

# Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística

---

CASSIO CRISTIANO GIORDANO<sup>1</sup>

DANILO SAES CORRÊA DA SILVA<sup>2</sup>

## Resumo

*Nesse artigo, caracterizamos a abordagem por meio de projetos, que se insere no contexto das metodologias ativas de aprendizagem. Nosso objetivo é investigar suas possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, com ênfase nos aspectos que envolvem o letramento estatístico e probabilístico. Após um breve levantamento das investigações científicas realizadas nesta área, em nosso país, nos últimos anos, apresentamos alguns resultados de duas pesquisas realizadas por nós, uma delas no Ensino Fundamental e a outra, no Ensino Médio. Tais trabalhos acadêmicos consistem em estudos de caso nos quais ocorreu desenvolvimento e gestão de pesquisa estatística e probabilística por meio de projetos, desde a escolha do tema até a divulgação dos resultados. Os resultados revelaram que essa abordagem favorece o letramento estatístico e probabilístico, bem como contribui para a realização do trabalho cooperativo e para a conquista da autonomia investigativa por parte dos alunos.*

**Palavras-chave:** Educação Estatística; Metodologias Ativas; Projetos.

## Abstract

*In this article, we characterize the approach through projects, which is inserted in the context of active teaching-learning methodologies. Our objective is to investigate their possible contributions to the teaching and learning of Statistics and Probability, with emphasis on aspects involving statistical and probability literacy. After a brief survey of the scientific investigations carried out in this area, in our country, in recent years, we present some results of two researches conducted by us, one in Elementary School and the other in High School. These academic papers consist of case studies in which development and management of statistical and probabilistic research have taken place through projects, from the theme choice to the research dissemination. The results revealed that this approach favors the statistical and probabilistic literacy, as well as contributes to the accomplishment of the cooperative work and to the construction of the students' autonomy of research.*

**Keywords:** Statistical Education; Active Methodologies; Projects.

## Introdução

Tornar as aulas mais atraentes e significativas para seus alunos tem sido um grande desafio para os professores de Matemática no século XXI. Enquanto em um modelo tradicional de ensino estes profissionais eram vistos pela sociedade como detentores do conhecimento, transmissores de saberes oficialmente constituídos, em nosso tempo passam a ser considerados mediadores no processo de aprendizagem, uma vez que o

---

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Doutorando do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – ccgiordano@gmail.com.

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mestrando do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – danilosaes@uol.com.br.

acesso à informação é rápido e fácil para a maioria das pessoas, sobretudo por meio da *internet*. Se faz necessário, urgentemente, rever organização curricular, tempo e espaço das aulas, relação professor-aluno, uso de tecnologias e metodologias de ensino. Dedicaremos este artigo a este último item.

Nosso objetivo é investigar possíveis contribuições de uma metodologia ativa em educação, mais especificamente da abordagem por meio de projetos, para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, com ênfase para os aspectos que envolvem o letramento nestas áreas.

Para tanto, apresentaremos alguns resultados de pesquisas nacionais realizadas nas duas últimas décadas, bem como duas pesquisas (estudos de caso), realizadas pelos autores, com alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio de escolas públicas paulistas.

## **1 Metodologias ativas e a abordagem por meio de projetos**

Os métodos tradicionais de ensino, segundo Morán (2015), faziam algum sentido em tempos em que o acesso à informação era difícil e o professor atuava como um transmissor de conhecimento para uma pequena parcela privilegiada da sociedade. Hoje, segundo ele, a educação é cada vez mais *blended*, híbrida, acontecendo em momentos e espaços diversificados, incluindo os espaços digitais, exigindo novas estratégias de ensino que valorizem as experiências dos estudantes. Khoeler *et al* (2012) destacam que a educação contemporânea requer uma postura corresponsável tanto dos docentes quanto dos discentes, envolvendo aquisição e construção de significados.

As metodologias ativas de educação surgem, nesse contexto, tanto no ensino presencial quanto no ensino à distância, para atender a este novo perfil de aluno, bem como às novas demandas sociais. Oferecer desafios mais complexos, que desenvolvam uma postura proativa destes alunos, tanto nas tarefas individuais quanto no trabalho colaborativo, se tornou uma necessidade premente.

Khoeler *et al* (2012) classificam como aprendizagem ativa aquela que exige participação intensa e dinâmica dos alunos na escrita, discussão, problematização, síntese, análise, avaliação, colaboração, abandonando a postura passiva típica das aulas tradicionais. Tal aprendizagem está alicerçada no princípio freiriano de autonomia destes, de protagonismo discente (DA SILVA PINTO *et al*, 2014). Nele, o professor, na condição de mediador do processo de aprendizagem, não transmite conhecimentos, mas sim estimula a discussão entre os alunos. O protagonismo do estudante, em tal processo,

permite o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para a promoção de sua autonomia intelectual e social. Da Silva Pinto *et al* (2014) fundamentam essa perspectiva crítica e libertária nos trabalhos de Vygotsky, Ausubel, além do próprio Paulo Freire.

Morán (2015) destaca a necessidade de transformar as escolas em espaços de aprendizagem, que requer reorganização do tempo e do espaço físico das salas de aula, bem como a exploração de potenciais espaços de aprendizagem extramuros, inclusive os virtuais. Para tanto, é de extrema importância a inserção de tecnologias de informação e comunicação (TIC), sob a atenta supervisão do professor. Ele ressalta também o importante papel do trabalho em grupo. Para Morán (2015) o professor precisa “dar menos aulas”, promovendo mais intensamente o trabalho cooperativo

No rol das metodologias ativas de aprendizagem, Pinto *et al* (2014) destacam:

- aprendizagem cooperativa;
- aprendizagem por pares;
- método de estudo de caso;
- problematização;
- simulações;
- seminários;
- visitas de estudo;
- aprendizagem baseada em projetos.

Barbosa e Moura (2013) dão atenção especial, dentre as metodologias de aprendizagem ativas, para a aprendizagem baseada em problemas (ABProb) e aprendizagem baseada em projetos (ABProj). Estes autores classificam esta segunda metodologia como um empreendimento finito, com objetivos claros e bem definidos, que emergem a partir do reconhecimento de um problema relevante para um determinado grupo social. Eles classificam os projetos, quanto as suas características intrínsecas, entre os tipos: intervenção, desenvolvimento, pesquisa, ensino e aprendizagem, sendo este último o foco central de nossas pesquisas.

Dentre os pressupostos básicos que caracterizam a aprendizagem baseada em projetos, Barbosa e Moura (2013) destacam a necessidade de exploração de situações reais, que apresenta maior potencial para envolver o aluno a partir de seu universo de interesses.

Hernández e Ventura (1998) afirmam que quanto maior for o envolvimento do aluno, maiores serão as possibilidades de aprendizagem significativa, com uma mudança conceitual efetiva e duradoura.

Campos (2007) aponta que a interação de grupo proporciona aos estudantes a experiência de aprender uns com os outros.

Uma das críticas mais contundentes à aprendizagem baseada em projetos, segundo Barbosa e Moura (2013), é a de que ela demanda muito tempo, correndo-se o risco de não cumprir todo o programa. Para estes autores, no entanto, as perdas, se existirem, são insignificantes, pois a aprendizagem por projetos é mais profunda e oferece resultados mais duradouros.

Batanero e Diaz (2011) justificam a escolha pela abordagem por meio de projetos considerando que estes reforçam o interesse do aluno, especialmente se é ele que escolhe o tema, quando realmente deseja resolver um dado problema, que não foi totalmente imposto pelo professor. Elas concordam que o aluno aprende melhor ao lidar com dados reais, sobretudo quando atuam em grupos.

Para Garfield (1993) uma forma de o professor motivar a aprendizagem ativa é estruturar oportunidades para que os alunos aprendam juntos, em pequenos grupos. Em seu artigo sobre grupos cooperativos de aprendizagem, ela destaca a importância de tal organização no ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade. Segundo ela, dentre os muitos benefícios que essa estratégia de ensino e de aprendizagem pode trazer, destaca-se 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. Como a autora destaca: ‘duas cabeças pensam melhor do que uma’ e, mesmo que todos no grupo encontrem uma mesma solução, o fazem de formas diferentes. Um dos elementos do trabalho colaborativo que favorece a aprendizagem é a troca de opiniões, não somente sobre o resultado final, mas sobre os processos que conduzem até ele.

Reforçando esse ponto de vista, Morán (2015) afirma que a aprendizagem *blended* se caracteriza como híbrida quanto às metodologias (projetos, *games*, resolução de

problemas), quanto aos espaços (reais, virtuais), ao modelo de ensino (presencial, semipresencial, à distância), às tecnologias (lápiz e papel, computador), mas também ao mesclar tarefas individuais com grupais, valorizando a postura cooperativa dos alunos.

A partir destas reflexões, estabelecemos nossa questão de pesquisa: “Quais as possíveis contribuições de uma metodologia ativa, como a abordagem por meio de projetos, para a aprendizagem de conteúdos de Estatística Descritiva na Educação Básica?”

## **2 Revisão bibliográfica**

Em sua dissertação, Lopes (1998) analisou algumas propostas curriculares estaduais (SP, MG, SC) e os PCN, comparando-as com propostas internacionais, no que se refere ao ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade no Ensino Fundamental. A autora concluiu que os currículos internacionais apresentam preocupação com a formação do pensamento científico do aluno, o que não acontece de igual modo nos currículos nacionais por ela analisados. Ela enfatizou a necessidade de implantação de propostas que ofereçam reais situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico, tão necessários para a formação de um indivíduo crítico e consciente de sua cidadania. Segundo ela, a produção de pesquisa estocástica (associando Probabilidade à Estatística), explorando a interdisciplinaridade: “poderá proporcionar aos alunos uma aquisição de conhecimentos menos compartimentalizados, através de experiências que lhe permitam fazer observações e tirar conclusões.” (LOPES, 1998, p. 10)

Megid (2002) investigou a construção dos saberes docentes e discentes a respeito da Estatística, envolvendo turmas de sexta série (hoje, sétimo ano) do Ensino Fundamental, tanto de escolas públicas quanto privadas. Os dados foram coletados por meio de diários de campo e gravações audiovisuais, com entrevistas a alunos e professores. Nessa pesquisa de campo, os alunos escolheram o tema, elaboraram o instrumento de pesquisa, coletaram, organizaram e apresentaram os dados (construindo gráficos e tabelas), analisaram tais dados e por fim divulgaram seus resultados por meio de painéis (colóquios grupais que também envolvera apresentação de pôsteres), textos e mensagens publicadas. Megid (2002, p. 182) deparou-se “com poucos trabalhos sobre o assunto”. Relatou dificuldades referentes à “quebra do contrato escolar existente”. No entanto, a “presença de atitudes não autoritárias e colaborativas”, desde a definição dos temas de pesquisa, contribuiu para a mudança de paradigma de um modelo de aula

tradicional para o de aula investigativa. Considerou positiva a experiência, tanto no desenvolvimento do projeto e no aprofundamento conceitual quanto na mudança de postura de alunos e professores frente ao saber, destacando a importância, para a formação dos alunos, das discussões sobre a ética na Estatística.

Tais considerações estão em consonância com as de Jacobini (2004). Segundo ele, esta escolha pela abordagem com projetos na sala de aula geralmente promove mudanças comportamentais no alunos e no professor, alterações na sala de aula em relação ao espaço físico, ao horário, à liberdade de deslocamento intra e extraescolar, proporcionando aos estudantes, 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 (escrita e oral).

Biajone (2006) investigou as possíveis potencialidades e possibilidades didático-pedagógicas do trabalho por meio de projetos na formação estatística do pedagogo. Analisou o diário de campo do professor-pesquisador, bem como os diários dos alunos, as tarefas realizadas por estes, os registros audiovisuais e as entrevistas semidirigidas. Além de possibilitar a aquisição e desenvolvimento de conceitos estatísticos, o trabalho com projetos contribuiu para que os estudantes de Pedagogia se familiarizassem com a metodologia de projetos, bem como com as etapas de uma investigação científica, vivência considerada extremamente proveitosa por seus estudantes, destacando a importância do trabalho colaborativo. Ele assinala a existência de uma lacuna no ensino de Estatística, de forma contextualizada, nos materiais didáticos e nas propostas educacionais oficiais, bem como na escassez de pesquisas nesta área em nosso país.

Mendonça (2008) analisou o desenvolvimento de projetos em Educação Estatística com alunos do Ensino Médio. Os sujeitos de sua pesquisa foram alunos duas turmas do terceiro ano. Essa autora considerou positiva a participação destes mas julgou o tempo de um bimestre insuficiente. Seu trabalho aconteceu no último bimestre letivo, conforme o currículo das escolas públicas estaduais paulistas. Sugeriu, diante desse problema, a participação de outras disciplinas do Ensino Médio, além do envolvimento da comunidade do entorno escolar, num trabalho abrangente e cooperativo, para “promover um ambiente capaz de possibilitar o desenvolvimento dos estudantes” (MENDONÇA, 2008, p. 180).

Em sua dissertação, Conti (2009) apresenta os resultados do trabalho por meio de projetos em letramento estatístico na sétima série do Ensino Fundamental. Realizou uma pesquisa de campo, que classificou como pesquisa participante, com alunos de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em suas considerações finais, a autora destaca que uma proposta séria de trabalho, envolvendo a Estatística, não deve ser vista pelo professor apenas como tarefa extra, um trabalho adicional que ameaça o cumprimento do programa curricular, tampouco é uma responsabilidade a ser assumida por um único professor. As preocupações dessa pesquisadora 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. Avaliou como adequada a abordagem do letramento estatístico por meio de projetos, concluindo que “é possível, sim, ‘letrar’ e ‘estatisticar’ e que isso pode acontecer em uma escola pública, de periferia, com alunos que podem superar suas próprias dificuldades; e essa possibilidade não se resume ao conhecimento estatístico” (CONTI, 2009, p. 173).

Santana (2011) analisou o desenvolvimento do letramento estatístico com base no ciclo investigativo de pesquisa. Os sujeitos de sua pesquisa foram alunos de terceira série do Ensino Médio. O foco de sua pesquisa recaiu sobre as características do letramento estatístico que se manifestam em estudantes ao vivenciar o processo de ensino e aprendizagem fundamentado no ciclo investigativo, com enfoque crítico-reflexivo, bem como os aspectos da condução do ciclo que interferem na manifestação dessas características, utilizando os referenciais da Educação Matemática Crítica (EMC) sob o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Encontrou convergências entre o ciclo investigativo e o trabalho com projetos em ambientes de modelagem matemática e, de acordo com suas considerações finais, tal proposta de trabalho viabiliza o letramento estatístico.

Em sua tese, Costa (2012) defendeu a metodologia de projetos como alternativa para o ensino de Estatística em cursos superiores, mas, ao contrário das pesquisas anteriormente citadas, além dos aspectos cognitivos considerou também aspectos afetivos, tanto da relação entre professor e aluno quanto dos próprios alunos entre si. Como nos casos já mencionados, trata-se de uma pesquisa qualitativa, um estudo de campo. Ela propôs a elaboração de projetos contextualizados na área de saúde,

desenvolvendo o ciclo investigativo, da problematização à divulgação dos resultados. Segundo essa autora, a realização de um projeto gera conflitos e perturbações no sistema de significações, que constituem o conhecimento particular do aprendiz, exigindo que o professor valorize os conhecimentos prévios destes alunos, protagonistas do processo de aprendizagem. No desenvolvimento dos projetos, ela se deparou com obstáculos relativos à cultura escolar, que extrapolam o ambiente de sala de aula, criados pela própria instituição como um espaço na grade do curso para realização de atividades interdisciplinares, bem como o quesito tempo que mostrou-se escasso para cumprir a ementa da disciplina e realizar todas as etapas do trabalho com projetos. Além disso, a autora ouviu de suas alunas histórias de sucesso e de fracasso escolar em Matemática vivenciadas ao longo da escolaridade, que afetaram o desempenho acadêmico destas ao estudarem estatística no Ensino Superior. Segundo ela, a aprendizagem por meio de projetos privilegia um contexto interdisciplinar, aumentando a motivação para os estudos, além de desencadear mudanças atitudinais e comportamentais que podem propiciar experiências de sucesso nas atividades acadêmicas, que, ao longo da escolaridade, pareciam inacessíveis.

Barberino (2016) também investigou o desenvolvimento de conceitos estatísticos a partir da abordagem por meio de projetos, numa escola da rede estadual paulista. Seus sujeitos foram alunos concluintes do Ensino Médio. Aliás, vale ressaltar que na proposta curricular deste estado para este segmento a Estatística está limitada a um único bimestre do terceiro ano (São Paulo, 2012 e 2014). Para ela, ao coletar os dados e analisá-los, buscando fundamentar suas considerações finais, os alunos participam efetivamente da produção do conhecimento científico, particularmente do estatístico, elaborando dos gráficos e tabelas, familiarizando-se com a leitura de informações e aprimorando a percepção e questionamento crítico quanto à confiabilidade das mesmas. O ensino de Estatística por meio de projetos, segundo essa autora, propicia ao estudante desenvolver os elementos cognitivos indispensáveis ao letramento estatístico, bem como desenvolver autonomia, objetivo fundamental perseguido pelos professores na Educação Básica.

Por tudo isso, acreditamos que o ensino por meio de projetos merece uma atenção maior dos educadores e órgãos responsáveis pela elaboração de currículos oficiais. Vimos, neste breve levantamento, que os resultados observados com o ensino em Estatística por meio de projetos se mostraram bastante satisfatórios. Independentemente do nível de

ensino (Fundamental, Médio ou Superior), as dificuldades apontadas foram similares (tempo, estrutura escolar, parceria, trabalho interdisciplinar, apoio da equipe de gestão).

Apresentaremos, agora, os resultados de duas pesquisas, por nós realizadas, sobre Educação Estatística envolvendo a abordagem por meio de projetos com alunos da educação Básica da Rede Estadual de São Paulo.

### **3 Nossas pesquisas**

Giordano (2016) apresentou alguns resultados observados em sua pesquisa de mestrado, envolvendo o letramento estatístico numa abordagem por meio de projetos interdisciplinares, com destaque para as conexões entre Língua Portuguesa e Matemática.

Considerando o letramento estatístico como elemento fundamental para a formação acadêmica, para a vida profissional e, sobretudo, para o exercício da cidadania em nossa sociedade, defendeu o ponto de vista de que o ensino e a aprendizagem da Estatística por meio de projetos oferecem uma oportunidade ímpar para o desenvolvimento do letramento estatístico. Tal abordagem, norteadas pelos pressupostos da Análise Exploratória de Dados (AED) muda, de forma notável, as relações entre professor, aluno e saber, típicas do contrato didático, como é caracterizado na Teoria das Situações Didáticas (TSD), promovendo maior autonomia por parte dos alunos no desenvolvimento de suas pesquisas.

Para analisar esses dois fenômenos – o desenvolvimento do letramento e as mudanças no contrato didático – em uma abordagem por meio de projetos, realizou uma pesquisa qualitativa, na concepção de Bogdan e Biklen (1994), mais especificamente um estudo de caso, na concepção de na concepção de Fiorentini e Lorenzato (2007). Seus sujeitos de pesquisa foram 43 alunos com idades de 17 a 20 anos pertencentes a duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio, divididos em nove grupos de quatro ou cinco integrantes. Eles participaram, durante um bimestre letivo, de todo o processo de desenvolvimento de uma pesquisa estatística, desde a escolha do tema e elaboração da questão de pesquisa até a análise e divulgação dos resultados, sob orientação de dois professores, de Língua Portuguesa e Matemática, em aulas mistas.

Os resultados revelaram que essa abordagem favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, bem como gera condições para uma quebra de contrato didático, importante

para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, preparando-os para os desafios futuros de suas vidas, na universidade, mercado de trabalho ou em qualquer outra situação.

O outro autor deste artigo encontra-se no processo final de dissertação de mestrado, realizando um trabalho a respeito dos letramentos estatístico e probabilístico.

O mesmo autor realizou um projeto com alunos de sétimo ano do Ensino Fundamental, onde os alunos realizaram um projeto de estatística, no qual pesquisaram preferências alimentares dos professores, realizando gráficos e tabelas, por fim ainda efetuaram uma redação onde descreveram todos os resultados da pesquisa.

Acreditamos que todo processo, desde a coleta de dados à apresentação das conclusões favorecem a promoção de um letramento estatístico adequado.

### **Considerações finais**

As metodologias ativas de pesquisa, como a abordagem por meio de projetos, buscam envolver o aluno, tanto da educação básica quanto do ensino superior, de um modo mais atraente, dinâmico e colaborativo, oportunizando o desenvolvimento de sua autonomia e criticidade.

Os resultados de muitas pesquisas nacionais apontam nessa direção, embora, em termos práticos, as dificuldades sejam enormes e poucos professores encarem esse desafio.

Acreditamos que a divulgação de resultados de pesquisas com experiências bem-sucedidas possa servir de estímulo para que mais pesquisadores e, sobretudo, professores, invistam nessa área, pois de nada valerá tanto esforço se as pesquisas não impactarem a sala de aula.

Esperamos, com nossas investigações, ter contribuído para uma reflexão sobre o papel do trabalho por meio de projetos na promoção da Educação Estatística e Probabilística, especialmente no que diz respeito ao letramento científico nestas áreas.

### **Referências**

BARBERINO, M. B.; MAGALHÃES, M. N. Uma proposta para desenvolver o letramento estatístico através de projetos. **VIDYA**, v. 36, n. 2, p. 363-375, 2016.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

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

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

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto, 1994.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. Tese (doutorado). Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2007.

CONTI, K. C. **O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas**. Dissertação (mestrado). Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

COSTA, G. D. F. da. **A metodologia de projetos como alternativa para ensinar estatística no ensino superior**. Tese (doutorado). Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

DA SILVA PINTO, A. S. *et al.* O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena-estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, v. 1, n. 29, 2014.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007.

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**. Dissertação (mestrado). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Penso Editora, 2017.

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. Tese (doutorado). Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2004.

KOEHLER, S. M. F. *et al.* Inovação Didática-Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, v. 9, n. 15, 2012.

LOPES, C. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. Dissertação (mestrado). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

MEGID, M. A. B. A. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para a 6.<sup>a</sup> série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular**. Dissertação (mestrado). Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

MENDONÇA, L. de O. **A educação estatística em um ambiente de modelagem matemática no ensino médio.** Dissertação (mestrado). São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2008.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, 2015.

SANTANA, M. de S. **A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3.º ano do ensino médio.** Dissertação (mestrado em educação matemática). Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2011.

SÃO PAULO. **Currículo do estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias: ensino fundamental ciclo II e ensino médio.** São Paulo: SE/CENP, 2012.

\_\_\_\_\_. **Proposta curricular: caderno do aluno – ensino médio: matemática.** São Paulo: IMESP, 2014. v. 2.