



O GEOGEBRA COMO RECURSO PARA O ESTUDO DE OBJETOS ESTATÍSTICOS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM PERCURSO INVESTIGATIVO EM DESENVOLVIMENTO

GEOGEBRA AS RESOURCE FOR THE STUDY OF STATISTICAL OBJECTS: REFLECTIONS FROM AN INVESTIGATIVE PATHWAY IN DEVELOPMENT

José Ronaldo Alves Araújo¹

RESUMO

A utilização de recursos tecnológicos para o ensino e a aprendizagem, têm possibilitado espaços favoráveis à construção de conhecimentos. Nessa direção, este artigo tem como objetivo apresentar reflexões de uma investigação em desenvolvimento, sobre o estudo de objetos estatísticos mediados pelo GeoGebra. Inicialmente, apresenta-se uma discussão acerca do ensino de estatística, considerando o aspecto curricular e sobre os recursos tecnológicos como um meio para o ensino e suas possibilidades para o desenvolvimento de habilidades relativas aos objetos de ensinados. Sob uma perspectiva das abordagens de ensino, este relatório aponta para o Instrucionismo e o Construcionismo, como abordagens que podem direcionar para qual relação o estudo utilizando tecnologias pode favorecer. O estudo atende a uma demanda curricular, a de promover o ensino da estatística. Nas escolhas metodológicas deste percurso de investigação, há uma sinalização para a utilização de pressupostos da Engenharia Didática. A respeito desses pressupostos, considera-se a proposição de atividades que sejam desenvolvidas a partir de conhecimentos preliminares dos alunos, as análises *a priori*, ou seja, as análises da possibilidade de construção de conhecimentos, dados os questionamentos que cada atividade traz. Mais que isso, para que, além da aplicação, seja possível tecer análises *a posteriori* dessas atividades, ou seja, avaliar os resultados frente àquilo que se pensou *a priori*, as análises podem apontar para avanços e empecilhos encontrados no desenvolvimento das atividades, o que configura um recurso para aprimorar próximas intervenções. Na utilização dos recursos tecnológicos como suporte às escolhas metodológicas, a discussão se aporta no GeoGebra que, por meio de suas múltiplas janelas de representações de dados, emerge com uma vantagem didática ao ensino da estatística. Os resultados evidenciam que, a respeito da vantagem didática, um aspecto a se considerar é que as representações dos dados contribuem no poder de argumento acerca do objeto de estudo, isso tem a ver com as propriedades desse objeto e sua relação com os dados de origem em uma situação didática.

Palavras-chave: Percurso Investigativo; GeoGebra; Objetos Estatísticos.

ABSTRACT

The use of technological resources for teaching and learning has enabled favorable spaces for the construction of knowledge. In this direction, this article aims to present reflections of a research in development, on the study of statistical objects mediated by GeoGebra. Initially, a discussion

¹ Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor na Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP), São Paulo, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Padre Arnaldo Dante, 250 - Jardim Santa Cruz (Sacomã), São Paulo - SP, CEP: 04182-070. E-mail: jronaldoaraujo@gmail.com.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5352-4137>.



about the teaching of statistics is presented, considering the curricular aspect and about technological resources as a means for teaching and its possibilities for the development of skills related to the objects of the taught. a teaching approach perspective, this report points to Instructionism and Constructionism as approaches that can direct to which relationship the study using technologies can favor. The study meets a curricular demand, that of promoting the teaching of statistics. In the methodological choices of this research course, there is a signal for the use of Didactic Engineering assumptions. Regarding these assumptions, we consider the proposition of activities that are developed from the students' preliminary knowledge, the a priori analyses, that is, the analyses of the possibility of building knowledge, given the questions that each activity brings. More than that, in order to make it possible to weave a posteriori analyses of these activities, that is, evaluate the results against what was thought a priori, the analyses can point to advances and obstacles found in the development of activities, which configures a resource to improve future interventions. In the use of technological resources as support to methodological choices, the discussion is appropriate in GeoGebra, which, through its multiple windows of data representations, emerges with a didactic advantage to the teaching of statistics. The results show that, regarding the didactic advantage, one aspect to be considered is that the representations of the data contribute to the power of argument about the object of study, this has to do with the properties of this object and its relationship with the data of origin in a didactic situation.

Keywords: Research Pathway; GeoGebra; Statistical Objects.

Introdução

Neste artigo, apresentamos uma discussão direcionada ao estudo de objetos estatísticos mediados pela utilização do GeoGebra. Em primeiro lugar, concebemos como objetos estatísticos, aqueles que são objetos de estudo formal, no âmbito da estatística, por exemplo, as medidas de dispersão, as medidas de tendência central, entre outros, de modo que, neste artigo, temos como objetivo elucidar reflexões a respeito do percurso de investigação que nos leva a conceber o estudo desses objetos mediados por esse *software*.

A ideia de percurso sugere que estamos em um aprofundamento das nossas pesquisas e, à medida que nos aproximamos desse campo de investigação, deparamo-nos com percepções sugestivas à utilização de recursos tecnológicos ao ensino e à aprendizagem.

Especialmente, cabe situar que a produção deste artigo emerge de uma percepção oriunda de discussões de uma palestra que proferi junto à Universidade Estadual do Ceará (UECE). Na ocasião, a convite do Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática (GPEHM), a discussão proposta foi na tentativa de refletir sobre o GeoGebra como recurso para o estudo de objetos estatísticos.

À proposição dessa discussão objetivamente, foram apresentadas reflexões acerca das Tecnologias Digitais no ensino, sobre o Ensino de Estatística, quanto às possibilidades do GeoGebra como recurso, a apresentação de uma situação de aplicação



de estudo de um objeto estatístico mediado pelo *software* e alguns apontamentos decorrentes, oriundos dos estudos desenvolvidos em minha pesquisa de mestrado (ARAÚJO, 2018b) e nos avanços do processo de doutoramento.

Ao final, percebemos que esse movimento realizado, na apresentação, deixou evidente o rastro da construção de um percurso de investigação, ainda em desenvolvimento, que nos possibilita conjecturar o GeoGebra como recurso para o estudo de objetos estatísticos.

Neste trabalho, então, trazemos discussões que compunham esse percurso investigativo, aportados por referenciais que circundam a área e por discussões outrora já levantadas por nós, com o objetivo de que, ao final dessa discussão, sejam evidentes conjecturas da possibilidade da utilização do GeoGebra como recurso didático para o estudo de objetos estatísticos.

Os recursos tecnológicos

O avanço tecnológico, nas últimas décadas, tem possibilitado o acesso a recursos outros, favoráveis à construção de conhecimentos. Kenski (2003) discute que o ambiente tecnológico permite formas diferenciadas de aprendizagem, abertas, não lineares e mutáveis. A exemplo desses recursos tecnológicos, em ambientes virtuais de aprendizagem, a autora identifica a interatividade, a hipertextualidade e a conectividade como características diferenciais à aprendizagem individual e grupal.

Considerar os recursos tecnológicos, como aportes ao ensino, é um objeto de discussão recorrente. Nessa direção, Abar (2011) salienta que, “na era digital, os recursos tecnológicos que se apresentam para dar suporte à educação [...] são inumeráveis”, de tal modo que “recursos que privilegiam a ação, a reflexão e a interação estão disponíveis e ao alcance de professores, pais e alunos” (ABAR, 2011, p. 19).

Especialmente, no contexto do ensino, ao se referir ao trabalho em sala de aula, a tecnologia, como o uso de aplicativos, “faz com que os alunos reflitam sobre os dados coletados e possam realizar conclusões de uma forma mais dinâmica, [...] também permite a um maior grau de correção dos resultados obtidos” (RIBACIONKA, 2010, p. 51).

Aspectos, como os citados por Ribacionka (2010), revelam-se, por exemplo, no estudo de Bortolossi (2016), que, ao desenvolver um estudo com atividades para a introdução ao ensino de estatística, observa que um desses recursos tecnológicos, o



GeoGebra, por meio de suas janelas, permite, concomitantemente, representações diferentes de um mesmo objeto, que interagem entre si, uma vantagem didática. Assumir essa vantagem didática, abre a oportunidade de discutir possíveis abordagens de ensino que, a depender delas, podem potencializar ou não o estudo de objetos estatísticos.

Situando o ensino de estatística

No percurso, em certo momento, discutimos o Ensino de Estatística e o que se tem previsto nos currículos escolares a esse respeito. Sob uma perspectiva geral, observamos que, nas discussões, os estudos de Batanero (2000, p. 1) destacam que “a Estatística tem se incorporado, de forma generalizada, nos currículos de Matemática no ensino básico”. Para essa autora, isso se deve ao fato de haver o uso frequente de dados e conceitos estatísticos na vida cotidiana, assim como em outras disciplinas que o aluno deve cursar, sendo uma necessidade o conhecimento básico de Estatística em muitas profissões e, também, à sua função no desenvolvimento de pensamento crítico.

Oficialmente, no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais, de 1998, já indicavam que a finalidade do ensino de Estatística é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem no dia-a-dia (BRASIL, 1998). Uma menção ao uso dos recursos tecnológicos, nesse documento, é que eles, como instrumentos, possam auxiliar na realização de alguns trabalhos, sem anular o esforço da atividade compreensiva (BRASIL, 1998, p. 91). Uma reflexão, nesse sentido, aponta que alunos devem formular conjecturas, tirar conclusões e conseguir fundamentá-las (LOPES, 2010, p. 56).

Atualmente, no currículo brasileiro, na Base Nacional Comum Curricular, de 2017, as normatizações indicam que os primeiros passos, para o ensino de estatística, envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O documento salienta que o planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da Estatística no cotidiano dos alunos. Além disso, “a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões” (BRASIL, 2018, p. 230).



No entanto, quando refletimos sobre o acesso a esses objetos de conhecimento, em estudos anteriores à normatização de 2017, pesquisas, como de Friolani (2007), revelaram que organizações praxeológicas presentes em livros didáticos, de modo geral, não favorecem a construção de pensamento estocástico. A mesma percepção de Morais (2006), que afirmou, em sua pesquisa, que os livros, ao exploram atividades tecnicistas, fator que reflete diretamente no ensino, não propõem situações que favoreçam o desenvolvimento do pensamento estatístico.

Uma aprendizagem mais sólida dos conceitos estocásticos poderá ser propiciada pelos professores, pois poderão complementar as atividades propostas pelos livros didáticos (FRIOLANI, 2007). Mas, acerca das concepções dos professores, Morais (2006), em seu estudo, mostrou que, de modo geral, eles apresentam habilidades estatísticas abaixo do nível adequado e que, possivelmente, o livro didático contribui para esta dialética.

Para Lemos (2011), na atuação do professor como mediador da construção do conhecimento estatístico, há dificuldades dos alunos e dos professores em vários níveis de ensino. Entretanto, Giordano, Araújo e Coutinho (2019), em um estudo sobre a Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular, observam que há avanços, à medida que o documento amplia o programa dedicado à Probabilidade e à Estatística, uma das cinco unidades de conhecimento, desde a Educação Infantil até o término do Ensino Médio, em todos os bimestres letivos.

Nesse contexto, o currículo preconiza os recursos tecnológicos como um meio para o ensino de objetos de conhecimento e a utilização das tecnologias está direcionada para o desenvolvimento de habilidades relativas a esses objetos de conhecimento. De fato, à época, Fey (1989) salientou que o acesso aos computadores poderia permitir que os alunos trabalhassem com coleções interessantes e realistas de dados numéricos. Esse autor observou que a comunidade de Educação Estatística se ateu à exploração dessa oportunidade. Ben-Zvi e Friedlander (1997), a exemplo, assinalaram que um ambiente tecnológico de aprendizagem oferece a oportunidade de criar um ambiente de aprendizado totalmente novo, no qual os computadores podem ser usados como ferramentas na solução de problemas.

Burril (2012) observa que, no contexto da estatística, por exemplo, “a tecnologia permite que os alunos realizem simulações que lhes permitem experimentar o



comportamento de longo prazo das estatísticas de amostra sob amostragem aleatória repetida” (p. 98).

No contexto da sala de aula, um estudo desenvolvido por Braga e Castro (2015) mostrou que “atividades propostas considerando a inserção computadores e o uso de tecnologias digitais influenciou na disposição dos grupos” (p. 892-893). Além disso, o estudo mostrou que determinadas atividades são uma possibilidade de relacionar o conhecimento construído a uma prática social, à medida que elas promovam a criação e exploração de situações significativas para os alunos.

Abordagens de ensino com suporte de Recursos tecnológicos

Valente (2001) aponta para a existência de abordagens de ensino que diferem e, a depender de como se recorre às tecnologias, elas podem ser inúteis ao anseio de promover a construção de conhecimento. Temos assumido e discutido sobre duas abordagens de ensino observadas por esse autor: i) Instrucionista; ii) Construcionista.

Quando o computador ensina o aluno, o computador assume o papel de máquina de ensinar e a abordagem pedagógica é a instrução auxiliada por computador, ou seja, o **instrucionismo**. [...] Quando o aluno "ensina" o computador, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno construir o seu conhecimento. A abordagem pedagógica utilizada é o **construcionismo** (VALENTE, 2001, s/p).

A depender dos objetivos, a exemplo, como vislumbra Ribacionka (2010), a primeira abordagem, a Instrucionista, só colocará o aprendiz em situação satisfatória à sua perspectiva, caso decorra da série de instruções questões que o levem a refletir sobre o resultado obtido a partir do cumprimento das instruções. Isso muito se parece com uma forma tradicional de ensino e a inserção de uma tecnologia, como Valente (2001) salienta, que é semelhante a utilizar uma folha de instrução ou o livro de instrução.

Não caracterizamos como melhor nem pior que a outra abordagem, mas diferente e devem ser levados em conta os objetivos a serem atingidos pelo ensino proposto.

Como observado por Abar (2011), acerca dos inúmeros suportes que os recursos tecnológicos podem trazer à educação, a segunda abordagem de ensino, a Construcionista, é, para Valente (2001), a possibilidade do aluno “representar suas ideias por meio destes software, ou seja, o computador pode ser visto como uma ferramenta que



permite ao aluno resolver problemas ou realizar tarefas como desenhar, escrever etc” (s/p).

Um aspecto destacado, a respeito das abordagens de ensino com tecnologias, é a possibilidade de determinados *softwares* de simulação, que “oferecem ao aluno a possibilidade de desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos” (VALENTE, 2001, s/p).

Entretanto, as simulações, ainda assim, revelam abordagens de ensino diferentes, dependendo do grau de abertura que elas oferecem.

Na simulação fechada o aluno não tem meios de interferir no fenômeno que está sendo simulado. Neste caso, o computador mostra como um determinado fenômeno se comporta e o aluno praticamente assiste a essa demonstração. Assim, a simulação fechada pode ser caracterizada como um software que ensina e deve ser agregada ao polo instrucionista. A simulação aberta permite ao aluno "ensinar" ou passar para o software as leis que regem o fenômeno que está sendo simulado. Neste caso, a simulação aberta deve ser agregada ao polo construcionista, ou seja, ao polo dos softwares que permitem ao aluno ensinar a máquina (VALENTE, 2001, s/p).

Às considerações tecidas por Valente (2001), cabe-nos refletir sobre as justificativas ao uso de recursos tecnológicos. As pesquisas desenvolvidas sob o aporte de recursos tecnológicos se debruçam sobre qual abordagem? Se seguem determinada abordagem, efetivamente, o recurso tecnológico está oferecendo suporte à essa abordagem adotada? Embora não queiramos tratar disso aqui, evidentemente, não podemos ignorar questionamentos advindos da exposição proferida. É relevante salientar que esses questionamentos direcionam para possíveis caminhos a serem seguidos no percurso de pesquisa em desenvolvimento.

O GeoGebra como recurso: uma escolha metodológica na organização do percurso

A discussão, que se coloca acerca dos aspectos metodológicos para o estudo de objetos estatísticos, tem a ver com situações que possam promover o estudo desses objetos. Nesse sentido, assim como a pesquisa realizada no mestrado (ARAÚJO, 2018), considera-se que é, por meio de situações de ensino, que o estudo desses objetos pode ocorrer. Essas situações devem ser organizadas, de tal forma, que suas atividades sejam pensadas a partir de conhecimentos preliminares, construídas sob análises *a priori*, para que, além da aplicação, seja possível tecer análises *a posteriori* dessas atividades. Essa



organização de uma situação tem sua fundamentação nos pressupostos da metodologia de pesquisa Engenharia Didática (ARTIGUE, 1995).

Essencialmente, os conhecimentos preliminares refere-se ao conhecimento dos alunos; as análises *a priori*, as análises da possibilidade de construção de conhecimentos, dados os questionamentos que cada atividade traz, considerando as variáveis didáticas envolvidas; o experimento, que consiste na aplicação das atividades; e as análises *a posteriori*, um processo de avaliação dos resultados frente àquilo que se pensou *a priori*. Essas análises podem apontar para avanços e empecilhos encontrados no desenvolvimento das atividades, o que configura um recurso para aprimorar intervenções futuras.

A discussão relativa ao GeoGebra, como recurso nessas situações, aporta-se aos aspectos levantados por Bortolossi (2016). O autor observa que, como um desses recursos computacionais, o GeoGebra é um *software* que reúne, em um único ambiente, recursos gráficos, numéricos, simbólicos e de programação em Geometria, Aritmética, Álgebra, Funções, Estatística e Probabilidade. Portanto, desenvolvido para o ensino e a aprendizagem da Matemática nos vários níveis de ensino.

Além de ser um recurso de acesso livre e gratuito, o GeoGebra, por meio de suas janelas, permite, concomitantemente, representações diferentes de um mesmo objeto, que interagem entre si, uma vantagem didática (BORTOLOSSI, 2016). Para uma possível potencialidade no processo de construção de significados para os objetos estatísticos, em que um percurso investigativo tende a suprir uma demanda, propomos uma situação que atendesse a uma demanda das orientações curriculares vigentes.

Resultados de um percurso em desenvolvimento

Inicialmente, Araújo (2018b), em sua dissertação de mestrado, desenvolveu uma proposta de atividades para o estudo das Medidas de Tendência Central e observou que, em uma sequência didática, a vantagem didática do GeoGebra, citada por Bortolossi (2016), efetivamente, contribuiu para os participantes responderem a questionamentos relacionados a propriedades dos objetos estudados. Em algumas representações, o GeoGebra pode, por exemplo, auxiliar o participante a indicar o significado do valor encontrado para a moda, através da representação gráfica e, eventualmente, conjecturar propriedades e significados de outras medidas, que podem ser mais facilmente percebidas



a partir dos dados representados no gráfico, na tabela ou nas listas criadas. Essas discussões da proposta de atividades foram apresentadas no XXI EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, realizado em Pelotas-RS, em 2017, no VI Encontro de Produção Discente dos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática e áreas afins, realizado em São Paulo, em 2017 e, posteriormente, publicadas na Revista de Produção Discente em Educação Matemática (ARAÚJO, 2018a).

Em avanços na reflexão desse trabalho desenvolvido por Araújo, especificamente, nas dialéticas de uma situação didática, conforme propõe Brousseau (1986), Araújo e Abar (2019) identificaram que essa vantagem didática do GeoGebra é algo que se observa nas dialéticas de *ação*, *formulação* e *validação* e na *institucionalização* do saber em jogo, dada a situação didática.

Nesse estudo, a partir da situação aplicada por Araújo (2018b), trazida em sua dissertação, Araújo e Abar (2019) destacam que, no momento de devolução das atividades, os participantes começaram a agir sobre os questionamentos, identificada como uma dialética de *ação*, na qual parte dela é observável ao utilizarem materiais de apoio e o GeoGebra, para começarem o processo de análise das informações trazidas em cada atividade.

Na dialética de *formulação*, observa-se que há a tentativa de fazer relações, com o intuito de expor o significado para valores e medidas encontrados. Essas relações evidenciam, nas discussões, que é, a partir das representações e dos valores encontrados na tela do GeoGebra, que os alunos atribuem significados aos dados de onde são oriundos.

Em um momento de *validação*, os participantes apresentaram, ao pesquisador, definições para os objetos estudados, em geral, buscando a relação dos valores encontrados no GeoGebra e os significados deles no conjunto de dados da atividade.

Araújo e Abar (2019) observam que as representações dos dados, no GeoGebra, podem permitir aos alunos identificar propriedades dos objetos estatísticos estudados na proposta de atividades, desenvolvida por Araújo (2018). Para os autores, essas representações contribuem com o poder de argumento acerca do objeto de estudo e sua relação com os dados de origem.

Essas representações dos dados, que são múltiplas (tabela, lista, listas ordenadas, gráfico, medidas), possibilitam discussões acerca de possíveis propriedades dos objetos



estudados, o que contribui para o professor *institucionalizar* o saber que está em jogo na situação.

Algumas considerações: Onde estamos neste percurso?

O percurso de investigação nos leva a conceber o GeoGebra como uma vantagem didática, em suas múltiplas representações, que nos permite estudar objetos estatísticos, considerando Bortolossi (2016). Entendemos que suas múltiplas representações de dados, em uma situação, nas dialéticas, é uma vantagem didática, entretanto, a depender da abordagem de ensino, conforme Valente (2001), o *software* pode contribuir mais ou menos. Isso tem a ver com a possibilidade, que os questionamentos propostos têm, de levar em conta as representações dos dados à argumentação, construídas pelo aprendiz, acerca do objeto de estudo, observado em Araújo e Abar (2019) e, à medida que uma situação pode levar o aprendiz a construir conhecimento estatístico com suporte das representações do GeoGebra, que é o que estamos a afirmar, que processos de pensamento estatístico ocorrem que permitem compreender o que está sendo representado? Que características tem o GeoGebra que o torna meio para estudar objetos estatísticos?

Esses questionamentos, agora, levam-nos a estudar o que torna o GeoGebra um recurso para o estudo de objetos estatísticos e para os processos de construção do pensamento estatístico, mediados por uma abordagem de ensino que leve em conta a vantagem didática observada durante a utilização do *software* em uma situação.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agência de fomento à pesquisa que financia o doutoramento do autor deste trabalho

Referências

ABAR, C. A. A. P. Educação Matemática na Era Digital. **Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 27, p. 13-28, 2011.

ARAÚJO, J. R. A. Uma proposta de atividades para o ensino de Medidas de Tendência Central com apoio do GeoGebra. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática.**, v.7, p.69 - 81, 2018a.

ARAÚJO, J. R. A. **Atividades para o estudo das Medidas de Tendência Central: uma proposta com o apoio do GeoGebra.** 2018. 141 f.: il. Dissertação (Mestrado em



Educação Matemática) – Programa de Estudo Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018b.

ARAÚJO, J. R. A.; ABAR, C. A. A. P. Contribuições do GeoGebra nas dialéticas de uma situação didática para o estudo das Medidas de Tendência Central. **Educação Matemática Debate.**, v.3, p.282 - 302, 2019.

ARTIGUE, Michèle. Ingeniería didáctica. In: ARTIGUE, M.; DOUADY, R.; MORENO, L. (Orgs.). **Ingeniería Didáctica en Educación Matemática Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas**. Bogotá: Una empresa docente ® & Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., 1995. p. 25-60.

BATANERO, C. **Significado y Comprensión de las Medidas e Posición Central**. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, UNO, 2000, 25, 41-58.

BEN-ZVI, D.; FRIEDLANDER, A. Statistical thinking in a technological environment. In GARFIELD J. B.; BURRILL, G. (Eds.), **Research on the role of technology in teaching and learning of statistics**. Voorburg, the Netherlands: International Statistical Institute., 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BORTOLOSSI, H. J. O Uso do Software gratuito GeoGebra no Ensino e na Aprendizagem de Estatística e Probabilidade. **VIDYA**, v. 36, n. 2, p. 429-440, jul./dez., 2016 - Santa Maria, 2016. ISSN 2176-4603

BROUSSEAU, G. Fundamentos y métodos de la didáctica de las Matemáticas. Traduzido de *Foundaments et méthodes de la didactique des Mathemaques*. **Researches em Didactique**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

BURRILL, G. **Statistics Education and the Role of Technology**. 2012. Disponível em <<http://math.unipa.it/~grim/EBurrill95-104.PDF>>. Acesso em 08 de agosto de 2020.

CASTRO, J. B.; CATRO FILHO, J. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional. **Educação Matemática em Pesquisa**, 17 (5), pp. 870-896. 2015. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/24999>> Acesso em 03 de agosto de 2020

FEY, J. T. Technology and Mathematics Education: A Survey of Recent Developments and Important Problems. **Educational Studies in Mathematics. Information Technology and Mathematics Education**. Vol. 20, n. 3, p. 237-272, Aug., 1989.



FRIOLANI, L. C. **O Pensamento Estocástico nos livros didáticos do Ensino Fundamental**. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/ SP), São Paulo.

GIORDANO, C. C.; ARAUJO, J. R. A.; COUTINHO, C. Q. S. Educação Estatística e a Base Nacional Comum Curricular: o incentivo aos projetos. **REVEMAT.**, v.14, p.1 - 20, 2019.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus. 2003.

LEMONS, M. P. F. **O Desenvolvimento Profissional de Professores do 1º ao 5º Ano do Ensino Fundamental em um Processo de Formação para o Ensino de Medidas de Tendência Central**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/ SP). São Paulo.

LÉVY, P. **Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da Informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1ª. ed. São Paulo: Editora 34, 208 p. 1993.

LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.

MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o Pensamento Estatístico: Componentes e Habilidades**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/ SP), São Paulo.

RIBACIONKA, M. C. S. **Uma proposta de WebQuest para a introdução ao letramento estatístico dos alunos da EJA**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/ SP), São Paulo.

VALENTE, J. A. Informática na educação: como, para que e por quê. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, nº. 1, 2001. Disponível em: <<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/viewFile/7/6>>. Acesso em 02 de agosto de 2020.

Recebido em: 14 / 06 / 2020

Aprovado em: 14 / 08 / 2020