



O EXCEL NO ENSINO DE ESTATÍSTICA – UM PROJETO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

(1) Dilson Henrique Ramos Evangelista; (2) Cristiane Johann Evangelista

(1) Doutor, Docente do Instituto de Engenharia do Araguaia - UNIFESSPA, dilsonh@gmail.com,

(2) Doutora, Docente do Instituto de Engenharia do Araguaia - UNIFESSPA,
cristiane.eva@gmail.com

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Engenharia do Araguaia, Santana do Araguaia-PA, 68560-000, Tel.: (94) 2101-5937

RESUMO

Este trabalho apresenta resultados do curso “Ensino de Estatística através do Action” realizado como projeto de extensão para acadêmicos de Matemática no Instituto de Engenharia do Araguaia. O estudo teve como objetivo investigar as contribuições do uso do Excel para o ensino de Estatística, em relação ao seu potencial para auxiliar na promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos. A metodologia empregada foi a pesquisa qualitativa, na qual a Pesquisa-ação promoveu a interação entre os pesquisadores e os demais envolvidos. Evidenciamos que o Excel mostrou-se uma ferramenta adequada para auxiliar na promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos do curso. Apontamos como desafio a necessidade de se colocar em evidência o ensino de Estatística com apoio de tecnologia na formação inicial de professores de Matemática.

Palavras-chave: Educação Estatística, Ensino-Aprendizagem, Excel.

ABSTRACT

This paper presents results of the course “Teaching Statistics through Action” held as an extension project for mathematics students at the Institute of Engineering of Araguaia. The study aimed to investigate the contributions of the use of Excel to the teaching of statistics, in relation to its potential to help in the promotion of statistical literacy, statistical reasoning and statistical thinking of students. The methodology used was the qualitative research, in which the action research promoted the interaction between the researchers and the others involved. We evidenced that Excel proved to be an adequate tool to assist in the promotion of the statistical literacy, statistical reasoning and statistical thinking of the students of the course. We point out as a challenge the need to highlight the teaching of statistics with technology support in the initial training of mathematics teachers.

Keywords: Statistical Education, Teaching-Learning, Excel.

1. INTRODUÇÃO

A busca pela melhoria do ensino de estatística tem sido uma constante entre educadores matemáticos. A evolução tecnológica põe à disposição dos professores novas ferramentas que podem tornar o ensino e aprendizagem de estatística mais prazerosa e eficiente.

Historicamente o ensino de estatística tem sofrido críticas em virtude de ser realizado de forma tradicional, considerando primordialmente as fórmulas estatísticas. Pela falta de contextualização durante a prática pedagógica, os alunos sentem-se desestimulados para a aprendizagem. Viali (2008, p. 5) afirma que “[...] o futuro professor é exposto a um ensino com uma abordagem essencialmente algorítmica totalmente desvinculada do seu contexto e com exemplos bem distantes de sua área de interesse e com pouca ou nenhuma relação com o que futuramente terá que ensinar.”

O uso de tecnologias digitais no ensino de estatística pode romper com a abordagem algorítmica, estimular a compreensão dos conceitos estatísticos e favorecer o desenvolvimento de uma postura investigativa e crítica em relação às análises estatísticas.

Barbosa (2014) aponta que os recursos digitais ainda não são utilizados de forma efetiva e substancial no ambiente escolar. E seu uso nas escolas depende em grande parte da qualidade da formação inicial dos professores. Não basta às escolas serem providas de recursos digitais sem que haja a qualificação da formação de professores para o seu uso adequado.

Percebe-se, portanto a importância de um processo formativo dos acadêmicos de Matemática que explore as potencialidades dos recursos digitais, e que futuramente os possibilite articular a tecnologia em contexto escolar de forma mais efetiva, contribuindo para o processo de aprendizagem de seus alunos da Educação Básica.

Para qualificar a formação inicial dos professores de Matemática elaboramos e aplicamos o curso “Ensino de Estatística através do Action”, objeto da pesquisa-ação apresentado neste artigo.

2. OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi investigar as contribuições do uso do Action para o ensino de Estatística, em relação ao seu potencial para auxiliar na promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos.

Temos também como objetivos específicos:

- Constituir, com auxílio do Action, um espaço para aprendizagem de conceitos estatísticos;
- Analisar e compreender o uso do Action no processo de aprendizagem de conceitos estatísticos,
- Avaliar o potencial do Action para auxiliar os alunos a trabalhar com as ferramentas estatísticas e fazer a leitura de um conjunto de dados;
- Investigar o uso do Action para auxiliar os alunos a tirar conclusões e fazer julgamentos de um conjunto de dados;
- Explorar as potencialidades do Action para que os alunos sejam capazes de associar dados quantitativos a situações concretas, explicitar seus significados e analisar criticamente as informações estatísticas.

3. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa-ação, adotada nesse projeto, é uma “tentativa continuada, sistemática e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática” (TRIPP, 2005, p. 443). Significa que é uma forma de investigação para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática pedagógica, nesse caso, de estatística.

pesquisa-ação envolveu planejar a atividade a ser desenvolvida, monitorar o progresso do plano, avaliar o plano antes de implementá-lo e refletir sobre seus resultados. Em resumo, essa metodologia ocorre quando existe planejamento eficaz, implementação, monitoramento e reflexão sobre a ação.

Para monitorar a ação pedagógica, utilizaremos a observação direta. Conforme Lüdke; André (1986, p. 26), “a observação direta permite também que o observador chegue mais perto da ‘perspectiva dos sujeitos’, um importante alvo nas abordagens qualitativas”.

Desta forma, a partir da observação analisaremos as contribuições do uso do Action para o ensino de Estatística, em relação ao seu potencial para auxiliar na promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos. Também esperamos por meio da pesquisa-ação analisar e compreender o uso do Action no processo de aprendizagem de conceitos estatísticos e avaliar o potencial do excel para auxiliar os alunos a trabalhar com as ferramentas estatísticas, fazer a leitura de um conjunto de

dados e investigar seu uso para auxiliar os alunos a tirar conclusões e fazer julgamentos de um conjunto de dados. A partir dessa pesquisa-ação, os proponentes da ação, foram-se constituindo enquanto pesquisadores.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 O ensino de Estatística e Tecnologias Digitais nas Diretrizes Curriculares Nacionais

O conhecimento de estatística é valorizado desde o Ensino Fundamental (BRASIL, 2000), estando presente nos referenciais curriculares no bloco “Tratamento da Informação”, um dos quatro conteúdos da Matemática Básica juntamente com “Grandezas e Medidas”, “Números e Operações” e “Espaço e Forma”. No Ensino Médio (BRASIL, 2006), a Estatística faz parte do eixo “Análise de Dados”, que integra o documento curricular com outros dois eixos, “Geometria e Medidas” e “Álgebra: números e funções”. Também estão em evidência desde a determinação dos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente 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).

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) aponta a necessidade de utilizar a Estatística desde a Educação Infantil, a partir de uma linguagem simples dos conceitos fundamentais da Estatística, na qual o aluno possa formular questões para investigar, coletar e organizar dados em tabelas de simples e dupla entrada e gráficos, além de interpretar e apresentar resultados das questões investigadas.

Esse documento destaca a promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos ao sugerir um trabalho com a coleta e a organização de dados, leitura de tabelas e de gráficos, interpretação de informações de pesquisas a partir de tabelas de dupla entrada e em gráficos de colunas simples ou barras, para compreender a realidade.

A Estatística e probabilidade são temas de destaque nos currículos oficiais, mas isso não significa que esses conteúdos estejam sendo ensinados de forma adequada nos diversos níveis escolares. Apesar da importância da Estatística na Educação Básica, Oliveira (2006) que desenvolveu uma análise dos conteúdos de Probabilidade e Estatística em livros didáticos de Matemática destinados ao Ensino Médio, editados entre 1992 e 2005 concluiu que esses conteúdos têm pouco destaque nos livros e alguns deles ainda apresentam conceitos equivocados sobre o assunto. Simone Neto (2008) atestou, em sua análise, que os livros de probabilidade e estatística não eram sequer capazes de desenvolver as competências para interpretar, avaliar e discutir os dados.

Entre as sugestões propostas pelo Guia de Avaliação e Instrução na Educação Estatística - Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) está o uso de dados reais, o uso de recursos tecnológicos para a compreensão conceitual e análise de dados e o uso de abordagem diferenciada que possibilite a aquisição de competências estatísticas. As principais competências apontadas no GAISE são: a literacia estatística, o pensamento estatístico, e o raciocínio estatístico (ALIAGA, 2016).

O letramento estatístico ou literacia estatística é a capacidade de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, compreender os argumentos relacionados com dados de pesquisas e os fenômenos estocásticos apresentados em qualquer contexto. Consiste na habilidade para discutir ou comunicar suas reações em relação à informações estatísticas, tais como suas opiniões, interpretações e entendimentos sobre o seu significado (GAL, 2002).

O raciocínio estatístico pode ser entendido como a forma que as pessoas raciocinam com as ideias estatísticas e compreendem às informações estatísticas, o que envolve fazer interpretações baseadas em conjuntos, representações ou resumos de dados. Desta forma, raciocínio estatístico significa compreender e ser capaz de explicar processos estatísticos, bem como ser capaz de interpretar resultados estatísticos (BENZVI; GARFIELD, 2004).

O pensamento estatístico envolve “uma compreensão de por que e como as investigações estatísticas são conduzidas e as ‘grandes ideias’ que embasam as investigações estatísticas” (BENZVI; GARFIELD, 2004, p. 7). Trata-se da habilidade de compreender a natureza da amostragem, de fazer inferências, de compreender como modelos são utilizados para simular fenômenos aleatórios, como dados são produzidos para estimar probabilidades e como, quando e por que as ferramentas de Inferência podem ser utilizadas para

levar a cabo um processo investigativo. O pensamento estatístico ainda inclui a capacidade de compreender e utilizar o contexto de um problema e chegar a conclusões, bem como a capacidade de criticar e/ou validar resultados de um problema solucionado ou de um estudo estatístico (BEN-ZVI; GARFIELD, 2004).

As tecnologias digitais apresentam-se nesses documentos como ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Ademais, as orientações sugerem “incorporar ou reforçar o uso das TIC na educação, e promover o desenvolvimento de programas que incluam a formação de professores, novos modelos pedagógicos, geração, adaptação e intercâmbio de recursos educacionais abertos” (UNESCO, 2017, p.6).

Apesar disso, a pesquisa da UNESCO (2017) aponta que sua utilização das tecnologias digitais em sala de aula é pouco frequente e variada, sobretudo se comparadas com o uso dessas tecnologias por alunos e professores no ensino e aprendizagem em ambiente extra-escolar.

4.2. Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Estatística

Alguns pesquisadores atestam as vantagens de utilizar tecnologias digitais no ensino de probabilidade e estatística. Viali (2004, p. 2) argumenta que a “grande vantagem da planilha é que ela é programável e dinâmica”. Como ela não foi projetada para servir de recurso pedagógico é necessário fazer adaptações que não são tão simples e muitos programas auxiliares foram construídos com a finalidade de torná-la adequada ao ensino e objetivam suprir carências de técnicas e procedimentos que ela não apresenta originalmente. Este é o caso do Action, um complemento do Excel que tem como finalidade realizar as principais análises estatísticas de forma flexível, ágil e confiável. (ACTION, 2019).

A utilização do Excel pode transformar a realidade da sala de aula, para que haja um ambiente de trabalho investigativo. Viali (2008) explicita que ao utilizar esse recurso tecnológico na Licenciatura em Matemática, aproximamos os ambientes educacional e profissional, bem como possibilitamos aos estudantes, aulas mais participativas e dinâmicas, sem abrir mão do conhecimento relevante, que passa a ser construído por eles.

Echeveste e Bayer (2003, p. 37) destacam que “A falta de preparação do professor de Matemática para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados à Estatística faz com que este, muitas vezes, prefira não trabalhar com esses conteúdos em suas aulas”. Esses autores também afirmam que existe muita carência de recursos pedagógicos para auxiliar os professores em suas aulas e “esta necessidade fica mais acentuada ainda quando se observa que muitos professores formados em matemática possuem limitadas experiências em Estatística” (ECHEVESTE; BAYER, 2003, p. 37).

Acreditamos que a aprendizagem de Estatística pode contribuir na formação de pessoas críticas, capazes de analisar e criticar informações, como avalia Cazorla (2002)

A formação de bons usuários de Estatística e de bons consumidores de informações estatísticas contribuirá para a formação de um cidadão crítico, capaz de verificar a natureza das informações estatísticas antes de tomar decisões, tornando-se, desta maneira, menos vulnerável às distorções e aos propósitos, nem sempre éticos, subjacentes a essas informações (CAZORLA, 2002, p. 10).

Corroboramos com essa autora quanto à urgência de ofertar cursos de Estatística visando a formação de profissionais críticos. Assim, justificamos nosso interesse em desenvolver projetos que visem o aperfeiçoamento dos professores com relação aos seus conhecimentos de Estatística e forneçam suporte tecnológico para suas aulas de Matemática.

4.3. Análise de resultados no Laboratório de Informática

Planejamos e desenvolvemos dez encontros e atividades investigativas com o uso do Excel a partir dos seguintes tópicos:

1. Introdução e definições; Arredondamento de números; Somatório.
2. Método Estatístico; Coleta de dados; Organização dos dados; Apresentação dos dados.
3. Representação tabular e gráfica; Séries estatísticas.
4. Distribuição de frequências.
5. Medidas de tendência central e de posição; Médias: harmônica, geométrica, aritmética; Moda; Separatizes: Mediana, Quartil, Decil, Centil.

6. Medidas de Dispersão; Amplitude total; Desvios: médio e mediano; Variância e desvio padrão; Coeficiente de variação.
7. Introdução à Probabilidade. Experimento Aleatório. Espaço amostral. Evento. Operações entre eventos. Definições de Probabilidade. Diagrama de Árvores. Probabilidade Condicional e Independência.
8. Distribuição de Probabilidades. Variáveis Aleatórias. Função de distribuição de probabilidades.
9. Teste de hipótese: Teste para média e Teste para proporção.
10. Teste não paramétrico.

Com o auxílio do Excel, seguimos a sugestão de Batanero et al. (2000) sobre ensinar Estatística não se limitando a aprendizagem de fórmulas e cálculos, mas salientando a importância de interpretar e entender conceitos estatísticos no contexto dos dados da pesquisa, procurando que o estudante visualize e valorize a aplicação da Estatística.

Procuramos organizar um curso que revisasse os conceitos básicos de Estatística com o uso do Excel. Porém, como os acadêmicos não haviam estudado estatística no ensino superior, e pouco recordavam de aulas de Estatística na Educação Básica, apresentamos os conceitos estatísticos por meio de coleta e análise de dados em contexto da sua vida diária. Esta abordagem mostrou-se prazerosa aos alunos que perceberam a Estatística é relevante para seu cotidiano, não somente para sua futura profissão. Ademais, os estudantes se tornaram participantes de seu próprio aprendizado.

Durante as discussões das atividades, privilegamos o uso do Excel para compreensão dos conceitos estatísticos, e essa experiência possibilitou o desenvolvimento de situações de aprendizagem interdisciplinares. Essas atividades podem ser inseridas e adaptadas a qualquer nível de ensino, e considerar o tratamento de dados de temas de interesse dos próprios estudantes. Isto permitiu a autonomia de escolha e de decisão dos acadêmicos, incentivou o questionamento, a discussão e a reflexão, o que levou ao desenvolvimento das competências tidas como essenciais na formação integral do indivíduo para o exercício da cidadania.

A partir dos resultados da pesquisa-ação, recomendamos o uso do Excel, pois consideramos que ele contribuiu efetivamente para a promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos. O uso do Excel permitiu, entre outros, que o futuro professor trabalhasse com grandes bases de dados e efetuasse cálculos que seriam inviáveis se realizados manualmente.

Os alunos se sentiram motivados ao usar o Excel e abandonar o ensino de Estatística baseado na manipulação de fórmulas e cálculos. O uso do Excel desafiou os acadêmicos no processo de construção do seu conhecimento ao exigir reflexão dos resultados para utilizar o aplicativo adequadamente.

A ação investigativa foi proporcionada através de atividades-problemas que valorizaram a participação dos acadêmicos, por meio de coleta de dados, aprendizagem de conceitos estatísticos com dados reais, sem uma preocupação principal com a aplicação de fórmulas e equações, mas utilizar o Excel para compreender as ideias centrais envolvidas na realização das atividades e desenvolver o pensamento crítico sobre os saberes construídos.

O uso do Excel exigiu o desenvolvimento da literacia estatística, do pensamento estatístico, e do raciocínio estatístico porque o software não apresentou soluções prontas sem que os acadêmicos compreendessem e definissem previamente o que estão investigando, o que desejam obter e o que o resultado significa no contexto investigado. Além disso, entendemos que os acadêmicos foram capazes de associar dados quantitativos a situações concretas, explicitar seus significados e analisar criticamente as informações estatísticas.

Destacamos que este foi um trabalho de extensão pioneiro no IEA que se preocupou com o ensino de Estatística e o uso de Excel na formação inicial de professores para que eles estejam preparados para trabalhar com Estatística na Educação Básica. Lopes (2008, p. 70) explica que a “formação dos professores, atualmente, não incorpora um trabalho sistemático sobre estocástica, dificultando a possibilidade de esses profissionais desenvolverem um trabalho significativo com essa temática nas salas de aula da educação básica”.

Portanto, apontamos a necessidade de se colocar em evidência o ensino de Estatística com apoio de tecnologia na formação inicial de professores de Matemática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com nossa pesquisa, buscamos constituir, com auxílio do Excel, um espaço para aprendizagem de conceitos estatísticos, que auxiliou os alunos a trabalhar com as ferramentas estatísticas e fazer a leitura de um conjunto de dados,

Compreendemos o uso desse software como um aliado ao processo de aprendizagem de conceitos estatísticos ao favorecer os alunos sejam capazes de associar dados quantitativos a situações concretas, explicitar seus significados e analisar criticamente as informações estatísticas.

Ao avaliar o potencial do Excel para auxiliar na promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos, por meio da pesquisa-ação, evidenciamos as potencialidades do Excel em relação à essas competências, pois constatamos que, os alunos foram capazes de compreender, interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas.

O Excel se mostrou uma excelente ferramenta para auxiliar os acadêmicos a pesquisar, tirar conclusões, organizar e fazer julgamentos de um conjunto de dados e interpretá-los de forma crítica.

Os resultados sugerem que os alunos apreciaram e se envolveram durante as aulas do projeto, principalmente quando tiveram a oportunidade de coletar e analisar os dados, isto é, eles aprenderam estatística fazendo pesquisa.

Neste trabalho, discutimos sobre o ensino de Estatística assistido pela tecnologia e seu potencial para auxiliar na promoção do letramento estatístico, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico dos alunos. Tecemos algumas reflexões sobre a importância de estudar Estatística em cursos de formação de professores, e evidenciamos a necessidade de desenvolver atividades estatísticas com metodologias diferenciadas, como o curso de extensão “Ensino de Estatística através do Action”. Destarte, pretende-se que esta investigação sirva como referência para futuras ações e elaboração de novas abordagens e metodologias no ensino de Estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIAGA, M. et al. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE)** – College Report. Alexandria/VA/USA, American Statistical Association, 2016. Disponível em <https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GaiseCollege_Full.pdf> Acesso em: 10 abr. 2019.
- BATANERO, Carmen; GARFIELD, Joan; OTTAVIANI, Gabriella; TRURAN, John. Investigación en educación estadística: Algunas cuestiones prioritárias. **Statistical Education Research Newsletter**, Nº 2, Vol 1, 2000.
- BARBOSA, A. (Org.). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: tic educação 2013. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014.
- BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. **The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 4v., 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**, v. 2. Brasília: MEC, 2006. 135 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- CAZORLA, Irene Mauricio. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.
- CGI Br - Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2015**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.
- ECHEVESTRE, S. S.; BAYER, A.; Estatística na escola: importância dos conteúdos de estatística no ensino fundamental e médio. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 5, n. 1, p. 35-42, jan./jun., 2003.
- GAL, I. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, 2002. p. 1-25.
- LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.
- LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.
- OLIVEIRA, Paulo Iorque Freitas de. **A estatística e a probabilidade nos livros didáticos de matemática do ensino médio**. 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- SIMONE NETO, F. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio**. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de Matemática) – Programa de pós-graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educ. Pesqui.** São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, dezembro de 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2019.
- UNESCO. **TIC Educação e desenvolvimento social na América Latina e o Caribe**. Montevideo: Unesco, 2017.
- VIALI, Lori. **Uma avaliação do recurso planilha para o ensino da probabilidade**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Porto Alegre, RS. Anais. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.
- VIALI, Lori. **O ensino de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática**. XVIII SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística). 2008.