



Estatística na educação básica: o estudo de conceitos através do software GeoGebra.

Jéssica Carolini da Silva Laurindo¹

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Resumo: Este trabalho apresenta uma proposta pesquisa cujo o objetivo é investigar como a aprendizagem de conceitos estatísticos pode ser potencializada no ambiente do software GeoGebra. Para a realização desse estudo será tomado como referencial teórico as ideias sobre Abstração Reflexionante de Jean Piaget. Esta pesquisa será pautada em uma estratégia de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório constituindo-se em estudos de casos múltiplos, visto que a unidade de estudo são os estudantes de uma turma do ensino médio. Desse modo, será tomado como instrumentos de coleta de dados os registros dos alunos nas atividades desenvolvidas, por escrito e pelos arquivos com as construções no software; as falas dos alunos, por meio de entrevistas, inspiradas no método clínico piagetiano, e de vídeos; além do diário de campo do pesquisador.

Palavras-chave: Estatística; GeoGebra; Abstração Reflexionante; Aprendizagem.

Introdução

A Educação Estatística é um campo de estudos que se preocupa com questões relativas ao ensino e a aprendizagem da Estatística e tem sido alvo de diversos centros de pesquisas no mundo como ASA (American Statistics Association) e IASE (International Association for Statistical Education). No Brasil, essa temática tem sido amplamente discutida em grupos de estudos como o GT-12, da SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática) e GPPE (Grupo de Pesquisa em Educação Estatística), na UNESP, por exemplo. As pesquisas divulgadas por esses grupos buscam investigar quais tópicos ensinar e como abordar Estatística no currículo escolar (CAMPOS et.al., 2011).

No âmbito da educação básica, pesquisadores enfatizam que, com o avanço da ciência e da tecnologia, o ensino de Estatística torna-se imprescindível para que os estudantes sejam capazes de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos dos noticiários, através da interpretação de gráficos e de tabelas presentes em pesquisas de opinião ou de

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: jéssica.rec@gmail.com, orientador: Marcus Vinícius de Azevedo Basso.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

intenção de voto, fazer previsões e tomar decisões baseadas nas informações. Estes pesquisadores salientam ainda que a aprendizagem em Estatística ocorre através do desenvolvimento de três competências: literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico. De acordo com Campos et. al.:

“a literacia estatística pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio estatístico apresenta a habilidade de trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento estatístico leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo ao aluno questionar espontaneamente a realidade observada por meio da Estatística.” (2011, p.28)

Segundo a Associação Brasileira de Estatística (2015), o pensamento estatístico requer uma metodologia espiral de modo a proporcionar o ensino dos mesmos conceitos com diferentes níveis de aprofundamento conforme a etapa escolar do estudante. Desse modo, os conceitos estatísticos devem ser trabalhados desde e os primeiros anos da escolarização, de modo que o estudante seja capaz de pensar criticamente e tomar boas decisões através do confronto de informações de variados problemas do mundo real. Para a ABE, a Estatística, compreendida como uma área transversal, deve ser introduzida por meio do trabalho com projetos através de uma abordagem investigativa. O uso de materiais concretos e ferramentas computacionais deve ser introduzido sempre que possível para auxílio dos professores nesse trabalho.

Nesse contexto, educadores e pesquisadores apontam para a necessidade de enfatizar a importância da Estatística em documentos oficiais que apresentam orientações que servem como referência para o trabalho nas escolas, buscando salientar a diferença entre o pensamento Matemático e Estatístico. No primeiro, prevalece os cálculos exatos e determinísticos, o segundo, por sua vez, envolve situações de aproximação, aleatoriedade e estimação.

Recentemente, essas propostas foram discutidas para a elaboração do documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) no qual o tema Estatística e Probabilidade ganharam destaque como um dos cinco eixos da Matemática a serem abordados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até os anos finais do Ensino Médio. Estes apontamentos

revelam o esforço de educadores e pesquisadores da área com a Educação Estatística na escola.

No entanto, estudos (BAYER, 2006; SANTOS, 2005) mostram que os professores de Matemática nem sempre se sentem aptos em trabalhar com os conceitos estatísticos. Tal fato deve-se ao pouco domínio sobre o assunto, visto que os cursos de licenciatura em Matemática apresentam baixa carga horária desses tópicos nos seus currículos, causando um certo desconforto por parte dos licenciados em incluírem esses conceitos em suas aulas (VIALI, 2008). Os livros didáticos, portanto, tornam-se a principal fonte de referência para esses educadores. Isso reflete um ensino de Estatística com característica excessivamente procedimental, enfatizando apenas a realização de cálculos, uso de fórmulas e construção de gráficos e tabelas fora de contexto.

Um caminho possível é investir na formação de professores e na produção de novos recursos pedagógicos que auxiliem os professores no processo de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, as tecnologias digitais constituem um importante recurso didático para o ensino e aprendizagem de Estatística, pois amplia as possibilidades para o desenvolvimento de um trabalho com os alunos e professores centrado na interpretação e análise de dados e não apenas na realização de cálculos. Além disso, as tecnologias sugerem outras formas de pensar e interpretar os dados e os conceitos estatísticos.

Atualmente, existem diversos softwares que apresentam pacotes de Estatística, que podem ser utilizados na escola e que são objetos de investigação de educadores. Na tentativa de contribuir para o cenário de pesquisas relacionadas ao tema, este trabalho tem o propósito de apresentar um projeto de pesquisa de mestrado que busca investigar o papel do software GeoGebra na aprendizagem de conceitos estatísticos, conforme os argumentos e procedimentos a seguir.

O papel das tecnologias digitais na Educação Estatística.

O uso da tecnologia na educação é um tema amplamente discutido por educadores e pesquisadores que buscam investigar como essas tecnologias podem contribuir no processo



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

de aprendizagem dos estudantes. Uma das ideias principais sobre esse tema é que as tecnologias podem modificar a forma de pensar e provocar mudanças no paradigma educacional.

Segundo Lévy (1993), o conhecimento sempre esteve acompanhado de alguma mídia – seja a oralidade, seja a escrita ou seja a tecnologia – a qual influencia diretamente no tipo de conhecimento a ser produzido. No caso das tecnologias, elas “amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas” (1999, p.157). Nessa direção, Borba (1999) desenvolve a noção de coletivos seres-humanos-com-mídias na qual o conhecimento é desenvolvido por coletivos humanos e tecnologias, onde a tecnologia não é apenas coadjuvante na produção de conhecimento, mas ela é capaz de mudar qualitativamente a maneira de pensar do ser humano. Para ele, o surgimento de uma nova tecnologia permite pensar em novos tipos de problemas e diversas soluções criando novas possibilidades de pensar sobre um determinado conceito. No campo da Matemática, por exemplo, o surgimento de softwares gráficos e de geometria dinâmica ampliaram as formas de pensar-com-tecnologias possibilitando novos tipos de problemas que antes, com o lápis e papel, não eram possíveis.

Ao estender essas ideias para o campo da Estatística, pode-se refletir sobre a seguinte questão: qual o papel das tecnologias digitais na aprendizagem de conceitos estatísticos? Segundo Burril (2017), a tecnologia faz a diferença na Educação Estatística pois fornece novos conhecimentos sobre o trabalho com dados expandindo os limites desta ciência. Para Chance et. al., a tecnologia ofereceu aos alunos “novas formas de explorar e analisar dados e de pensar em ideias estatísticas, permitindo que eles se concentrem na interpretação de resultados e na compreensão de conceitos e não na mecânica computacional” (2007, p. 20, tradução nossa). De modo mais específico, as tecnologias digitais permitem armazenamento de dados, a construção simultânea tabelas e gráficos e a realização de experimentos e simulações com os dados coletados. Esses aspectos seriam difíceis de serem realizados apenas com o uso do lápis e do papel.

Existem alguns softwares estatísticos que podem ser usados com alunos da educação básica como, por exemplo: o software R, Fathom, TinkerPlots, Inspire Data. No entanto,



XXI EBRAPEM

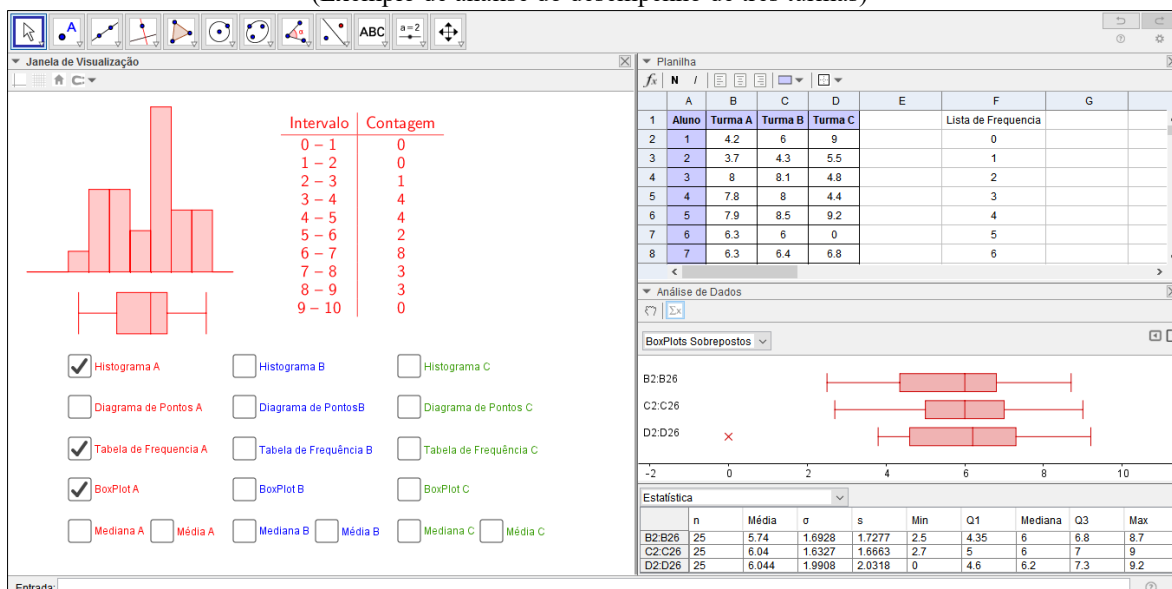
ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

nem todos são gratuitos e amplamente conhecidos pelos professores de Matemática, dificultando sua utilização nas escolas. Nesse sentido, o software de Matemática dinâmica GeoGebra configura-se como um bom recurso didático para o desenvolvimento de atividades sobre Estatística na escola básica, visto que é livre, gratuito, de fácil manipulação e permite diferentes representações de um mesmo objeto a partir de uma única tela.

O pacote de comandos e ferramentas de Estatística fazem parte do software desde a sua versão 3.2, em 2009. Os dados, inseridos na planilha eletrônica, podem ser analisados por meio dos diversos comandos e ferramentas. Dependendo do tipo da análise desejada (univariada, bivariada, multivariada) o programa disponibiliza um conjunto de recursos tais como: diferentes tipos de tabelas e gráficos (histogramas, boxplot, diagrama de pontos, diagrama de barras, etc.). Além disso, o GeoGebra também permite a comparação entre diferentes medidas resumo como: média, desvio padrão, mediana, amplitude, entre outros, conforme pode ser observado na figura a seguir:

Figura 1 – Interface do GeoGebra
(Exemplo de análise do desempenho de três turmas)



Fonte: Construção da autora

Diante dos argumentos expostos, uma questão se coloca: **como os recursos presentes no software GeoGebra podem contribuir para a aprendizagem de conceitos estatísticos na educação básica?** Alguns professores como Coutinho (2012, 2015) e Bortolossi (2016),



desenvolvem estudos semelhantes salientando a potencialidade do software no ensino e na aprendizagem de Estatística. Este projeto caminha na mesma direção desses autores, porém o foco principal é na aprendizagem dos alunos da educação básica.

A motivação para essa pesquisa sustenta-se na conscientização da autora sobre necessidade do estudo e do aprofundamento do tema em questão para o aperfeiçoamento de suas práticas docentes, assim como na sua convicção sobre importância da tecnologia no processo de aprendizagem.

Objetivos da Pesquisa

Tendo em vista os argumentos expostos na seção anterior, este projeto tem como objetivo geral investigar como a aprendizagem de conceitos estatísticos pode ser potencializada no ambiente do software GeoGebra.

Desse modo, para que se possa contemplar a problemática exposta no objetivo geral, seguem-se os procedimentos específicos:

- Explorar o pacote de Estatística do software GeoGebra identificando elementos que possam contribuir no processo de aprendizagem dos estudantes;
- Utilizar o software GeoGebra como ambiente de aprendizagem para a construção de conceitos estatísticos através de atividades que propiciem a investigação, a reflexão e a abstração desses conceitos.
- Investigar o processo de construção, leitura e interpretação de dados pelos estudantes quando mediados pelas múltiplas representações disponibilizadas pelo software.

Fundamentação Teórica

Para dar suporte aos objetivos gerais e específicos que norteiam esta pesquisa, tomar-se-á como referencial teórico as ideias sobre abstração reflexionante de Jean Piaget (1995) cuja obra, conhecida como Epistemologia Genética, centra-se em investigar como o ser humano desenvolve o conhecimento.



Para o autor, o conhecimento ocorre através de construções resultantes da interação entre o sujeito e o objeto. Ao longo de sua pesquisa, Piaget desenvolve diversos conceitos que são importantes para compreender o processo de desenvolvimento da inteligência. Entre eles, destaca-se o conceito de abstração: abstrair significa extrair, retirar. Em Piaget (1995), o sentido dessa palavra pode ser classificado em duas categorias: abstração empírica e abstração reflexionante. A primeira, refere-se a extrair dos objetos suas informações e características materiais mediante a interação com eles. Na segunda, o sujeito “retira qualidades, não de objetos, ou de ações observáveis, mas das coordenações das ações, que por se realizarem internamente ao sujeito, não são observáveis” (BECKER, 2014, p. 106).

Considera-se, portanto, a abstração empírica como a primeira etapa para o desenvolvimento da inteligência, visto que é a partir das propriedades do objeto que o sujeito começa a estabelecer relações e a atribuir novas características não inerentes ao objeto. Esse processo de atribuir qualidades aos objetos pelos sujeitos, caracteriza-se como abstração reflexionante do tipo pseudo-empírica.

O estudante ao interagir com um objeto construído no software GeoGebra observa características que são próprias do objeto como cor, forma e movimento, por exemplo. Essas ações de retirar qualidades dos objetos são caracterizadas como abstrações empíricas. Porém, quando o sujeito retira informações das coordenações de suas ações no software tem-se a abstração pseudo-empírica. As abstrações realizadas através das ações e construções no software contribuem para a elaboração de novas estruturas mentais. A tomada de consciência de uma abstração reflexionante é chamada de abstração refletida. Ou seja, quando o estudante, a partir das suas reflexões sobre os objetos, é capaz de fazer generalizações. Sendo assim, o processo de abstração reflexionante ocorre pelo reflexionamento e pela reflexão. O primeiro consiste em transferir para um patamar superior as características retiradas das coordenações das ações de um patamar inferior. A reflexão reorganiza esse novo patamar.

No contexto desta pesquisa pode-se pensar, por exemplo, em um gráfico de pontos construídos a partir de um conjunto de dados em uma planilha. O software permite que a média aritmética desses valores seja calculada e posicionada no gráfico. Ao modificar os valores dos dados da planilha, o estudante percebe uma nova disposição dos pontos no



gráfico construído e uma nova posição para a média aritmética. Essas características observadas constituem a abstração empírica. Porém, quando o estudante compreende que, ao digitar um valor extremo em relação ao conjunto de dados, a média aritmética é afetada afastando-se da concentração dos dados; e que, quanto mais discrepante for esse valor, mais a média é afastada, ele está retirando características das coordenações de suas ações (abstração pseudo-empírica). A tomada de consciência sobre as abstrações reflexionantes faz com que o aluno consiga fazer generalizações, concluindo, que a média aritmética é afetada por todos os valores da distribuição, em especial, é altamente influenciada pelos extremos (abstração refletida).

Nesta pesquisa, portanto, a teoria de Piaget permitirá ao professor-investigador identificar quais as abstrações estão sendo realizadas pelos estudantes sobre os conceitos estatísticos através da interação com os objetos no GeoGebra.

Metodologia

Este estudo será pautado em uma estratégia de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório através da elaboração e aplicação de um conjunto de atividades para os estudantes da educação básica por meio do GeoGebra. Para Bogdan e Biklen, “na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (1994, p.47). Nesse sentido, uma das intenções desse trabalho consiste em fazer com que o professor investigador realize a pesquisa no ambiente em que os alunos encontram-se inseridos naturalmente, através de um conjunto de atividades a ser realizado em turmas regulares da educação básica. Segundo os autores, “as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (1994, p. 48). O investigador, por sua vez, desempenha um papel importante nesse processo, visto que ele é responsável pelo questionamento com os alunos buscando maior percepção do raciocínio dos mesmos. Ou seja, mais importante do que o resultado e produto final, essa pesquisa preocupa-se em analisar o processo de aprendizagem dos estudantes frente aos conceitos abordados através das atividades propostas no GeoGebra.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Desse modo, as abstrações vão sendo construídas a partir dos dados e as experiências obtidas ao longo da investigação, ou seja, os dados são analisados de forma indutiva (BOGDAN E BIKLEN, 1994).

Conforme as características que norteiam a pesquisa qualitativa citadas e os objetivos do projeto, esta pesquisa caracteriza-se como estudos de casos múltiplos, visto que a unidade de estudo são os estudantes de uma turma do ensino médio. A escolha por esta etapa justifica-se por representar os anos finais da escolarização onde são aprofundados os conhecimentos adquiridos no ensino fundamental. No entanto, as atividades a serem desenvolvidas nesta pesquisa poderão ser adaptadas e aplicadas em diferentes níveis de ensino, sempre respeitando o grau de complexidade de cada ano escolar.

Tendo em vista as considerações metodológicas iniciais, esta pesquisa será realizada conforme os seguintes procedimentos: inicialmente, para melhor aprofundamento do tema a ser pesquisado, está sendo realizado um mapeamento bibliográfico, no Banco de Teses e Dissertações da Capes e nos anais dos principais encontros de Educação Matemática, acerca dos estudos que envolvem o uso de recursos tecnológicos no ensino e aprendizagem de Estatística na educação básica. O objetivo dessa estratégia é compreender de que modo o uso tecnologia tem auxiliado os estudantes na compreensão de conceitos sobre o referido tema, assim como analisar as estratégias criadas pelos professores para o desenvolvimento desse trabalho. Esse levantamento servirá como “esqueleto de estrutura básica a partir do qual novos aspectos poderão ser detectados, novos elementos ou dimensões poderão ser acrescentados, na medida que o estudo avance” (LÜDKE E ANDRÉ, 2013, p.21).

Concomitantemente, está sendo realizado um estudo exploratório a respeito dos recursos estatísticos disponíveis no software, tendo como referência os trabalhos desenvolvidos por Bortolossi (2016) e outros objetos disponíveis no repositório geogebra.org/materials/².

Em seguida, será elaborado um conjunto de atividades utilizando os recursos explorados no software. É importante salientar que as atividades a serem propostas no GeoGebra serão contextualizadas devendo contemplar algum tema de interesse dos estudantes de modo que

² Repositório de objetos criados através do GeoGebra que pode ser visualizados e compartilhados sem restrições. Disponível em < www.geogebra.org/materials/ > acesso em 12 de setembro de 2017.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

o problema faça parte do seu cotidiano, cuja questão a ser investigada seja capaz de gerar um projeto de caráter interdisciplinar, assim como recomenda a ABE. Desse modo, também será possível estabelecer parcerias com professores de outras áreas para o desenvolvimento e estudo de temas transversais com os alunos.

Segundo Lüdke e André, nos estudos de caso os pesquisadores usam uma variedade de fontes de informações podendo “cruzar informações, confirmar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados, afastar suposições ou levantar hipóteses alternativas” (2013, p.22). Nessa perspectiva, o diálogo permanente entre o professor pesquisador e os alunos, as observações das interações entre os estudantes, bem como seus registros, argumentos, reações e atitudes frente as múltiplas representações presentes no software, servirão como elementos imprescindíveis para a análise dos dados. Assim, esta pesquisa tomará como estratégia para a coleta dos dados os registros dos alunos nas atividades desenvolvidas, por escrito e pelos arquivos com as construções no software; as falas dos alunos, por meio dos vídeos e das entrevistas; e o diário de campo do pesquisador.

As entrevistas serão inspiradas no método clínico piagetiano cuja característica principal é a “intervenção sistemática do experimentador diante da conduta do sujeito” (DELVAL, 2002, p.68). Este método será utilizado na tentativa de compreender e acompanhar o pensamento dos alunos. Desse modo, serão realizados questionamentos ao longo das ações e explicações dos estudantes durante a realização das atividades, buscando identificar coerências e contradições em suas respostas.

Com base nos procedimentos expostos, serão dedicados esforços para o cumprimento dos objetivos dessa pesquisa propiciando aos estudantes da educação básica novas experiências para a aprendizagem de conceitos em Estatística por meio do GeoGebra. Na medida que os dados são coletados e analisados, serão publicados os primeiros resultados por meio de artigos em periódicos de ensino que servirão como base para a composição final do relatório de pesquisa.

Considerações Finais



Esta pesquisa encontra-se em fase final de revisão da literatura e de exploração do software para a elaboração das atividades. No entanto, é possível identificar que, apesar de não haver um número expressivo de trabalhos correlatos, é crescente a quantidade de pesquisas que utilizam o software GeoGebra no ensino de Estatística na educação básica.

Espera-se, contudo, que este estudo componha uma peça significativa no mosaico de pesquisas relacionadas ao tema. Espera-se também que os futuros resultados provenientes deste estudo possam não somente contribuir com a prática dos professores de Matemática que atuam na escola, mas também convidá-los a refletir acerca das questões relativas à importância do ensino e a aprendizagem de Estatística e qual o papel que os recursos tecnológicos podem desempenhar nesse processo.

Referências Bibliográficas

- ANDRÉ, M.; LÜDKE, M.. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.
- BAYER, A.; ECHEVESTE, S.; BITTENCOURT, H. R.; ROCHA, J.. Preparação do formando em Matemática - Licenciatura Plena para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e Médio. In: V ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2006, Bauru. **V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2006. v. 5.
- BECKER, F.. Abstração pseudo-empírica e reflexionante: Significado epistemológico e educacional. In: Schème – **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**. Marília, SP. Vol. 6, n. nesp (2014), p. 104-128.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. de C. Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisas em educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BORTOLOSSI, H. J. O uso do software gratuito GeoGebra no ensino e na aprendizagem de estatística e probabilidade. **Vidya**, Santa Maria, v. 36, nº 2, p. 409-428, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – Documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2017.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

BURRIL, G.. **Statistics Education and the Role of Technology**. Disponível em: <<http://math.unipa.it/~grim/EBurrill95-104.PDF>>. Acesso em 01 set 2017.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. – **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática** – Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CHANCE, B., BEN-ZVI, D., GARFIELD, J., MEDINA, E.. The role of technology in improving student learning of statistics. **Technology Innovations in Statistics Education Journal**, 1(1):1-26, 2007.

COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A.; DA SILVA, M. J. F.. O desenvolvimento do letramento estatístico a partir do uso do GeoGebra: um estudo com professores de matemática. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 246-265, dez. 2012.

COUTINHO, C. Q. E. S.; SOUZA, F. S. Análise didática do uso dos softwares R e Geogebra no desenvolvimento do letramento estatístico. In: **Advances in statistics education: developments, experiences, and assessments - IASE 2015**, 2015, Rio de Janeiro, p. 1-6.

DELVAL, J. **Introdução à prática do Método Clínico: descobrindo o pensamento das crianças**. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

LÉVY, P.. **Cibercultura**. 2ª ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LÉVY, P.. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LOUZADA, F., CORDANI, L., BAZAN, J., BARBOSA, T.. **Reflexões a respeito dos conteúdos de probabilidade e estatística na escola do Brasil** – uma proposta. Associação Brasileira de Estatística (ABE), 2015. Disponível em: <http://www.redeabe.org.br/site/webroot/files/REFLEXOES%20CONTEUDOS%20DE%20PROB%20E%20ESTAT%20NA%20ESCOLA%20NO%20BRASIL%20DocFinal.pdf>. Acesso em: 01 de setembro de 2017.

PIAGET, J.. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

SANTOS, C. R. **O tratamento da informação: Currículos prescritos, formação de professores e implementação em sala de aula**. 2005. 1 v. 126p. Dissertação de Mestrado Profissional. São Paulo, PUC-SP.

VIALI, L.. O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática. In: **SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística)**, 2008, Estância de São Pedro (SP). **18 SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística)**.