



DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS: ANÁLISE DE UM CASO DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Development of statistical skills: analysis of a case of teaching by research

Willian Damin¹
Guataçara dos Santos Junior²
Rudolph dos Santos Gomes Pereira³

Cómo citar este artículo: Damin, W, dos Santos Junior, G y Pereira R.S.G. (2016). Desenvolvimento de competências estatísticas: análise de um caso de ensino por investigação. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 11(1), 55-69. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n1.a4

Recibido: 23 de septiembre 2015 / Aceptado: 12 de junio de 2016

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar quais as contribuições de uma investigação estatística, composta de atividades contextualizadas, para o ensino e a aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. Com a intenção de alcançar o objetivo proposto, foi adotada a metodologia de ensino por investigação contemplando os conteúdos básicos de Estatística em uma turma de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio, da rede privada, de um município do Norte do Paraná, Brasil. Os resultados do desempenho dos alunos foram analisados sob a abordagem qualitativa de análise de conteúdo que permitiu evidenciar a contribuição da intervenção realizada para que houvesse um aprendizado significativo em relação aos conteúdos básicos de Estatística e no desenvolvimento das competências estatísticas.

Palavras chaves: estatística, ensino fundamental, investigação estatística.

1. Doutorando no Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Ponta Grossa. Correio eletrônico: daminmatematica@hotmail.com.
2. Doutor em Ciências Geodésicas - Docente do Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Ponta Grossa. Correio eletrônico: guata@utfpr.edu.br.
3. Doutor em Educação - Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus de Cornélio Procopio. Correio eletrônico: rudolphsantos@uenp.edu.br.

Abstract

This paper aims to analyze the contributions of a statistical research composed of contextualized activities, for teaching and learning statistics in the final years of elementary school. To achieve the proposed objective, we adopted the methodology of teaching by research, covering the statistics' basic contents in a class of students from 9th grade of elementary school, in a particular school of a northern city of Parana, Brazil. Results regarding students' performance were analyzed under a qualitative approach based on content analysis, which allowed highlighting the intervention contribution: those students had a meaningful learning regarding statistic basic contents and the development of statistical skills.

Keywords: statistics, elementary school, statistical investigation.

Introdução

Pesquisas relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Estatística vêm sendo desenvolvidas em contexto internacional (Chance, 2002; Rumsey, 2002; Santos; Pontes, 2013; entre outros). No contexto brasileiro destaca-se neste trabalho as pesquisas de Walichinski (2012); Campos *et al.* (2011); Estevam (2010).

Chance, B. (2002) trata especificamente da definição do pensamento estatístico⁴ e as habilidades que devem ser desenvolvidas para pensar estatisticamente. A autora ainda faz sugestões de questões que devem acompanhar todo o processo de desenvolvimento do aluno, e que devem incorporar o instrumento de avaliação.

Rumsey (2002) discute como promover o letramento estatístico nos cursos de Estatística e salienta que para isso ocorra, deve-se oportunizar aos alunos a produção de seus próprios dados que eles encontrem resultados estatísticos básicos, dessa forma a ganhar a posse da sua própria aprendizagem.

Santos e Ponte (2013) investigaram os relatórios produzidos por futuros professores da Educação Básica no que tange à construção de uma investigação estatística. Como parte dos resultados, os autores relatam que alguns dos participantes se preocuparam em desenvolver investigações adequadas, no entanto, a falta de experiência foi um problema evidenciado nessa análise.

Walichinski (2012) desenvolveu uma sequência de ensino como forma de investigar as contribuições da contextualização para o ensino de Estatística. Verificou que a sequência contribuiu para o desenvolvimento dos conceitos, procedimentos e atitudes dos alunos participantes, como prevêem os documentos oficiais do Brasil.

Campos, *et al.* (2011) abordou em sala de aula, o trabalho de projetos de Modelagem Matemática em um curso de graduação de Ciência Econômicas. A pesquisa se mostrou relevante pois vinculava a realidade do aluno com a sua futura atuação profissional, assim propiciando o desenvolvimento das competências estatísticas.

4. A definição de competências estatísticas serão descritas mais adiante.

Estevam (2010) utilizou as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para o ensino de gráficos e tabelas no Ensino Fundamental. O autor aponta que a sequência didática desenvolvida favoreceu a mobilização de conceitos estatísticos e também das competências, dentre elas o de raciocínio estatístico.

Em razão das diversas pesquisas realizadas em âmbito internacional e nacional é possível identificar diferentes abordagens para o professor em sala de aula, que podem ser encontradas na literatura referente ao ensino de Estatística. No entanto, entende-se que o professor é o responsável pela busca de diferentes metodologias e materiais de apoio capazes de auxiliá-lo em sala de aula. Destaca-se, porém, que alguns professores utilizam o livro como único recurso em sala de aula, o que pode reduzir as possibilidades na aprendizagem de conhecimentos e no desenvolvimento de competências por parte do aluno (Costa, 2007) e vai ao encontro de (re)pensar o uso de materiais alternativos com os alunos da Educação Básica, bem como a prática docente.

Nesse sentido, espera-se que os conteúdos de Estatística sejam ensinados e aprendidos de forma contextualizada⁵, na qual o aluno possa escolher um tema de interesse, coletar dados, estabelecer objetivos, definir instrumentos de coleta de dados, analisar e interpretar dados para responder às questões pertencentes ao seu cotidiano. Assim, acredita-se que uma prática docente possível de envolver, de modo efetivo, o aluno no processo de aprendizagem é a investigação estatística⁶ (Batanero; Godino, 2005).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar quais as contribuições de uma investigação

estatística, composta de atividades contextualizadas, para o ensino e a aprendizagem de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental.

Marco de referencia

Orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental do Brasil

De acordo com as diretrizes nacionais, é importante que os alunos sejam capazes de interpretar um conjunto de informações e formular questões com a coleta e a organização de dados. Por este fato, a apresentação dos conteúdos de Estatística não deve ser realizada de forma descontextualizada ou com base em fórmulas (BRASIL, 1998). O estudo de Estatística deve fazer sentido para o aluno, de forma que ele se torne construtor de seu conhecimento. É necessário ressaltar a importância dos conceitos e procedimentos estatísticos no processo de interpretação e criticidade.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) determinam que o papel da Estatística no Ensino Fundamental é fazer com que o aluno construa e realize procedimentos que permitam a coleta, a organização e a comunicação de dados “utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem freqüentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos” (Brasil, 1998, p. 52).

Como essa pesquisa foi realizada em uma turma de 9º (nono) ano do Ensino Fundamental, os conceitos e procedimentos a serem desenvolvidos são a coleta e organização de dados, bem como

5. [...] compreende-se que na contextualização, encontra-se o argumento de que os conteúdos constantes do currículo devem ser trabalhados a partir de situações na qual o aluno consiga se familiarizar, com a finalidade de adquirir significados (Brasil, 1998).

6. Entende-se que investigação estatística como um processo investigatório envolvendo a estatística, no qual seu fundamento são as hipóteses de que diversas situações pertencentes a vida real podem ser compreendidas, unicamente, a partir da análise de dados que tenham sido coletados de forma adequada (Batanero, C.; Godino, J. 2005).

a utilização de tabelas, gráficos e fluxogramas para a comunicação e expressão desses dados; leitura e interpretação de gráficos e tabelas; e a compreensão medidas de tendência central (Brasil, 1998).

Competências estatísticas

Diversos autores (Chance, 2002; Garfield, 2002; Rumsey, 2002; Campos, 2007; Silva, 2007) defendem que o planejamento do ensino de Estatística deve estar pautado em três competências que são divididas em literacia⁷ (letramento), raciocínio e o pensamento estatístico (Campos, 2007), consideradas fundamentais para o desenvolvimento estatístico. Cada competência estatística visa desenvolver nos estudantes diversas habilidades, tais como a interpretação, compreensão e argumentação de informações ou textos, de modo que possam caminhar para o letramento estatístico.

As competências estatísticas devem ser desenvolvidas no estudo da Estatística, pois sem elas não seria possível aprender ou entender os conceitos fundamentais dessa disciplina. É nesse entendimento que Silva, (2007) considera que o nível de letramento de um indivíduo está diretamente associado tanto ao raciocínio quanto ao pensamento estatístico e, à medida que o raciocínio e pensamento estatístico se desenvolvem, maior será o nível do letramento estatístico.

O nível de letramento [literacia] estatístico é dependente do raciocínio e do pensamento estatísticos. Por outro lado, à medida que o nível de letramento estatístico aumenta, o raciocínio e o pensamento estatístico tornam-se mais apurados. [...] À medida que um indivíduo apresenta um raciocínio estatístico mais avançado, pode desenvolver também o pensamento estatístico. Do mesmo modo, desenvolvendo

o pensamento estatístico pode elevar seu raciocínio estatístico a um nível mais elevado. (Silva, 2007, p. 35-36)

Para Rumsey (2002) competência estatística são conceitos e ideias de Estatística capazes de desenvolver as habilidades de compreensão, de interpretação e de comunicação de dados estatísticos, além de conhecimentos básicos ligados ao pensamento e ao raciocínio estatístico. Considera-se como componentes da competência estatística a percepção sobre os dados, o conhecimento de conceitos básicos de Estatística e da sua terminologia, os conhecimentos básicos de coleta de dados e geração de estatísticas descritivas, as habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema, as habilidades de comunicação básica para explicar os resultados a outra pessoa (Campos, 2007).

Na investigação estatística apresentada, para promover a percepção sobre os dados, foi relevante trabalhar com contextos reais, na medida que os alunos puderam perceber a necessidade da coleta de dados e também o porque estavam fazendo isso, pois eles precisavam investigar um tema elaborado. O trabalho com dados relevantes é considerável, o aluno passa a ter conhecimento da importância de conceitos estatísticos.

Antes dos cálculos é necessário que o aluno entenda a utilidade e a necessidade de uma determinada estatística (Campos, 2007). Dessa forma o conhecimento de conceitos básicos de Estatística e da sua terminologia se mostrou presente na medida que termos desconhecidos foram surgindo e discutidos, precedendo o cálculo, como por exemplo o de variáveis estatísticas. Oportunizar o conhecimento básico de dados e geração de estatísticas descritivas pode tornar os alunos mais responsáveis, pois

7. Neste artigo entende-se que os termos literacia (Campos, C. 2007; Estevam, E. 2010) e letramento estatístico (Silva, C. 2007; Walichinski, D. 2012) são sinônimos e caminham para uma mesma compreensão, contudo optou-se pelo letramento estatístico por se tratar de um termo mais conhecido e utilizado.

precisam resolver um problema que é proposto por eles mesmos. Nesta investigação, esse aspecto pode ser observado no tratamento dos dados coletados, pois, eles sentiram a necessidade de alguns cálculos que envolvia para descrever melhor o seu conjunto de dados.

Em relação as habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado significa para o contexto do problema, a partir das discussões em sala de aula, os alunos responderam a problemática elaborada de acordo com os resultados encontrados, de forma que a “habilidade de interpretar a informação estatística e escrever conclusões próprias é crítica num ambiente de trabalho e aqueles que são bons nisso serão mais capazes de avançar e obter sucesso em suas profissões” (Campos, 2007, p. 52).

Ler, escrever, demonstrar e trocar de informações estatísticas são habilidades de comunicação básica para explicar os resultados a outra pessoa (Campos, 2007). Dessa forma, nesta pesquisa, oportunizou-se essas habilidades por meio da exposição oral e escrita dos gráficos e tabelas construídos por eles em sala de aula. Rumsey, (2002) também escreve que os dados fazem parte da vida cotidiana e muitas vezes são mal utilizados e que as decisões tomadas com base nesses dados apresentam forte influência sobre a vida dos cidadãos. Assim, para promover a percepção sobre os dados é necessário um contexto relevante e interessante, de forma que o estudante entenda porque está coletando dados e o que fazer com eles.

Para o conhecimento de conceitos básicos de Estatística, Rumsey, (2002) coloca que o estudante deve ser capaz de relacionar tais conceitos com problemas a serem resolvidos, para isso, a Estatística deve preceder o cálculo e “antes de usar as fórmulas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de uma certa estatística” (Campos, 2007, p. 51).

Ao oportunizar aos alunos a coleta de dados, pode-se contribuir para a construção do seu próprio

aprendizado e proporcionar a responsabilidade de resolverem seus problemas, uma vez que ao formularem as perguntas irão descobrir métodos e técnicas por si próprios (Rumsey, D. 2002). Essa resolução de problemas deve ocorrer em um futuro ambiente de trabalho dos estudantes e para tanto se faz necessário saber lidar com tal situação.

Para a interpretação dos resultados Rumsey, (2002) considera que simular um ambiente de trabalho colaborativo favorece algumas escolhas individuais e coletivas. Nesse sentido, deixa-se que os alunos interpretem seus próprios resultados de forma a conjecturem a relação entre a decisão tomada e os dados do problema (Campos, 2007).

As habilidades básicas de comunicação estatística estão relacionadas à capacidade de leitura, escrita e troca de informações estatísticas que envolvem a passagem de uma informação para outra pessoa. O desenvolvimento dessa comunicação nos alunos origina-se da participação em situações explicativas, de informações estatísticas, como forma de convencimento a uma outra pessoa por meio de suas ideias (Rumsey, 2002). Na intenção de tornar compreensível de que forma as competências estatísticas podem contribuir para o ensino de Estatística, a seguir detalha-se cada uma delas:

Letramento Estatístico

O termo letramento refere-se à capacidade de ler, interpretar e compreender dentro de um contexto que faça parte do cotidiano do indivíduo. É ir além da simples leitura e escrita, é fazer uso desses conceitos com domínio, dentro de sua realidade, de forma a produzir criticidade em sua decisão. Pode-se dizer que o letramento estatístico remete-se à habilidade de interpretar e argumentar as informações utilizando-se a terminologia estatística (Campos, 2007).

Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. A

literacia estatística também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos e, além disso, um entendimento de probabilidade como medida de incerteza. (Campos *et al.* 2011, p. 478).

Em síntese, destaca-se que o letramento estatístico pode ser entendido como a união da interpretação adequada de símbolos e termos estatísticos com a habilidade em entender a linguagem estatística que é veiculada pelas diversas mídias, juntamente com a capacidade de argumentação sobre a veracidade das informações, com base em conceitos estatísticos. No entanto, pode haver a necessidade de mobilizar outros conceitos de forma a produzir uma melhor assimilação e compreensão sobre o contexto em que se está inserido (Estevam, 2010).

Para que ocorra uma melhora no desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos, necessita-se que eles aprendam a utilizar informações estatísticas em seu dia a dia como cidadãos. Evidenciar e relacionar a Estatística com assuntos que fazem parte da vida dos alunos pode melhorar a construção de uma fundamentação estatística, a qual será utilizada para comprovar resultados obtidos por uma pesquisa, proporcionando significado ao que se aprende (Campos, 2007).

Raciocínio Estatístico

Considera-se que uma pessoa racional em Estatística é aquela que consegue fazer interpretações sobre dados, tabelas e gráficos e decidir, baseada em observação destes, qual a melhor estratégia a seguir em uma determinada situação de incerteza, pautada em ideias e testes de hipóteses. “Significa, ainda, entender e ser capaz de explicar um processo estatístico, e ter a capacidade de interpretar, por completo, os resultados de um problema baseado em dados reais” (Campos *et al.* 2011, p. 481).

Pensamento Estatístico

Outra importante competência a ser desenvolvida é o pensamento estatístico, entendido como “as

estratégias mentais utilizadas pelo indivíduo para tomar decisão em toda a etapa de um ciclo investigativo” (Silva, 2007, p. 30). No entendimento de Campos (2007), o pensamento estatístico seria a escolha adequada de ferramentas estatísticas para a interpretação de um determinado problema, no qual uma das características dessa competência é promover a habilidade de ir além do que os textos prescrevem, de forma a gerar especulações não previstas inicialmente.

Entende-se que o trabalho com projetos nos quais o aluno tenha a responsabilidade pelo processo investigativo pode promover o desenvolvimento dos hábitos mentais descritos. No entanto, é fundamental que as atividades propostas aos alunos sejam relacionadas ao contexto em que vivem, de modo a possibilitar a atribuição de significados para eles, evitando a reprodução de algoritmos, mas que à medida que estes forem utilizados, saibam a finalidade do seu uso (Campos, 2007).

Para isso, o papel do professor como mediador é fundamental nesse processo de aprendizagem, pois com o direcionamento adequado de suas aulas poderá colaborar para o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus alunos (Walichinski, 2012).

Portanto, percebe-se que as competências estatísticas são complementares e devem ser consideradas quando da elaboração de propostas de investigação estatística pelo professor, de modo a capacitar o aluno e proporcionar o conhecimento necessário para manusear as informações e situações pertencentes ao cotidiano. Assim, entende-se que uma proposta de investigação estatística pode possibilitar ao aluno determinar medidas descritivas como a média, a mediana e a moda, entre outras, que podem despertar o raciocínio estatístico.

Acredita-se que como consequência do desenvolvimento do pensamento estatístico, o aluno torna-se capaz de realizar a leitura de tabelas e de gráficos, bem como determinar as medidas descritivas a partir

da interpretação das informações contidas nessas representações.

Diante do exposto e na busca pelo atendimento do objetivo definido para esta pesquisa, a seguir, descrevem-se os encaminhamentos metodológicos utilizados para a aplicação de uma investigação estatística para o desenvolvimento das competências estatísticas a partir da capacidade de pensar e raciocinar estatisticamente, além de interpretar gráficos e tabelas.

Metodología de pesquisa

Esta é uma pesquisa pautada na abordagem qualitativa do tipo intervenção para o qual se fez uma análise de conteúdo das produções dos alunos nas diversas atividades propostas. Foram utilizadas nove aulas de cinquenta minutos cada. Os alunos foram codificados com a letra A, seguida de um algarismo, de forma a auxiliar a descrição e a análise dos dados, bem como garantir o anonimato. Os dados deste trabalho foram coletados durante a aplicação das atividades por meio de atividades escritas realizadas pelos alunos. Os participantes da atividade de investigação estatística foram todos os alunos pertencentes ao nono ano.

Como o pesquisador também era o professor da turma, já era de conhecimento os saberes provenientes dos alunos quanto aos conteúdos de Estatística, bem como as dificuldades que eles apresentavam, o qual permitiu determinar que as aulas tradicionais e ancoradas apenas em apostilas não eram suficientes para possibilitar o desenvolvimento das competências estatísticas pelos alunos. Com isso, partiu-se da hipótese de que o ensino por investigação com base numa investigação estatística poderia ser uma metodologia diferenciada que contribuisse para a apropriação de conceitos de estatística pelos alunos.

A investigação estatística orientada para os alunos foi realizada numa turma de 9º ano do Ensino

Fundamental de um colégio da rede privada de um município do norte do Paraná, Brasil. Para tanto, o desenvolvimento e a aplicação da investigação estatística baseou-se nas etapas propostas por Batanero e Godino (2005). Assim, a investigação dos alunos contou com seis etapas, de forma que as três primeiras etapas utilizaram uma aula cada. As três etapas seguintes utilizaram-se de duas aulas cada. Assim, (1) Delineamento da questão de investigação; (2) Estruturando o instrumento de coleta de dados; (3) Coleta de dados; (4) Organização dos dados em tabelas; (5) Construção de gráficos; (6) Explorando as Medidas de Tendência Central (MCT).

Com o objetivo de verificar as possíveis contribuições alcançadas, identificar as condições, os saberes e as dificuldades ainda existentes nos alunos participantes da pesquisa, elaborou-se uma avaliação denominada pós-teste com seis questões que envolveram conceitos básicos de Estatística, como leitura e interpretação de gráficos e tabelas, média, mediana e moda. No entanto, aqui são apresentadas as discussões referentes às etapas da investigação estatística desenvolvida, com exceção da exploração com medidas de tendência central.

Desenvolvimento das atividades com base em ensino por pesquisa

Primeira Etapa: Delineamento da questão de investigação

Nessa primeira etapa foi realizada uma conversa com os alunos sobre o que mais faziam quando não estavam no colégio. Essa primeira conversa foi o ponto inicial do trabalho estatístico, já que o tema de investigação seria condizente com a realidade dos alunos. Após essa discussão, todos os alunos concordaram por investigar a forma de comunicação utilizada por eles quando não estão no colégio. A *internet*, por meio dos *sites* de relacionamentos e o celular com as mensagens e aplicativos de bate-papo, foram as citadas por eles.

O uso da investigação estatística se justifica tendo em vista que “não há sentido em simplesmente solicitar aos alunos que façam uma pesquisa de campo, organizem os dados em tabelas e gráficos e entreguem ao professor” (Estevam, 2010, p. 96). No caso desta investigação o objetivo era conhecer as diversas formas de comunicação existentes nos dias atuais, de forma que a Estatística com seus conceitos e métodos possa ajudar a chegar a possíveis conclusões sobre o tema proposto. Para isso foram realizadas arguições junto aos alunos, como: A investigação é relevante? Utiliza-se uma amostra? Como se escolhe o tamanho da amostra? Como coletar os dados? O que você quer provar? Encontrará problemas? Poderá responder sua pergunta? Para que servirão os resultados? (Santos e Ponte, 2013).

Questionou-se também, o que eles mais faziam no celular e a maioria relatou que se utilizam de aplicativos para troca de mensagens, redes sociais, de jogos, de músicas, de vídeos e de fotos, ficando o uso para realização de ligações como a última finalidade. Esse mesmo resultado foi observado por Estevam (2012) cuja pesquisa revelou que os alunos menos fazem no aparelho celular é a ligação. Na sequência, perguntou-se ainda, quais aplicativos que mais utilizavam no celular e, assim, surgiram respostas como *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram*, *Snapchat*, *Twitter* e *Skype*.

A partir desses questionamentos e das discussões sobre o meio de comunicação mais utilizado, levantou-se a seguinte questão: Será que os alunos do colégio utilizam o celular dessa mesma forma? Com isso, delineou-se como tema relevante de investigação para os alunos do 9º ano e para a pesquisa exploratória: “A utilização do celular pelos alunos do Colégio”.

Segunda Etapa: Estruturando o Instrumento de Coleta de Dados

Uma vez definido o tema da pesquisa, a segunda etapa pautou-se na escolha de um instrumento para

a coleta de dados. Optou-se por um questionário, elaborado pelos alunos e com orientação do pesquisador, com questões objetivas, com linguagem adequada, a escolaridades dos alunos que iriam responder (anos finais do Ensino Fundamental e Médio), e interligadas com o tema de pesquisa escolhido por eles.

Durante a elaboração do questionário discutiu-se a pertinência de saber a idade, o ano e o sexo dos alunos, afim de que posteriormente comparações poderiam ser feitas entre as turmas pesquisadas, estabelecendo-se assim, um primeiro contato com variabilidade.

A primeira questão elaborada foi: você tem celular? Se sim, responda as seguintes questões. Os alunos optaram também, em saber qual era a marca do celular mais utilizado no colégio, estabelecendo assim a segunda questão: Qual a marca do seu celular? As alternativas foram: *Apple*, *Nokia*, *Samsung*, *LG*, *Motorola* e Outros. A terceira questão foi a respeito da utilização do celular. Enumere apenas o que você mais faz no celular (o número 1 representa o que mais faz; o número 2 a segunda coisa que mais faz; e assim por diante). Como opções: SMS (*Short Message Service*), Redes Sociais, Músicas, Ligações, Jogos, Fotos e Vídeos. Segue exemplo abaixo de como poderia ficar a marcação após o preenchimento.

(1) SMS (<i>Short Message Service</i>)	(5) Jogos
(3) Redes Sociais	(4) Fotos
(2) Músicas	(6) Vídeos
(7) Ligações	

Quadro 1. Opções utilizadas no celular.

Fonte: autores.

A quarta questão se tratava dos aplicativos utilizados por eles e também era necessário enumerar de acordo com a ordem de preferência. Enumere apenas os aplicativos que você mais utiliza no celular. Essa questão continha as seguintes opções de

resposta: *WhatsApp, Facebook, Instagram, Snapchat, Twitter e Skype*. A quinta e última questão foi referente à utilização do aparelho de celular no colégio: você usa o celular no colégio? As opções eram sim ou não.

Terceira Etapa: Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada no próprio colégio e os alunos foram separados em duplas. Sete turmas foram pesquisadas, do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, totalizando 76 questionários.

Nesse momento foi explicado aos alunos que em Estatística cada característica pesquisada é denominada variável, dividida em qualitativa e quantitativa. A qualitativa classifica-se como nominal ou ordinal e a quantitativa como contínua ou discreta.

Alguns alunos mostraram-se um pouco tímidos quanto à pesquisa com outras turmas, no entanto foi exposto que a situação traria maior comprometimento com o trabalho e era benéfico quanto às habilidades que poderiam ser desenvolvidas. Com isso, essa etapa possibilitou aos alunos atuarem como pesquisadores em uma investigação estatística. Lopes (2003) julga necessário o aprimoramento das habilidades de coleta, de modo que entendam as ferramentas existentes no processo estatístico, contribuindo assim, para a construção de conhecimentos e significados.

Quarta Etapa: Organização dos Dados em Tabelas

Após a coleta de dados, iniciou-se o auxílio aos alunos com a tabulação dos dados em tabelas, como forma de apresentação dos dados e a facilitar a observação dos resultados. Neste momento foi possível perceber que eles apresentavam maior interesse para esta atividade, pois os mesmos queriam saber quais eram as preferências das outras turmas e se elas eram as mesmas deles.

Salientou-se que as tabelas são quadros que sintetizam um conjunto de dados, devem ser claras e não precisam de texto para serem compreendidas, isto é, são autossuficientes, e que os elementos fundamentais de uma tabela estatística são: título, corpo da tabela, cabeçalho e coluna indicadora.

A sequência apresentada neste trabalho contempla a construção de tabelas simples, de dupla entrada e de distribuição de frequências utilizando os dados coletados pelos alunos. Por sugestão dos alunos, as construções das tabelas se deram a partir da ordem em que apareciam nos questionários, assim a primeira tabela foi com relação a variável sexo dos alunos. Nesta etapa foi necessário que o professor auxiliasse na lousa a construção das tabelas, visto que cada dupla possui questionários diferentes a serem analisados.

Quinta Etapa: Construção de Gráficos

O desenvolvimento desta etapa se constitui na construção dos diferentes tipos de gráficos mais usuais, como gráfico de barras, colunas e setores a partir dos dados coletados pelos alunos, bem como a utilização das tabelas construídas na etapa anterior. Destacou-se também aos alunos a utilidade dos gráficos, qual o tipo mais adequado para informar um determinado conjunto de dados. Foi necessário discutir como devem ser apresentados os gráficos para que a sua leitura se torne simples e objetiva destacou-se os elementos essenciais de um gráfico a saber: título, escala, fonte e legenda.

Ressaltou-se ainda, que o gráfico de barras ou de colunas, pode ser vertical ou horizontal e são representados por retângulos proporcionais a quantidade de dados de cada variável e tem por objetivo mostrar as diferenças das frequências de uma ou mais variáveis.

Resultados

A seguir apresentam-se os alguns resultados do desempenho dos alunos nas atividades escritas que

foram analisadas sob uma abordagem qualitativa (Bodgan e Biklen, 1994). Vincula-se a cada etapa a competência que se acredita ter alcançado pelos alunos na investigação estatística.

Primeira etapa

Para promover a percepção sobre os dados (Campos, 2007), foi relevante trabalhar com contextos reais, e a escolha de um tema de investigação emanou a partir do interesse dos alunos, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Médice (2007) salienta que ao proporcionar que eles elaborem o seu problema de pesquisa e a sua hipótese, pode favorecer a construção dessa competência.

Vale destacar que os alunos participantes da pesquisa, com a discussão, puderam reconhecer a necessidade de se obter dados significantes para uma melhor compreensão do problema, o que pode indicar o desenvolvimento do pensamento estatístico em um ciclo investigativo como aponta Silva (2007), que se refere a situações de incerteza em tomada de decisões. Essa constatação foi verificada mediante o relacionamento dos alunos com o tema escolhido e as considerações sobre a importância dos dados para as conclusões finais.

Segunda etapa

Pode-se dizer que essa etapa de pesquisa, a estruturação do instrumento de coleta de dados, possibilitou o envolvimento dos alunos com os objetivos da investigação exploratória, pois se sentiram mais confiantes no desenvolvimento das atividades. Isso pôde ser percebido enquanto os alunos expressavam, escutavam e debatiam sobre suas ideias e opiniões.

Com essa etapa da investigação estatística, acredita-se que os alunos puderam refletir sobre as variáveis que estariam envolvidas na coleta de dados, bem como relacionar os dados que iriam coletar

com o contexto do problema. Essas habilidades de coleta, tratamento dos dados e a sua aproximação com a realidade deles proporcionam o desenvolvimento do pensamento estatístico segundo Chance (2002).

Caro colega, pedimos para responder as questões com sinceridade, pois se trata de uma pesquisa com o título "O uso do celular" realizada pelo 9º ano. Contamos com a sua colaboração. Obrigada.

Idade: _____ Série: _____ Sexo: () M () F

<p>01-Você tem celular ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Se sim responda as seguintes questões :</p> <p>02-Qual a marca do seu celular? <input type="checkbox"/> Apple <input type="checkbox"/> Nokia <input type="checkbox"/> Samsung <input type="checkbox"/> LG <input type="checkbox"/> Motorola <input type="checkbox"/> Outros</p> <p>03-Enumere apenas o que você mais faz no celular: <input type="checkbox"/> Mensagens <input type="checkbox"/> Redes Sociais <input type="checkbox"/> Músicas <input type="checkbox"/> Ligação <input type="checkbox"/> Jogos <input type="checkbox"/> Pra fotos <input type="checkbox"/> Assistir vídeos</p>	<p>04-Enumere apenas os aplicativos que você mais usa no celular: <input type="checkbox"/> Whatsapp <input type="checkbox"/> Facebook <input type="checkbox"/> Instagram <input type="checkbox"/> Snap Chat <input type="checkbox"/> Twitter <input type="checkbox"/> Skype</p> <p>05-Você usa o celular no colégio ? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
---	--

Figura 1. Instrumento de coleta de dados elaborado pelos alunos.

Fonte: autores.

Em uma investigação estatística, a elaboração do instrumento de coleta de dados, pode influenciar nos resultados da pesquisa. Nesse sentido, as opções adotadas pelos alunos nesta construção do instrumento auxiliou-lhes na reflexão sobre o processo, isto é, análise sobre as variáveis presentes no instrumento, permitindo exercitarem a sua criatividade e criticidade em uma situação nova, pois "o desenvolvimento do pensamento estatístico só será evidenciado no momento em que os estudantes demonstrarem suas habilidades espontaneamente, quando colocados frente a problemas abertos" (Campos, 2007, p. 56).

Terceira etapa

Acredita-se que a coleta dentro de um contexto significativo permitiu o desenvolvimento estatístico dos alunos visto que o trabalho com dados reais, contribuiu para o desenvolvimento das competências estatísticas. Desse modo, a coleta de dados fez-se importante na pesquisa estatística, pois proporcionou observarem o processo de investigação por

completo, revisando cada componente, os hábitos mentais e habilidades de resolução de problema. As habilidades aqui destacadas, são as mesmas propostas por Chance (2002) ao salientar que a coleta de dados contribui com o descobrimento de método e técnicas próprios, desenvolvendo o pensamento estatístico.

A coleta de dados é um dos componentes do letramento estatístico, bem como a percepção sobre os dados (Rumsey, 2002), dessa forma pode-se dizer que os alunos participantes da pesquisa puderam desenvolver tal competência, pois entenderam o porquê estavam coletando dados e o que iriam fazer com eles.

Quarta etapa

A tabela inicial organizada por eles ficou conforme a figura 2, onde cada coluna representa os valores encontrados por cada dupla.

Tabela 1 - Sexo dos alunos.

MASCULINO	11	8	14	11	44
FEMININO	7	8	6	6	27
NAO RESPONDERAM	0	0	3	2	5
	18	16	23	19	76

Fonte 9ª

Figura 2. Atividade realizada pela aluna A1.

Fonte: autor.

Destaca-se, ainda, que alguns alunos não marcaram a opção sexo, e conforme os próprios alunos salientaram era necessário deixar a opção não responderam, pois poderia haver indivíduos que não marcaram esta opção por não se considerarem do sexo masculino ou feminino. É possível que não marcaram a opção sexo por não terem prestado atenção na questão, no entanto, é relevante a observação levantada, pois, pode-se perceber que esses alunos pensaram estatisticamente. Nota-se que eles conseguiram enxergar que por trás dos

dados coletados existe uma realidade que não pode ser ignorada e deve ser questionada, isto é, estão pensando além do texto como propõe Chance (2002).

Uma tabela de dupla entrada e distribuição de frequência foi construída, relacionando a variável sexo e a porcentagem, conforme figura 3, ilustrando assim, os diferentes tipos de tabelas. Essa construção se fez importante na medida em que o aluno pôde apresentar os resultados encontrados e ainda fazer interpretações a partir da tabela de dupla entrada, desenvolvendo o raciocínio sobre associação conforme aponta Silva (2007).

Tabela 3 - Quantidade de alunos que possuem celular.

celular	sexo	
	masculino	feminino
sim	54%	31,5%
não	5,6%	2,6%

fonte: 9ª A

Figura 3. Atividade realizada pela aluna A3.

Fonte: autor.

Conti (2009) salienta que o processo de construção de tabelas é um componente do letramento estatístico que por sua vez não é valorizado pelos livros didáticos, que muitas vezes abordam a tabela pronta, e solicita-se apenas a transformação dela em um gráfico.

Para a construção de uma tabela que ilustrasse as marcas de celulares mais utilizadas os alunos não encontraram dificuldades, pois o conteúdo de construção de tabela simples já havia sido trabalhado anteriormente com eles, no entanto não eram com dados reais. A figura 4 ilustra uma tabela construída por um dos alunos.

Tabela 4 - Marcas de celulares mais utilizadas

MARCA	Nº de alunos	Porcentagem
Apple	16	22,8%
Xiaomi	41	58,6%
LG	5	7,14%
Motorola	3	4,28%
Nokia	3	4,28%
Outros	2	2,9%

Fonte: 9ªA

Figura 4. Atividade realizada pela aluna A3.

Fonte: autor.

Como forma de gerar estatística descritiva e entender as formas de representações para assim contribuir com o desenvolvimento das competências foram organizados os dados referentes aos aplicativos mais utilizados. Os alunos de início queriam construir uma tabela simples para cada prioridade, esquecendo (ou não sabiam) que uma tabela de dupla entrada resolveria o problema. A construção dessa tabela gerou uma discussão sobre onde colocar cada variável e após a explicação de como ordenar as prioridades de acordo com os aplicativos mais utilizados eles conseguiram organizar a tabela. Estevam (2010) descreve essa mesma circunstância em sua pesquisa, na qual os alunos encontraram dificuldades em indicar a ordem de cada coluna.

Tabela 6 - Aplicativos mais utilizados

Aplicativo	prioridades			Total
	1	2	3	
Facebook	15	39	5	59
WhatsApp	42	15	5	62
Outros	13	8	51	72

Figura 5. Atividade realizada pela aluna A3.

Fonte: autor.

Essas atividades proporcionaram aos alunos a apresentação e representação dos dados, de forma

que eles puderam compreender o problema proposto e assim construir as suas próprias conclusões de acordo com o que encontraram, desenvolvendo assim o raciocínio e o pensamento estatístico, uma vez que, buscou-se a interação do aluno com a investigação estatística como salienta Walichinski (2012), ao propor o envolvimento direto do aluno em todo ciclo investigativo.

Considera-se que a construção de tabelas a partir de dados coletados pelos alunos auxiliou no desenvolvimento do raciocínio estatístico, visto que, de acordo com Garfield (2002) entender as diversas formas de representações desenvolve essa competência. Desenvolver a capacidade de construção faz parte do letramento estatístico à medida que se aproximam do domínio das ferramentas estatísticas, bem como de suas terminologias. Acredita-se que essa atividade proporcionou o desenvolvimento dessas competências estatísticas pelos alunos participantes da pesquisa, visto que, fizeram parte ativamente de todas as etapas propostas até aqui.

Quinta etapa

Como descrito anteriormente, o objetivo dessa etapa foi o de apresentar os elementos essenciais de um gráfico, como título, fonte e as variáveis. A figura 6 ilustra o primeiro gráfico, o de setores, construído por eles.

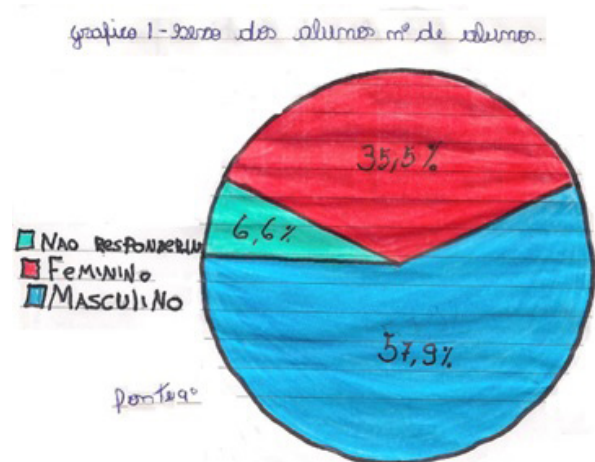


Figura 6. Atividade realizada pela aluna A8.

Fonte: autor.

O primeiro gráfico construído foi o de setores, uma vez que os alunos demonstraram interesse em começar por esse, alegando ser o mais compreensível. Apesar do interesse deles por construir um gráfico de setores, não conseguiram desenvolver sozinhos, pois não lembravam como transitar entre as transformações necessárias, isto é, transformar a porcentagem das variáveis em graus, conceito já visto em séries anteriores.

Calculou-se então a porcentagem equivalente a fim de que cada uma das variáveis (masculino, feminino e não responderam) fossem representadas utilizando esse conceito.

O segundo gráfico construído foi o de barras simples com a variável idade. Para a construção desse gráfico solicitou-se aos alunos que observassem a tabela construída anteriormente e com base nela fizessem a construção.



Figura 7. Transição realizada pela aluna A8.

Fonte: autor.

Acredita-se que com essa transição, da tabela para o gráfico, os alunos desenvolveram o pensamento estatístico, pois como descrito em Coutinho; Silva e Almouloud (2011) e reforçado por Walichinski (2012) a transição contribui para o desenvolvimento dessa competência estatística. Como os livros e apostilas abordam essa transformação, esse conteúdo já foi visto anteriormente de forma mecânica, portanto para a construção desse gráfico os alunos não encontraram dificuldades.

A figura 8 ilustra a construção de um gráfico de barras, que de início foi barras duplas, no entanto

utilizaram também os dados dos alunos que não marcaram a opção sexo. Acredita-se que isso contribuiu com o desenvolvimento dos alunos, pois puderam perceber que podem existir outras variáveis que são capazes de melhorar as informações veiculadas pelo gráfico. Com isso o gráfico passou a ter três barras.

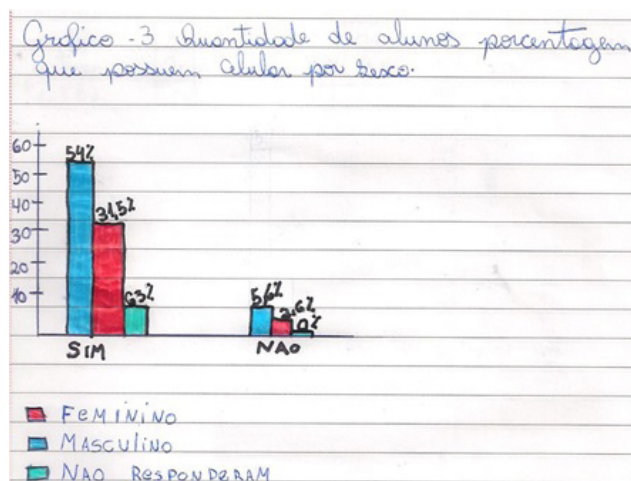


Figura 8. Atividade realizada pela aluna A8.

Fonte: autor.

A partir das representações gráficas construídas em sala de aula, considera-se ter proporcionado aos alunos condições para o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Destaca-se que alguns tipos de raciocínio puderam ser alcançados pelos alunos, a saber, raciocínio sobre dados pois foram trabalhadas as formas de representações dos dados; raciocínio sobre representação dos dados, pois foi proporcionado que compreendessem como os gráficos podem ser modificados para representar melhor um conjunto de dados; raciocínio sobre amostras: foi discutido que os resultados representam apenas aquele colégio, portanto apresentou-se a relação entre a amostra e a população; raciocínio sobre associação, pois puderam interpretar a relação entre duas variáveis e tabela de dupla entrada, conforme descrito por Campos (2007).

Acredita-se que com o desenvolvimento desta etapa da investigação estatística, foi possível tornar

familiar para os alunos participantes, alguns termos e conceitos básicos referentes à Estatística Descritiva.

Considerações finais

Frente ao objetivo deste trabalho, que foi o de analisar as contribuições de uma investigação estatística, composta de atividades contextualizadas, pode trazer para o ensino e a aprendizagem da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental, algumas considerações se fazem pertinentes.

Durante a aplicação da investigação estatística, foram verificadas as atitudes dos alunos em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, e assim, destacam-se as contribuições encontradas: despertou o interesse dos alunos, provocou a capacidade de investigação estatística, promoveu o gosto pela Estatística, contribuiu para a comunicação verbal, estimulou o trabalho em grupos, promoveu a interação aluno-aluno e aluno-professor, propiciou a aquisição de conhecimentos em relação aos conteúdos básicos de Estatística Descritiva.

Durante a aplicação da investigação estatística, foi possível o desenvolvimento de atividades que envolviam um contexto com a realidade do aluno, na qual puderam coletar, organizar e resumir dados, representando-os de diferentes formas, familiarizando-se com a diferentes situações, envolvendo-se com o conhecimento estatístico, de modo a atribuir significados ao que foi aprendido (Brasil, 1998). Assim, pode-se dizer que as competências de letramento, pensamento e raciocínio estatístico, foram desenvolvidas por esses alunos, como pode-se observar nas discussão dos resultados.

Acredita-se ter contribuído para a formação da base necessária para que esses alunos possam atingir o letramento estatístico, estando aptos a vivenciar novas situações nas quais se fazem necessários conhecimentos da Estatística. Assim, espera-se que ao se depararem com situações de seu cotidiano, eles sejam capazes de utilizar os conhecimentos

estatísticos, como interpretação de gráficos e tabelas, entendimento das variáveis presentes em uma pesquisa, podendo elaborar argumentações sobre determinados assuntos, como visto nas etapas da investigação estatística.

Desse modo, acredita-se que atividades envolvendo situações que façam parte da realidade do aluno, em que ele interaja de forma sistemática com o conteúdo abordado, como a investigação desenvolvida e apresentada aqui, merecem maior espaço entre os docentes, uma vez que é possível observar as contribuições em relação ao ensino de Estatística.

Referências

- BATANERO, C.; GODINO, J. D. Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. In R. Luengo (Ed.). **Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas**. Badajoz: Universidad de Extremadura. 2005. p. 203-226.
- BODGAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de M. J. Alvarez; S. B. dos Santos e T. M. Baptista. Porto Editora. Porto. 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental (5ª a 8ª série)/matemática**. Brasília (DF). MEC/SEF. 1998.
- CAMPOS, C. R. **A Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP). 2007.
- CAMPOS, C. R. *et al.* Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 473-494, 2011.
- CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 09 ago. 2013.

- CONTI, K. C. **O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2009.
- COSTA, A. **A educação estatística na formação do professor de matemática.** 153. f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, SP, 2007.
- COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, M. J. F.; ALMOULOU, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 495-514, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5105>>. Acesso em: 06 jan. 2014.
- ESTEVAM, E. J. G. **(Res)significando a Educação Estatística no Ensino Fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas Tecnologias de Informação e Comunicação.** 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente (SP), 2010.
- GARFIELD, J. The challenge of developing statistical reasoning. In: **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>>. Acesso em: 06 ago. 2013.
- LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil.** 281 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2003.
- MEDICE, M. **A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do ensino fundamental.** 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2007. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4529>. Acesso em: 27 jul. 2013.
- RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chan-ce.html>. Acesso em: 26 jul. 2013.
- SANTOS, R.; PONTE, J. P. O desenvolvimento de investigações estatísticas: Um estudo com futuros professores e educadores. In: J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), **Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria.** Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013. p. 455-462.
- SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática.** 354. f. Tese (Doutorado em Educação) –Pontifícia Universidade Católica, São Paulo (SP), 2007. Disponível em <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/dissertations/07.Silva.Dissertation.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2014.
- WALICHINSKI, D. **Contextualização no Ensino de Estatística: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologia). 150 f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa (PR), 2012.

