

CONCEPÇÕES SOBRE ESTATÍSTICA MOBILIZADAS POR ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO

Cassio Cristiano Giordano

ccgiordano@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

Resumen

Investigamos as concepções estatísticas mobilizadas por professores e alunos dos anos finais do Ensino Médio (16 a 19 anos de idade), antes e depois do desenvolvimento de projetos, buscando identificar possíveis mudanças nas mesmas, indicador de aprendizagem na Teoria das Concepções, nosso marco teórico. Esse estudo de caso foi organizado em três etapas: Análise Estatística Implicativa de questionários respondidos por 86 alunos, utilizando o software CHIC; análise diagnóstica (modelo CK4) de concepções a partir de gravações de atividades estatísticas realizadas em quatro grupos de alunos; análise de 50 entrevistas realizadas com alunos, professores e gestores, antes e depois da apresentação das pesquisas dos alunos, utilizando o software NVIVO. Identificamos refinamento nos conceitos estatísticos de medidas-resumo, na leitura e interpretação de gráficos e tabelas, bem como na compreensão da Estatística enquanto ciência autônoma e no reconhecimento de seus métodos de investigação.

Palabras clave: Educação Estatística, Teoria das Concepções, Projetos.

Introdução

Pesquisas brasileiras recentemente publicadas revelam que alunos, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior, embora apresentem alguns conhecimentos sobre a Estatística, demonstram dificuldades em associar seus conceitos básicos aos seus problemas cotidianos. Contudo, ao participar ativamente do desenvolvimento de uma pesquisa estatística, tendem a mudar sua maneira de encarar essa ciência, como indicam os resultados observados por Megid (2002), Jacobini (2004), Biajone (2006), Campos (2007), Mendonça (2008), Conti (2009), Santana (2011), Costa (2012), Dangiό (2014), Albani (2015), Barberino (2016), Freitas (2016), Giordano (2016), Melo (2017), Cobello (2018), Votto (2018) e Oliveira (2019).

A compreensão da Estatística é fundamental para a formação acadêmica, para a vida profissional e, sobretudo, para o exercício pleno da cidadania, no século XXI. Nesse sentido, embasados em nossa revisão da literatura, vemos a abordagem por meio de projetos como elemento com amplo potencial para o desenvolvimento do letramento estatístico, na perspectiva de Gal (2019). Tal entendimento está em consonância com a recém homologada Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), documento normativo da Educação Básica brasileira.

Buscamos responder, nesta pesquisa, à questão: “Que concepções são mobilizadas por professores e alunos do Ensino Médio na gestão e desenvolvimento de um projeto estatístico utilizado como abordagem para os conceitos da Estatística”? Julgamos relevante observar a produção dos alunos que realizaram a pesquisa, bem como os professores que os auxiliaram como coorientadores, sobretudo aqueles que não lecionam matemática. Temos por objetivos diagnosticar as concepções estatísticas de professores (tanto na sala de aula quanto na condição de gestores escolares) e de alunos do Ensino Médio, no sentido proposto por Balacheff (2001, 2002), ao longo do desenvolvimento de projetos em Educação Estatística, considerando eventuais mudanças de concepção como indicadores de aprendizagem.

Referenciais teóricos e metodológicos

Realizamos um estudo comparativo entre as concepções mobilizadas por alunos e professores na resolução de problemas estatísticos, antes e depois de sua realização, quando o tema é abordado por meio de projetos, do planejamento e coleta de dados até a análise final e divulgação dos resultados da pesquisa. Optamos pela abordagem metodológica da pesquisa qualitativa, na concepção de Creswell (2010), mais especificamente um estudo de caso.

Na Educação Matemática, segundo Ponte (2006, p.3), essa opção metodológica vem sendo utilizada para “...investigar questões de aprendizagem dos alunos bem como conhecimento das práticas profissionais de professores”. Nossa pesquisa investiga ambos aspectos, pois trata tanto das concepções dos alunos quanto dos professores. Esse autor ainda acrescenta como objetivos do estudo de caso: “... programas de formação inicial e contínua de professores, projetos de inovação curricular, novos currículos, etc”.

Em nosso caso, vivemos um importante momento da História da Educação brasileira, com a implementação da BNCC e a consequente revisão de todos os currículos da Educação Básica em território nacional. Aqui, a entidade em questão é uma escola pública brasileira, situada na cidade de Santo André, no grande ABC, região metropolitana de São Paulo. O perfil de seus alunos e de seus professores, o material didático utilizado e o currículo comum nos permitem considerá-la uma unidade escolar representativa da rede pública paulista.

Yin (2015) afirma que no estudo de caso não se pergunta “o quê”, mas sim o “como” e o “porquê”. Para Ponte (2006), os estudos de caso buscam compreender o “como” e os “porquês” a partir de uma orientação teórica bem definida, que em nosso caso foi a Teoria das Concepções. Ele enfatiza a necessidade de, em um estudo de caso, definir com clareza os objetos de estudo. Em nosso caso, tal objeto é representado pelas concepções dos alunos e professores envolvidos sobre Estatística.

Nossos dados foram coletados de três maneiras, a saber.

Em primeiro lugar, todos os alunos dos anos finais de uma escola pública paulista, com idades de dezesesseis a dezenove anos, que responderam, em junho de 2018, a um questionário composto por vinte e nove questões sobre Probabilidade e Estatística. Descartando os questionários apenas parcialmente respondidos ou com respostas anuladas, ficamos com oitenta e seis questionários válidos.

Vale ressaltar que a proposta curricular paulista (SÃO PAULO, 2012, 2014) prevê, no Ensino Médio, o ensino de Estatística em apenas um bimestre, no segundo semestre do 3º e último ano, portanto, os alunos responderam essas questões antes de estudar o assunto em sua escola. Nosso objetivo era justamente avaliar seus conhecimentos estocásticos prévios.

Estes questionários estão sendo analisados com o auxílio do *software* CHIC (Classificação Hierárquica Implicativa e Coesitiva). Tal *software* permite extrair informações de um conjunto de dados, cruzando sujeitos e atributos, regras de associação entre variáveis, indicando o índice de qualidade de associação além de representar uma estruturação dessas variáveis, como afirmam Couturier e Gras (2005) e Gras (2013).

Prado (2002, p.14) considera a utilização deste software fundamental, por ser capaz de revelar elementos significativos sobre as reflexões tanto de professores quanto de alunos sobre as questões relacionadas à aprendizagem e a prática pedagógica. Segundo ela, o *software* CHIC "...propiciou identificar relações inesperadas, as quais desvelaram novas compreensões sobre o processo de aprendizagem".

Em segundo lugar, quatro grupos de alunos (dois trios e duas duplas), em novembro de 2018, após o desenvolvimento dos projetos, responderam três questões de Estatística bastante completas, em um período que tomou de uma a três sessões de 100 minutos, em três dias distintos de uma mesma semana. Tal produção, registrada por meio de produção escrita e áudio-gravações das interações entre os elementos dos grupos, está sendo analisada à luz da Teoria das Concepções.

Por fim, foram realizadas cinquenta entrevistas, sendo vinte e cinco antes e vinte e cinco depois do desenvolvimento e apresentação dos projetos de pesquisa dos alunos, para avaliar as possíveis mudanças de concepção de quatorze alunos, nove professores de diferentes disciplinas e dois gestores escolares. Tal material, registrado em áudio e vídeo, está sendo agora analisado por meio do software NVIVO. Segundo Lage (2011), este *software* representa uma boa opção como suporte para análise dos dados em pesquisas qualitativas, sobretudo em casos de grande volume de questionários, escassez de tempo e necessidade de cruzamentos entre resultados e atributos dos respondentes. A decisão pelo uso de recursos computacionais para apoio à análise dos dados em uma pesquisa qualitativa cabe ao pesquisador e, em boa parte dos casos, otimiza o trabalho de codificação diante da complexidade de relações e triangulações que essa abordagem metodológica exige.

Quanto ao quadro teórico, a opção pela Análise Exploratória de Dados nos parece uma escolha natural, uma vez que sua abordagem da Estatística valoriza a postura investigativa crítica por parte do aluno e pressupõe uma proposta didático-pedagógica centrada na pesquisa, por parte do professor. Como características básicas da AED, Batanero, Estepa e Godino (1991) destacam a possibilidade de gerar situações de aprendizagem sobre temas de interesse dos alunos, apoiando-se em representações gráficas que favoreçam a percepção de variabilidades, a valorização das medidas de ordem, que minimizem eventuais casos atípicos, o uso de diferentes escalas, além da falta de necessidade de uma teoria matemática complexa, com ferramentas desnecessárias nesse momento.

Gal (2019) destaca como conhecimentos estatísticos básicos para que os professores desenvolvam trabalhos a partir da Análise Exploratória de Dados: reconhecer a necessidade de manipular dados, saber como produzi-los, apresentar familiaridade com os termos e ideias mais elementares da Estatística, bem como de seus registros de representação tabulares e gráficas, dominar noções de probabilidade e conhecer métodos de elaboração de análise estatística inferencial. Segundo esse autor, os conhecimentos estatísticos, a serem desenvolvidos pelos alunos, serão fruto de suas habilidades quanto ao conhecimento estatístico, ao conhecimento matemático, ao conhecimento do contexto e do mundo e a sua capacidade de elaborar perguntas frente aos saberes, associados a elementos de disposição, que envolvem sua postura crítica, bem como suas crenças e atitudes.

Costa (2012) enfatiza a necessidade de promover tais investigações, em particular, com trabalho por meio de projetos é de extrema importância que o professor valorize os conhecimentos prévios dos alunos, pois assim, estes assumem o protagonismo na pesquisa. Porciúncula e Samá (2015) encaram a opção por trabalhar com projetos de aprendizagem não apenas como uma metodologia, mas uma forma de refletir sobre papel na sociedade. Para Batanero e Díaz (2004) projetos estatísticos motivam os alunos, em detrimento à resolução de exercícios descontextualizados. Para as autoras a Estatística é a ciência dos dados, e estes não são apenas números, mas sim números em contexto. Segundo Batanero e Díaz (2004), no trabalho com projetos, a ênfase é dada a tarefas que devem ser realistas.

Batanero e Díaz (2011), ressaltam que o desenvolvimento de projetos de trabalho, visando a Educação Estatística, contribui para a aquisição das seguintes competências, fundamentais para o aluno do Ensino Médio: competência comunicativa linguística, competência matemática, competência de reconhecimento e interação com o mundo físico, competência para o tratamento da informação e competência digital, competência social e exercício da cidadania, competência para “aprender a aprender”, questionar, identificar e gerenciar as diversas técnicas e estratégias para lidar com uma mesma situação-problema, competência para conquista de autonomia e iniciativa pessoal.

A concepção de letramento estatístico que utilizaremos em nossa pesquisa é aquela defendida por Gal (2019). Para ele o letramento estatístico é construído a partir de uma postura crítica e investigativa, de conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, conhecimento sobre o homem e o mundo ao seu redor, crenças e atitudes. É uma habilidade-chave necessária para o exercício da cidadania, num mundo sobrecarregado de informação. Tal letramento envolve elementos de conhecimento (habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questionamento crítico) e de disposição (crenças e atitudes, postura crítica). Gal (2019) afirma que, muito embora o conhecimento matemático apoie o letramento estatístico, e do modo mais amplo, todo o conhecimento estatístico, ele não pode ser o elemento central do processo, pois existem recursos tecnológicos que podem subsidiar a investigação estatística de modo eficaz, ainda que os alunos não compreendam bem por quais caminhos, sendo o conhecimento contextual e o questionamento crítico tão ou mais importantes que o conhecimento matemático, na busca pelo conhecimento estatístico.

Em nossa pesquisa buscamos diagnosticar as mudanças nas concepções estatísticas de professores e alunos durante a realização de pesquisas estatísticas. Assim, nos parece adequado a adoção, em nosso quadro teórico, da Teoria $Ck\Phi$.

Segundo Balacheff e Gaudin (2002), o conhecimento não pode ser totalmente reduzido a comportamentos, mas também não pode ser ensinado na ausência destes. Toda ação mobiliza considerável quantidade de conhecimentos. Para desenvolver novos conhecimentos, bem como aprofundar os anteriores, se faz necessária a mobilização de concepções, diretamente relacionadas aos problemas enfrentados pelos alunos. Balacheff (2001) afirma que uma concepção não pode nem deve ser separada do contexto do qual emerge o problema, que a evidencia e lhe dá sentido.

Almouloud (2007) nos lembra que as concepções permitem interpretações, previsões e construção de modelos e, sobretudo, descrever uma parte da estrutura cognitiva, em nosso caso, do aluno. Adotaremos, em nossa pesquisa, as definições de concepção conhecimento e conceito da teoria $ck\Phi$, do modelo proposto por Balacheff (1995, 2002). Para ele, uma concepção é uma estrutura mental, característica de um dado sujeito (em nosso caso, o aluno e o professor), constituída por um observador de seu comportamento (em nosso caso, o pesquisador). A aprendizagem, por sua vez, consiste na passagem de uma concepção para uma nova concepção, mais complexa e abrangente. Pretendemos, com nossa pesquisa, relacionar os níveis de letramento estatístico a partir das concepções mobilizadas por professores e alunos.

Uma concepção, no modelo $ck\Phi$, é um estado de equilíbrio de um sistema, sujeito-meio, considerando as limitações, imposições, ou seja, algo tudo aquilo que influencia ou interfere em seu funcionamento. A concepção pertence ao sujeito e, dessa forma, pode ser correta ou não, do ponto de vista do conhecimento de referência. Outro aspecto importante deste modelo é que a concepção muitas vezes é local, no sentido de que ela funciona para resolver um determinado problema e não outro o que aponta para um domínio de validade.

Uma concepção envolve uma quádrupla (P, R, L, Σ) :

- P é um conjunto de problemas, sobre o qual Φ é operatório;
- R é um conjunto de operadores (ferramentas cognitivas para ação);
- L é um sistema de representação, que permite exprimir os elementos de P e R ;
- Σ é uma estrutura de controle, que assegura a não contradição de Φ .

Nesta quádrupla, um sujeito, diante de um problema a resolver, pode dispor de várias concepções sobre um mesmo objeto matemático e mobilizar uma ou outra em função do problema proposto. No estágio atual de nossa pesquisa, estamos analisando nossos protocolos e já foi possível identificar algumas concepções, como veremos a seguir.

Resultados e discussão

Dentre os dados coletados em nossa pesquisa estão as produções dos grupos de alunos, suas pesquisas estatísticas sobre temas diversos, escolhidos de acordo com seu universo de interesses. Tais trabalhos, fruto das investigações desenvolvidas pelos mesmos durante cerca de 11 semanas, resumiam, passo a passo, a pesquisa estatística por eles realizadas, da justificativa

da escolha do tema até a discussão dos resultados. Eles contaram com o apoio dos professores de matemática e língua portuguesa (orientadores) e um professor de outra disciplina (Artes, Educação Física, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, História, Geografia, Filosofia, Sociologia, Biologia, Química e Física). Contamos com o envolvimento de todos, alunos, professores e equipe de gestão escolar). Os resultados finais foram apresentados pelos alunos no anfiteatro da unidade escolar para os alunos de outras turmas, outros professores e funcionários da escola, por meio de um painel.

Nossa análise dos questionários aplicados a alunos do ensino médio, analisados com o auxílio do *software* CHIC (classificação hierárquica implicativa e coesitiva), mostrou, inicialmente, que os conhecimentos prévios apresentados pelos mesmos eram bastante frágeis, possível consequência da quase ausência de Probabilidade e Estatística no currículo formal da escola, alvo da nossa pesquisa, está inserida. Além disso, a que se considerar a inadequação do material didático disponível para os alunos que, como aponta Lajolo (1996), tem um grande impacto sobre o ensino e a aprendizagem.

A análise implicativa mostrou-se uma boa ferramenta para avaliar o instrumento e para analisar as respostas dadas pelos alunos. Confrontando as concepções mobilizadas por alunos e professores referentes aos conteúdos estatísticos, observamos quase total desconhecimento sobre a natureza dessa ciência.

Analizamos, também, registros audiovisuais de alunos e professores. Verificamos que, inicialmente, não havia clareza sobre a natureza da Estatística. Nenhum aluno e poucos professores a definiram como uma ciência autônoma. Muitas de suas definições iniciais trataram a Estatística como um campo da matemática, ou confundiram a ciência com um conjunto de práticas ou procedimentos metodológicos, mencionado, muitas vezes, como 'estatísticas'. Nenhum dos entrevistados, antes do início da gestão e desenvolvimento de projetos, soube detalhar as etapas da pesquisa estatística.

A análise com o auxílio do NVIVO mostrou que, na primeira entrevista com alunos, a palavra 'ciência' não foi mencionada uma única vez. Após a realização da pesquisa, essa palavra foi mencionada nove vezes por sete dos catorze alunos, no contexto da definição de Estatística.

Devemos ressaltar que havia professores das doze áreas de conhecimento que compõem a grade curricular do Ensino Médio, na condição de coorientadores dos projetos dos alunos (Artes, Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Educação Física, História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Física, Química, Biologia e Matemática). Foram nove professores porque três deles ministravam duas disciplinas, além dos membros da gestão escolar (diretor, vice-diretor e coordenador pedagógico), que apoiaram essa iniciativa.

As concepções mudaram gradativamente na medida em que os alunos desenvolviam sua pesquisa, entrevistando, em alguns casos, alunos de outras séries, professores e funcionários da própria escola, solicitando orientação dos professores de outras disciplinas, expondo suas dificuldades, seus avanços, até resultar da divulgação dos resultados de pesquisa publicamente para toda a escola. Consideramos essencial para o desenvolvimento da abordagem por meio de projetos o envolvimento do corpo docente e da equipe de gestão escolar. Acreditamos que esse trabalho não deva ser realizado pelo professor de matemática isoladamente, pois os elementos

de conhecimento apresentados por Gal (2002) transcendem a esfera da Matemática, como observado por Biajone (2006).

Considerações Finais

Encontramos evidências de que a abordagem da Estatística por meio de projetos pode contribuir para a mudança das concepções de alunos e professores sobre essa área bem como sobre o processo de produção e divulgação de resultados de pesquisa científica. As habilidades de letramento preconizadas por Gal (2002, 2005) podem ser aprimoradas nessa abordagem, com maior envolvimento, motivação e conquista de autonomia dos alunos, como previsto por Batanero e Díaz (2004, 2011). Identificamos, como era nosso objetivo inicial, concepções estatísticas e probabilísticas de alunos e professores e observamos significativas mudanças nas mesmas, fato considerado como indicador de aprendizagem dentro do modelo CK4 (concepção/conhecimento/ conceito).

Um dos resultados de nosso trabalho que julgamos ser mais significativos é que as estruturas de controle expostas por um aluno mobilizam estruturas cognitivas dos demais, promovendo aprimoramento de suas ideias e revisão de suas próprias concepções. Outro resultado que julgamos relevante é que o trabalho cooperativo em pequenos grupos, como na abordagem por meio de projetos, em contextos significativos para os alunos, permite a mobilização de estruturas de controle externas à Matemática e à Estatística, relacionadas ao conhecimento de contexto, fundamentais ao letramento estatístico apresentado por Gal (2002, 2019).

Esperamos, com nossa pesquisa, ter contribuído para a reflexão sobre o papel do trabalho por meio de projetos no estudo de Estatística, destacando a sua importância para a aprendizagem, evidenciada pelas mudanças de concepções dos alunos e dos professores envolvidos, na perspectiva de Balacheff (1995, 2001, 2002).

Referências

- Albani, P. (2015) *Estatística com projetos: uma alternativa de Ensino e de Aprendizagem*. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Almouloud, S. A. (2007) *Fundamentos da didática da matemática*. Curitiba, Brasil: UFPR.
- Balacheff, N. (1995) Conception, connaissance et concept. In D. Grenier (Ed.). *Didactique et technologies cognitives en mathématiques, séminaires 1994-1995* (pp. 219-244). Grenoble: Université Joseph Fourier.
- Balacheff, N. (2001). Les connaissances, pluralité de conceptions. Le cas des mathématiques. *Les Cahiers du Laboratoire Leibniz*, 19, 83-90.
- Balacheff, N. (2002). Cadre, registre et conception: note sur les relations entre trois concepts clés de la didactique. *Les Cahiers du laboratoire Leibniz*, 58, 1-18.
- Balacheff, N., e Gaudin, N. (2002). Student conceptions: An introduction to a formal characterization. *Les Cahiers du Laboratoire Leibnitz* 65, p.1-21. Disponível:

<https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190425/document>.

- Barberino, M. R. B. (2016). *Ensino de Estatística através de projetos*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- Batanero, C., Estepa, A. e Godino, J. D. (1991). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. *Suma*, 9, 25-31.
- Batanero, C. e Díaz, C. (2004) El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. Em J. P. Royo (Ed.). *Aspectos didácticos de las matemáticas* (pp. 125-164). Zaragoza: ICE.
- Batanero, C. e Díaz, C. (2011). *Estatística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.
- Biajone, J. (2006). *Trabalho de projetos*: possibilidades e desafios na formação estatística do pedagogo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- Brasil. (2018) *Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base*. Brasília. Ministério da Educação e Cultura. Brasília.
- 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.
- Cobello, L. S. (2018) *Letramento estatístico: análise e reflexões sobre as tarefas contidas no material didático da secretaria estadual de educação de São Paulo para o Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.
- Conti, K. C. (2009). *O papel da Estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- Costa, G. D. F. D. (2012). *A metodologia de projetos como uma alternativa para ensinar Estatística no ensino superior*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.
- Couturier, R. D. Gras, R. (2005) CHIC: traitement de données avec l'analyse implicative. En C. Ritschard y Djeraba (Eds.), *Journées d'extraction et gestion des connaissances (EGC'2005)* (Vol.2, pp. 679-684).
- Creswell, J. W. (2010) *Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.
- Dangiό, E. G. Z. (2014) *O Ensino de Estatística no Ensino Médio através de projetos*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos.
- Freitas, M. M. (2016) *Praticando Estatístico no Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília.
- Gal, I. (2002) Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (2019) Understanding statistical literacy: About knowledge of contexts and models. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Granada, Espanha. Disponível em www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

- Giordano, C. C. (2016). *O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Gras, R., Régnier, J. C., Marinica, C. e Guillet, F. (2013) *L'analyse statistique implicative Méthode exploratoire et confirmatoire à la recherche de causalités*. Toulouse: Cépaduès Editions.
- Jacobini, O. R. (2004). *A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista.
- Lage, M. C. (2011) Utilização do software NVivo em pesquisa qualitativa: uma experiência em EaD. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 12, n. esp., p. 198-226.
- Lajolo, M. (1996) Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em aberto*, 16(69), 3-9.
- Megid, M. A. B. A. (2002). *Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de Estatística para a 6ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- Melo, K. M. F. (2017), *O pensamento estatístico no ensino fundamental: uma experiência articulando o desenvolvimento de projetos de pesquisa com os conceitos básicos da Estatística implementados em uma sequência didática eletrônica*. Tese de Doutorado. Universidade Luterana do Brasil.
- Mendonça, L. D. O. (2008). *A Educação Estatística em um ambiente de modelagem matemática no ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Universidade Cruzeiro do Sul.
- Oliveira, A. F. (2019) *Práticas Pedagógicas no Ensino Médio: Por uma Estatística Crítica e Contextualizada*. Universidade Federal de Goiás.
- Ponte, J. P. (2006) Estudos de caso em Educação Matemática. *Bolema*, p. 105-132. Bauru.
- Porciúncula, M. e Samá, S. (2015) Projetos de aprendizagem: uma proposta pedagógica para a sala de aula de Estatística. Em N, Porciúncula e S. Samá (Eds.), *Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior*. Curitiba: Editora CRV.
- Prado, M. (2002) O uso do CHIC na análise de registros textuais em ambiente virtual de formação de professores. *Revista do Programa de Pós-Graduados em Educação Matemática– PUC-SP* 4(2), 103-123.
- Santana, M. D. S. (2011). *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*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto.
- São Paulo. (2012) *Currículo do estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias: Ensino Fundamental ciclo II e Ensino Médio*. São Paulo. SE/CENP.
- São Paulo. (2014) *Proposta curricular*. Caderno do Aluno – Ensino Médio: Matemática. São Paulo. IMESP, v. 2.
- Votto, T. R. (2018) *As potencialidades lúdicas nas estratégias para o ensino e aprendizagem de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande

Yin, R. K. (2015) *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman Editora. Porto Alegre.