

## O ENSINO DA ESTATÍSTICA: competências a serem desenvolvidas

*Dalcio Schmitz*

*UTFPR*

*dalcios@gmail.com*

*Marcio Bennemann*

*UTFPR*

*marciobennemann@yahoo.com.br*

### **Resumo:**

Uma das grandes dificuldades encontradas no ensino da estatística é levar o aluno a entender, vivenciar e utilizar a estatística presente nas atividades de seu dia a dia. O presente artigo trata de um estudo bibliográfico sobre questões do ensino da estatística segundo as habilidades que a disciplina se propõe a desenvolver, abordando a relevância e o desenvolvimento das três competências: literacia, raciocínio estatístico e pensamento estatístico. Além disso, consideramos também os embasamentos teóricos necessários para a formação de sujeitos pensantes estatisticamente.

**Palavras-chave:** Educação Estatística; literacia, raciocínio estatístico, pensamento estatístico.

### **1. Introdução**

Cada vez mais observamos um aumento na presença e importância da estatística em cursos de diferentes áreas de formação acadêmica e no próprio ensino básico.

De acordo com Lopes:

A Educação Estatística apresenta atualmente, em suas linhas de pesquisas, investigações sobre currículos da escola básica e da universidade, formação inicial e continuada de professores, erros e dificuldades dos estudantes e novas tecnologias. A Estatística é uma ciência que não se restringe a um conjunto de técnicas. Ela contribui com conhecimentos que permitem lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com maior argumento. (LOPES, 2003, p. 56)

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), “Com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que apareçam frequentemente no seu dia-a-dia” (BRASIL, 2001, p. 56).

Diante disso, há a preocupação de trabalhar o ensino de estatística de maneira a não colocar o professor como peça central desse ensino, mas usar convivências e conhecimentos

prévios dos alunos, principalmente relacionando ao seu cotidiano. Essa educação estatística envolvendo o dia a dia do aluno possibilita muitas vezes conhecer aspectos presentes na sociedade antes despercebidos.

Dessa maneira,

Valorizando atitudes voltadas para a práxis social, os alunos se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação (...) esse aspecto crítico da educação é indissociável da educação estatística e, mais que isso, nela encontra fundamento e espaço para seu desenvolvimento. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 12)

Isso tudo se revela como um desafio, visto que apesar da estatística ser trabalhada como uma parte da matemática no ensino básico, essas disciplinas podem ter caminhos pedagógicos diferentes. Batanero (2001, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011) observa que é preciso experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da estatística, pois a ela nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da matemática.

Conforme Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), as estratégias pedagógicas utilizadas na educação estatística fundamentam-se na organização e desenvolvimento curricular onde o aluno é o centro, tornando-se protagonista de sua aprendizagem. Dessa maneira os alunos devem ser estimulados a coletar dados; formular questões, refletir e discutir os resultados sobre um assunto de seu interesse.

Garfield e Gal (1999, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011) identificam algumas metas para o aluno frente ao ensino de estatística:

- Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- Entender o processo de investigação estatística;
- Dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística;
- Entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- Entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação;
- Desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar;
- Desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente a sua terminologia.

Enquanto os PCNs trazem como finalidade ao ensino da estatística a construção de procedimentos, pesquisadores como Garfield e Gal acordam metas ligadas à compreensão do

processo abordando temas como: Literacia Estatística, Raciocínio Estatístico e Pensamento Estatístico que passaremos a discutir nas próximas seções.

Assim o presente artigo tem como objetivo refletir sobre a educação estatística segundo as competências que a disciplina se propõe a desenvolver.

O mesmo trata de uma pesquisa bibliográfica que segundo Fonseca:

É feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. (FONSECA, 2002, p. 32)

## 2. Literacia estatística

Segundo a UNECE (2012) a literacia estatística é um termo usado para descrever a capacidade de um indivíduo ou de um grupo para entender e compreender as estatísticas. É um conceito que vem sendo muito discutido nos últimos anos. Muitos autores têm estudado e modelado o significado para literacia estatística.

Nesse sentido,

A literacia estatística refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística (...) inclui também habilidades básicas e importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados (...) também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 23)

Esse conceito, ao longo do tempo, foi lapidado por diversos pesquisadores. Um dos mais concisos ao distinguir a literacia estatística foi Gal (2002) ao mostrar dois componentes pertinentes. O componente cognitivo relativo à capacidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, utilizando argumentos relacionados aos dados ou a fenômenos estocásticos encontrados em diversos contextos. A componente afetiva referente à capacidade de discutir ou comunicar suas reações às informações estatísticas, tais como a compreensão do significado da informação, suas opiniões e entendimentos sobre o seu significado.

Ambas as competências não devem ser tratadas distintamente, e sim juntas, auxiliando os alunos a compreenderem situações do seu cotidiano. Dessa forma, Gal (2002) propõe um

modelo de literacia estatística composta por cinco elementos cognitivos: exercício de literacia; conhecimentos de estatística; conhecimentos matemáticos; conhecimento do contexto; questionamento crítico, e por dois elementos afetivos: crenças e atitudes; sentido crítico.

Assim desenvolver a literacia estatística significa:

Ressaltar o conhecimento sobre os dados; o entendimento de certos conceitos básicos de estatística e da sua terminologia; o conhecimento sobre o processo de coleta de dados; a habilidade de interpretação para descrever o que os resultados alcançados significam para o contexto do problema; a habilidade de comunicação básica para explicar os resultados a outras pessoas. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 117-118)

Para isso os educadores precisam instigar os estudantes à discussão, à valorização das suas ideias. Contudo é necessário que os estudantes conheçam onde está inserido o problema e dominem conhecimentos estatísticos e matemáticos para terem um correto entendimento e a melhor interpretação da informação estatística.

### 3. Raciocínio estatístico

De acordo com Garfield (2002), raciocínio estatístico é a maneira que uma pessoa raciocina com ideias estatísticas e faz sentido com as informações estatísticas.

Assim o raciocínio estatístico ajuda a abranger conceitos de vários conteúdos estatísticos e a obter ideias de combinação dos mesmos. Conforme Campos, Wodewotzki e Jacobini, (2011) raciocínio estatístico também significa entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, além de interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais.

Alguns autores como Garfield e Gal (1999, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011) estabelecem alguns tipos específicos de raciocínio que são desejáveis que os estudantes desenvolvam em suas aprendizagens estatísticas: raciocínio sobre dados, raciocínio sobre representação dos dados, raciocínio sobre medidas estatísticas, raciocínio sobre incerteza, raciocínio sobre amostras e raciocínio sobre associações.

A grande discussão é, como estimular o desenvolvimento desses raciocínios e fazer com que o aluno seja capaz de saber o significado e a compreensão do conteúdo estatístico e o que ele pode mostrar, revelar sobre um conjunto de dados retirados do seu cotidiano.

Garfield (2002) identifica cinco modelos de raciocínio para serem avaliados nos alunos, são eles:

- raciocínio idiossincrático: onde o aluno sabe algumas palavras e símbolos estatísticos, e usa sem entender, misturando com informações não relacionadas;
- raciocínio verbal: onde o aluno tem entendimento verbal de alguns conceitos, sabe da definição mas não compreende totalmente o seu conceito;
- raciocínio transicional: onde o aluno sabe identificar corretamente algumas dimensões de um processo estatístico mas sem associá-las;
- raciocínio processivo: o aluno identifica corretamente as dimensões de um conceito mas não entende o processo por completo;
- raciocínio processual: integrado onde o aluno tem o completo entendimento sobre o processo estatístico.

Seguindo esse entendimento:

Se os professores estiverem atentos aos tipos de raciocínio que precisam reforçar em seus estudantes, podem promover atividades para ajudar a desenvolvê-los. Da mesma forma, podem propiciar atividades nas quais possam avaliar o nível de desenvolvimento do raciocínio dos estudantes, para melhor direcionar suas aulas e assim favorecer o aprendizado dos seus alunos. Acreditamos que isso não seja uma tarefa simples, mas o entendimento da hierarquização dos níveis de desenvolvimento do raciocínio estatístico, conforme apresentado por Garfield, nos dá uma ideia de que os erros dos alunos podem favorecer importantes informações sobre suas falhas de raciocínio. Observando isso, o professor pode procurar desenvolver estratégias que possibilitem o enfrentamento e a superação dessas falhas por conta do desenvolvimento correto do raciocínio. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 35)

O incentivo para desenvolver esses raciocínios é um grande desafio aos professores visto que, precisam utilizar procedimentos e atividades que proporcionem e ajudem na ampliação e desenvolvimento do raciocínio estatístico.

Na próxima seção discutiremos sobre o pensamento estatístico, como autores definem esse tema e possíveis metas para seu desenvolvimento.

#### **4. Pensamento estatístico**

Para Chance (2002), numerosos textos e documentos utilizam a expressão pensamento estatístico. No entanto, poucos dão uma definição formal do pensamento estatístico. Muitos parecem usar pensamento, raciocínio e literacia alternadamente em um esforço para distinguir

a compreensão de conceitos estatísticos, de manipulação numérica que muitas vezes tem caracterizado uso estatístico e instrução.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini, pensamento estatístico é:

Capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, escolher adequadamente as ferramentas estatísticas, enxergar o processo de maneira global, explorar os dados além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e os resultados. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 44)

Segundo Silva (2007), o pensamento estatístico corresponde às estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo investigativo. Para um aluno ter a capacidade de pensar estatisticamente ele precisa compreender no seu cotidiano muitos tipos de mensagens, principalmente as que envolvem diretamente processos de dedução estatística.

Nesse sentido, Chance (2002) trabalha com três aspectos: como é e o que significa pensar estatisticamente, como podemos em nossos cursos usar e ensinar o pensamento estatístico e como avaliar, identificar se os estudantes estão pensando estatisticamente.

Assim:

O pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando surge a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação. (MALLOWS, 1998 apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 38)

Entender os métodos e as táticas de pensamento que são usadas por estatísticos para resolver problemas do cotidiano são de grande importância para despertar e aperfeiçoar o pensamento estatístico nos alunos. Dessa maneira:

Uma característica particular do pensamento estatístico é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos prescrevem e gerar questões e especulações não previstas inicialmente. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 39).

A grande preocupação é como desenvolver esse pensamento estatístico. Segundo Chance (2002), para atingir essa forma de pensar, acreditava-se antigamente, que era preciso apenas a prática com trabalhos estatísticos juntamente com pessoas mais experientes em estatística. Recentemente cresceu a preocupação em desenvolver o pensamento usando hábitos mentais e habilidades de resolução de problemas.

Chance (2002) destaca como essenciais:

- Consideração sobre como melhor obter dados significativos e pertinentes para responder à pergunta em questão;
- A constante reflexão sobre as variáveis envolvidas e curiosidade por outras formas de examinar e pensar;
- Ver o processo completo com a revisão constante de cada componente;
- O ceticismo onipresente sobre os dados obtidos;
- A relação constante dos dados para o contexto do problema e interpretação das conclusões em termos não estatísticos;
- O pensar além do livro didático e das notas do professor.

Muitas vezes, a abordagem utilizada na resolução de problemas estatísticos é trabalhada de forma isolada, fazendo com que os métodos estatísticos sejam aplicados em situações limitadas. De acordo com Chance (2002), a instrução deve incentivar os alunos a visualizarem o processo estatístico na sua totalidade. Talvez a abordagem mais adequada seja desenvolver projetos com os estudantes, para que os mesmos tenham responsabilidades, formulando o plano de coleta de dados, a organização dos dados, analisando os dados e, em seguida, interpretando os dados. Dessa maneira podemos trabalhar incentivando projetos que utilizem, atendam e desenvolvam hábitos mentais, buscando avaliar e melhorar o processo do pensamento estatístico.

Os estudantes devem acreditar nas técnicas que utilizam para tratamento dos dados. Para que exista essa crença, é necessário que eles saibam por que estão usando esta ou aquela técnica, ou ainda, como o uso de uma técnica diferente influenciaria os resultados de uma pesquisa. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 40)

Seguindo esse caminho, Campos, Wodewotzki e Jacobini, entendem que para desenvolver o pensamento estatístico:

É necessário que as questões de ensino e aprendizagem centralizadas nas etapas que compõem um trabalho quantitativo não configurem em um estudo isolado de métodos e de conceitos estatísticos, e que se desenvolvam num contexto significativo para o aluno, com dados reais e, principalmente, obtidos por eles mesmos. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 43)

Dessa forma o professor pode encorajar os alunos, desenvolvendo o pensamento estatístico, permitindo-lhes compreender a dimensão total do problema, levando-os a questionamentos críticos a respeito dos resultados obtidos. Ainda de acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 43) “ligada ao pensamento estatístico está a capacidade de

espontaneamente questionar e investigar os dados e os resultados envolvidos em um contexto específico de um problema”.

Assim Wodewotzki e Jacobini entendem que o pensamento estatístico pode ser alcançado integrando procedimentos estatísticos, pensamento analítico e planejamento. Para Wodewotzki e Jacobini (2004, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011) o pensamento estatístico pode ser entendido de um lado como uma estratégia de atuação, e de outro, como um pensamento analítico, mais especificamente como um pensamento analítico crítico.

## 5. Considerações Finais

Muitos estudos e discussões envolvendo educação estatística estão sendo desenvolvidos por diversos autores, nem todos com o mesmo ponto de vista e perspectiva sobre como se comportam a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico. Mas o que podemos compreender é que todos esses conceitos estão integrados de um modo que se completam. Segundo Campos; Wodewotzki; Jacobini (2011) “Não há uma hierarquia entre essas capacidades, mas de certa forma há uma relação intrínseca entre elas”. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 18)

Delmas (2002) propõe, por dois pontos de vista a relação entre literacia, raciocínio e pensamento estatístico. O primeiro sustenta que cada competência tem um domínio independente das outras duas, existindo ainda sobreposição parcial entre duas ou três competências. Se esse ponto de vista está correto, podemos trabalhar com uma competência independentemente das outras. Ao mesmo tempo que algumas atividades podem ser desenvolvidas em duas ou nas três competências.

O segundo, trata a literacia como uma competência que abrange as demais. Assim o raciocínio e o pensamento estatístico não têm mais domínios independentes sobre a literacia, tornando-se submetas dentro do desenvolvimento do cidadão estatisticamente letrado. Esse ponto de vista mais abrangente requer conhecimentos além da capacidade de um primeiro curso de estatística.

Ainda segundo o autor, os dois pontos de vista podem explicar a sobreposição percebida entre as três competências. Parece, no entanto, que para qualquer resultado que pode ser descrito

em uma competência, existe um resultado companheiro em uma ou ambas as outras competências. Dessa maneira Campos; Wodewotzki; Jacobini (2011) questionam em como desenvolver essas três competências.

Elas não podem ser desenvolvidas mediante instrução direta dos educadores. A ideia é a de que os professores possam atuar junto aos aprendentes de modo a favorecer a vivência dessas capacidades, possibilitando assim a construção e o desenvolvimento contínuo delas. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 19)

Nesse sentido, Delmas (2002, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI; 2011, p. 19) ressalta que não é possível assumir que a literacia, o raciocínio, e o pensamento estatísticos vão surgir nos estudantes se não forem tratados explicitamente como objetivos pelos professores. Em nosso cotidiano a importância de saber lidar com dados estatísticos é crescente, mas o que percebemos é que muitos apenas sabem, quando muito, ler tabelas e gráficos a eles apresentados. Ademais, também é preciso compreender todo o processo estatístico envolvido para que os mesmos possam fazer questionamentos e ter clareza sobre o assunto do seu cotidiano que está sendo discutido.

## 6. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)**. v. 3. Brasília: MEC, 2001.

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

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n.3, 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>>. Acesso em 02 fev. 2016.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and thinking: a commentary. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <[http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas\\_discussion.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html)>. Acesso em: 16 fev. 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GAL, I. (2002). Adult statistical literacy: meanings, componentes, responsibilities. *Internacional. Statistical Review*, 70(1), 1-25. Disponível em: <<http://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2016.

GARFIELD, J. The challenge of developing statistical reasoning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n.3, 2002. Disponível em:  
<<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>>. Acesso em 30 jan. 2016.

LOPES, C. A. E. **Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual De Campinas - Faculdade de Educação, Campinas. 2003.

SILVA, C. B. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2007. 355 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) -Pontificia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2007.

UNECE. United Nations Economic Commission For Europe. **Making Data Meaningful Part 4: A guide to improving statistical literacy**. 2012. Disponível em:  
<[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/writing/Making\\_Data\\_Meaningful\\_Part\\_4\\_for\\_Web.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/writing/Making_Data_Meaningful_Part_4_for_Web.pdf)>. Acesso em 17 fev. 2016.

WODEWOTZKI M. L. L.; JACOBINI, O. R. O Ensino de Estatística no Contexto da Educação Matemática. In: BICUDO, M.A.V. & BORBA, M. de C. (org.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo: Editora Cortez, 2004, p. 232-249.