
REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Sandra, Gonçalves Vilas Bôas

sandraavilasboas@yahoo.com.br

Universidade de Uberaba [UNIUBE] (Brasil)

Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais [CEMEPE] (Brasil)

Maria Lúcia, Lorenzetti Wodewotzki

mariallwode@gmail.com

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho [UNESP] (Brasil)

Asunto: Estatística e Probabilidade como disciplina

Temática: Estatística

RESUMEN

Todo aquele que se interessa pelo ensino e pela aprendizagem da Estatística está convidado a esta reflexão. A tônica central dessa conferencia está no nosso desejo de ajudar aqueles que ensinam estatística a encontrar resposta para as perguntas: O que fazer? Por que fazer? e despertar o desejo do fazer e mostrar um pouco do como fazer.

52

PALABRAS CLAVES

Currículo, Literacia, Raciocínio Estatístico, Pensamento Estatístico.

INTRODUCCIÓN

A princípio poderíamos imaginar que, sendo a Estatística inclusa no currículo de Matemática na Educação Básica, elas teriam um desenvolvimento didático/pedagógico muito semelhante. De fato, podemos observar algumas peculiaridades comuns no âmbito educacional entre essas duas disciplinas, mas considerações devem ser feitas para esclarecer os pontos discordantes e, principalmente, os aspectos que são relevantes ao estudo da Estatística que não necessariamente dizem respeito à Matemática na Escola Básica. Começamos por ressaltar que os conteúdos e valores da Estatística são, em geral, distintos dos de Matemática. “Princípios como da aleatoriedade e da incerteza se diferenciam dos aspectos mais lógicos ou determinísticos da Matemática” (Campos, Wodewotzki, & Jacobini, 2011, p. 13). A existência de facetas mais subjetivas, ressaltam os autores, tais como a escolha da forma de organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisões, fazendo com que a Estatística apresente um foco diferenciado ao da Matemática.

O *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* [GAISE] (Franklin et al., 2007) destaca que a variabilidade dos dados diferencia especialmente a Matemática da Estatística e destaca também, que o pensamento estatístico é diferente do pensamento matemático. Este fato ocorre pois a estatística requer um tipo de pensamento diferente, já que os dados não são apenas números, eles são números com um contexto GAISE (Franklin, Kader, Mewborn, Moreno, Peck, Perry, & Scheaffer, 2007). No tocante a relação dos padrões com o contexto, o documento nos coloca que os problemas da matemática surgem de contextos aplicados, mas o mesmo é removido para revelar padrões matemáticos. A estatística também olha para os padrões, todavia o significado desses dependem do contexto (Franklin, et al., 2007, p. 7).

No que concerne ao raciocínio, Gal e Garfield (1997), fazem uma distinção entre Estatística e Matemática, quais sejam: em primeiro lugar, na Estatística, os dados são vistos como números inseridos num certo contexto, no qual atuam como base para a interpretação dos resultados; em segundo lugar os autores nos informam que os conceitos e procedimentos matemáticos são usados como parte da solução de problemas estatísticos; em terceiro lugar os pesquisadores destacam que uma característica fundamental de muitos problemas estatísticos é a de que eles comumente não têm uma única solução. Destacam ainda que os problemas de Estatística começam, em sua grande maioria, por um questionamento e são finalizados com uma opinião fundamentada em certos conceitos teóricos e resultados práticos. Por fim, relativo aos julgamentos e conjecturas expressas pelos estudantes, os autores nos informam que nem sempre podem ser caracterizados como certas ou erradas. Elas devem sim serem analisadas quanto à qualidade de raciocínio, à adequação e aos métodos empregados para fundamentar as evidências.

Frequentemente, os estudantes tendem a equiparar e estatística à matemática e esperam que o foco esteja em números, fórmulas e cálculos em geral, sempre com uma resposta certa (Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011). Diante da constatação desses fatos, os autores chamam a atenção, que não raro, os alunos se sentem desconfortáveis em ter de trabalhar com coleta de dados, com diferentes formas de interpretação e com o uso extensivo da habilidade de escrever e se comunicar. Corroboramos com Lopes que esse desconforto acontece porque a solução de problemas estatísticos e as decisões dependem do entendimento, da explicação e da quantificação das variáveis dos dados (Lopes, Coutinho & Almouloud, 2010).

Na direção de afirmar que Matemática e Estatística são duas ciências, Batanero (2001) 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.

Vale destacar que, assim como os documentos e os pesquisadores acima citados, nós não consideramos a Estatística como um subcampo da Matemática. Concebemos que são duas ciências distintas, com diferentes tipos de raciocínio e habilidades intelectuais.

Uma vez que a Estatística é trabalhada nas aulas de Matemática na educação básica, cabe-nos uma reflexão sobre o que é proposto em termos de currículo. Em nível internacional apresentamos as orientações curriculares prescritas pelo *National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM] (2000) e *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* [GAISE] *Report a Pre-K-12 Curriculum Framework* (Franklin, et al., 2007). Do Brasil trazemos os documentos orientadores, Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática [PCN] (Brasil, 2001) e Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio, os [PCNEM] (Brasil, 2002).

MARCO DE REFERENCIA

O lugar da Estatística no currículo de matemática para a educação básica

O Conselho Nacional de Professores de Matemática dos Estados Unidos [NCTM] (2000) recomenda que, desde os anos iniciais (K-2 infantil e primeiro ciclo da educação primária), no 1.º ciclo (1.º e 2.º anos): as crianças possam trabalhar com dados qualitativos e dados quantitativos discretos que envolvam esses conteúdos; que se inclua no currículo experiências com análises dos dados, para que os alunos sejam capazes de classificar objetos de acordo com seus atributos e organizar dados sobre esses objetos; representar dados usando objetos concretos e desenhos gráficos. No 3.º, 4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental os alunos deverão se envolver regularmente em investigações que envolvam dados. Estas investigações tanto podem ser investigações relativamente simples como grandes projetos. Nelas, os alunos formulam questões, recolhem, representam os dados e avaliam se estes lhes transmitem as informações necessárias para responder às questões inicialmente formuladas. De acordo com o documento, “os alunos devem ser encorajados a levantar questões, organizar as respostas, criar representações de seus dados, raciocinar e verificar as suas ideias diante dos resultados obtidos a partir dos dados” (NCTM, 2000, p.205). À medida que os alunos vão avançando nos ciclos, eles devem ser capazes de selecionar e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados; compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidades.

O documento GAISE (Franklin, et al., 2007) anuncia que o caminho mais seguro para ajudar os alunos a atingir o nível necessário de habilidade, é iniciar o processo de educação estatística nos anos iniciais do ensino fundamental I e dar continuidade no ensino fundamental II e médio expandindo e fortalecendo as habilidades relativas ao pensamento estatístico dos estudantes.

Esse mesmo documento preconiza que, por meio do Programa Educativo de pré-jardim de infância até a 12ª série (pre-K-12- no Brasil corresponde a Educação Básica), todos os estudantes deveriam ser capazes de:

Formular questões que podem ser coletadas por meio dos dados, organizar e exibir dados para os responder; selecionar e usar métodos estatísticos apropriados para analisar dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões baseados nos dados; compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidade (Franklin, et al., 2007, p. 5).

Nesse sentido, um graduando do ensino médio estatisticamente letrado saberá como interpretar os dados no jornal da manhã e perguntar as questões corretas sobre afirmações estatísticas. “Será confortável para ele ou ela lidar com decisões quantitativas que surjam do trabalho, e será capaz de tomar decisões sobre questões de qualidade de vida” (Franklin, et al., 2007, p. 3).

Nos PCN de Matemática do Ensino Fundamental, o ensino de Estatística aparece inserido no bloco de conteúdo denominado “Tratamento da Informação” e é justificado pela demanda social, por sua constante utilização na sociedade atual, pela necessidade de o indivíduo compreender as informações veiculadas, tomar decisões e fazer previsões que influenciam sua vida pessoal e em comunidade. Integrando este bloco, estão os estudos relativos às noções de Estatística, Probabilidade e Combinatória. Com relação à Estatística:

A finalidade é fazer com que o aluno venha construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem no seu dia a dia. Relativamente à combinatória, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações-problema que envolvam combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem” (Brasil, 2001, p. 56-57).

Os PCN consideram que tais assuntos possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio, envolvem fenômenos aleatórios, interpretam amostras, fazem inferências e comunicam resultados por meio da linguagem estatística. Ressaltam também, que os estudos desses temas desenvolvem nos estudantes certas atitudes que possibilitam o posicionamento crítico, o fazer previsões e o tomar decisões. O texto do documento possibilita a compreensão de que tratar essas questões, durante o Ensino Fundamental, seja necessário à formação dos alunos.

Para o ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais [PCNEM] contemplam o ensino de Estatística no tema intitulado Análise de Dados. Propõe que o ensino de Estatística e Probabilidade seja inserido no programa de Matemática e tenha como objetivo possibilitar aos alunos, descrever e analisar dados, fazer inferências e previsões com base em uma amostra. Ressalta ainda que seja ensinada a Estatística Descritiva para que os alunos adquiram condições de interpretar dados do dia-a-dia e possam utilizar o conceito de probabilidade na solução de problemas simples. Relativo aos objetivos para o Ensino de Estatística o documento sinaliza:

Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico, tecnológica ou abstrata; Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico, apresentadas em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meio de comunicação; Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas; Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica, apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios (Brasil, 2002, p. 127).

A partir do estudo desses documentos detectamos que estes apresentam uma preocupação com o desenvolvimento das três competências estatísticas (Literacia; Pensamento estatístico; Raciocínio estatístico).

As três competências estatísticas

A seguir, detalharemos um pouco sobre cada uma dessas competências:

Literacia Estatística. Se manifesta como competência nas crianças, jovens ou adultos quando envolve a compreensão da linguagem estatística, palavras, símbolos e termos, bem como a capacidade de interpretar gráficos e tabelas e de ler e dar sentido à informação estatística. A fim de compreender e interpretar as informações estatísticas, Gal (2002) propõe cinco tópicos para a compreensão básica da estatística, quais sejam:

Conhecimento dos motivos das maneiras pelas quais acontecem a coleta de dados; familiaridade com termos e ideias básicas relacionadas à Estatística descritiva; familiaridade com termos e ideias básicas relacionadas às apresentações de gráficos e tabelas; compreensão das noções básicas e conhecimento sobre como obter as conclusões e inferências Estatísticas (Gal, 2002, p. 11-13).

Em síntese podemos afirmar que a literacia estatística é a habilidade em compreender, avaliar, interpretar e assumir uma postura ativa e crítica diante das informações estatísticas.

Raciocínio estatístico. Engloba a capacidade de compreender e explicar os procedimentos estatísticos utilizados e interpretar resultados estatísticos. Chance (2002) nos informa que este raciocínio envolve realizar interpretações com base em um conjunto de dados, representações de dados ou resumos estatísticos de dados em forma de gráficos e tabelas. Subjacente a este raciocínio está uma compreensão conceitual de importantes ideias, tais como: “distribuição, variabilidade, incerteza, aleatoriedade, probabilidade amostragem e testes de hipóteses, o que leva a interpretações e inferências acerca de resultados” (Campos; Jacobini & Wodewotzki, 2011, p. 29).

Pensamento estatístico. Wild e Pfannkuch (1999) apresentam como base do pensamento estatístico cinco tipos de pensamento, quais sejam: Reconhecimento da necessidade dos dados; Transnumeração; Consideração sobre a variação; Raciocínio com modelos estatísticos; Integração contextual da Estatística.

O documento o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE]* (Franklin, et al., 2007) relativo ao pensamento estatístico, destaca que, na maior parte, lida-se com a presença da variabilidade; da resolução de problemas estatísticos e com a compreensão, explicação e quantificação da variabilidade dos dados. Essa habilidade em lidar com a variabilidade, ajuda as pessoas a tomarem decisões centradas na compreensão dos acontecimentos, uma vez, que elas conseguem quantificar a variabilidade dos dados, e isso os torna capazes de explicar e argumentar suas decisões (Lopes, Coutinho & Almouloud, 2010, p. 52).

A habilidade do pensamento estatístico é desenvolvida quando “se pondera sobre como melhor obter dados, quando se faz uma reflexão sobre as variáveis envolvidas, quando se enxerga o processo globalmente” (Campos & Wodewotzki, 2007, p.322).

Em síntese, o pensamento estatístico envolve a compreensão do porquê e do como são realizadas as investigações estatísticas.

Lopes, Coutinho e Almouloud (2008) apresenta uma síntese das três competências discutidas, qual seja:

Enquanto literacia pode ser vista como estrita compreensão e interpretação da informação estatística apresentada, por exemplo, nos meios de comunicação social, o raciocínio pode ser visto como restrito

ao trabalho através de ferramentas e conceitos que aprendemos durante um curso de Estatística. Já o pensador estatístico é capaz de avançar para além do que é ensinado em um curso, e questiona espontaneamente durante a investigação das questões e sobre os dados envolvidos em um contexto específico (Lopes, Coutinho & Almouloud, 2008, p. 71).

Importante destacar que não é produtivo pensar o ensino da Estatística baseado nessas três competências consideradas, independentemente, pois elas se complementam e somente juntas é que vão abranger a compreensão global da Estatística. Essas três importantes competências juntas vão abranger a compreensão global da Estatística.

DESARROLLO DEL TEMA

Saberes em movimento: as competências em ação

Nessa seção, a questão pedagógica que se apresenta é como fazer para, no dia a dia da sala de aula, utilizar estratégias que possibilitem o desenvolvimento dessas três importantes competências? Acreditamos que não há uma receita pronta, para responder essa questão. Lopes (2004), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) nos ajudam a responder essa questão. Na direção de oferecer ao professor possibilidades para o engajamento na prática da Educação Estatística, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) sugerem aos professores três princípios básicos para desenvolver em sala de aula, quais sejam: “Contextualizar os dados de um problema estatístico; Incentivar a interpretação e análise dos resultados obtidos; Socializar o tema, ou seja, inseri-lo num contexto político/social e promover debates sobre as questões levantadas” (Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011, p. 64).

Para que tal maneira de estudar estatística se efetive, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) anunciam o que Gal e Garfield (1999) identificam como algumas metas principais e a elas acrescentam mais três, descritas abaixo nos 3 últimos registros. Segundo os autores acima citados, essas metas buscam levar o aluno a:

1. Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
2. Entender o processo de investigação estatística;
3. Dominar as habilidades usadas no processo de investigação estatística;
4. Entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
5. Entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação;
6. Desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar;

7. Desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente usando corretamente a sua terminologia,
8. Desenvolver habilidades colaborativas e cooperativas para trabalhos em equipe;
9. Desenvolver habilidades de transposição dos saberes escolares para sua vida cotidiana, como cidadão e como profissional;
10. Desenvolver hábitos de questionamento dos valores, grandezas, dados e informações (Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011, p. 14).

No contexto da Educação Estatística Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) apresentam uma proposta composta de 7 estratégias, que tendem a ser facilitadoras ao cumprimento das metas, quais sejam:

1. Desviar o foco do ensino de Estatística do produto para o processo [...], no trabalho com a inferência é mais importante a compreensão dos processos de amostragem e da coleta de dados do que a obtenção do resultado final conseguida através das fórmulas apropriadas e disponíveis em livros-textos ou apresentadas pelo professor.
2. Dar maior importância na análise e interpretação dos resultados do que nas técnicas.
3. Incorporar o uso da tecnologia.
4. A aprendizagem da Estatística fazendo Estatística é a chave da motivação.
5. Incitar os alunos a argumentar, interpretar e analisar, mais do que calcular ou desenhar.
6. Implementar estratégias de aprendizagem colaborativa e encorajamento do trabalho em grupo.
7. As avaliações devem estar voltadas para o cumprimento das metas, e não para cálculos e aplicações de fórmulas (Campos, Wodewotzki & Jacobini, 2011, p. 15).

Paralelamente ao que se encontra descrito acima, os autores defendem o desenvolvimento das três competências, a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico, sem as quais não seria possível aprender (ou apreender) os conceitos fundamentais dessa disciplina. Na direção da Educação Estatística Lopes (2004) propõe um processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva investigativa que também favorece o desenvolvimento da Literacia estatística, Raciocínio estatístico e o Pensamento estatístico. A autora destaca que o processo é composto por cinco etapas que exigem a participação ativa do aluno no desenvolvimento da investigação estatística,

quais sejam: Definição da questão ou problema; Coleta de dados; Representação dos dados; Interpretação dos dados; Tomada de decisões. Nesse ambiente de aprendizagem, os alunos vivenciam situações em que tenham de avaliar resultados, questionar as informações e desenvolver atitudes criativas. Destacamos que ao trabalhar nessa perspectiva os alunos agem como produtores de dados, interpretam os seus próprios dados e explicitam os seus próprios resultados.

Para que a prática pedagógica descrita acima se efetive, acreditamos ser essencial à formação dos alunos o desenvolvimento de atividades estatísticas que partam sempre de uma problematização. Consideramos esse cenário porque ele promove a vinculação do conteúdo específico da disciplina Estatística e Probabilidade com situações de aplicação. Possibilita a articulação dos diferentes conceitos estatísticos entre si e com outras áreas do conhecimento e promove a indissociabilidade ensino/pesquisa.

Campos (2007) ao investigar sobre o trabalho com projetos, constatou que o Ensino de Estatística quando associado à prática da investigação e da pesquisa se apresenta com maior significado para o aluno. Desse modo, o ato de vincular o conhecimento estatístico ao universo da metodologia de projetos, permite a constituição de um curso de Estatística que priorize um enfoque que cumpra também com a formação de um cidadão crítico com conhecimentos que refletirão para sua vida pessoal e profissional.

Em sua pesquisa de mestrado, Mendonça (2008) ao utilizar as duas estratégias pedagógicas, concluiu que as mesmas favorecem a apreensão não só de conceitos, como também de procedimentos e atitudes, na medida em que desenvolve a capacidade de raciocinar com os conceitos matemáticos, estatísticos e probabilísticos de forma ativa e reflexiva. A pesquisadora concluiu também que a modelagem matemática e o trabalho com projetos contribui para despertar o interesse dos alunos em participar de forma ativa da construção do próprio conhecimento estatístico, bem como proporciona condições para o desenvolvimento do raciocínio estatístico além de formar pessoas com capacidade de atuar na sociedade de forma ativa e reflexiva.

Por fim, no contexto do trabalho com projetos, modelagem matemática, e Estatística encontramos fundamento e espaço para problematizações e desenvolvimento das atividades estatísticas e conseqüentemente das competências estatísticas.

CONCLUSIONES

Fica posto pois, o desafio de ajudar as crianças, os jovens e adultos a desenvolver as competências estatísticas. Assim sendo, deve-se oferecer oportunidade aos estudantes de produzirem seus próprios dados, buscarem esses dados no contexto vivido por eles, de tal forma que a tarefa se torne relevante para as ideias apresentadas em classe. Também é

necessário que os alunos sejam expostos a situações nas quais têm de explicar os seus resultados a fim de demonstrar sua capacidade de argumentar para outras pessoas suas ideias, seja de maneira oral ou escrita.

Acreditamos que é preciso avaliar e validar métodos e metodologias a luz de referenciais teóricos que levem em consideração a natureza e o contexto da Estatística.

REFERENCIAS

- APA. American Psychological Association. Publication Manual. Disponível em <http://www.apastyle.org/>. Acesso em jun.2018.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística/Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Brasil. (2001). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 3.ed. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil. (2002). 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: MEC/SEMTEC.
- Campos, C. R., & Wodewotzki, M. L. L. (2007). A Educação Estatística: A modelagem matemática e a educação crítica: um projeto. *Revista Teoria e pratica na educação*, Maringá, 10(03), p. 321-331.
- Campos, C. R., Wodewotzki, M. L. L., & Jacobini, O. R. (2011). *Educação Estatística: teoria e prática em ambiente de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Campos, S. G. V. B. (2007). *Trabalho de projetos no processo de ensinar e aprender estatística na universidade*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinkig and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3. Disponível em <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A preK-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. Recuperado de www.amstat.org/education/gaise/.
- Gal, I., & Garfield, J.B. (1997). *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Amsterdã: IOS Press.
- Gal, I., & Garfield, J. B. (1999). Teaching and Assessing Statistical Reasoning. In: Stiff, L. & Curcio, F. (Ed.), *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics.

- Gal, I. (2002). Adult statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), p. 1-25. Disponível em: <<http://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2016.
- Lopes, C. A. E. (2004). Literacia Estatística e INAF 2002. In FONSECA, M. C. (org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global.
- Lopes, C. A. E., Coutinho, C. Q. S., & Almouloud, S. AG (org.) (2010). *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. Campinas: Mercado das letras.
- Lopes, C. A. E., Coutinho, C. Q. S., & Almouloud, S. AG. (2008). 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 Editores.
- Mendonça, L. O. (2008) *A Educação Estatística em um Ambiente de Modelagem Matemática no Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Council.
- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), p. 223-265.