos iniciais desenvolvam, durante o seu cotidiano, ações dialógicas significativas para o seu letramento estatístico. Dessa forma, o capítulo discute os resultados de um questionário conduzido com o objetivo de identificar o conhecimento sobre letramento estatístico de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e se/como utilizam as TDIC/*WhatsApp* em situações dentro e fora do ambiente educacional.

### LETRAMENTO ESTATÍSTICO E O USO DAS TDIC NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Na busca por tentar compreender as demandas da Educação Estatística e das complexidades que revestem o trabalho dos professores polivalentes, refletimos sobre a colaboração das ferramentas tecnológicas digitais inseridas no cotidiano docente, para que eles possam perceber o seu potencial e intervir criticamente no contexto que estão inseridos. O foco na formação continuada de professores se justifica pela importância da intervenção docente para o desenvolvimento de competências relacionadas ao letramento estatístico e pelo fato da Estatística estar incluída no componente curricular de Matemática dos documentos oficiais que regem a Educação Básica. Portanto, torna-se relevante subsidiar as reflexões que envolvem o trabalho com os conceitos Estatísticos (BRASIL, 2018).

A Educação Estatística tem a finalidade de

[...] estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino. (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22-23).

Nesse sentido, as reflexões a respeito das abordagens teóricas e práticas dos conteúdos de Estatística se fazem necessárias para subsidiar o trabalho docente nos diversos níveis de ensino.

As demandas atuais exigem uma atuação docente embasada em uma abordagem crítica do conhecimento estatístico, de maneira que colabore com o letramento estatístico dos sujeitos. Para Costa Júnior (2019), a formação inicial do professor denota que as orientações para o ensino dos conteúdos de Estatística nessa perspectiva não têm sido satisfatórias. O autor aponta que, geralmente, as propostas pedagógicas são embasadas por uma prática tradicional que destaca apenas aspectos conceituais, não priorizando a discussão da análise crítica dos dados. Além desses aspectos, acreditamos que as experiências de formação continuada ampliam a interação e comunicação entre os docentes e contribuem para uma atualização profissional em todos os campos, inclusive, no âmbito do domínio dos recursos tecnológicos.

Para Gallon, Lahm, Viali e Rocha Filho (2019), uma possibilidade de suprir lacunas da formação inicial e de contribuir com a prática docente seria a utilização do aplicativo *WhatsApp*, uma vez que esse recurso já está presente na rotina dos professores. De acordo com esses autores, um dos diferenciais do *WhatsApp*, em relação aos demais aplicativos de comunicação, está na possibilidade de criação de grupos com até 256 pessoas,

que podem se comunicar através de mensagens, chamadas de voz ou de vídeo e compartilhar arquivos. Outro diferencial está na gratuidade, o que contribui para a popularização desse aplicativo em todo o mundo

Gallon, Lahm, Viali e Rocha Filho (2019) discutem que o uso do *WhatsApp* na área educacional tem crescido de maneira significativa. No entanto, grande parte das pesquisas abordam a utilização desse aplicativo no contexto professor-aluno e o campo de formação continuada de professores ainda tem sido pouco explorado. A proposta de inclusão desta ferramenta no aperfeiçoamento da carreira do professor se mostra promissora, pois favorece a abertura de novas possibilidades de reflexões e de práticas pedagógicas do Ensino Fundamental até o Superior.

Oliveira (2017) destaca que o *WhatsApp* pode ser um espaço significativo para os processos de formação professores, pois permite a ampliação e reformulação do trabalho pedagógico através de interações e de reflexões contínuas e coletivas. Também é possível promover situações de colaboração entre alunos e professores no processo de construção do conhecimento como um todo. Nesse sentido, com a utilização do *WhatsApp* em espaços formativos, é possível expandir o espaço de aula, os debates, o acesso às informações e o compartilhamento de elementos que favoreçam a interatividade, a comunicação e a aprendizagem de maneira dialógica.

Sob esse contexto, na busca por colaborar com a construção e reconstrução dos conceitos de Estatística, no tocante às diversas situações da vida em sociedade, se fazem necessárias discussões a respeito do letramento estatístico em situações de formação continuada de professores, tanto no

âmbito da utilização das TDIC quanto na inclusão do aplicativo *WhatsApp*. As informações em representações estatísticas também são compartilhadas em aplicativos de comunicação como o *WhatsApp*. No entanto, esse ato cotidiano requer dos sujeitos não apenas habilidades para manipular ou operar os recursos tecnológicos, mas também demanda conhecimentos conceituais e do contexto para ler e interpretar as informações estatísticas. Essas situações mobilizam aspectos do letramento estatístico que são fundamentais para o exercício da cidadania.

A concepção de letramento estatístico adotada neste estudo é a discutida por Gal (2002), a qual enfatiza a relação entre a capacidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas, com capacidade de discutir ou comunicar reações às informações estatísticas, colocando em destaque as compreensões do significado da informação, as opiniões a respeito de suas repercussões ou suas considerações quanto a aceitação das conclusões fornecidas.

No modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002), são contemplados componentes cognitivos e disposicionais que são inter-relacionados, contribuindo com a compreensão crítica dos sujeitos sobre as informações estatísticas. O componente cognitivo abrange habilidades gerais do letramento, o conhecimento estatístico, o conhecimento matemático, o conhecimento do contexto e os questionamentos críticos. O componente disposicional envolve elementos subjetivos, como a mobilização de uma postura crítica que se apoia nas crenças e atitudes.

Observa-se que a perspectiva de letramento estatístico tratada por Gal (2002) não se refere apenas ao desenvolvimento do conhecimento estatístico ou matemático, mas também às

dimensões relacionadas à habilidade crítica, tendo o contexto como fonte de significados. Além desses aspectos, Gal (2002) considera que o letramento estatístico está baseado em questões importantes que a pessoa precisa fazer. Santana (2016) relaciona essas questões críticas a cinco aspectos: a compreensão de como os dados são produzidos e porque são necessários; o conhecimento dos conceitos e ideias básicas da Estatística; a familiaridade com os conceitos básicos e ideias das representações gráficas; as noções básicas de probabilidade; e as conclusões e as inferências estatísticas obtidas. Oliveira (2016) destacou esses aspectos do letramento estatístico em um processo de formação continuada de professores de escolas indígenas e identificou que o tempo de discussão era insuficiente para desenvolver as reflexões necessárias.

Esses argumentos nos levam a refletir sobre a importância de situações de formação continuada de professores voltadas para o letramento estatístico e para o uso das TDIC.

## MÉTODO

Para identificar o conhecimento sobre letramento estatístico de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, se elas utilizam as TDIC/*WhatsApp* em situações dentro e fora do ambiente educacional, e como fazem isso, optamos por utilizar uma abordagem de pesquisa qualitativa, a fim de nos ajudar a compreender todas as nuances e subjetividades que envolvem nossa temática de investigação.

Utilizamos como instrumento inicial de coleta de dados a produção de um questionário de pesquisa *online*. Acreditamos que o trabalho com esse recurso viabiliza uma rápida troca de

informação e nos possibilita contactar um maior número de participantes, os quais podem acessar e responder o questionário mediante a própria conveniência. Fizemos uso da internet como um recurso auxiliar para contribuir com a pesquisa no sentido de possibilitar a elaboração, divulgação, propagação e obtenção das respostas do questionário. De acordo com Faleiros, Kappler, Pontes, Silva, Goes e Cucick (2016), a estratégia de uso e divulgação do questionário *online* tem sido uma tendência atual para a coleta de dados que, devido ao crescente acesso à internet, tem sido preferida pela maioria dos sujeitos participantes de pesquisas científicas.

Nesse sentido, elaboramos um questionário *online* mediante as ferramentas disponíveis no *Formulários Google*, o qual foi composto por questões abertas e fechadas que permitiam respostas do tipo múltipla escolha, lista suspensa, caixa de seleção e a escrita de parágrafos curtos. No entanto, mediante nosso foco de discussão, neste capítulo, nos debruçamos em destacar as análises de questões relacionadas à utilização das TDICs e, em particular, para o uso do *WhatsApp* dentro e fora do ambiente educacional e do letramento estatístico dos docentes.

## RESULTADO E DISCUSSÕES

Responderam ao questionário 18 docentes do sexo feminino e situados na faixa etária entre 31 e 40 anos. Sobre o nível educacional das professoras, 14 delas informaram que possuem Graduação em Pedagogia e 4 em outras Licenciaturas. Verificamos que todas as docentes trabalham como professoras polivalentes na Educação Básica, em turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

No que se refere a formação continuada, apenas 2 participantes informaram que não possuem especialização. A grande maioria, 14 docentes, responderam que ao longo da vida profissional realizaram cursos de especialização em áreas distintas como, por exemplo, em Educação Especial, Ensino de Ciências, Consultoria empresarial, Coordenação pedagógica, Mídias na educação, Gestão escolar e Psicopedagogia. Além disso, 2 delas informaram que se encontram realizando um curso de Pós-graduação em nível de mestrado na área da Educação Matemática. Esses dados remetem às discussões de Medeiros (2018) quando afirma que, geralmente, os professores concebem a formação continuada como uma atividade importante para seu desenvolvimento profissional. Para a autora, a prática pedagógica do professor tem como base o conhecimento e as experiências docentes. Por isso, momentos de formação continuada se fazem importantes, pois se constituem como um espaço de constante construção de diálogos e reflexões sobre o desenvolvimento profissional.

### TIPO DE DISPOSITIVO MAIS UTILIZADO PELAS PROFESSORAS

Com relação ao tipo de dispositivo utilizado pelas professoras para acessar as diversas informações do cotidiano, constatamos que o aparelho de celular/*smartphone* foi o mais selecionado, pois 94,4% das professoras marcaram essa opção. O segundo mais optado foi o *note-book*, com 72% das escolhas, seguido do aparelho de televisão, com 67%. Na sequência, tivemos o computador com 28%, enquanto outros 22% selecionaram o rádio e 11% apontaram o *tablet*. Os dados indicam que, geralmente,

as docentes têm o hábito de acessar o celular/*smartphone*, o *note-book* e a televisão para se informar em seu dia a dia. O fato do aparelho de celular e do *note-book* serem os mais escolhidos indica que as docentes já possuem familiaridade com a interface de ferramentas tecnológicas digitais portáteis e que essa habilidade pode ser explorada pedagogicamente.

Especificamente sobre o uso de aplicativos no aparelho de celular/*smartphone* em situações fora do ambiente educacional, as docentes indicam que o aplicativo *WhatsApp* é o recurso preferido. Dentre as respostas, 9 docentes indicaram o *WhatsApp*, outros 3 apontaram os aplicativos de rede social *Face-book/Instagram*, 2 professoras mencionaram o *Youtube* e o *Google, Word/Excel*; jogos e o *Pinterest* também foram citados, recebendo cada um deles 1 indicação. Por ser o *WhatsApp* o aplicativo eleito como o recurso favorito das professoras, acreditamos que a sua inserção em situações de formação continuada pode potencializar a dinâmica de comunicação entre os participantes, uma vez que elas já utilizam o aplicativo em atividades diárias.

As respostas também indicam que o *WhatsApp*, além de ser o aplicativo preferido das docentes, também corresponde ao recurso utilizado com maior frequência no dia a dia. De acordo com os dados, observamos que 17 professoras indicam que o *WhatsApp* é o aplicativo que elas usam com mais frequência diariamente. Outros dois aplicativos muito acessados são o *Youtube* e o *e-mail*, em que 15 professoras destacam que utilizam com bastante regularidade. Com relação às redes sociais, 10 docentes apontaram que preferem acessar o *Face-book* e 9 o *Instagram*. Também 5 professoras elegeram o *Google meet/ Hangout*, 2 o *Twitter*, 1 o *Vimeo*, 1 *blog*, e 1 o *Zoom cloud*.

Para complementar as informações obtidas na questão anterior, solicitamos as professoras que mencionassem o tipo de aplicativo que elas acham indispensáveis para o seu dia a dia. Nas respostas, constatamos que 89% das docentes indicam que preferem aplicativos de comunicação instantânea, como o *WhatsApp*, *Skype* e o *Google meet*, além do *e-mail*, com 83%. Percebe-se que os aplicativos considerados como recursos indispensáveis são interligados a atividades do cotidiano de acesso à informação, os quais, além de permitir uma interação através de uma comunicação síncrona e assíncrona, também possibilitam o envio de materiais em múltiplos formatos.

Com relação ao uso das TDIC no âmbito profissional, perguntamos se as docentes já haviam utilizado algum aplicativo no celular/*smartphone* que auxiliou o trabalhado pedagógico. Dentre as respostas, apenas duas professoras mencionaram que nunca utilizaram aplicativos no âmbito educacional e 16 afirmaram que haviam utilizado. Dentre os aplicativos apontados, estão o *WhatsApp*, as ferramentas do *Google* (*Google drive* e *meet*), *Face-book*, *Youtube*, *Pinterest* e *Educreations*. Observamos que os aplicativos citados pelas professoras correspondem aos mesmos recursos citados anteriormente, como aqueles que já são utilizados em situações do cotidiano.

Também solicitamos que as professoras selecionassem a afirmativa que melhor descrevia a relação delas com as TDIC no ambiente educacional. Como resultado, observamos que 44% das professoras afirmaram que sempre incluem as TDIC para planejar e realizar atividades pedagógicas. Outras 22% informaram que costumam utilizar apenas para auxiliá-las no planejamento de aulas. Também 22% das docentes apontam que utilizaram poucas vezes no trabalho pedagógico, 6%

afirmam que nunca utilizaram no ambiente educacional e 6% disseram que, às vezes, realizam atividades pedagógicas com as TDIC, mas que sentem muita dificuldade em usá-las.

### TIPO DE APLICATIVO MAIS UTILIZADO PELAS PROFESSORAS NO AMBIENTE PROFISSIONAL

Perguntamos às docentes qual aplicativo elas costumavam utilizar para se comunicar com os seus alunos. Os dados indicam que, geralmente, a comunicação é estabelecida através do aplicativo *WhatsApp*. Também foram citados o *e-mail*, a rede social do *Face-book* e o *Google meet/Hangout*. Observa-se que as docentes buscam estabelecer uma comunicação com seus alunos por meio dos recursos tecnológicos já utilizados por elas no âmbito pessoal.

Quanto ao uso de aplicativos para a comunicação com outros professores ou com a instituição de ensino em que trabalham, observamos que o aplicativo mais utilizado pelas professoras para se comunicar com os colegas de profissão também é o *WhatsApp*, seguido do *e-mail* e do *Google meet/Hangout*. Nesse sentido, é possível perceber que as professoras utilizam os mesmos aplicativos, tanto para situações de comunicação pessoal quanto profissional.

Também perguntamos se na instituição na qual trabalham é comum utilizar grupos no aplicativo *WhatsApp* para se comunicar com outros professores e todas as docentes mencionam que participam de grupos no *WhatsApp* com os colegas de trabalho. Com relação às finalidades de utilização desses grupos, as docentes informam que, geralmente, as comunicações são voltadas para falar sobre avisos e comunicados, bem como

para trocar informações a respeito dos trabalhos pedagógicos. Os grupos no *WhatsApp* também são utilizados para a marcação de reuniões; discussões sobre situações cotidianas relacionadas ao ambiente escolar; conversas sobre o planejamento de aulas; debates sobre a vida pessoal; discussões a respeito de informações e situações que não são do ambiente educacional e debates sobre notas ou comportamentos de alunos.

Mediante esses dados, conjecturamos que as docentes usam o aplicativo *WhatsApp* mais para se comunicar do que para realizar atividades técnicas específicas, como o planejamento de aulas e debates sobre notas. Observamos que, de modo geral, as discussões nesses grupos se desenvolvem sobre atividades profissionais e situações do cotidiano de cada escola.

Com relação ao uso das TDIC no trabalho pedagógico, as respostas das professoras apontam que elas utilizam amplamente os recursos tecnológicos digitais e os aplicativos disponíveis nos dispositivos móveis. Os recursos tecnológicos citados pelas professoras foram: 61% o celular/*Smartphone*; 44% o *note-book*; 39% o computador. A respeito da utilização de aplicativos, os destacados são: 55% o *Youtube*; 50% o *WhatsApp*; 33% o *e-mail* e 17% o *Google Drive*.

No tocante ao uso dos recursos tecnológicos, tem-se a maior frequência de utilização para os dispositivos móveis, sendo o aparelho de celular/*smartfone* como o mais citado em comparação ao *note-book* ou ao computador *desktop*. Este fato pode estar atrelado à facilidade de acesso às informações por meio deste dispositivo, considerando-se que, através deste recurso, tem-se velocidade e praticidade – no sentido de que exige um menor número de instruções a serem executadas – se comparado aos outros dois dispositivos. Além disso, o celular é

o recurso amplamente utilizado, inclusive, apresentando o menor custo de aquisição em relação aos demais dispositivos mencionados. Quanto aos aplicativos citados no questionário, observa-se que a despeito de serem bem adaptados para todos os formatos de dispositivos sem prejuízos à execução, no caso específico do *WhatsApp*, o uso preferencial e mais frequente é, inclusive, no celular/*smartphone*.

### COMPREENSÃO DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO

No que concerne às questões relacionadas à compreensão do letramento estatístico, perguntamos quais tipos de gráficos as docentes conheciam. Os dados apontam que os tipos mais conhecidos pelas professoras são: gráfico de barras, setor ou pizza e gráfico de linha. Os gráficos menos conhecidos foram: o infográfico, diagrama, o gráfico de área e o histograma. Percebe-se que as representações estatísticas mais apontadas pelas professoras correspondem aos gráficos que são usualmente utilizados pela mídia na veiculação de informações.

Perguntamos às professoras se elas costumavam trabalhar com os conteúdos de Estatística com seus alunos e 95% delas afirmam que sim, apenas 5% indicam que não realizam atividades desta natureza. Esse dado demonstra que as docentes estão seguindo as orientações normativas para o ensino deste conteúdo nos anos iniciais do Ensino Fundamental e colaborando com o desenvolvimento da cidadania dos estudantes, no sentido de oferecer subsídios para a leitura e interpretação das diversas informações estatísticas. Para aprofundar esse aspecto pedagógico, averiguamos que tipos de atividades com os conteúdos de Estatística as professoras costumam realizar

com seus estudantes. Corroborando com os dados obtidos na questão anterior, 94% das docentes indicam que costumam realizar atividades que envolvem a construção e a interpretação de gráficos e a realização de pesquisa, e apenas 6% informam que não têm trabalhado com os estudantes esse conteúdo.

Por fim, perguntamos às docentes se elas achavam que possuíam alguma dificuldade conceitual para trabalhar com os conteúdos de Estatística. A esse respeito, 83% delas informam que não apresentam dificuldades conceituais e 17% informam que sim. Por se tratar de uma questão fechada, em que as opções de respostas oferecidas eram sim ou não, as professoras não mencionaram que tipos de dificuldades elas apresentavam, talvez fosse interessante que esse questionamento fosse realizado através de uma questão dissertativa em que as professoras poderiam descrever tais dificuldades. Nesse sentido, em um processo de formação continuada poder-se-ia explorar essa questão de forma mais ampliada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propôs uma investigação a respeito do letramento estatístico de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental e a utilização das *TDIC/WhatsApp* em situações dentro e fora do ambiente educacional. Com base nos resultados obtidos com a aplicação do questionário, acreditamos que, de modo geral, as docentes polivalentes se preocupam em aprimorar os conhecimentos estatísticos adquiridos na formação inicial, a partir de experiências e reflexões sobre a prática pedagógica mediante o contexto do ambiente educacional no qual estão inseridas. As docentes demonstram motivação,

envolvimento e interesse em relação a exploração de atividades dos conteúdos estatísticos e a inclusão das tecnologias digitais em sua rotina de trabalho. Dentre os recursos tecnológicos, as docentes indicam maior adesão ao uso do celular/*smartphone* e do *note-book*, sendo o aplicativo *WhatsApp* o recurso amplamente utilizado, tanto em situações pessoais quanto profissional, seguido do *e-mail*, *Google (Drive e Meet)* e o *YouTube*.

A análise apresentada sobre as potencialidades do uso das TIC e, em especial, do aplicativo *WhatsApp* na rotina docente permite concluir que o *WhatsApp* é mais do que um aplicativo de comunicação. Se utilizado de uma forma adequada, poderá potencializar a mobilização de competências estatísticas que favorecem o exercício de uma cidadania crítica, contribuindo com processos de ensino que contemplem as articulações necessárias para o desenvolvimento do letramento estatístico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo financiamento concedido que permite a condução da pesquisa de doutorado vinculado ao programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC). Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 06 nov. 2020.

BORBA, M. C.; ASKAR, P.; ENGELBRECHT, J.; GADANIDIS, G.; LLINARES, S.; AGUILAR, M. S. Blended learning, e-learning and mobile in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, v. 48, p. 589-610, 2016.

BORBA, Marcelo de Carvalho; LACERDA, Hannah Dora Garcia. Políticas Públicas e Tecnologias Digitais: Um Celular por Aluno. *Educação Matemática e Pesquisa*, São Paulo, v.17, n.3, p.490-507, 2015.

CARVALHO, J. N. O Papel dos dispositivos móveis no contexto da aprendizagem móvel de Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 13., 2019, Cuiabá. *Anais [...]*. Cuiabá, MT: ENEM, 2019. p. 1-15

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetórias e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (org.). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado de Letras, 2010

COSTA JÚNIOR, J. R. Compreensões de letramento Estatístico entre licenciandos de Matemática: explorando dimensões críticas em uma situação de formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 23., 2019, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo, SP: EBRAPEM, 2019. p. 1-12.

FALEIROS, F.; KÄPPLER, C.; PONTES, F. A. R.; SILVA, S. S. C.; GOES, F. S. N.; CUCICK, C. D. Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos. *Texto e Contexto Enfermagem*, v. 25, n. 4, p. 1-15, 2016.

GAL, I. *Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities*. International Statistical Review, Voorburg, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GALLON, M. S.; LAHM, R. A.; VIALI, L.; ROCHA FILHO, J. B. Contribuições sobre a utilização do aplicativo *WhatsApp* na formação continuada de professores. *Revista Conhecimento Online*, v. 2, n. 11, p. 114-130, 2019.

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, F. Situações para questionar e expandir a formação permanente. In: SANCHO GIL, Juana. M.; HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Fernando. (org.) *Professores na incerteza: aprender a docência no mundo atual*. Porto Alegre: Penso, 2016. p. 155-174.

LOZADA, A. O.; OLIVEIRA JUNIOR, A. P. Mobile Learning no Ensino de Estatística. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2020, Online. *Anais [...]*. Online: COBICET, 2020. p. 1-3.

LUIZ, L. S.; SÁ, R. A. Ensino de Matemática e a Teoria do Mobile Learning: uma revisão sistemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SIPEM, 7., 2018, Foz do Iguaçu. *Anais [...]*. Foz do Iguaçu, PR: SIPEM, 2018. p. 1-12.

MELO, E. M. Classificação de apps educativos para dispositivos móveis com potencial para Matemática: uma revisão sistemática da literatura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – ENEM, 13., 2019, Cuiabá. *Anais [...]*. Cuiabá, MT: ENEM, 2019. p. 1-15.

MEDEIROS, L. T. Formação continuada dos professores no Ensino dos Anos Iniciais: perspectivas e transformações dos saberes docentes. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2018, Foz do Iguaçu. *Anais [...]*. Foz do Iguaçu, PR: SIPEM, 2018. p. 1-11.

OLIVEIRA, S. A. P. *Educação estatística em escolas do povo Xukuru do Ororubá*. 2016. 168 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

OLIVEIRA, C. A. *Entre processos formativos e interativos: o WhatsApp como espaço significativo na orientação e formação*. In: PORTO, C.; OLIVEIRA, K. E.; CHAGAS, A. (org.). *WhatsApp e Educação: entre mensagens, imagens e sons*. Salvador: Edufba, 2017. p. 1-295.

SANTANA, M. S. Traduzindo o pensamento e o letramento estatístico em atividades para sala de aula: construção de um produto educacional. *Bolema*, São Paulo, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, dez., 2016.

## Letramento estatístico: um olhar sobre a BNCC

*Statistical literacy: a look at the BNCC*

Samya de Oliveira Lima  
Cassio Cristiano Giordano

### RESUMO

Este artigo discute as novas perspectivas para o ensino de Estatística no Brasil, a partir da publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos currículos nela fundamentados. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que se dispõe a promover uma reflexão sobre o ensino da Estatística na BNCC, sobretudo, do letramento estatístico, suas conexões intramatemáticas e interdisciplinares com os conteúdos das demais áreas, bem como os novos itinerários formativos, como aqueles das novas disciplinas Projeto de Vida, Tecnologia & Inovação e Eletivas. Ao final de nossa análise, concluímos que esse documento amplia o espaço destinado

à Estatística, introduzindo a perspectiva frequentista de Probabilidade; sugerindo articulações intramatemáticas e interdisciplinares; valorizando a apreensão visual, com o implemento de novos tipos de gráficos, como o *box-plot* e ramo e folhas; incentivando o protagonismo discente e o trabalho colaborativo por meio das metodologias ativas, sobretudo, no que se refere à Aprendizagem Baseada em Projetos; além de introduzir competências socioemocionais que vão ao encontro dos elementos de disposição presentes no modelo de letramento de Gal (2002).

*Palavras-Chave:* Letramento Estatístico, BNCC, Reforma Curricular, Educação Estatística, Educação Matemática.

## ABSTRACT

This article is an excerpt from a doctoral investigation in progress that discusses the new perspectives for the teaching of statistics in Brazil, based on the publication of the National Common Curricular Base (BNCC) and its curricula. This qualitative research aims to reflect on statistics teaching at the BNCC, especially on statistical literacy and its intra-mathematical and interdisciplinary connections with the contents of the

other areas, as well as the new training itineraries, such as those of the new disciplines Life Project, Technology & Innovation, and Electives. We conclude that this document expands the space for statistics, introducing the frequentist perspective of probability, suggesting intra-mathematical and interdisciplinary articulations, valuing visual apprehension, with the implementation of new types of graphs, such as box-plot and branch and leaves, encouraging student protagonism and collaborative work through active methodologies, especially project-based learning, besides introducing socio-emotional skills that meet the elements of disposition, present in the literacy model of Gal (2002).

*Keywords:* Statistical literacy, BNCC, Curricular reform, Statistical education, Mathematics education.

## INTRODUÇÃO

A Estatística é uma importante ferramenta para estudo e análise dos diversos fenômenos da vida cotidiana, da vida escolar, bem como da formação profissional. Além de ser uma disciplina obrigatória, de grande relevância nos mais diversos campos de formação acadêmica, ela recebeu um grande impulso no currículo da Educação Básica, a partir da homologação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Desde o seu surgimento, nos currículos e livros didáticos brasileiros, tem mostrado grande potencial para atuar como articuladora das diferentes disciplinas escolares, embora ainda seja pouco explorada.

Um grande passo para a disseminação da Estatística e da Probabilidade nos currículos nacionais e livros didáticos se deu a partir da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN na última década do século XX (BRASIL, 1997, 1998, 2000), com a denominação um tanto quanto questionável de “tratamento da informação”. Entretanto, os PCN não possuíam caráter normativo, mas apenas norteador. Eles apresentavam orientações pontuais para o ensino da Estatística e da Probabilidade na disciplina de Matemática, além de algumas referências indiretas no material destinado aos temas transversais.

Apesar da maioria dos estudos publicados, desde então, constatar a precariedade (em alguns casos, a ausência) da Estocástica, termo relacionado ao conjunto de conhecimentos da Estatística, Probabilidade e Combinatória, na formação dos pedagogos e licenciados em Matemática, o ensino desta ciência tornou-se uma necessidade imediata, com o intuito de desenvolver no aluno habilidades e competências para coletar, organizar, comunicar, interpretar e tomar decisões baseadas em dados confiáveis.

Após duas décadas sob a influência dos PCN, os currículos brasileiros sofreram uma segunda reformulação por meio da BNCC (BRASIL, 2018). Tal documento tem como objetivo principal sistematizar os conteúdos que serão referência nacional obrigatória para a elaboração ou adequação dos currículos e propostas pedagógicas das escolas das redes pública e

particular de ensino. No tocante ao ensino de Matemática, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a sua aprendizagem está intrinsecamente relacionada à apreensão dos significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações.

Nessa perspectiva, o documento prescreve cinco unidades temáticas, com seus respectivos objetos de conhecimento, a saber: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. O documento sinaliza que a divisão em unidades temáticas serve tão somente para facilitar a compreensão dos conjuntos de habilidades e de como eles se inter-relacionam. Nesse momento, professores e pesquisadores se debruçam sobre as novas demandas trazidas pela BNCC, buscando ressignificar “o que ensinar” e “como ensinar”, em conformidade com metas cientificamente fundamentadas.

Garfield e Gal (1999) apresentam algumas dessas metas, que buscam levar o aluno a: entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas; dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística; entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos; desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar e desenvolver habilidades de transposição dos saberes escolares para sua vida cotidiana.

Ressaltamos que não há uma receita para que tais metas sejam alcançadas, mas, no âmbito da Educação Estatística, algumas estratégias têm se mostrado facilitadoras para seu cumprimento, dentre as quais podemos destacar: incorporar o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ao ensino de Estatística; promover a aprendizagem de Estatística “fazendo Estatística” (por meio de projetos, resolução de problemas, modelagem matemática), de forma

motivadora e instigante para os alunos, levando-os a argumentar, interpretar e analisar, mais do que a calcular sem refletir; aplicando fórmulas “mecanicamente”, como destaca Campos (2007).

Essas condições devem proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de três importantes conjuntos de habilidades e competências, relacionadas ao letramento estatístico, ao raciocínio estatístico e ao pensamento estatístico, sem os quais não seria possível aprender os conceitos fundamentais de Estatística.

Campos (2007) compreende o letramento estatístico como sendo o entendimento da linguagem estatística, ou seja, sua terminologia, símbolos e termos, a habilidade em interpretar gráficos e tabelas, em entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias.

Concluimos que o letramento estatístico se desenvolve a partir de uma postura crítica e investigativa, através de habilidades de leitura, de conhecimentos básicos de da Estatística, da Matemática, da Língua Materna, bem como do contexto investigado, no intuito de instrumentalizar para o exercício da cidadania. Consideramos esse tema de grande interesse e atualidade para a educação brasileira.

O tema letramento estatístico foi escolhido devido à grande importância que vem adquirindo ultimamente em nosso país, dentro e fora do contexto escolar, e por ser, em geral, pouco desenvolvido nas escolas. Assim, pretendemos responder à seguinte questão: o que a BNCC (BRASIL, 2018) propõe para a promoção e desenvolvimento do letramento estatístico?

Para respondermos a esta questão, desenvolvemos reflexões sobre os principais conceitos relacionados ao letramento

estatístico, incluindo a abordagem de ciclo investigativo. A seguir, analisamos a inclusão dessas perspectivas na BNCC.

## LETRAMENTO ESTATÍSTICO

A compreensão significativa dos dados que permeiam nossa cultura se dá por meio do letramento estatístico, o qual é definido por Watson (1997) como sendo a capacidade de compreensão textual e das eventuais implicações das informações estatísticas contextualizadas, envolvendo entendimento básico de sua terminologia, de sua linguagem e de conceitos inseridos em um contexto social, bem como o desenvolvimento de atitudes investigativas críticas.

Tratando de letramento em termos mais amplos, Soares (2003) observa que

[...] letramento é também um contínuo, mas um contínuo não linear, multidimensional, ilimitado, englobando múltiplas práticas, com múltiplas funções, com múltiplos objetivos, condicionados por e dependentes de múltiplas situações e múltiplos contextos, em que conseqüentemente são múltiplas e muito variadas as habilidades, conhecimentos, atitudes de leitura e de escrita [...] (SOARES, 2003, p. 95).

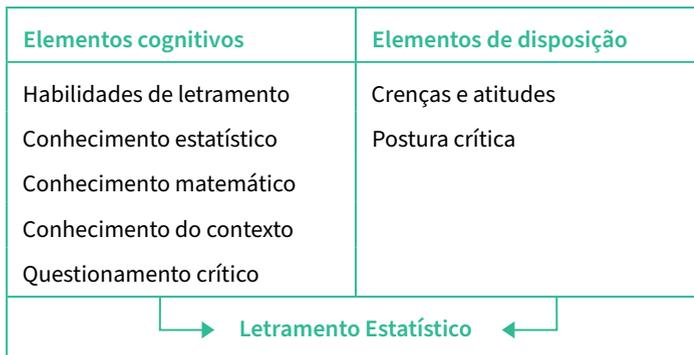
Essa definição nos dá uma ideia de quão complexo é o processo de letramento. Considerando que no ambiente escolar e, sobretudo, na abordagem por meio de projetos, a produção dos alunos é necessariamente coletiva, o letramento ganha ainda mais complexidade.

Conti e Carvalho (2011) identificam duas dimensões nas definições de letramento feitas por Soares (2003): a dimensão

individual, baseada nas habilidades de estabelecer relações entre ideias, entre informações textuais e extratextuais; e a dimensão social, que envolve as interações entre os participantes da situação, as demandas dos contextos sociais e as representações e valores intrinsecamente vinculados aos atos de ler e escrever.

Uma das concepções de letramento estatístico mais utilizadas no meio acadêmico é aquela defendida por Gal (2002), que vê o letramento estatístico como construído a partir de uma postura crítica e investigativa, de conhecimentos básicos de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e o mundo a seu redor. É uma habilidade-chave necessária para o exercício da cidadania em um mundo sobrecarregado de informação. Tal letramento envolve elementos de conhecimento e de disposição, apresentados a seguir, na Figura 1:

Figura 1 – Modelo de Letramento Estatístico



Fonte: Gal (2002, p. 4, tradução nossa)

Sobre os níveis de letramento estatístico, Santana (2011) resume:

O nível mais básico se refere à compreensão de termos básicos, comumente utilizados na mídia para comunicar sobre questões de ciência. O nível seguinte agrega ao anterior a capacidade para conversar, ler e escrever de forma coerente, usando termos científicos em um contexto que talvez não seja técnico, mas significativo. Finalmente, o letramento científico, nível mais alto, requer alguma compreensão científica em geral (por exemplo, conhecimento básico de esquemas conceituais fundamentais ou teorias que formam a base da ciência e como eles foram obtidos), associada à compreensão dos processos de investigação científica. (SANTANA, 2011, p. 56).

Contudo, consideramos que essa classificação é dinâmica. Não podemos rotular os saberes das pessoas dessa forma; não devemos dividi-las entre letradas e não letradas, letradas nível I, II ou III. Isso é circunstancial. Essa classificação serve mais ao pesquisador, ao acadêmico, que ao professor. Este último deve se preocupar, sim, em aprimorar o nível de letramento de seus alunos, buscando sempre o nível científico, embora, mesmo em uma sociedade permeada pela tecnologia, e mesmo no ensino superior, seja um objetivo difícil de alcançar.

Para a promoção do letramento estatístico, em sua dimensão individual e coletiva, uma alternativa coerente, tanto com a perspectiva da Análise Exploratória de Dados quanto das metodologias ativas, é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

A BNCC incentiva a realização de pesquisa estatística em uma abordagem por projetos, ao mesmo tempo em que

propõe o desenvolvimento de competências socioemocionais que contribuem para a realização do trabalho colaborativo em equipes por parte dos alunos.

A relevância do trabalho colaborativo em grupos foi objeto de estudo de Garfield (1993). Para ela, uma forma de o professor promover a aprendizagem é estruturar oportunidades para que os alunos aprendam juntos, em pequenos grupos cooperativos. A autora destaca a importância desta organização para o ensino e a aprendizagem de Estatística e Probabilidade, enfatizando a maior motivação e interesse do aluno, o surgimento de atitudes positivas sobre sua capacidade, o fortalecimento do espírito de equipe, uma melhor comunicação, a conquista de autonomia por parte do aluno, a otimização do tempo e o dinamismo nas aulas.

Jacobini (2004) afirma que a escolha pela abordagem com projetos, geralmente, promove mudanças comportamentais nos alunos e no professor, mudanças estruturais dos espaços e tempos de aula, envolve liberdade de deslocamento intraescolar e extraescolar. Tal abordagem proporciona aos alunos a oportunidade para aquisição de capacidades associadas à investigação científica, tais como criatividade, criticidade, poder de análise e síntese, de integração de saberes aparentemente distantes, autonomia para tomada de decisão e formas de comunicação.

Nessa mesma perspectiva, Campos (2007) assevera que a interação de grupo proporciona aos alunos a experiência de aprender uns com os outros. Para ele, o verdadeiro objeto de estudo da Estatística é o raciocínio com base em dados empíricos. Dados apresentados fora de um contexto bem delimitado são inúteis para o ensino e para a aprendizagem de Estatística.

A multiplicidade de perspectivas envolvidas na realização da pesquisa enriquece a discussão, possibilitando uma leitura mais profunda da realidade. A interação proposta por abordagens como a modelagem e o trabalho por meio de projetos pode propiciar melhores condições para a compreensão da Estatística.

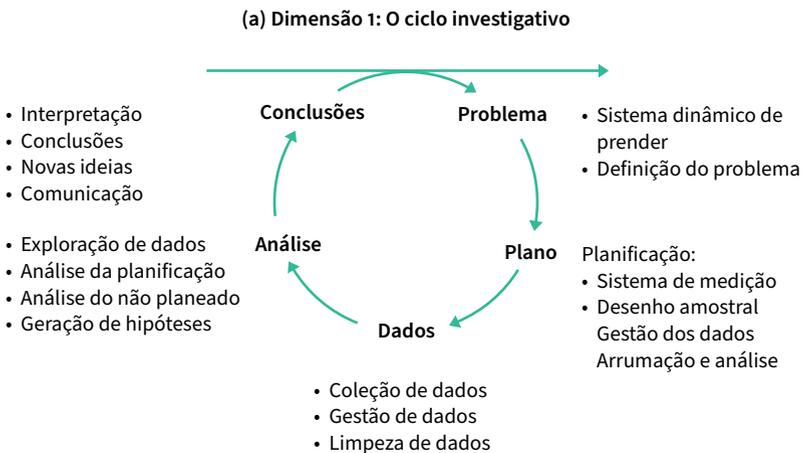
Conti (2009) observa que uma proposta de trabalho envolvendo a Estatística não deve ser vista apenas como um trabalho adicional que ameaça o cumprimento do programa curricular, tampouco responsabilidade a ser assumida por um único professor. As preocupações dessa autora reaparecem em diversos trabalhos envolvendo projetos e Educação Estatística: a necessidade de parcerias e de trabalho colaborativo interdisciplinar e transdisciplinar, a otimização do tempo e a superação das concepções simplistas, reducionistas e utilitaristas sobre a Estatística, concluindo que é possível “letrar” e “*estatisticar*”, mesmo em uma escola pública de periferia, apesar de todas as suas dificuldades e limitações.

Batanero e Díaz (2011) defendem a proposta da abordagem com projetos, considerando que estes reforçam o interesse do aluno, especialmente se é ele quem escolhe o tema, quando realmente deseja resolver um dado problema que não foi imposto pelo professor. Segundo as autoras, o aluno aprende melhor ao lidar com dados reais, principalmente, quando atuam em grupos.

Nessa perspectiva, Giordano (2016) assevera que a ABP oferece uma oportunidade ímpar para o desenvolvimento do letramento estatístico. Tal abordagem, norteadada pelos pressupostos da Análise Exploratória de Dados, muda, de forma notável, as relações entre professor, aluno e o saber, típicas

do contrato didático, promovendo maior autonomia por parte dos alunos no desenvolvimento de suas pesquisas. Seus resultados revelaram que tal abordagem favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, quando vivencia plenamente uma experiência que envolva o desenvolvimento do Ciclo Investigativo de Pesquisa, baseado no Ciclo Investigativo do Pensamento Estatístico, de Wild e Pfannkuch (1999), conforme disposto na Figura 2:

Figura 2 – Dimensão 1: Ciclo Investigativo de Pensamento

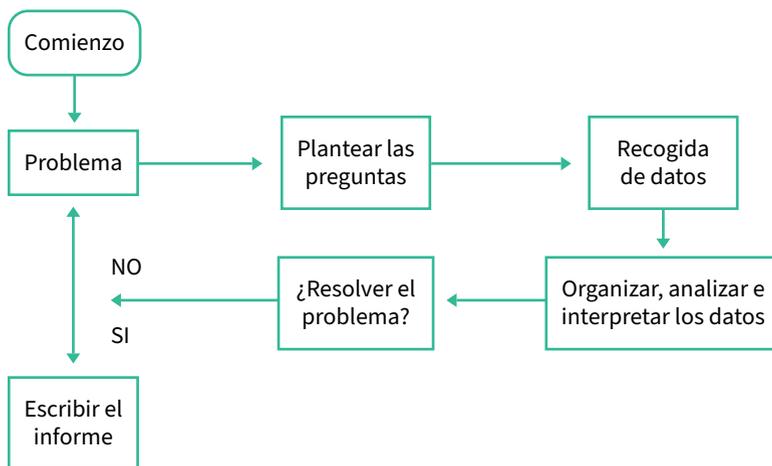


Fonte: Wild e Pfannkuch (1999, tradução nossa)

Batanero e Díaz (2004) adaptaram tal modelo para a abordagem por projetos. Vejamos na Figura 3.

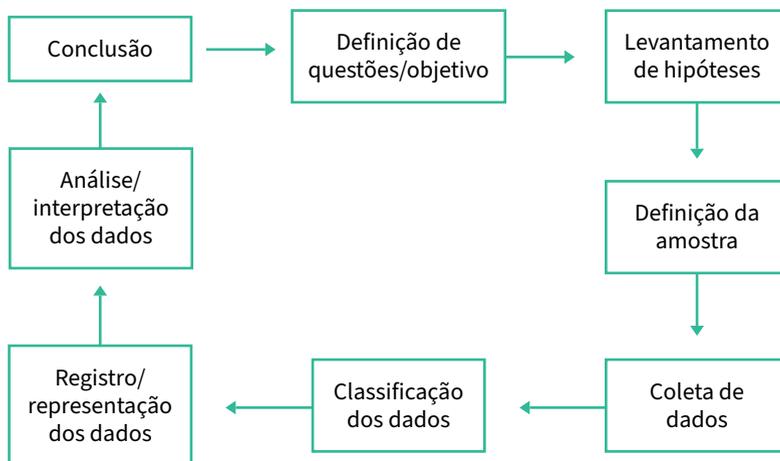
Guimarães e Gitirana (2013) apresentaram um modelo um pouco mais detalhado desse ciclo (Figura 4):

Figura 3 – Esquema do desenvolvimento de um projeto



Fonte: Batanero e Díaz (2004, p. 9)

Figura 4 – Ciclo Investigativo de Pesquisa



Fonte: adaptado de Guimarães e Gitirana (2013, p. 97)

Hernández e Ventura (2017) asseveram que quanto maior for o envolvimento do aluno, maiores serão as possibilidades de aprendizagem, com uma mudança conceitual efetiva e duradoura. Entendemos que a abordagem por meio de projetos possa aumentar o envolvimento dos alunos, desenvolvendo sua autonomia e aprimorando suas habilidades de investigação.

Destarte, todas essas pesquisas tivessem objetivos diversos, chegaram a conclusões muito próximas quanto à ineficácia do livro didático utilizado pelos alunos; ao baixo nível de letramento estatístico dos alunos; à quase ausência de experiência por parte dos alunos quanto à aprendizagem de Estatística; ao potencial para o desenvolvimento do letramento e do pensamento estatísticos da abordagem por meio de projetos. Acreditamos a abordagem por meio de projetos modifica as concepções que os alunos mobilizam na resolução de problemas de Estatística, após o desenvolvimento de projetos.

## O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA BNCC

A BNCC (BRASIL, 2018) surge como um documento normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais. Ela está fundamentada na existência de dez competências gerais. Nela, a competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

A competência 2 fala em exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo

a investigação. A competência 6 menciona a valorização da diversidade de saberes culturais e escolhas alinhadas ao projeto de vida. A competência 7 ressalta a necessidade de argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias. Finalmente, a competência 10 enfatiza a ação pessoal e coletiva com autonomia. Ressaltamos que a BNCC (BRASIL, 2018) estabelece como um dos fundamentos do Ensino Fundamental o compromisso com o letramento matemático.

No 1º ano do Ensino Fundamental, a unidade Estatística indica como objetos de conhecimento as noções de acaso; leitura de tabelas e gráficos de colunas simples; coleta e organização de informações; registros pessoais para comunicação de informações coletadas. Consideramos relevante para a aprendizagem de Estatística Descritiva a participação ativa dos alunos na coleta e organização de dados. Para Batanero e Díaz (2011), a aprendizagem é mais significativa quando o aluno está diretamente envolvido nessas etapas, sobretudo, quando parte de dados reais, ligados ao seu cotidiano. Identificamos essa orientação direta para desenvolvimento de projetos na BNCC (BRASIL, 2018): realizar pesquisa envolvendo até duas variáveis categóricas de seu interesse.

Já no 2º ano, o objeto de conhecimento é ampliado, explorando a ideia de aleatório em situações do cotidiano e a coleta, classificação e representações de dados em tabelas simples e de dupla entrada e gráficos de colunas. A proposta de pesquisa é ampliada para três variáveis, com dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.

No 3º ano, o conceito de espaço amostral é introduzido, bem como os gráficos de barras. O aluno é desafiado a estimar

probabilidades de eventos familiares, analisar tabelas e gráficos para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos. Segue a orientação para investigação: realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas de um universo de até 50 elementos, com e sem uso de tecnologias digitais.

A menção de chance de eventos aleatórios dentre os objetos de conhecimento surge no 4º ano, além de gráficos pictóricos, barras e colunas múltiplas, bem como categorização de variáveis. O aluno deve ser capaz de reconhecer os eventos aleatórios cotidianos mais prováveis, sem utilizar frações. Permanece a orientação para realização de pesquisa estatística. As ideias de eventos equiprováveis e gráficos em linha são apresentadas no 5º ano. O aluno é desafiado a listar e organizar todos os possíveis resultados de um evento aleatório, com resultados equiprováveis ou não. Quanto à realização da pesquisa, o aluno é convidado a apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

A perspectiva da Probabilidade frequentista é introduzida no 6º ano. Neste momento, o aluno determina a probabilidade de eventos aleatórios por meio de números racionais e compara probabilidade por meio de eventos sucessivos. A abordagem gráfica é enriquecida com a introdução de fluxogramas. É solicitado ao aluno a elaboração de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações.

Quanto à realização da pesquisa, o foco está direcionado mais ao planejamento do que à sua própria execução. Habilidades de letramento são necessárias para problematizar, delimitar questão de pesquisa, traçar objetivos e definir as etapas da investigação, sempre em situações contextualizadas, a partir de problemas reais de nossa sociedade.

No 7º ano prevalece a Probabilidade frequentista. Em Estatística são introduzidos os conceitos de média e amplitude de um conjunto de dados. São discutidas com os alunos as diferenças entre pesquisa censitária e amostral. Quanto aos gráficos, o foco está na comparação entre as diferentes formas de representação gráfica, ressaltando aplicabilidade, vantagens e desvantagens de cada uma.

No 8º ano, a Combinatória começa a ser explorada, com o objeto de conhecimento do Princípio Multiplicativo da Contagem. Em Probabilidade, temos também a soma de probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral. Em Estatística são introduzidas medidas de dispersão, outras medidas de tendência central além da média, gráficos de setores. Novamente, encontramos referência à investigação estatística, com planejamento e execução de pesquisa amostral, da escolha do tema até as conclusões, como defendem Batanero e Díaz (2011).

Finalmente, no 9º ano do Ensino Fundamental, em Probabilidade, encontramos entre os objetos de conhecimento a análise de eventos aleatórios dependentes e os independentes. Em Estatística, encontramos a análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir erros de leitura ou de interpretação. Quanto à pesquisa, o foco recai sobre a apresentação de relatório de pesquisa.

Para o Ensino Médio, as cinco competências básicas específicas da Matemática contemplam premissas da Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2001), como uso de estratégias e procedimentos matemáticos aplicáveis à realidade imediata dos cidadãos, articulação de ações matemáticas para investigar os desafios da contemporaneidade de forma ética e

socialmente responsável, compreensão da flexibilidade e fluidez das representações matemáticas.

Na Educação Estatística, vemos a introdução dos gráficos *box-plot* e de ramos e folhas, com apelo mais forte ao uso de *softwares*. O desenvolvimento de projetos, como preconizados por Batanero e Díaz (2004; 2011) é impulsionado pelo convite à investigação associada às tecnologias digitais. Percebemos aqui, também, a aproximação da Estatística, Probabilidade e Combinatória com a Educação Financeira.

A ABP está presente na BNCC (BRASIL, 2018), juntamente com outras metodologias ativas, na busca pela autonomia e protagonismo discente. Com relação à pesquisa, há menção direta à necessidade do aluno “[...] participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar”, “investigar questões de impacto social”. Falando mais especificamente de projetos:

Por sua vez, por meio da concepção e do desenvolvimento de projetos, é necessário que os estudantes identifiquem e investiguem novos conceitos e procedimentos matemáticos que deverão ser aprendidos para sua conclusão. A realização de projetos potencializa atividades de investigação não apenas para aplicar conhecimentos matemáticos, mas também para responder a questões de urgência social. Em síntese, a competência deve favorecer a interação dos estudantes com seus pares de forma cooperativa para aprender e ensinar Matemática. Ela deve também fornecer condições para o planejamento e execução de pesquisas, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de projetos, com base em princípios solidários, éticos e sustentáveis, valorizando a diversidade de opiniões de grupos

sociais e de indivíduos e sem quaisquer preconceitos. (BRASIL, 2018, p. 526).

A BNCC (BRASIL, 2018) destaca que os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. A leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados.

Esse documento sugere que os problemas de contagem devem, inicialmente, privilegiar aqueles cujas soluções possibilitem a descrição de todos os casos possíveis, mediante a utilização de esquemas ou diagramas. À medida que os conhecimentos vão se ampliando, devem-se apresentar problemas que envolvam a aplicação dos princípios multiplicativo e aditivo.

A BNCC (BRASIL, 2018) enfatiza a importância do ensino de Estatística desde as séries iniciais. Sua pretensão é letrar estatisticamente os alunos, instrumentalizando-os para a pesquisa, iniciando pela formulação de questões socialmente relevantes, passando pela coleta e organização de dados em tabelas e gráficos, finalizando na apresentação e divulgação dos resultados de pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolvemos uma discussão a respeito de aspectos teóricos sobre o letramento estatístico, tendo em vista a sua relevância para o ensino de Estatística na BNCC (BRASIL, 2018).

Respondendo à nossa questão de pesquisa, consideramos que esse documento amplia o espaço destinado à Estocástica; introduz a perspectiva frequentista de Probabilidade; propõe

articulações intramatemáticas e interdisciplinares; valoriza a apreensão visual, introduzindo novos tipos de gráficos, como o *box-plot* e ramo e folhas; incentiva o protagonismo discente e o trabalho colaborativo por meio das metodologias ativas, sobretudo, da Aprendizagem Baseada em Projetos; e introduz novas competências socioemocionais, que vão ao encontro dos elementos afetivos/disposicionais do modelo de letramento de Gal (2002).

Esperamos ter contribuído para a discussão sobre a presença da Estatística na BNCC.

## REFERÊNCIAS

BATANERO, C.; DÍAZ, C. El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Aspectos didácticos de las matemáticas*. Zaragoza: ICE, 2004. p. 125-164.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)*. Brasília, DF: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)*. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base: Ensino Médio*. Brasília, DF: MEC, 2018.

CAMPOS, C. R. *A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação*. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2007.

CONTI, K. C. *O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas*. 2009. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. *Boletim de Educação Matemática*, v. 24, n. 40, p. 637-658, 2011.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J.; GAL, I. Assessment and statistics education: current challenges and directions. *International Statistical Review*, v. 67, n. 1, p. 1-12, 1999.

GARFIELD, J. Teaching statistics using small-group cooperative learning. *Journal of Statistics Education*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 1993.

GIORDANO, C. C. *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio*. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2016.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. Estatística no Ensino Fundamental: a pesquisa como eixo estruturador. In: BORBA, R. E. S. R.;

MONTEIRO, C. E. F. (org.). *Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática*. v. 1. Recife: Ed. UFPE, 2013.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

JACOBINI, O. R. *A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula*. 2004. 225 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

SANTANA, M. D. S. *A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do Ensino Médio*. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

SOARES, M. Letramento e escolarização. In: RIBEIRO, V. M. (org.). *Letramento no Brasil*. São Paulo: Global, 2003. p. 89-113.

WATSON, J. Assessing statistical thinking using the media. In: GAL, I.; GARFIELD, J. (orgs.) *The assessment challenge in Statistics Education*. Amsterdam: IOS, 1997.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

## Sobre @s autor@s

### ALDINETE SILVINO DE LIMA

Professora adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS). Doutora em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Mestra em Educação Contemporânea (UFPE). Licenciada em Ciências com habilitação em Matemática (AESA/CESA). É docente no Curso de Licenciatura em Educação do Campo com a área de Matemática. Desenvolve pesquisas sobre Educação do Campo, ensino de Matemática, Educação Matemática Crítica e formação de professores de Matemática. Participa do Grupo de Pesquisa Ensino, Aprendizagem e Processos Educativos (Gpenape) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (Gpemce). Tem experiência na área de ensino, gestão escolar e coordenação pedagógica de projetos com ênfase em Educação Matemática e Educação do Campo.

E-mail: [limaaldinete@gmail.com](mailto:limaaldinete@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7418494748398866>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1889-5274>

### ANDERSON HENRIQUE COSTA BARROS

Professor Assistente da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), atuando no Curso de Licenciatura em Educação do Campo, Ciências Agrárias e Ciências da Natureza e Matemática. Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE), Mestre em Matemática em Rede (PROFMAT) e Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Maranhão. Lecionou na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) pelo Programa Darcy Ribeiro. Desenvolve pesquisa sobre Educação do Campo, Letramento Estatístico, Educação Matemática Crítica e Formação de Professores. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (Gpemce).

E-mail: [andersonhcb2007@gmail.com](mailto:andersonhcb2007@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8338171240202601>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5198-034X>

### CARLOS EDUARDO FERREIRA MONTEIRO

Professor Associado do Departamento de Psicologia e Orientação Educacional do Centro de Educação da UFPE, leciona em Cursos de Licenciaturas no nível da Graduação, é docente permanente e orientador nos Cursos de Mestrado e Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – Edumatec da UFPE. Foi pesquisador visitante

na *Vrije Universiteit Brussel* (VUB), Bélgica. Pós-Doutorado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal. PhD in Education pela University of Warwick, Inglaterra. Mestre em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Graduado em Psicologia pela UFPE. É líder do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos de Educação do Campo (Gpemce) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística do (GPEME). As principais temáticas de pesquisas e orientação vinculam-se ao Letramento Estatístico; aos processos de ensino e aprendizagem de Estatística e Matemática; Educação Matemática nos contextos de Educação do Campo; fatores socioculturais relacionados ao desenvolvimento e uso de conhecimentos matemáticos; aspectos do ensino e aprendizagem de Matemática na Educação de Jovens e Adultos.

E-mail: [carlos.fmonteiro@ufpe.br](mailto:carlos.fmonteiro@ufpe.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8396243868031773>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4355-0793>

## CAROLINA FERNANDES DE CARVALHO

Professora e membro integrado da Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação, no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Doutorada em Educação na especialidade de Psicologia da Educação pela Universidade de Lisboa. Licenciada em Psicologia Educacional. É investigadora em diferentes projetos nacionais e internacionais com financiamento, tem vários capítulos de livros e artigos publicados em revistas com revisão de pares, tanto nacionais como internacionais, na área da Psicologia da Aprendizagem e do

Desenvolvimento, na Formação de Professores e, em particular, na Educação Estatística. Orientou diversos estudantes de mestrado e doutoramento e colabora com Universidades no Brasil e Espanha, entre outros países na América do Sul e Europa.

E-mail: [cfcarvalho@ie.ulisboa.pt](mailto:cfcarvalho@ie.ulisboa.pt)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1793-2288>

### CASSIO CRISTIANO GIORDANO

Doutor e mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Possui especializações em Matemática no Ensino Médio pela PUC-SP, em Docência e Pesquisa no Ensino Superior pela Universidade Metropolitana de Santos, em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense (UFF), em Ensino da Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Formado em Psicologia pela Universidade Metodista de São Paulo e em Licenciatura em Ciências e Matemática pela Universidade Ibirapuera. Leciona como Professor de Educação Básica e como Assistente Técnico Pedagógico de Matemática na Diretoria de Ensino Centro-Sul, na sua vinculação com a Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo. Leciona nas Faculdades Integradas de Guarulhos, nos cursos de Pós-Graduação em Educação Matemática e em Psicopedagogia. Áreas de interesse em pesquisa: Educação Estatística e Educação Financeira.

E-mail: [ccgiordano@gmail.com](mailto:ccgiordano@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1005379144784841>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2017-1195>

## CELI ESPASANDIN LOPES

Pós-doutorado na The University of Georgia (UGA). Possui Mestrado e Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade de Taubaté e em Licenciatura Plena em Pedagogia pela Faculdade de Educação de Guaratinguetá. Aperfeiçoamento em Matemática Pura pelo IMECC/UNICAMP, Especialização em Modelagem Matemática no Meio Ambiente pela UNESP/Guaratinguetá. Durante o doutoramento realizou estágio de pesquisa na Universidade de Granada (Espanha) e na Universidade de Lisboa (Portugal). Foi professora colaboradora voluntária do LEM (Laboratório de Ensino de Matemática) no IMECC na Universidade Estadual de Campinas. Foi Professora Visitante na Miami University – Oxford – Ohio – USA. Foi Vice-Presidente da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM-Brasil) na gestão de 2016-2019. Atualmente é Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Cruzeiro do Sul. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Matemática (Gepeem) e do Grupo de Estudos e Pesquisas (Auto)biográficas em Educação Matemática e Estatística (Gepaeme). Coordenadora do Centro de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Estatística (Cepeme). Tem experiência como docente e pesquisadora nas áreas de Educação Matemática e Educação Estatística.

E-mail: [celi.espasandin.lope@gmail.com](mailto:celi.espasandin.lope@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9699186251670702>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7409-2903>

## DIEGO JONATA DE MEDEIROS

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Licenciado em Matemática pelo Núcleo de Formação Docente do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE. Membro do Grupo de Pesquisa em Ensino, Aprendizagem e Processos Educativos (Gpenape) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (Gpemce). É membro do Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo (Nupefec), e integra a Equipe do Projeto de Pesquisa “O sistema de Documentação de Professores que Ensinam Matemática em Escolas do Campo”. Pesquisa nos domínios da Educação do Campo, da Educação Estatística e da Educação Matemática e se interessa, em particular, pelas investigações sobre a Educação Matemática Crítica e sobre a Abordagem Documental do Didático.

Email: [diego.jonata@ufpe.br](mailto:diego.jonata@ufpe.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6925646218639827>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7760-0544>

## FLÁVIA LUÍZA DE LIRA

Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica – Edumatec/UFPE. Mestra em Educação Matemática e Tecnológica – Edumatec/UFPE. Especialista em Educação Infantil pela Faculdade Frassinetti do Recife (Fafire). Atua como Coordenadora Educacional da Gerência de Educação Infantil da Secretaria Executiva de Educação do município de Jaboatão dos Guararapes e como professora da Rede Municipal de Ensino de Camaragibe. É integrante do Grupo de Pesquisa em Educação

Matemática e Estatística (Gpeme), desenvolvendo pesquisas relacionadas ao ensino e a aprendizagem de Matemática e ao Letramento Estatístico na Educação Infantil. Também é integrante do grupo de pesquisa A Cultura da Infância nas Políticas e Práticas Pedagógicas na Educação Infantil, desenvolvendo pesquisas e refletindo sobre formação de professor, a criança e a infância. Tem experiência em Formação de Professores da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. E-mail: [prof.flavialuiza@hotmail.com](mailto:prof.flavialuiza@hotmail.com)  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1185511212054707>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7176-8592>

#### LILIANE MARIA TEIXEIRA LIMA DE CARVALHO

Professora Associada do Departamento de Administração Escolar e Planejamento Educacional do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Leciona em Cursos de Licenciaturas. Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec). Coordenadora das Licenciaturas Diversas do Centro de Educação e Coordenadora Institucional do PIBID UFPE. Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará, com estudos em Psicologia da Educação Matemática na Oxford Brookes University, Inglaterra. Mestrado em Psicologia Cognitiva pela UFPE. Graduação em Psicologia pela UFPE (1983). Líder do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME). Desenvolve e orienta estudos que abordam temas relacionados com o ensino e a aprendizagem de conhecimentos de Matemática e Estatística e suas interfaces com a formação de Professores da Educação Infantil, Ensino

Fundamental e Médio e Educação de Jovens e Adultos em contextos escolares urbanos, do campo e da educação escolar indígena. Seus estudos abordam ainda aspectos da Gestão escolar e planejamento do ensino da Matemática e Gestão dos usos das Tecnologias nos espaços das escolas públicas, analisando suas implicações para a formação de professores.

E-mail: [liliane.lima@ufpe.br](mailto:liliane.lima@ufpe.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4514107834669536>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7463-9662>

## IDDO GAL

Associate Professor (Retired) and past-Chair, Dept. of Human Services, University of Haifa, Israel. His interests focus on two fields: development and assessment of adult numeracy and statistical literacy and related functional competencies; and managerial issues in service organizations, in particular empowerment of frontline workers and of clients of service organizations. Iddo has BA degrees in Psychology and in Educational Sciences and MA in Personnel Psychology from Tel-Aviv University; PhD in Cognitive Psychology, University of Pennsylvania (Philadelphia, USA). Iddo has extensive experience in international collaborative work and enjoys multidisciplinary interests. He is a Consulting Editor of the Journal of Disability Policy Studies, Past-President of the International Association for Statistical Education (IASE), and past Editor of the Statistics Education Research Journal. In the area of adult numeracy he worked on the development of conceptual frameworks and assessment tools with UNESCO, chaired the Numeracy Expert Group for OECD's Study of Adult skills, and

co-lead the Numeracy Team of the Adult Literacy and Lifeskills Survey (ALL). One day he hopes to again play his classical guitar.  
E-mail: [iddo@research.haifa.ac.il](mailto:iddo@research.haifa.ac.il)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9817-3150>

### IRANETE MARIA DA SILVA LIMA

Doutora em Matemática e Informática pela Université Joseph Fourier (Grenoble-FR), com pós-doutorado em Didática da Matemática pelo Institut Français de l'Éducation – École Normale Supérieure de Lyon e pós-doutorado em Educação, ênfase em Educação do Campo, pela Universidade Federal do Pará (UFPA). É professora associada da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), atuando na Licenciatura em Pedagogia e no Mestrado em Educação Contemporânea (PPGeduc) do Centro Acadêmico do Agreste e no Mestrado e Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) do Centro de Educação. Coordena o Núcleo de Pesquisa, Extensão e Formação em Educação do Campo (Nupefec); representa a UFPE no Comitê de Educação do Campo de Pernambuco; integra a Comissão Executiva do Fórum Nacional de Educação do Campo (FONEC). É líder do Grupo de Pesquisa Gpenape e pesquisadora dos Grupos Fenômenos Didáticos e Gpemce da UFPE, e Geperuaz da UFPA. Pesquisa nos domínios da Didática da Matemática, da Educação Matemática Crítica e da Educação do Campo, com enfoque na formação de professores, decisões didáticas, recursos didáticos, concepções e conhecimentos mobilizados por professores e alunos sobre conceitos matemáticos estudados na Educação Básica.  
E-mail: [Iranete.lima@ufpe.br](mailto:Iranete.lima@ufpe.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8522397432350630>

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4817-2488>

### IRENE MAURICIO CAZORLA

Pós-Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Mestre em Estatística pela Unicamp. Professora Plena, aposentada, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Foi Diretora da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Regional Bahia, SBEM-BA. Foi Diretora Geral do Instituto Anísio Teixeira da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, e Diretora de Formação de Professores da Educação Básica (DEB) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). É autora do livro Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio e organizadora dos livros: Do tratamento da Informação ao Letramento Estatístico e Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Atualmente é professora colaboradora do Programa do Mestrado em Educação em Ciência e Matemática da UESC. Área de interesse de pesquisa: Educação Estatística.

E-mail: [icazorla@uol.com.br](mailto:icazorla@uol.com.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4693665009250751>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3028-5513>

### JOSÉ ROBERTO COSTA JÚNIOR

Doutor em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande

do Norte (UFRN), Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e graduado em Licenciatura em Matemática (UEPB) e em Pedagogia (UnicSul). Atualmente é professor efetivo das redes municipais de Campina Grande e de Pocinhos, ambas na Paraíba. Atualmente participa do grupo de pesquisa em Educação Matemática e Estatística (Gpeme), realizando pesquisas na área de ensino de Probabilidade e Estatística, Educação Estatística e formação de professores de Matemática. Interessa-se por pesquisas nos contextos da Educação Matemática, Educação Estatística, História da Matemática e Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática.

Email: [mathemajr@yahoo.com.br](mailto:mathemajr@yahoo.com.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2539297740047254>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2267-1900>

### JOSILANE MARIA GONÇALVES DE SOUZA

Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Especialista em Matemática na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Licenciada em Ciências com Habilitação em Matemática pela Universidade de Pernambuco (UPE). Professora da Rede Estadual de Pernambuco. Faz parte do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (Gpeme) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos de Educação do Campo (Gpemce).

Email: [josilane917@gmail.com](mailto:josilane917@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2867516050532589>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1656-644X>

## MICHELA CAROLINE MACÊDO

Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica pela unidade Federal de Pernambuco. Mestra em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE. Graduada em Pedagogia pela UFPE. Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (Gpeme) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos de Educação do Campo (Gpemce). Docente do Ensino Superior, tendo ministrado disciplinas em cursos de Graduação e Pós-Graduação em diversas instituições de Pernambuco. Atuou como docente em cursos de formação continuada de professores por várias instituições, incluindo CEEL – Centro de Estudos em Educação em Linguagem da UFPE. Experiência com Tutoria em Educação a distância pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Possui experiência como coordenadora de Curso de Licenciatura em Pedagogia e como diretora de unidade de Ensino Superior privada. Atuou como Gerente Acadêmica Regional da Faculdade Senac, de junho de 2018 a junho de 2019. Atualmente é assessora de Regulação do Ensino Superior e Procuradora Institucional na Faculdade SENAC Pernambuco e leciona na Faculdade de Ciências Aplicadas de Limoeiro (FACAL).

E-mail: [michelaproacad@hotmail.com](mailto:michelaproacad@hotmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9914529363403176>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0671-1191>

## RAFAEL NICOLAU CARVALHO

Professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), pertencente ao Departamento de Serviço Social do Centro

de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA). Pesquisador do Setor de Estudos e Pesquisas em Saúde e Serviço Social (SEPSASS). Pós-doutor pela Universidade de Salamanca, Espanha. Doutor em Sociologia pela UFPB com período sanduíche no Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa (ICS/UL), em Portugal, com bolsa concedida pelo CNPq. Mestre em Serviço Social pela UFPB; Especialista em Programa Saúde da Família (PSF) pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas – FACISA; Graduado em Serviço Social pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Foi Assistente Social efetivo do Programa Saúde da Família no município de Campina Grande-PB e Preceptor da Residência Multiprofissional em Saúde da Família e Comunidade – RMSFC/CCS/MS/UFPB. Exerceu a Coordenação Adjunta do Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde (Pró-Saúde/UFPB); foi Tutor Colaborador do Programa de Educação pelo Trabalho para Saúde (PET-Saúde), Eixo Rede de Atenção Psicossocial.

E-mail: [rafael.carvalho@academico.ufpb.br](mailto:rafael.carvalho@academico.ufpb.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3494692575372499>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9636-6071>

## ROBSON DA SILVA EUGÊNIO

Professor da área de Educação Matemática na Universidade de Pernambuco (UPE) no Campus Petrolina. Doutor e mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Especialista em Ensino de Matemática pela UPE. Graduado em Pedagogia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) na Unidade Acadêmica de

Garanhuns (UAG). Licenciatura em Matemática da Universidade Norte do Paraná. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (Gpeme), do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (Gpemce) e do Grupo Intellectus de Pesquisa e Estudo em Educação Matemática (Gipem). Interessa-se por investigações nas áreas de Educação Matemática e Estatística, principalmente nos seguintes temas: Didática, Educação Matemática, Educação Estatística e utilização de softwares no ensino de Matemática e Estatística, Estocástica, Ensino de Probabilidade e Letramento Probabilístico.

E-mail: robson.eugenio@upe.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9543555510047463>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5340-7953>

### MARIA JOSEANE SANTOS TEIXEIRA

Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica pelo Edumatec/UFPE-CE e mestra pelo mesmo Programa de Pós-Graduação. Tem formação em Psicopedagogia Clínica e Institucional pelo Centro Pedagógico de Atividades Integradas (CEPAI) da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), com estudos direcionados às dificuldades de aprendizagem em Matemática e em leitura e escrita. É graduada em Letras pela Unicap. É professora da Rede Municipal de Jaboatão dos Guararapes e atua como docente convidada em cursos formação inicial professores e de aperfeiçoamento docente em diferentes Instituições de Ensino Superior do Estado de Pernambuco.

E-mail: joseaneteixeira68@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0726416415052588>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6679-1728>

### MARIA NIEDJA PEREIRA MARTINS

Doutora em Educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, com mestrado em Educação Matemática e Tecnológica pelo Edumatec/UFPE. Atualmente exerce a função de técnica pedagógica na Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco, desenvolvendo formações de professores voltadas ao ensino de Matemática, com ênfase na alfabetização e literacia. Desenvolve pesquisas na área de Educação Estatística, incluindo processos de ensino e aprendizagem da Estatística e compreensão de gráficos.

E-mail: [martinsniedja@hotmail.com](mailto:martinsniedja@hotmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1018872195717485>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7288-9206>

### MARCIEL JOSÉ DO MONTE

Mestre em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e da Física pela Faculdade de Educação São Luís. Graduado em Licenciatura em Física pela UFPE e em Licenciatura em Matemática pelas Faculdades Integradas de Ariquemes (FIAR). Interessado em pesquisas no âmbito da Formação de Professores de Matemática, Educação Estatística e Letramento Estatístico.

E-mail: [marciel.monte@gmail.com](mailto:marciel.monte@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5916069001614972>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2347-2428>

## MAYRA DARLY DA SILVA

Doutoranda vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com bolsa de estudos financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe). Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pelo Edumatec/UFPE. Licenciada em Matemática pela Universidade de Pernambuco (UPE). Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (GPEMCE). Foi professora visitante titular na UPE. Possui experiência na área de Educação Matemática e a inclusão de estudantes cegos.

E-mail: [mds.mayra@gmail.com](mailto:mds.mayra@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2118895286676689>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0728-5059>

## NAHUM ISAQUE DOS SANTOS CAVALCANTE

Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) na Unidade Acadêmica de Educação do Campo (UAEDUC), inserido na área de conhecimento: Ciências da Natureza e Matemática. Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Membro do Grupo de Pesquisa em Educação

Matemática nos Contextos da Educação do Campo (Gpemce) e do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação do Campo, Formação de Professores/as e Práticas Pedagógicas (Nupeforp).  
E-mail: [nahum.isaque@professor.ufcg.edu.br](mailto:nahum.isaque@professor.ufcg.edu.br)  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3274805623219013>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6364-3466>

### SAMYA DE OLIVEIRA LIMA

Professora da Universidade Regional do Cariri (Urca) e atua como professora do município de Campos de Campos da Educação Básica. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE). Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Possui graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Ceará. Especialista em Educação Matemática pela Faculdade Integrada de Patos, Paraíba. É membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos contextos da Educação do Campo (Gpemce) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (Gpeme), ambos da UFPE. cursou disciplinas no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual Paulista, Campus Rio Claro (UNESP). Mãe de Ana Luísa. Atualmente morando na cidade de Campos Sales.

E-mail: [samyaol@yahoo.com.br](mailto:samyaol@yahoo.com.br)  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9426035891087851>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0973-3924>

## SÉRGIA ANDRÉA PEREIRA DE OLIVEIRA

Doutoranda em Educação Matemática e Tecnológica no programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica (Edumatec) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestra em Educação Matemática e Tecnológica (UFPE) e Graduada em Pedagogia (UFPE). Membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística (GPEME) e do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo (GPEMCE).

E-mail: [sergia.oliveira@ufpe.br](mailto:sergia.oliveira@ufpe.br)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5893945108205933>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1886-8970>

## THEODOSIA PRODROMOU

Senior lecturer of Mathematics Education at the University of New England in Australia. She holds a PhD in Mathematics Education and a MSc in Statistics from The University of Warwick in The United Kingdom and a BSc (honours) in Mathematics (Aristotle University of Thessaloniki, Greece). Her research interests focus on the relationship between technology and mathematical thinking, the integration of digital technologies in the teaching and learning of mathematics, STEM education, augmented reality in Educational settings, professional development of mathematics teachers, and statistical thinking including probability, perceptions of chance and big data. She has published numerous journal articles, book chapters and edited/authored books.

E-mail: [theodosia.prodromou@gmail.com](mailto:theodosia.prodromou@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0685-7756>

*Título* Temas emergentes em letramento estatístico  
*Organização* Carlos Eduardo Ferreira Monteiro  
Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho

*Formato* E-book (PDF)  
*Tipografia* Source serif (texto) e Source Code e Sans (títulos)  
*Desenvolvimento* Editora UFPE



Rua Acadêmico Hélio Ramos, 20 | Várzea, Recife-PE  
CEP: 50740-530 | Fone: (81) 2126.8397  
E-mail: [editora@ufpe.br](mailto:editora@ufpe.br) | Site: [www.editora.ufpe.br](http://www.editora.ufpe.br)

