

ANÁLISE DE TRABALHOS EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA DO XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

José Roberto Costa Júnior; Robson da Silva Eugênio; Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco
mathemajr@yahoo.com.br ; robsonseugenio@gmail.com ; carlos.monteiro@campus.ul.pt

Resumo

Reconhecendo a importância e visibilidade científica que o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) oferece à comunidade desta área, neste trabalho apresentamos análises das comunicações científicas publicadas nos anais deste evento na edição de 2016. Escolhemos a XII edição por representar a publicação mais recente do encontro e optamos não selecionar outras edições por conta da limitação de páginas deste artigo. Este estudo consiste em uma leitura de reconhecimento e análise temática dos artigos publicados no ENEM 2016 sobre Educação Estatística. Este artigo tem como objetivo classificar essas comunicações científicas de acordo com a categorização dos trabalhos por área de investigação, a saber: Estatística, Probabilidade, Estatística e Probabilidade e Análise Combinatória; bem como por enfoque de pesquisa: Processos de ensino e aprendizagem, Análise de documentos, Análise de instrumentos e Aspectos históricos. Para isso, realizamos um levantamento bibliográfico nos anais do evento disponível por meio do site destacando-se pela abordagem dada a perspectiva do desenvolvimento do Letramento Estatístico por parte de professores e alunos. Consideramos relevantes as discussões e reflexões feitas nesses trabalhos, tendo em vista referir-se a uma área que tem fortes intersecções com a Educação Matemática e que se encontra em vias de consolidação.

Palavras-chave: Educação Estatística; Letramento Estatístico; Educação Matemática; ENEM.

1. Introdução

O presente trabalho faz parte do nosso interesse de investigação sobre a Educação Estatística enquanto alunos do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC - da Universidade Federal de Pernambuco, bem como integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística – GPEME – grupo este que realiza pesquisas na área, além de discutir e refletir acerca do que vem sendo produzido a respeito da Educação Estatística nos diferentes níveis de ensino.

Atualmente há uma corrente de pesquisadores interessados em investigar a produção de trabalhos sobre a Educação Estatística, haja vista, que nos últimos 20 anos a pesquisa nesta área cresceu consideravelmente, a partir de uma demanda social de termos cidadãos críticos e reflexivos, ou seja, que conseguem analisar informações nos mais diferentes contextos como: tabelas, gráficos, simulações de probabilidades e generalizações de dados. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é classificar as comunicações científicas que discutem acerca da Educação Estatística, publicadas nos anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), de acordo com a temática abordada. É válido salientar que escolhemos

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

www.epbem.com.br

o ENEM por ser um dos eventos mais respeitados na área de Educação Matemática do Brasil e por apontar quais são as tendências de pesquisa na área, investigadas por que estão em desenvolvimento em todo o país. Por outro lado, escolhemos a XII edição por representar a publicação mais recente do encontro e optamos não selecionar outras edições por conta da limitação de páginas deste artigo.

A finalidade deste trabalho foi identificar os tipos de pesquisas desenvolvidas sobre Educação Estatística e que foram apresentados como comunicação científica neste evento. Concebemos o Encontro Nacional de Educação Matemática como um dos eventos mais importantes e abrangentes da Educação Matemática no Brasil e por esta razão entendemos que o presente trabalho proporcionará contribuições para os interessados na área de Educação Estatística, grupos de pesquisa da área, além de contribuir nas apresentações do evento ao qual está sendo submetido.

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) categorizaram as publicações em Educação Estatística do Grupo de Trabalho 12 (GT12) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) nas seguintes subáreas:

- i) Estatística;
- ii) Probabilidade;
- iii) Estatística e Probabilidade;
- iv) Análise Combinatória.

Com relação ao foco das pesquisas os autores estabeleceram a seguinte categorização:

- i) Processos de ensino e aprendizagem;
- ii) Análise de Documentos;
- iii) Análise de Instrumentos;
- iv) Aspectos históricos.

No âmbito das análises dos trabalhos do XII ENEM nós buscamos perceber possíveis aproximações com a categorização de Cazorla, Kataoka e Silva (2010) e assim classificá-las. Para isso, atentamos para a leitura do título, das palavras-chave e do resumo de 36 trabalhos (comunicações científicas) publicados nos anais do evento.

2. Referencial Teórico

Com a inclusão oficial de tópicos de Estatística a partir do final da década de 1990 (BRASIL, 1997) diversas pesquisas passaram a investigar múltiplos aspectos dos processos de ensino e de aprendizagem da Estatística, na busca por elaborar sistematizações teóricas e metodológicas sobre Educação Estatística. Assim, diversos estudos têm sido desenvolvidos.

sobre os diferentes níveis de ensino, bem como na formação inicial e continuada dos professores que ensinam Estatística.

Um estudo desenvolvido por Cazorla, Kataoka e Silva (2010) buscou categorizar as produções em Educação Estatística por pesquisadores do Grupo de Trabalho 12 GT – 12 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). A análise realizada foi constituída de duas partes: produção por área de conhecimento: Estatística, Probabilidade, Probabilidade e Estatística e Análise Combinatória; a segunda parte desta análise foi voltada para o foco dessas pesquisas, isto é: Processos de Ensino e aprendizagem, Análise de documentos, Análises de instrumentos e Aspectos históricos.

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) consideram a Educação Estatística como uma área cujo objetivo é estudar e compreender como pessoas ensinam e aprendem Estatística, ressaltando que nesse processo estão envolvidos aspectos cognitivos e afetivos, bem como a epistemologia dos conceitos estatísticos, além do desenvolvimento de métodos e materiais de ensino, visando o letramento estatístico. Este conceito seria semelhante ao letramento na língua materna. Na área de língua portuguesa uma pessoa é considerada alfabetizada quando consegue ler e escrever. Quando se consegue decodificar a simbologia da língua. Considera-se uma pessoa letrada, quando consegue fazer uma leitura crítica do mundo que a rodeia através da leitura e escrita.

Estamos entendendo Letramento Estatístico de acordo com Gal (2002) onde argumenta que é:

A capacidade de uma pessoa interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos apresentados em qualquer contexto quando relevante; suas capacidades para discutir ou comunicar suas reações a essas informações estatísticas, tais como suas compreensões do significado das informações, as suas opiniões sobre as implicações desta informação ou considerações sobre a aceitabilidade de determinadas conclusões (GAL, 2002, p. 2, tradução nossa).

É fato que a Estatística está permeando a vida das pessoas cada vez mais, dos mais jovens aos mais idosos. Assim, as informações advindas dos mais diversos meios de comunicação social: revistas, jornais, televisão, internet, podem influenciar de maneira considerável a vida dessas pessoas, tendo em vista que muitas delas se referem a vários aspectos da vida, tais como: economia, intenção de voto em eleições, previsão de tempo, educação. Daí a importância de que as pessoas tenham discernimento para filtrar dentre todas as informações estatísticas aquelas que realmente sejam verdadeiras e representem suas realidades de forma que venham lhes servir de maneira positiva, porém essa compreensão das informações estatísticas só será possível se as pessoas forem letradas estatisticamente.

A partir da conceituação de Letramento Estatístico de Gal (2002) entendemos que ser letrado estatisticamente significa ter competência para discutir ou comunicar a nossa compreensão a respeito de tais informações, de emitir opiniões sobre as implicações dessas informações e fazer consideração das conclusões fornecidas.

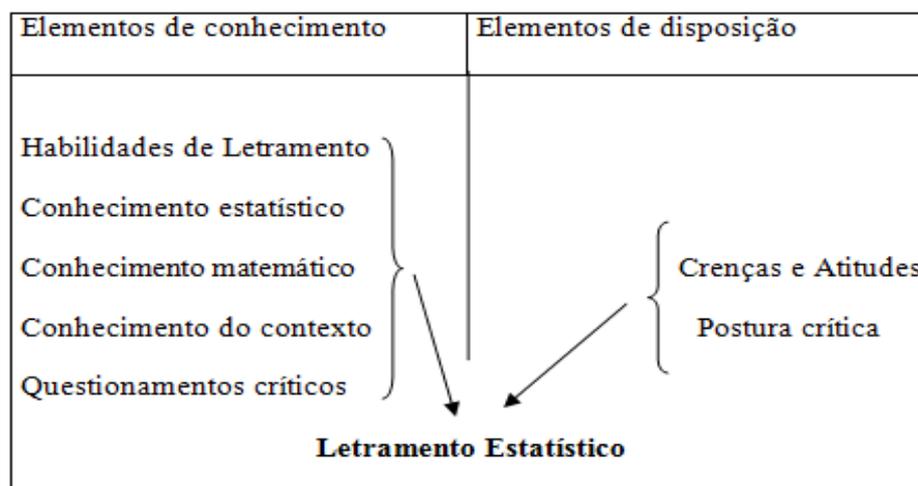
No mundo globalizado em que vivemos, permeado por quantitativos cada vez mais crescentes de informações advindas de diversos meios (ex. mídia, universidades, governos e empresas) e em velocidade nunca antes vista, torna-se difícil discernir sobre tudo, além de filtrar todas essas informações estatísticas para apropriar-se apenas do que é realmente relevante e importante. Daí a importância fundamental da escola na formação de cidadãos que sejam letrados estatisticamente. Magalhães (2015, p. 41) defende a seguinte posição: “torna-se estratégico um bom preparo em Estatística durante a graduação para que o futuro professor sinta-se confiante na construção de contextos de ensino-aprendizagem desses tópicos”

Estudo realizado por Monteiro (1998) identificou que meios de comunicação como a mídia impressa, por exemplo, utiliza frequentemente gráficos estatísticos para representar seus argumentos jornalísticos sobre os mais determinados assuntos. O autor ressalta que neste contexto essas informações estão ligadas diretamente à intenção de quem estrutura a matéria, podendo inclusive, mascarar ou omitir aspectos quantitativos e/ou qualitativos dos dados. Tal constatação vem reafirmar a importância do Letramento Estatístico por parte das pessoas em geral.

Gal (2002) propõe um modelo de letramento estatístico baseado em dois conjuntos: conhecimento e disposição. Segundo o autor os elementos que compõem o primeiro são: habilidades de letramento, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questionamentos críticos, designados de elementos de conhecimento; já os elementos que compõem o segundo são: crenças e atitudes e postura crítica, designados de elementos de disposição.

Como podemos perceber o modelo de Letramento Estatístico proposto por Gal (2002) relaciona aspectos cognitivos e afetivos para uma aprendizagem significativa e crítica dos conceitos estatísticos e é com esse olhar que nos interessamos, também, para analisar os trabalhos de comunicação científica apresentados e publicados no XII ENEM realizado em São Paulo no ano de 2016. O quadro a seguir apresenta o modelo de letramento estatístico proposto:

QUADRO 1: Modelo de Letramento Estatístico



Fonte: GAL, 2002, p. 4

A partir desse modelo percebemos que no âmbito da Educação Estatística, o processo de ensino e aprendizagem da Estatística vai muito mais além do que a abordagem dos conteúdos em si mesmos. Para que o indivíduo possa ser considerado letrado estatisticamente ele necessita de um repertório de saberes, bem como uma postura crítica frente às informações que a todo o momento lhe cercam.

3. Metodologia

Com o intuito de explorar os anais do ENEM em busca de trabalhos que verssem sobre a Educação Estatística, realizamos um levantamento, seguido de uma revisão que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 71), “é a modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos”.

Primeiro fizemos uma busca nos anais do evento, na modalidade Comunicação Científica na busca de identificar os trabalhos que abordassem a Educação Estatística, considerando os trabalhos desenvolvidos em Estatística, Probabilidade, Estatística e Probabilidade e Análise Combinatória como subáreas que integram a Educação Estatística.

Optamos por essa modalidade por ela apresentar resultados parciais ou finais de pesquisas científicas, que podem ser de natureza empírica ou teórica.

A partir dos anais do evento foi realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves, dos trabalhos publicados como comunicação científica, buscando identificar as características que esses trabalhos apresentam: objeto de estudo, objetivos, métodos e resultados apresentados, pois só apropriando-se dessas informações seria possível fazer a classificação objetivada.

Ao todo foram publicadas 971 comunicações científicas nos anais, destas, 36 são sobre Educação Estatística. Além das comunicações, os anais também contemplam os relatos de experiência e pôsteres que foram submetidos nos 25 eixos temáticos. Mas só analisamos as produções concernentes ao ensino de Estatística e Probabilidade.

Para identificar esses trabalhos, observamos a presença das palavras estatística, probabilidade, análise combinatória ou combinação, além da palavra estocástica e letramento estatístico no título do trabalho e ao localizarmos, fazíamos o download do arquivo e procedíamos à leitura do título, das palavras-chave e dos resumos dos trabalhos e os classificamos.

A partir dos trabalhos selecionados, identificamos 10 que discutem o Letramento Estatístico. Para esses trabalhos foi realizada a leitura do texto completo, com o intuito de conhecer de maneira mais sistemática as discussões sobre o Letramento Estatístico.

4. Analisando as comunicações

Ao todo foram lidos 36 resumos de comunicações científicas, dos quais 16 foram classificados na subárea “Estatística”, 8 na subárea “Probabilidade”, 1 na subárea “Estatística e Probabilidade” e 11 na subárea “Análise Combinatória”. Estamos denominando de subárea os campos que constituem a área de Educação Estatística. A classificação das Comunicações Científicas publicadas, pode ser visualizada na tabela abaixo:

Tabela 1 – Classificação das Comunicações do XII ENEM – Educação Estatística

Classificação	Trabalhos	Percentuais
Estatística	16	44%
Probabilidade	8	22%

Estatística e Probabilidade	1	03%
Análise Combinatória	11	31%
Total	36	100%

Fonte: produção dos autores

Em todos os trabalhos a leitura do título, das palavras-chave e dos resumos foi suficiente para a classificação, pois os trabalhos deixavam claro a qual subárea pertencia em uma das partes supracitadas.

Na análise identificamos trabalhos que poderiam ser classificados em mais de uma categoria proposta por Cazorla, Kataoka e Silva (2010) às quais estamos chamando de subárea da Educação Estatística, no entanto, optamos por classificá-lo na categoria que tivesse maior foco. Detalharemos melhor esse aspecto após apresentarmos a análise do enfoque dado pelas comunicações científicas publicadas nos anais do ENEM 2016, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 2 – Classificação das comunicações quanto ao enfoque das pesquisas

Classificação	Trabalhos	Percentuais
Processos de ensino e aprendizagem	23	64%
Análise de documentos	9	25%
Análise de instrumentos	2	5,5%
Aspectos Históricos	2	5,5%
Total	36	100%

Fonte: produção dos autores

Para a classificação apresentada anteriormente, fez-se necessária a leitura completa dos trabalhos que discutiam o ensino e aprendizagem da Estatística na perspectiva do Letramento Estatístico. Essa leitura nos proporcionou uma ampla visão do foco dado às pesquisas nessa perspectiva.

Foram considerados na categoria Processos de ensino e aprendizagem todos os trabalhos que abordavam a estatística enquanto campo de construção de conhecimentos, que tem como objetivo o desenvolvimento de métodos para coletar, organizar e analisar dados, nos diversos níveis de ensino. Trabalhos que discutiam o ensino ou aprendizagem de conceitos como medidas de tendência central, construção e interpretação de gráficos, incluindo-se aí a perspectiva do letramento estatístico foram classificados como processos de ensino e aprendizagem.

Na categoria Análise de documentos foram incluídos os trabalhos que apresentassem análises de livros didáticos, incluindo manual do professor, de Orientações Curriculares, Diretrizes, entre outros.

Já na categoria Análise de instrumentos foram incluídos aqueles trabalhos que analisaram algum recurso didático para a aprendizagem dos conceitos da Educação Estatística, a exemplo do teste de um software ou um jogo didático.

E por fim, aqueles trabalhos incluídos na categoria Aspectos Históricos abordavam aspectos históricos da trajetória das pesquisas que vêm sendo realizados sobre a Educação Estatística ao longo do tempo nos mais diversos Programas de Pós-Graduação do Brasil.

Ao tentar classificar os trabalhos nas categorias de enfoque, percebemos que alguns trabalhos se enquadravam em mais de uma categoria de pesquisa, por exemplo, trabalhos que analisavam os conhecimentos de professores quanto a conteúdos de probabilidade – processos de ensino e aprendizagem – também analisavam o livro didático ou as orientações curriculares, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Nesse caso, consideramos que o enfoque principal do trabalho residia na análise do conhecimento de conteúdo do professor e classificamos como processos de ensino e aprendizagem e não como análise de documentos.

5. Resultados

Foram lidos 36 resumos dos trabalhos que foram publicados na modalidade Comunicação Científica do ENEM 2016. A princípio parece ser um número pequeno de trabalhos, mas ressaltamos que se trata apenas das Comunicações, pois neste evento o tema Educação Estatística, aparece também nos relatos de experiências, mini cursos, pôsteres, palestras e mesas-redondas, que se somados ampliará a discussão sobre Educação Estatística.

De acordo com nossas análises, percebemos que os trabalhos que discutem a Educação Estatística revelam a preocupação para o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos estudantes, bem como por parte dos professores do Ensino Básico.

Os trabalhos que discutem sobre os processos de ensino e aprendizagem têm como foco o conhecimento específico de conceitos estatísticos, a exemplo das medidas de tendência central e elaboração e interpretação de gráficos. Dos 23 trabalhos classificados na categoria de Processos de Ensino e Aprendizagem, 10 discutem sobre o Letramento Estatístico. No Geral, esses trabalhos têm discutido a Educação Estatística como uma área do conhecimento cujo objeto de estudo é o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, Probabilidade e Combinatória, ressaltando que a referida aprendizagem requer três competências específicas: letramento, pensamento e raciocínios estatísticos, destacando como fundamental a habilidade para interpretar e avaliar de forma crítica as informações estatísticas.

É necessário ressaltar que essa preocupação por um Letramento Estatístico por parte desses estudos, não está centrada apenas nos estudantes, mas também se referem ao professor como um ator desse processo que também necessita de ser letrado estatisticamente, pois só dessa maneira é que irá desenvolver uma prática que proporcione o desenvolvimento do Letramento Estatístico dos seus alunos.

Outra perspectiva sobre o Letramento Estatístico discutida é a análise de níveis de letramento. Esses níveis foram estabelecidos por Shamos (apud Gal, 2002), a saber: *nível cultural*, *nível funcional* e *nível científico*. De acordo com esse autor, um sujeito encontra-se no nível cultural quando os seus conhecimentos sobre estatística apenas são suficientes para usar termos básicos que são utilizados pelos meios de comunicação de temas científicos. Já com relação ao nível funcional, o sujeito necessita da mobilização de mais conhecimentos sobre estatística, sendo capaz de conversar, ler e escrever de forma coerente; nesse nível o sujeito pode até não ser capaz de utilizar termos específicos da estatística, porém num contexto que seja significativo. E por fim, para que o sujeito esteja no nível científico, é necessária uma compreensão global dos procedimentos científicos, relacionados à compreensão dos processos científicos e investigativos.

Alguns trabalhos que abordam a Probabilidade também discutem acerca do letramento probabilístico, ressaltando que esse modelo está relacionado ao modelo de letramento estatístico proposto por Gal (2002), no que se refere à capacidade dos indivíduos compreenderem e avaliarem criticamente resultados estatísticos e probabilísticos que permeiam o cotidiano das pessoas.

Podemos por meio dessas pesquisas da área de Educação Estatística perceber o esforço de se compreender a complexa relação entre o ensino e a aprendizagem, revelando a preocupação por uma formação que contemple os aspectos do Letramento Estatístico como fundamentais para a atuação das pessoas como cidadãos conscientes e participativos na constituição da sociedade.

6. Considerações

Tendo como objetivo a classificação das comunicações científicas publicadas nos anais do XII ENEM, que discutem a Educação Estatística de acordo com a categorização feita por Carzola, Kataoka e Silva (2010) julgamos tê-lo atingido, porém ressaltamos que o nosso foco de classificação desses trabalhos não tenha se esgotado, pois outros olhares podem vir a aprofundar nossas leituras, no sentido de entender as tendências em Educação Estatística a partir das características da própria Estatística, a formação dos professores que lecionam nessa área, bem como o desenvolvimento de novas pesquisas a partir do que já se têm produzido.

(83) 3322.3222

contato@epbem.com.br

www.epbem.com.br

Percebemos que a maioria dos trabalhos aborda o tema estatística, conforme mostra a quantificação na tabela, enquanto o tema probabilidade é o que menos foi abordado. No que se refere ao enfoque dos trabalhos percebemos que o maior número deles aborda os processos de ensino e aprendizagem da Educação Estatística. Este fato revela a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos por parte de professores e pesquisadores, pois como se trata de uma área relativamente nova em que os professores não tiveram uma formação adequada Katoka et. al. (2011), justifica-se o destaque para a produção de trabalhos com esse enfoque.

Nesse sentido, Lopes (2008) ressalta que os conteúdos de Estatística e Probabilidade ainda não são uma prioridade na escola, bem como em cursos de formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática.

Apesar da Estatística se fazer presente em vários contextos, ainda se configura num tema que merece que mais estudos e discussões sejam realizados no âmbito da Educação Estatística. A partir da análise apresentada neste trabalho, identificamos um percentual de 3,7% do quantitativo total de trabalhos apresentados no principal evento de Educação Matemática do Brasil. Assim, quando comparados a outras temáticas da Educação Matemática, percebemos que os trabalhos em Educação Estatística ainda estão em uma quantidade pequena, pois em virtude das demandas atuais da sociedade é imprescindível que este tema seja abordado de forma significativa e definitiva nas aulas de Matemática dos anos iniciais ao nível superior.

Por fim, ressaltamos a grande importância que teve os Parâmetros Curriculares Nacionais para a inserção dos conteúdos da Educação Estatística no Ensino Básico, bem como no desenvolvimento de pesquisas que venham dar suporte aos professores desse nível de ensino, pois em praticamente todas as comunicações científicas analisadas faz-se menção a esses documentos.

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática.** 1º e 2º ciclos. Secretaria de Ensino Fundamental: MEC, 1997.

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

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2009.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities – appears. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1 – 33, 2002.

KATAOKA, V. Y.; OLIVEIRA, A. C. S.; SOUZA, A. A.; RODRIGUES, A.; OLIVEIRA, M. S. A Educação Estatística no Ensino Fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 14, n. 2, p. 233-263, 2011.

LOPES, C. A. E. O ensino de estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação de professores. **Cadernos Cedes**, v. 28, n. 74, p. 57- 73, jan/abr 2008.

MAGALHÃES, M. N. Desafios do Ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática. In: **Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. SAMÁ, S.; SILVA, M. P. M. (Org.). Curitiba: CRV, 2015.

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