

AS DIFICULDADES DOS PROFESSORES DE ESTATÍSTICA NA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS MUDIATICAS

THE DIFFICULTIES OF STATISTICAL TEACHERS IN THE USE OF MEDIATIC TECHNOLOGIES

Leonardo Sturion

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Matemática,
leonardosturion@utfpr.edu.br

Ana Amélia Amorim Carvalho

Universidade de Coimbra (UC), Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação,
anaameliac@fpce.uc.pt

Marcia Cristina dos Reis

Instituto Federal do Paraná (IFPR), marcia.reis@ifpr.edu.br

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Educação e Ensino, zenaiderocha@utfpr.edu.br

Resumo

O ensino de Estatística e Probabilidade tem preocupado professores de Matemática, pois, embora tenha uma formação acadêmica nesta área, ela é reduzida e focada nos conteúdos descritivos. Os docentes sabem que é indispensável ter uma boa formação de Estatística e não apenas ensinar o domínio dos números e a leitura de gráficos, mas também as análises estatísticas e o uso das tecnologias digitais. O artigo aborda a relevância de ensinar e aprender Estatística e Probabilidade na Educação Básica e no Ensino Médio. Esta investigação envolveu 142 professores de Estatística e Probabilidade no último trimestre de 2016, em 12 escolas públicas da macrorregião de Londrina. Os resultados evidenciaram as dificuldades dos professores na utilização de *softwares* específicos e tecnologias midiáticas.

Palavras-chave: Estatística. Probabilidade. Dificuldades de aprendizagem. Infraestrutura das escolas. Formação de professores.

Abstract

The teaching of Statistics and Probability has worried teachers of Mathematics, because, although it has an academic formation in this area, it is reduced and focused on the descriptive contents. Teachers know that it is indispensable to have a good training in Statistics and not only teach numeracy and reading of graphs, but also the statistical analysis and use of digital technologies. The article discusses the relevance of teaching

and learning Statistics and Probability in Basic Education and High School. This research involved 142 teachers of Statistics and Probability in the last quarter of 2016, in 12 public schools in the macro-region of Londrina. The results showed the difficulties of teachers in the use of specific softwares and media technologies.

Keywords: Statistics. Probabilities. Learning difficulties. School infrastructure. Teacher training.

Introdução

O ensino de Estatística e Probabilidade nas escolas públicas têm mostrado muitas lacunas que prejudicam notadamente a formação de nossos alunos no que concerne a sua capacidade crítica de compreensão, de análise e interpretação de dados de gráficos e de índices sociais e econômicos.

Os currículos e o desenvolvimento de Estatística e Probabilidade nas escolas de Educação Básica e de Ensino Médio têm sido alvo de pesquisas não só no Brasil, mas em muitos países dos vários continentes, sendo destacada a relevância das investigações sobre o assunto (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012; BLUM; FERRI, 2009; CAMPOS et al., 2011; JONATHAN; GODFREY, 2015; MOREIRA, 2011).

Na visão de Shaughnessy e Brendler (2007), a pesquisa em Estatística e Probabilidade tem sido verdadeiramente interdisciplinar. Nas últimas décadas, educadores matemáticos e estatísticos contribuíram amplamente com as investigações na área, que se apresentam de forma abrangente, todavia, com pouca profundidade para que se possa efetuar uma síntese consistente sobre o tema.

Na atualidade, para que o ensino de Estatística e Probabilidade contribua para uma aprendizagem efetiva, é importante que se possibilite aos alunos uma interação com os problemas variados do seu cotidiano e que eles possam equacionar as várias possibilidades para escolherem suas próprias soluções. E para que estas soluções sejam resolvidas sem um excessivo processo de cálculos é preciso utilizar ferramentas modernas, como os *softwares* específicos, as calculadoras científicas, os recursos oferecidos pela Web e os dispositivos móveis, que vão tornar esta aprendizagem muito mais consistente.

Todavia, é necessário que os professores estejam preparados para este novo desafio e estabeleçam estratégias diferenciadas que motivem os alunos no desenvolvimento de trabalhos em grupo, na apresentação de múltiplas soluções para cada situação levantada, na aceitação de críticas e na rentabilidade de seus trabalhos e dos colegas (LOPES, 2008, 2012; STURION; REIS, 2015).

Dentro do contexto levantado pela literatura consultada esta investigação teve como hipótese discutir as seguintes questões:

- a) Como ensinar estatística e Probabilidades na Educação Básica e no Ensino Médio com a utilização de software específico e *vlogs* de curta duração

inseridos nas aulas de estatísticas, buscando a motivação e a melhoria da aprendizagem?

- b) Como preparar o professor para atuar como mediador deste novo processo de ensino com Tecnologias inovadoras, recursos digitais e uso de telemóveis para os conteúdos de Estatística e probabilidades?

Com o objetivo de levantar as percepções dos professores sobre toda esta problemática foi elaborado um questionário específico, por meio do qual 142 professores de 12 escolas públicas da macrorregião de Londrina relataram suas principais dificuldades nos aspectos de conduta didática de sala de aula, formação recebida para o ensino de Estatística e Probabilidade, infraestrutura de laboratórios disponível oferecida pela sua escola para o uso de tecnologias midiáticas e recursos virtuais, e os entraves na utilização dos dispositivos móveis com os alunos em suas aulas.

2 Principais dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de Estatística e Probabilidade

Desde que os Parâmetros Curriculares Nacionais sugeriram a Estatística como conteúdo no Ensino Fundamental e Médio, muito se tem escrito sobre o assunto e o tema é debatido em vários cursos, congressos e seminários de Educação Matemática. Na revisão desse material, selecionamos para estudo alguns artigos que trazem contribuições a respeito da Educação Estatística (CAMPOS et al., 2011; ECHEVESTE, 2001; ESTEVAM; FÜRKOTTER, 2010; LOPES, 2011; FERNANDES; MORAIS, 2011; KATAOKA et al., 2011). A revisão bibliográfica abrangeu algumas teses e dissertações sobre o processo de ensino-aprendizagem de Estatística no Ensino Fundamental e Médio (COSTA, 2007; COSTA, 2014; CARDOSO, 2007; CHAGAS, 2010; LIMA, 2009; PAGAN, 2010; RIBEIRO, 2007; SILVA, 2008; TONNETTI, 2010; VASCONCELOS, 2007). Algumas destas investigações tiveram professores da Educação Básica e do Ensino Secundário como protagonistas das pesquisas, o que os corrobora com a investigação deste tema.

Nesta mesma perspectiva, outro ponto de deficiência de aprendizagem da Estatística está relacionado à carga horária disponibilizada pelos professores, que deixam seus conteúdos relegados para segundo plano, sendo ministrada no último trimestre, o que muitas vezes fica prejudicado pela extensa carga horária de Matemática, associado ao pouco preparo dos professores em Estatística, o que tem ocasionado uma redução no ensino deste conteúdo. Desta forma, estes três fatores associados acabam por trazer grandes dificuldades para estes alunos incorporarem e internalizarem estes conceitos que, na maioria das vezes, são assimilados de forma superficial e incompleta (BARBETA, 2006; KORRES; TSAMI, 2010; LOPES; GOMES, 2012).

Libâneo (2015) analisa a dissociação entre o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico, e considera em suas investigações que este fato é um dos problemas mais persistentes na organização dos currículos para a formação profissional de professores. A discussão desse problema no âmbito da formação profissional é feita com base em pesquisas que investigaram concepções de formação e matrizes curriculares em relação à licenciatura em Pedagogia e às licenciaturas em conteúdos específicos, bem como em estudos sobre saberes dos docentes envolvidos na pesquisa.

Borba, (2018) aborda em sua pesquisa a importância da formação continuada de professores do ensino básico e a sua capacidade de alfabetização nos conteúdos de estatísticas nos anos iniciais. Enfatizam que a formação do professor é um processo abrangente e complexo e que se realiza durante a vida profissional. Atualmente, a formação continuada é entendida como um espaço em que os saberes e práticas são construídos para atender uma nova realidade educacional.

Leite (2015) em sua investigação afirma que a intervenção pedagógica, para além de constituir o ponto fulcral do desempenho do professor, representa o maior desafio ao longo do processo de aprender, nomeadamente: a condução de uma aula, a liderança de um grupo, a educação e a formação dos alunos. A intervenção pedagógica constituiu um dos momentos fundamentais na direção de todo o processo de ensino e de aprendizagem, no qual o domínio das várias dimensões de ensino, instrução, gestão, clima/disciplina e a capacidade de tomada de decisões de ajustamento são fundamentais para a condução de um bom processo de ensino e de aprendizagem.

Martins e Carvalho (2018) em uma pesquisa sobre gráficos apontaram que “as abordagens de ensino adotadas expressam a exploração de etapas do tratamento da informação e a investigação sobre os dados”. Mostram em sua pesquisa que o ensino de gráficos e sua construção passam por processos de compreensão principalmente por meio da leitura dos dados da sua forma de coleta e como é trabalhado a construção e interpretação destes dados através de gráficos e tabelas. Estas práticas podem ser facilitadas com a aplicação de tecnologias e suas potencialidades facilitando e inovando as aulas dos professores.

Jonathan e Godfrey (2015) mostram que o papel do professor é o de ajudar os alunos a desvendarem os mistérios da Estatística, que estão por trás dos cálculos numéricos. As dificuldades estão na interpretação dos fatos, na relação entre as variáveis mais importantes, e nas causas e nos efeitos provocados por elas.

A formação dos professores é um ponto essencial para um diferencial nos níveis educacionais de um país. Esta educação, de forma continuada, sempre foi uma preocupação dos educadores e também dos órgãos governamentais, responsáveis pelas diretrizes curriculares educacionais, que determinam os rumos adotados na educação cujo objetivo é a formação do indivíduo para exercer a cidadania de forma coerente e crítica.

Borba, Rocha e Azevedo (2015) e Yiannis e Sotirios (2014) mostraram em suas investigações que os professores também têm defasagem em suas formações referentes ao ensino e à aprendizagem de Combinatória e do conceito correlato de Probabilidades.

3 Os recursos digitais no ensino de Estatística e Probabilidade nas escolas públicas

Na visão de Kenski (2007), as tecnologias midiáticas sozinhas, não dão conta do processo de ensino e de aprendizagem e afirma que tecnologia e educação são indissociáveis. A autora, portanto, tem visões consistentes com as apresentadas aqui. Para ela, inclusive, “as tecnologias digitais são igualmente geradoras de novos problemas

na educação” (KENSKI, 2007, p. 53) e não se pode levar o pêndulo ao extremo, achando que a tecnologia é vilã ou é a solução de todos os problemas.

A forma de se ensinar Estatística, nos dias atuais, exige dos professores muita criatividade. Os adolescentes são nativos digitais e o professor precisa se adequar às novas tecnologias atuais. Não se concebe mais ensinar Estatística como era na década passada, ou seja, a utilização dos recursos didáticos e tecnologias midiáticas fazem parte da realidade vivenciada por estes alunos na sua vida diária (CARVALHO, 2014; GUIMARÃES, 2015; MOURA, 2010; SANTOS, 2015).

Para Goulão (2016, p. 21), “as tecnologias da informação e da comunicação, através dos seus sistemas globais de comunicação, e aliadas ao ensino permitem, de uma forma exponencial, o acesso a transferência de informação, a produção e partilha do conhecimento”, o que possibilita aos professores sua utilização nos processos de aprendizagem, de forma ativa e interativa, conseguindo focar e prender a atenção dos alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula.

Mallmann et al. (2015) afirmam que as redes sociais possibilitam criar um espaço apropriado para o uso das tecnologias, possibilitando diversas oportunidades de aprendizagem, que incitam os educadores para novas práticas nos processos de ensino-aprendizagem e permitem promover uma interação entre os estudantes de forma coletiva, a mútua colaboração, a transformação e o compartilhamento de ideias em torno de interesses dos participantes.

A socialização é um fator decisivo para a aprendizagem dos indivíduos. No entanto, no espaço virtual escolar, a construção do conhecimento precisa estar vinculada a conteúdos curriculares, ser planejada com fim educacional e direcionada a partir de objetivos predefinidos. A clareza dos objetivos faz com que tanto professor quanto estudante não perca o foco nem comprometam o aprendizado (MALLMANN et al., 2015, p.165).

Para Furio et al. (2015), existe uma nova geração de adolescentes e jovens, que cresceram utilizando jogos de computador, dispositivos móveis e outras inovações tecnológicas. Eles desenvolveram um conjunto diferente de atitudes e aptidões, o que pode ter criado uma desconexão entre suas expectativas e o ambiente de aprendizagem encontrado nas salas de aula. Esta geração exige novas atitudes dos professores, o que tem causado alguns conflitos entre alunos e professores notadamente aqueles mais conservadores.

Domingo e Garganté (2016) afirmam em suas investigações que o acesso imediato dos alunos aos recursos da Internet nas salas de aulas tem demonstrado um maior interesse pelos conteúdos ensinados, o que tem proporcionado uma maior interatividade entre os grupos e permitido uma aprendizagem mais cooperativa. Outro importante impacto foi o aumento da comunicação dos alunos com os professores e como os colegas, ainda observaram novas formas de aprender mais autônoma e colaborativa entre os alunos, tanto dentro da sala de aula como nas tarefas executadas extraclases.

Ivica et al. (2015) em suas investigações afirmam que não basta ter computadores nas escolas é necessário integrá-los a um processo de ensino e aprendizagem, para dotar os professores de um ambiente de trabalho que permita desenvolver a prática de

aula com os dispositivos móveis, adotando uma metodologia que atenda as exigências da pedagogia do século XXI.

Nos dizeres de Carvalho (2015, p. 9), “se, no nosso dia a dia, os dispositivos móveis são inseparáveis da nossa vivência, porque não os usar em contextos educativo formativo?”. É dentro deste contexto que este trabalho busca levantar as principais dificuldades da aplicação das tecnologias e dos dispositivos móveis em sala de aula e para que estes objetivos sejam alcançados, se faz necessária a promoção de mudanças na postura de professores e nas estruturas das escolas, pois esta tarefa exige que todas as partes estejam envolvidas neste processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO, 2012, 2014; LOPES; CARVALHO, 2011; NORRIS; HOSSAIN; SOLOWAY, 2011).

4 Metodologia

Esta investigação almejou a aplicação de uma metodologia baseada no emprego do questionário enquanto técnica de coleta de dados, recorrentemente utilizada em pesquisas que envolvem o levantamento de uma grande quantidade de dados, como também o seu emprego nas pesquisas de cunho qualitativo. Aqui decidiu-se pelo recorte espacial de estudo dessa técnica, especificamente, orientado para trabalhos com levantamentos de caráter exploratório. Este estudo fundamenta-se nos autores que tratam da temática, de pesquisas qualitativas e exploratórias, tendo como principais fontes de pesquisa os autores: Gil (2008), Louis, Laurence e Keith (2005), Malhotra (2006) e Ribeiro (2008).

A primeira etapa desse trabalho foi realizada na Universidade de Coimbra, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação e seu objetivo foi o levantamento da revisão bibliográfica sobre o tema em estudo e a escolha do referencial teórico que embasa a presente pesquisa. A coleta foi feita no Brasil, no segundo semestre de 2016, por meio de um questionário *on-line*, desenvolvido a partir da ferramenta Forms do Google Docs, elaborado especificamente para os professores da Educação Básica e do Ensino Médio e aplicado em 142 professores das 12 escolas públicas, escolhidas estrategicamente para representar os três municípios da região metropolitana de Londrina, Estado do Paraná, abrangendo os municípios de Londrina, Cambé e Ibiporã.

A primeira parte do questionário foi composta por 16 questões, que tiveram como objetivo caracterizar o perfil dos professores: sexo, estado civil, idade, graduação, escola onde leciona, para qual nível leciona (Básico ou Ensino Médio), se é efetivo ou contratado, grau de escolaridade (que vai da graduação ao doutorado), quais disciplinas leciona, se gosta da sua profissão, se gosta da escola onde trabalham, quantos anos têm de magistério, se a sua formação foi feita em universidade pública ou particular e se recebeu treinamento para trabalhar com tecnologia midiática e dispositivos móveis.

A segunda parte do questionário foi composta por 22 questões e teve por objetivo levantar as dimensões relacionadas às percepções dos professores: se as escolas deveriam adotar tecnologias midiáticas; se a utilização de recursos virtuais melhoraria a aprendizagem dos alunos; se as escolas têm infraestrutura adequada para desenvolver tecnologias mediáticas; se os conteúdos ensinados em Estatística contribuem para a formação dos alunos; se os professores de Matemática estão preparados para lecionar

Estatística; se o professor está preparado para utilizar dispositivos móveis em suas aulas; se as dificuldades apresentadas pelos alunos estão associadas a conteúdos não aprendidos anteriormente; se é importante que o professor responda a todas as perguntas dos alunos; se ele, como professor, está preparado para utilizar dispositivos móveis em suas aulas; se a aula se tornaria mais interessante se o professor usasse tecnologias móveis e tecnologias mediáticas em suas aulas; se muitas das dificuldades encontradas pelos alunos está associada a falta de comunicação do professor; se além dos exemplos é necessário que os alunos dediquem um tempo para estudar extra classe; se o uso de *software* e jogos desenvolveria melhor o raciocínio lógico do aluno; se a sua escola oferece infraestrutura para uma boa aula de Matemática e Estatística; se ele possui uma carga horária para o preparo de uma boa aula; se as aulas de Estatística deveriam ser parte teórica e parte prática; se utiliza TIC em suas aulas; se faz pesquisa na Web e se recomenda que seus alunos estudem antes das aulas.

4.1 A coleta de dados

Os respondentes foram 142 professores, sendo 81 do sexo masculino e 61 do sexo feminino, 103 lecionavam na educação básica e no secundário e 79 só lecionavam no secundário, 21 eram apenas graduados, 91 eram especialistas e 30 possuíam mestrado ou doutorado. Quanto ao tempo de magistério, 29 trabalhavam há menos de 5 anos, 30 professores trabalhavam de 5 a 10 anos, 44 trabalhavam de 10 a 15 anos e 30 já trabalhavam há mais de 15 anos.

A amostra foi obtida por conveniência (AMADO, 2013; YIN, 2014). O período de coleta foi no último trimestre de 2016 e atendeu as normas e os requisitos de ética da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Londrina, com os procedimentos padrão de consentimento. As escolas pesquisadas foram escolhidas por amostragem estratificada, com quatro escolas de grande porte, quatro de médio porte e quatro escolas de pequeno porte.

Os dados foram analisados utilizando os *softwares* SPSS Statistic for Windows (versão 21.0) e o Bioestat (versão 5.3) e, posteriormente, foram submetidos a análises descritivas e testes estatísticos específicos, apresentados na próxima seção.

5 Resultados e discussão

Para facilitar a análise dos dados, as questões presentes nesta investigação foram agrupadas em quatro dimensões distintas: Ensino de Estatística, Formação Acadêmica, Infraestrutura e, por fim, Tecnologias Midiáticas e Dispositivos Móveis, a partir das quais se realizou a discussão dos resultados obtidos com a amostra desta pesquisa.

Dos 142 professores participantes da investigação nenhum deles recebeu cursos de formação ou treinamento para trabalhar com tecnologias mediáticas e ou com dispositivos móveis como *smartphones*, celulares, *tablets* etc.

Pode-se observar pelos resultados que a maioria dos professores já possui alguma experiência e boa parte deles já tem, pelo menos, uma especialização. Isto é um ponto positivo, pois fornece à investigação credibilidade e confiança nos dados levantados.

5.1 As dificuldades dos professores no ensino de Estatística e Probabilidades

A primeira dimensão relacionada às dificuldades dos professores foi composta de nove questões, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Questões da Dimensão Ensino de Estatística

Num.	Questão
Q2	Envolver os alunos em uma aprendizagem ativa e interativa com aulas intermediadas com <i>vlogs</i> , vídeos, e textos complementares traria uma melhor aprendizagem dos conteúdos de Estatística, Probabilidades e/ou Matemática?
Q4	Você acha que os conteúdos de estatística ensinados pelos professores de matemática são importantes para a vida acadêmica e social dos alunos?
Q6	Os alunos apresentam dificuldades em aprender os conteúdos de Estatística e Probabilidade, porque não apresentam formação básica anterior?
Q7	É importante que os professores procurem responder a todas as dúvidas levantadas pelos alunos, mesmo considerando serem algumas demasiadamente triviais?
Q10	Você acredita que muitas das dificuldades encontradas pelos alunos em estatística e matemática estão correlacionadas com alguma deficiência de comunicação do professor durante a aula?
Q11	É necessário que o aluno, além das explicações e exemplos na disciplina de Estatística e Probabilidade, tenha tempo para exercitar o que aprendeu fora da sala de aula
Q15	Você possui uma carga horária extraclasse que permite preparar uma boa aula, para seus alunos nas disciplinas de Estatística, Probabilidade e Matemática?
Q16	Os conteúdos de estatísticas deveriam ser ministrados usando uma parte teórica, através de aulas expositivas e materiais didáticos elaborados, e outra parte através de <i>software</i> específico para Estatística?
Q19	Você recomenda aos seus alunos que estudem os conteúdos antes do dia da aula?

Fonte: da pesquisa (2016)

Os resultados obtidos na investigação mostraram que o grande desafio dos professores 68% é se sentirem incapazes de usar as Tecnologias Midiáticas e Dispositivas Móveis, uma vez que é necessário envolver os alunos em atividades interativas e ativas para motivá-los à participação individual e coletiva. Sobre os problemas de comunicação entre os professores e alunos, 83,2% afirmaram em suas respostas que acreditam que muitas das dificuldades encontradas pelos alunos em Estatística e Probabilidades estão correlacionadas com alguma deficiência de comunicação do professor durante a aula.

Um teste estatístico de correlação mostrou um valor de correlação de Spearman $R_s = 0,87$ entre as duas variáveis o que mostra ser muito forte a associação entre as questões. Este resultado a nosso ver é bastante coerente com os resultados obtidos na bibliografia consultada nesta investigação (BORBA; ROCHA; AZEVEDO, 2015; YIANNIS; SOTIRIOS, 2014).

Sobre a questão Q7, se era importante que os professores procurassem responder todas as dúvidas levantadas pelos alunos, mesmo considerando serem algumas vezes

demasiadamente triviais, 84% responderam que sim. Na percepção dos professores os questionamentos dos alunos fazem parte do processo de aprendizagem dos mesmos. E o fato de serem triviais ou não é uma percepção que varia de aluno para aluno, ou seja, o professor precisa responder às dúvidas levantadas e lembrar que é necessário revisar alguns conhecimentos que não foram aprendidos (JACKSON; SOLANA, 2011).

Outro ponto relevante é o tempo disponível para a preparação de uma boa aula. Neste quesito, 93,3% responderam que não possuíam uma carga horária extraclasse que permitisse preparar uma boa aula para seus alunos nas disciplinas de Estatística, Probabilidade e Matemática. Esta é uma das reivindicações dos professores da escola pública que, embora tenham uma pequena carga horária destinada à preparação de aulas, ela é extremamente reduzida e não atende sequer a necessidade do professor para preparar as avaliações e as correções de provas e trabalhos.

Os resultados obtidos são consistentes com a literatura consultada de Monteiro (2016), que já mostrou em sua investigação a necessidade de um novo professor para atender as necessidades da escola do século XXI e da aplicação das tecnologias na atualidade do processo educacional.

5.2 Formação dos professores para o ensino de Estatística e Probabilidades

A segunda dimensão relacionada à Formação Acadêmica foi composta de duas questões, ambas apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Questões da Dimensão Formação Acadêmica

Num.	Questão
Q5	Durante as aulas de Estatística / Matemática você considera que o professor está preparado para usar adequadamente os dispositivos móveis com os alunos.
Q13	Os professores que lecionam matemática e estatística em sua maioria estão preparados para lecionar estatística para sua série.

Fonte: da pesquisa (2016)

Na dimensão de Formação Acadêmica, os resultados mostraram que é preciso que o professor contextualize os conteúdos de Estatística e Matemática com o cotidiano dos alunos, para estimulá-los e possam se dedicar ao estudo nas salas de aulas e fora dela (JACKSON; SOLANA, 2011).

Na questão Q13, 84,9% dos professores afirmaram não estar preparados para ensinar Estatística para sua série e ainda 68% afirmam não estarem preparados para usar os dispositivos móveis com os alunos em sala de aula. Um teste de correlação entre as duas questões apresentou um $R_s = 0,93$; $p < 0,001$, o que mostra uma forte associação entre as duas questões. Deste modo, se faz urgente curso de capacitação para os professores, para que, associando os conteúdos teóricos como a aula prática e o uso de equipamentos de forma adequada, possam proporcionar aos alunos uma aula interativa motivadora e uma avaliação adequada aos conteúdos ministrados, para não desmotivá-los (STURION; REIS, 2015).

5.3 O impacto da falta de infraestrutura na escola pública

A terceira dimensão teve como objetivo analisar a Infraestrutura das escolas avaliadas, bem como seu impacto no processo de ensino e aprendizagem. Foi composta de quatro questões, que são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3: Questões da Dimensão Infraestrutura

Num.	Questão
Q3	A sua escola possui estruturas para a utilização de dispositivos móveis nas aulas de Matemática e Estatística.
Q14	A sua escola oferece infraestrutura para o professor desenvolver uma boa aula de Matemática.
Q17	Você usa frequentemente as TICs no laboratório de Estatística.
Q18	Você tem o hábito de fazer pesquisas na Web relacionadas com os conteúdos das suas aulas.

Fonte: da pesquisa (2016)

Os resultados obtidos na investigação mostraram que as escolas públicas pesquisadas não estão preparadas para atender os alunos. Na percepção dos professores, 96,9% responderam que as escolas não possuem estrutura para a utilização de equipamentos digitais nem redes para conexão com os dispositivos móveis, tendo 83% alegado que a escola não oferece infraestrutura para o professor desenvolver uma boa aula de Matemática, Estatística e Probabilidades. E ainda, apenas 17,0% dos professores tem o hábito de realizar pesquisas na Web relacionadas com os conteúdos das suas aulas, sendo que 94,9% não usam frequentemente as TICs no laboratório de Informática e Estatística. Um teste de Qui-quadrado com os dados obtidos das questões Q3, Q14, Q17 e Q18 apresentou resultados estatísticos altamente significativos, com $\chi^2 = 27,3$ e $p < 0,001$, indicando uma forte associação entre elas.

5.4 A importância das tecnologias midiáticas e da utilização de dispositivos móveis para o ensino de Estatística e Probabilidades

A quarta dimensão procurou investigar a importância das Tecnologias Midiáticas e Dispositivos Móveis para o ensino de Estatística e Probabilidade e foi composta por seis questões, conforme apresentadas no Quadro 4.

A análise dos resultados da dimensão Tecnologias Midiáticas e Dispositivos Móveis apresentou resultados bastante contraditórios. Por um lado, 80,2% dos professores reconhecem a importância do uso das Tecnologias Midiáticas e que sua utilização traria melhorias e maior participação nas aulas, no entanto 68,7% dos professores se sentem incapazes de usar as tecnologias midiáticas e os dispositivos móveis. De forma antagônica, 95,3% dos professores na questão 1 alegaram que o uso dos dispositivos móveis não ajudaria a melhorar a aprendizagem dos alunos em Estatística e Matemática. Já na Q22, 95,8% dos professores alegaram nunca terem utilizado recursos educativos de apoio à aprendizagem como: *blogs*, *vlogs*, *podcast*. Este fato pode ter influenciado os resultados, uma vez que a grande maioria dos professores 93,3% respondeu não terem conhecimento de como usar estes dispositivos móveis com os recursos virtuais. Estes

resultados estão de conformidade com as pesquisas apresentadas por: Carr (2011), Carvalho (2014), Guimarães (2015), Moura (2010) e Santos (2015) sobre a necessidade de formação dos professores.

Quadro 4: Questões da Dimensão Tecnologias Midiáticas e Dispositivos Móveis

Num.	Questão
Q1	A utilização de dispositivos móveis como <i>smartphone</i> , celulares, <i>tablets</i> , lousa digital etc. possibilitariam uma maior participação dos alunos na aula?
Q8	A aula torna-se mais interessante quando o professor utiliza tecnologias midiáticas?
Q9	A aula torna-se mais interessante quando o professor utiliza dispositivos móveis nas suas aulas?
Q12	A utilização de jogos, <i>softwares</i> específicos e outras técnicas que ajudam a desenvolver o raciocínio lógico, tornariam as aulas de estatística e probabilidades mais dinâmicas e facilitariam a aprendizagem dos alunos?
Q21	Selecione a frequência com que você utiliza dispositivos móveis e recursos educativos abaixo em atividades de sala de aula.
Q22	Já ministrou alguma aula em que tenha usado recursos educativos de apoio a aprendizagem como: <i>blogs</i> , <i>vlogs</i> , <i>podcast</i> ?

Fonte: da pesquisa (2016)

Quando perguntado na Q12, se a utilização de jogos, *softwares* específicos e outras técnicas que ajudam a desenvolver o raciocínio lógico, tornariam as aulas de Estatística e Probabilidades mais dinâmicas e facilitariam a aprendizagem dos alunos, 42,9% responderam que não. Isto demonstra a resistência de muitos professores a adotarem estes recursos didáticos para melhorarem as suas aulas. Em relação à questão 21, os resultados foram surpreendentes e estão apresentados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Frequência de utilização dos dispositivos móveis e recursos educativos em atividades de sala de aula

Equipamentos	Sempre	Às vezes	Raramente	Nunca
<i>Smartphone</i>	1	2	2	137
Celular	0	2	3	137
<i>Tablet</i>	1	5	20	116
Computador/ <i>Laptop</i>	6	79	20	37
<i>Software</i> Geogébra	3	80	15	44
<i>Software</i> Estatístico	0	7	33	102
<i>Blog</i>	3	41	40	57
<i>Vlog</i>	0	5	5	132
<i>Podcast</i>	0	2	2	138
Aula invertida	0	2	12	130

Fonte: da pesquisa (2016)

Pelos resultados obtidos, vemos que a utilização dos recursos digitais e dispositivos móveis pelos professores da Escola Pública são pouco utilizados, apenas, com certa frequência surgem o *Software* Geogébra, o Computador *Laptop* e os *Blogs*.

Este fato mostra que a sua causa está na falta de infraestrutura da escola e no despreparo do professor em trabalhar com estes equipamentos digitais. Os *softwares* estatísticos têm um uso ainda muito incipiente, embora muitos deles possam ser baixados pela rede Internet sem nenhum custo, mas se verifica a falta de uma rede de Internet eficaz e o treinamento dos professores para trabalhar com estes *softwares* em laboratórios de informática ou em conexão com os dispositivos móveis que a maioria dos alunos possuem e que poderiam ser utilizados. Um teste de Componentes Principais aponta que a inexistência do uso de equipamentos e dispositivos móveis na escola pública são muito grandes: Sempre (fator 1 = 0,10%), Às vezes (fator 2 = 2,70%), Raramente (fator 3 = 18,9%), Nunca (fator 4 = 78,5%).

Além das dificuldades levantadas pela investigação, temos aliado a isto a falta de incentivo das coordenações e direções das escolas públicas, que inibem os professores para o uso das Tecnologias Midiáticas disponíveis.

6 Considerações finais

Os resultados obtidos na investigação mostraram graves problemas no processo de ensino e aprendizagem da Educação Básica e do Ensino Médio. Através das percepções das respostas do questionário pelos 142 professores chegamos à conclusão que muitos se sentem incapazes para lecionar Estatística e Probabilidades para suas séries. Este fato está vinculado a fatores como a precariedade da infraestrutura de muitas escolas públicas que não oferecem Laboratórios e Equipamentos para que o professor possa planejar uma boa aula prática utilizando recursos computacionais, a exemplo dos *softwares* estatísticos ou outros recursos digitais que promovam o pensamento matemático.

Outro ponto levantado nesta investigação está na falta de conhecimento de muitos professores em trabalhar com as Tecnologias mediáticas e recursos digitais notadamente os professores mais velhos e que apresentam resistência em mudar os processos de ensino que já utilizam há anos e que já não estão adequados para a nova geração de alunos como mencionada na literatura por Guimarães (2015), Moura (2010) e Santa (2015).

A investigação nos dá a convicção de que o professor de Estatística e Matemática exerce o papel primordial de conduzir um processo de ensino e de aprendizagem que abordam o pensamento estatístico e probabilístico, na educação básica e no ensino médio. Esta formação possibilitaria formar um aluno mais crítico e com maiores possibilidades de poder de análise, criticidade de dados e índices e com um potencial de tomada de decisão e análise muito mais desenvolvido para avaliar os resultados estatísticos da sua realidade, como salientam Jonathan e Godfrey (2015).

Todavia, para que isto seja realizado com sucesso, é necessário ao professor avaliar os conhecimentos não adquiridos pelos alunos anteriormente e responder às suas dúvidas mesmo que as considere banais, aprender a observar os saberes dos alunos, e

não se colocar num pedestal, nem considerar os alunos como receptores do conhecimento que emana apenas do que ele diz. É preciso uma nova postura do professor, como preconiza Leite (2015).

Em suma, é importante que o professor também aprenda com os alunos, principalmente na utilização dos dispositivos móveis, para que possa interagir com esse recurso e mediar o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos em foco. Assim acreditamos que, em vista dos resultados obtidos, sua função estaria em promover e gerenciar tarefas práticas individual e coletivamente potenciais ao desenvolvimento de conceitos matemáticos, especificamente nesse estudo conceitos de estatística, no sentido de tornar as aulas mais motivadoras e prazerosas.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada as às ciências sociais**. Santa Catarina: Editora UFSC, 2006.

BLUM, W. E.; FERRI, R. B. Mathematical modelling: can it be taught and learnt? **Journal of Mathematical Modelling and Application**, v. 1, n. 1, p. 45-58. 2009.

BORBA, J. K. Formação de professores alfabetizadores para o ensino e aprendizagem de Estatística. **REnCiMa**, v. 9, n. 2, p. 247-264, 2018.

BORBA, R. E. S. R.; ROCHA, C. A.; AZEVEDO J. Studies in Combinatorial Reasoning: investigations and practices K-12. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1348-1368, dez. 2015.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L.; FERREIRA, D. H. L. Educação estatística no contexto da educação crítica. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CARDOSO, R. **O Professor de Matemática e a análise exploratória de dados no ensino médio**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARR, N. **Os superficiais**: o que a Internet está a fazer aos nossos cérebros. Lisboa: Gradativa. 2011.

CARVALHO, A. A. A. Apps para ensinar e para aprender na era mobile learning. In: _____ (Org.). **Apps para dispositivos móveis**: manual para professores formadores e bibliotecários. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-Geral da Educação. 2015. p. 7-17.

CARVALHO, A. A. A. Na era mobile learning: fomentar a aprendizagem dos nativos digitais. In: MOMESSO, R.; ASSOLINI, F. E. P.; CURCINO, L. F.; BURLAMAQUE, F. V.; PALMA, G. M. (Orgs.). **Das práticas do ler e escrever**: ao universo das linguagens, códigos e tecnologias. Porto Alegre: Cirkula, 2014. p. 353-379.

CHAGAS, R. M. das. **Estatística para alunos do 6º ano do ensino fundamental**: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas 2010. 125f. Dissertação

(Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

COSTA, A. **A Educação Estatística na formação do professor de Matemática**. 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, SP, 2007.

DOMINGO, M. G.; GARGANTE, A. B. Exploring the use of educational technology in primary education: teachers perception of mobile technology learning impacts and applications use in the classroom. **Computers in Human Behavior**, v. 56, p. 21-28, 2016.

ECHEVESTE, S. Estatística no ensino fundamental e médio: trabalhando com gráficos. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, n. 3, p.35-41, out. 2001.

ESTEVAM, E. J. G.; FÜRKOTTER, M. (Res). Significando gráficos estatísticos no Ensino Fundamental com o software Super Logo 3.0. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.3, p. 578-597, 2010.

FERNANDES, J. A.; MORAIS, P. C. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.13, n.1, p.95-115, 2011.

FURIO, D.; JUAN, M. C.; SEGUÍ, I.; VIVO, R. Mobile learning vs. traditional classroom lessons: a comparative study, **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 31, n. 3, p. 189-201, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOULÃO, M. F. de. Recursos educacionais abertos: conhecimento coletivo e aberto. In: MOREIRA, J. A. et al. (Org). **Tecnologias na era digital: ensinar e aprender com as ferramentas da WEB 2.0**. Santo Tirso: WhiteBooks, 2016. cap. II. p. 21-29.

GUIMARÃES, D. **Kaoot: quizzes, debates e sondagens**. Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. Coimbra: Ministério da Educação, 2015.

IVICA, B. et al. Usage of a mobile social learning latform with virtual badges in a primary school. **Computers & Education**, v. 86, p. 120-136, ago. 2015.

JACQUES, J. S. **Performance multidisciplinar nas ações de pesquisa, desenvolvimento e capacitação**: produção de materiais didáticos hipermediáticos no Moodle. 2014. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

JONATHAN, A.; GODFREY, R. Advice from blind teacher son how to teach estatistics to blind students. **Journal of Statistics Educacion**, v. 23, n. 3, 2015. Massey University. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jset>. Acesso em: 21 nov. 2016.

KATAOKA, V. I. et al. A Educação Estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**, v. 14, p. 233-263, maio 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

- KORRES, K.; TSAMI, E. Supporting the development of critical thinking skills in secondary education through the use of interdisciplinary statistics and mathematics problems, **Journal of Interdisciplinary Mathematics**, v. 13, n. 5, p. 491-507, 2010.
- LEITE, C. **Relatório de estágio pedagógico**. Trabalho desenvolvido na Escola Básica Professor Alberto Nery Capucho junto da turma do 7^ºf, no ano letivo de 2014/2015. Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2015.
- LIBÂNIO, J. C. Formação de professores e didática para desenvolvimento humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-640, abr./jun. 2015.
- LIMA, O. A. de. **Distribuição normal**: uma introdução voltada ao ensino médio por simulações via planilha eletrônica e exercícios interativos. 2009. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.
- LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.
- LOPES, C. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP. UFSCar, v. 6, n. 1, p.160-174, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 22 nov. 2016.
- LOPES, R. A.; CARVALHO, A. A. A. *Podcasts* para apoiar o estudo independente de matemática: reação dos alunos à produção e à visualização. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 4, n. 2, p. 35-49, 2011.
- LOUIS, C.; LAURENCE M.; KEITH, M. **Research methods**. fifth edition, published in the Taylor & Francis e-Library, 2005.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MALLMANN, E. M.; BAGETTI, S.; JACQUES, J. S; TOEBE, I. C. D. Linguagem como prática social: o blog como espaço de interação e colaboração social. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v.23, n.1, p. 348-370, jan./jun. 2015.
- MARTINS, N. P.; CARVALHO, C. F. de. O ensino de gráficos estatísticos nos anos iniciais. **REnCiMa**, v. 9, n. 2, p. 247-264, 2018.
- MONTEIRO, A. **Ensinar e aprender com tecnologias na era digital**: ensinar e aprender com as ferramentas da web 2.0. Cap. I, p. 11-19, 2016.
- MOURA, A. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning**: estudo de casos em contexto educativo. Doutoramento em Ciências da Educação, na especialidade de Tecnologia Educativa, Instituto de Educação, Universidade do Minho, 2010.
- NORRIS, C.; HOSSAIN, A.; SOLOWAY, E. Using smartphones as essential tools for learning. **Educational Technology**, v. 51, n. 3, p. 18-25, 2011.
- PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**. 2010. 243f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

RIBEIRO, E. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência, olhares e pesquisas em saberes educacionais**, Araxá, Centro Universitário do Planalto de Araxá, n. 4, maio 2008.

RIBEIRO, J. O. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas**: um estudo exploratório com professores 2007. 167f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTOS, I. (re) inverter a aula com apps e mobile learning: tendências ou divergências? In: SEMINÁRIO REGIONAL DE EDUCAÇÃO TOMAR, 17., 2015, Tomar. **Anais...** Tomar: Biblioteca Municipal de Tomar, 2015.

SHAUGHNESSY, T. M.; BRENDLER, M. **The income distribution effect of natural disasters**: an analysis of Hurrigan Katrina. Academy of Economics and Finance Conference, Jacksonville, Florida. 2007.

SILVA, E. D. da. **Os conceitos elementares de Estatística a partir do Homem Vitruviano**: uma experiência de ensino em um ambiente computacional 2008. 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

STURION, L.; REIS, M. C. Impactos da utilização das tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem da matemática. **UNOPAR Cient., Ciênc. Juríd. Empres.**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 17-22, mar. 2015.

STURION, L; REIS, M. C. Os impactos na aprendizagem causados pela baixa frequência e evasão escolar. In: SIMPÓSIO DE ENSINO E APRENDIZAGEM, 2., 2014, Londrina. **Anais...** Londrina: UTFPR, 2015. p. 35-44.

TONNETTI, A. C. **Trajetórias hipotéticas de aprendizagem em estatística no ensino médio**. 2010. 189f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

VASCONCELOS, P. R. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas**: estudo exploratório com alunos da 8ª série do ensino fundamental. 2007. 206f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

YIANNIS, N.; SOTIRIOS, G. D. On the student evaluation of university courses and faculty members teaching performance. **European Journal of Operational Research**, n. 238, p. 199-207, 2014.

Submissão: 13/06/2018

Aceite: 05/08/2018