

Marcelo Teixeira Carneiro

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EDUCACIONAL PARA
DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Recife

2016



Universidade Federal Rural de Pernambuco
Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EDUCACIONAL PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância como exigência parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância.

Linha de Pesquisa: Ferramentas Tecnológicas para Educação a Distância

Orientador: Prof. Dr. Domingos Sávio Pereira Salazar

Recife
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C289d Carneiro, Marcelo Teixeira
Desenvolvimento de aplicativo educacional para dispositivos
móveis no ensino de estatística / Marcelo Teixeira Carneiro. – 2016.
102 f. : il.

Orientador: Domingos Sávio Pereira Salazar.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão
em Educação a Distância, Recife, BR-PE, 2016.
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

1. Aplicativo móvel 2. Educação à distância 3. Estatística
I. Salazar, Domingos Sávio Pereira, orient. II. Título

CDD 371.394422

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância

**DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EDUCACIONAL PARA DISPOSITIVOS
MÓVEIS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância, defendida e aprovada por unanimidade, em 19/10/2016, pela Banca Examinadora.

Orientador:

Prof. Dr. Domingos Sávio Pereira Salazar
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância -
UFRPE

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Juliana Regueira Basto Diniz
Membro Interno – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em
Educação a Distância - UFRPE

Profa. Dra. Sônia Virgínia Alves França
Membro Interno – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em
Educação a Distância - UFRPE

Prof. Dr. Jorge da Silva Correia Neto
Membro Externo – Programa de Pós-Graduação em Administração Pública a
Distância pela UAB - UFRPE

A Deus, em primeiro lugar. Aos meus pais, por sempre acreditarem em mim. A minha irmã que sempre me deu força. E, em especial, a minha esposa e ao nosso filho, pelo incentivo e pela força nos momentos difíceis. Amo Vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, que sempre esteve ao meu lado.

À minha esposa, Maria Augusta Rocha Bezerra, pelo companheirismo e amor com que assumiu algumas de minhas atribuições familiares sem exigências, que foi cuidar de nosso maior presente de Deus, nosso filho, Marcelo Teixeira Carneiro Filho, durante todo o mestrado. Amor, sem seu apoio a concretização deste sonho não teria sido possível. AMO VOCÊS!

Aos meus pais, José Marcelino Carneiro e Maria Cristova Teixeira Carneiro, e a minha irmã Cristianne Teixeira Carneiro, pelo carinho, amor e por sempre acreditarem em mim desde o ensino básico até os dias de hoje.

Ao meu cunhado, Leilson Rocha Bezerra, pelas colaborações dadas em nossa pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Domingos Sávio Pereira Salazar, pelos ensinamentos, pela dedicação e pelo incentivo para conseguirmos completar este trabalho.

À banca examinadora, Prof.^a Dra. Juliana Regueira Basto Diniz e Prof. Dr. Jorge da Silva Correia Neto, pelas contribuições e sugestões dadas em nosso trabalho.

Ao Instituto Federal do Piauí - IFPI, em especial ao Diretor de nossa escola, Prof. Me. Odimógenes Soares Lopes, pela amizade verdadeira e liberação, em vários momentos, para finalização deste curso de mestrado e, posteriormente, pela autorização para realização da pesquisa.

Ao coordenador do Curso em Licenciatura em Matemática, Prof. Me. Wilbertt José de Oliveira Moura, pela amizade e colaboração nos momentos necessários.

Ao Reitor Prof. Dr. Paulo Henrique Gomes de Lima, pelo apoio dado à nossa turma de mestrado.

Ao meu primo, Prof. Me. André Luiz Ferreira Melo, por ter me ajudado na elaboração das videoaulas.

Aos meus amigos, Professores de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Floriano que eu tanto amo.

Aos meus alunos do 2º ano do ensino médio que colaboraram para nossa pesquisa.

À discente do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Juliana Borges, por ter Colaborado no desenvolvimento do aplicativo e auxiliado no planejamento e realização do minicurso em Estatística.

Ao meu irmão e companheiro Gildon César de Oliveira, por ter me incentivado a fazer a seleção do mestrado.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Professores e Funcionários, pela colaboração que proporcionou diversas trocas de conhecimentos. Em especial, à Prof.^a Dra. Marizete Silva Santos, pelo apoio e pela atenção que sempre nos dedicou.

Aos meus colegas acadêmicos, pelas discussões temáticas, pelos debates construtivos, momentos de vivências na sala de aula, em especial Silvino Marques da Silva Júnior, Cláudio Rodrigues da Silva, Robson Almeida Borges de Freitas e Sebastião Assunção de Araújo do nascimento Filho, pela parceria em diversos momentos.

Por fim, a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram e estiveram presentes durante esta minha jornada.

Há quem diga que todas as noites são de sonhos. Mas há também quem garanta que nem todas, só as de verão. No fundo, isso não tem importância. O que interessa mesmo não é a noite em si, são os sonhos. Sonhos que o homem sonha sempre, em todos os lugares, em todas as épocas do ano, dormindo ou acordado.

(William Shakespeare)

RESUMO

Carneiro, M. T. **Desenvolvimento de Aplicativo Educacional para Dispositivos Móveis no Ensino de Estatística**. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife-PE, 2016.

Nas últimas décadas, têm-se vivenciado uma variedade de fontes de informação e modos de comunicação disponíveis, em especial sob a forma de Tecnologias de Informação e Comunicação. Entre essas novas tecnologias, encontram-se os dispositivos móveis, tais como celulares, que evoluem de maneira cada vez mais rápida quando comparados, por exemplo, aos computadores. Entre os ambientes educacionais passíveis de utilizar dispositivos móveis como ferramentas no processo ensino-aprendizagem encontra-se a Educação a Distância (EAD). Tendo por foco a Estatística, atualmente, diversos recursos pedagógicos para dispositivos móveis estão sendo desenvolvidos. Entende-se, dessa forma, que análises sobre os aplicativos podem contribuir para o desenvolvimento de recursos mais adaptados à proposta da EAD. Com isso, objetivou-se desenvolver um aplicativo educacional para dispositivos móveis que auxilie na resolução de problemas de Estatística Básica na formação de alunos do ensino médio na modalidade EAD. Trata-se de pesquisa aplicada de produção tecnológica, descritiva e quantitativa, com delineamento experimental e embasada pela Engenharia Didática. O aplicativo educacional denominado “Statistik” foi concebido a partir de uma parceria entre o curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e o curso de Licenciatura em Matemática, ambos do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Campus Floriano, Piauí, Brasil. O local selecionado para realização do estudo foi o IFPI, Campus Floriano. Participaram da pesquisa 60 alunos do segundo ano do ensino médio integrado aos cursos técnicos de Eletromecânica e Edificações, divididos aleatoriamente em dois grupos: controle e experimental. Os procedimentos para consecução do estudo foram desenvolvidos a partir de um Minicurso sobre Estatística Básica e, como técnicas para coleta de dados, a aplicação de um questionário para caracterização educacional dos participantes, um pré-teste e um pós-teste. A análise e discussão dos resultados foram apresentados em gráficos e tabelas e discutidos conforme literatura pertinente. Foi realizada a análise bivariada, utilizando-se o teste de Mann Withney. Os resultados permitiram traçar o perfil educacional dos participantes, e no que diz respeito ao pré-teste, as notas significativamente baixas apontaram a necessidade de desenvolver estratégias que colaborassem para melhoria do trabalho desenvolvido em sala de aula envolvendo a Estatística Básica, não sendo verificada diferença Estatística entre os dois grupos participantes. Com o desenvolvimento do Minicurso em Estatística Básica, verificou-se aumento das médias dos alunos participantes, tanto do grupo experimental como do grupo controle. Na avaliação por grupos, verificou-se diferença significativa entre as médias do grupo controle e grupo experimental, o que implica afirmar que o uso do aplicativo para dispositivo móvel desenvolvido (Statistik) influenciou o desempenho acadêmico dos alunos que o empregaram no estudo da Estatística Básica durante o desenvolvimento do minicurso a distância, melhorando as notas. Por fim, os participantes do grupo experimental apontaram como principais vantagens do uso do Statistik o fato dessa tecnologia facilitar a aprendizagem da Estatística Básica.

Palavra-chave: Aplicativo Móvel. Educação à distância. Estatística.

ABSTRACT

Carneiro, M. T. **Desenvolvimento de Aplicativo Educacional para Dispositivo Móvel no Ensino de Estatística.** 102 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife-PE, 2016.

In the last decades, a variety of sources of information and means of communication have been experienced, especially in the form of Information and Communication Technologies. Among these new technologies are mobile devices, such as mobile phones, that are evolving faster and faster when compared, for example, to personal computers. Among the educational environments that can use mobile devices as tools in the teaching-learning process is Distance Education (DE). Focusing on statistics, several pedagogical resources for mobile devices are currently being developed. It is understood, therefore, that analyzes on the applications can contribute to the development of resources more adapted to the DE proposal. With this, the objective was to develop an educational application for mobile devices that will help solve basic statistics problems in the training of high school students in the DE modality. It is an applied research of technological production, descriptive and quantitative, with experimental design and based on Didactic Engineering. The educational application called "*Statistik*" was conceived from a partnership between the Technology in Analysis and Systems Development course and the Mathematics Degree course, both from the Federal Institute of Piauí (IFPI), Campus Floriano, Piauí, Brazil. The selected site for the study was the IFPI, Floriano Campus. Sixty students from the second year of high school integrated into the technical courses of Electromechanics and Buildings participated in the study, divided randomly into two groups: control and experimental. The procedures for accomplishing the study were developed from a mini course on basic statistics and, as techniques for data collection, the application of a questionnaire for the educational characterization of the participants, a pre-test and a post-test. The analysis and discussion of the results were presented in graphs and tables and discussed according to relevant literature. The bivariate analysis was performed using the *Mann Withney* test. The results allowed to outline the educational profile of the participants, and with regard to the pre-test, the significantly lower marks pointed out the need to develop strategies that would collaborate to improve the work developed in the classroom involving the basic statistics, not being verified difference Statistics between the two participating groups. With the development of the Mini-Course in Basic Statistics, there was an increase in the means of the participating students, both in the experimental group and in the control group. In the group evaluation, there was a significant difference between the means of the control group and the experimental group, which implies that the use of the developed mobile application (*Statistik*) influenced the academic performance. Finally, the participants of the experimental group pointed out as the main advantages of using the *Statistik* the fact that this technology facilitates the learning of basic statistics.

Keyword: Mobile Application. Distance education. Statistic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Telas do aplicativo Estatística Fácil – Floriano – PI – 2016	37
Figura 2 - Telas do aplicativo Calculadora Estatística + + - Floriano – PI – 2016	38
Figura 3 - Telas do aplicativo Calculadora Estatísticas – Floriano – PI – 2016	39
Figura 4 - Telas do aplicativo <i>Statistics Calculator</i> – Floriano – PI – 2016	40
Figura 5 - Ícone, tela e menu para cálculo das Medidas de Posição do aplicativo <i>Statistik</i> – Floriano – PI – 2016	43
Figura 6 - Telas para distribuição, representação do histograma de frequência e para cálculo das medidas de dispersão do aplicativo <i>Statistik</i> – Floriano – PI – 2016	44
Figura 7 - Telas para apresentação de conceitos, videoaulas e tira-dúvidas do aplicativo <i>Statistik</i> – Floriano – PI – 2016	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição da nota do pré-teste, segundo os participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016.....	57
Gráfico 2 - Médias das notas do pré-teste, segundo o grupo de participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016.....	57
Gráfico 3 - Distribuição da nota do pós-teste, segundo os participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016.....	59
Gráfico 4 - Médias das notas do pós-teste, segundo o grupo de participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016.....	60
Gráfico 5 - Satisfação dos participantes do grupo experimental com a utilização do aplicativo para dispositivo móvel no ensino de Estatística – Floriano – PI – 2016....	62
Gráfico 6 - Uso de aplicativos para dispositivos móveis na disciplina Matemática e/ou em outras disciplinas do Ensino Médio e Ensino Técnico Profissionalizante – Floriano – PI – 2016.....	62
Gráfico 7 - Vantagens referidas pelos participantes do grupo experimental sobre o uso do aplicativo para dispositivos móveis desenvolvido (Statistik) – Floriano – PI – 2016	63
Gráfico 8 - Desvantagens referidas pelos participantes do grupo experimental sobre o uso do aplicativo para dispositivos móveis desenvolvido (Statistik) – Floriano – PI – 2016	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das características educacionais dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016.....	55
Tabela 2 - Estatística descritiva da nota do pré-teste dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica, segundo n, mínimo e máximo, média e desvio padrão – Floriano – PI – 2016	56
Tabela 3 - Estatística descritiva da nota do pós-teste dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica, segundo n, mínimo e máximo, média e desvio padrão – Floriano – PI – 2016	59
Tabela 4 - Avaliação da aprendizagem dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica com o uso/não uso do aplicativo – Floriano – PI – 2016.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição dos estudos, segundo título, autores, ano e revista – Floriano – PI – 2016	26
Quadro 2 - Relação de aplicativos para dispositivos móveis sobre Estatística – Floriano – PI – 2016	35
Quadro 3 - Descrição do aplicativo Estatística Fácil – Floriano – PI – 2016	36
Quadro 4 - Descrição do aplicativo Calculadora Estatística + + - Floriano – PI – 2016	37
Quadro 5 - Descrição do aplicativo Calculadora Estatísticas – Floriano – PI – 2016	38
Quadro 6 - Descrição do aplicativo <i>Statistics Calculator</i> – Floriano – PI – 2016	39
Quadro 7 - Descrição do aplicativo <i>Statistik</i> – Floriano – PI – 2016.....	46

LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA – Ambientes Virtuais de Aprendizado

EAD – Educação a Distância

FEARP/USP – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

IDE – Ambiente Integral de Desenvolvimento

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFPI – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC – Ministério da Educação

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PUC – SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TIMS – Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Contextualização e Justificativa	16
1.2. Objetivos	20
1.2.1. Geral	20
1.2.2. Específicos	20
1.3. Estrutura da dissertação	21
2. REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1. Uso de dispositivo móvel na educação.....	22
2.2. A Estatística e sua relação com as Tecnologias de Informação e Comunicação.....	23
2.3. Revisão de pesquisas em Matemática desenvolvidas sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação.....	24
2.4 Descrição de Aplicativos Similares	34
2.4.1. Aplicativo 1 – Estatística Fácil	36
2.4.2. Aplicativo 02 – Calculadora Estatística ++	37
2.4.3. Aplicativo 03 – Calculadora Estatísticas	38
2.4.4. Aplicativo 04 – <i>Statistics Calculator</i>.....	39
3. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL.....	42
4. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	48
4.1. Tipo de pesquisa	48
4.2. Local de pesquisa	50
4.3. População e amostra	50
4.4. Procedimentos para coleta de dados.....	51
4.5 Variáveis do estudo.....	53
4.5.1 Variável dependente.....	53
4.5.2 Variáveis independentes	53
4.6. Análise e discussão dos dados	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
6 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICE A – CONCEITOS DE ESTATÍSTICA BÁSICA	77
APÊNDICE B – PLANO DO MINICURSO EM ESTATÍSTICA BÁSICA	90

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO PARA CARACTERIZAÇÃO EDUCACIONAL DOS PARTICIPANTES	93
APÊNDICE D - INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – PRÉ-TESTE	94
APÊNDICE E - INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – PÓS-TESTE	97
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO PARA VERIFICAR AS PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO STATISTIK	100
ANEXO 1 - INSTRUMENTO PARA DESCRIÇÃO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL ADAPTADO DE SILVA (2015).....	102

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Justificativa

A Educação a Distância (EAD) ou ensino a distância *on-line*, também conhecida como *Webeducation* ou mesmo *E-learning* (termo utilizado para definir o ensino por meio da Internet), faz-se presente em todo o mundo e alguns países utilizam esta modalidade para oferecer serviços educacionais em diversos níveis de ensino, principalmente, os que se conhecem como nível médio, graduação e pós-graduação (SANTOS; WECHSLER, 2009). No caso específico do processo de ensino-aprendizagem de Matemática para cursos no ensino médio, a EAD representa um grande desafio tanto para os professores quanto alunos, e pode ser empregada aliada ao ensino presencial (MANTOVANI; VIANA; GOUVÊA, 2009).

Para Saboia, Vargas e Viva (2013), a EAD tem levado para seu contexto o uso das mais variadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), indo da formação por correspondência, passando pela transmissão via televisão até apropriar-se das novas tecnologias, como computadores portáteis ou celulares. Nos últimos anos, percebe-se não somente a comunicação proporcionada por estas tecnologias, mas a necessidade de fazer uso de suas facilidades para agilizar um cotidiano imediatista, em que o tempo é cada vez mais escasso.

Nesse contexto, o emprego das TIC na EAD surge como uma proposta de aprendizagem planejada que normalmente é realizada em um local diferente do tradicional e, como resultado, requer projeto de curso e técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação eletrônica e outra tecnologia, bem como sistemas organizacionais e administrativos específicos (MOORE; KEARSLEY, 2007).

Apesar dos desafios, as novas tecnologias que surgem a cada dia vêm provocando evolução dentro dos processos educacionais. A partir dessa conjuntura, um novo conceito tem surgido com relação à aprendizagem a distância e mediada pelo computador, trata-se da criação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). O objetivo destes não é somente disponibilizar conteúdos, mas, sobretudo, permitir interatividade e interação entre pessoas e grupos, viabilizando, por consequência, a construção do conhecimento (SILVA, 2011).

Dentre os AVA, vale destacar a plataforma Edmodo¹, sala de aula que auxilia os professores a construir disciplinas, gerenciar conteúdos e acompanhar o progresso dos alunos. Através de diferentes ferramentas tecnológicas, como *chats*, *wikis*, fóruns de discussão, disponibilização de hipertextos e vídeos, propiciam aos alunos condições diversas para a aprendizagem, que ocorre de diferentes formas em cada indivíduo. Ademais, é uma plataforma gratuita, permitindo acesso via cadastro, tanto como professor quanto como aluno, e, ainda, as tarefas feitas e notas, conforme avaliação do professor (GIMENEZ; RAMOS, 2014).

Isso posto, é possível afirmar que a Matemática, enquanto ciência aplicada, pode valer-se de todos os recursos disponíveis, graças ao avanço tecnológico, para apresentar e trabalhar conteúdos junto a alunos de todas as faixas etárias e nas mais diversas modalidades de ensino. Entre as disciplinas desta ciência, passível de unir EAD (enquanto modalidade de ensino), AVA (como local virtual de aprendizagem) e TIC (como ferramenta tecnológica para ministrar conteúdos), encontra-se a Estatística.

Algumas questões podem ser formuladas sobre o ensino da disciplina Estatística, entre elas o conteúdo a ser ensinado e a estratégia de ensino a ser utilizada (SILVA *et al.*, 2002). No entanto, muitas vezes, a abordagem inadequada deste conteúdo faz com que os alunos apresentem inúmeras dúvidas, dificultando o processo ensino-aprendizagem, o que torna a Matemática, em especial a Estatística, rodeada por mitos sobre sua complexidade. Assim, faz-se necessária a utilização de recursos que possibilitem apresentação mais dinâmica e atrativa para o aluno (FERNANDES, 2006).

Seguindo este direcionamento, concorda-se com Dall’asta (2004) quando afirma que

Na formação dos alunos, não se pode privar as escolas do acesso às novas tecnologias da informação e da comunicação, que tanto podem promover a construção de conhecimentos quanto levar a inovações, possibilitada pela interação das várias mídias hoje disponíveis, além de favorecer uma aproximação com a realidade do mercado de trabalho (DALL’ASTA, 2004, p. 13).

Entre essas novas tecnologias, encontram-se os dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, que evoluem de maneira cada vez mais rápida quando

¹ O Edmodo é uma rede global de educação que ajuda a conectar todos os alunos às pessoas e aos recursos necessários para atingir máximo potencial. Fundada em 2008 por Nic Borg, Jeff O’Hara e Crystal Hutter, atualmente o Edmodo está estabelecido em Sao Mateo, na Califórnia e possui mais de 68 milhões de membros (EDMODODO, 2016).

comparados, por exemplo, aos computadores pessoais. A cada ano, são encontradas novas formas de utilizar esses aparelhos, que vão além das finalidades de comunicação originais para os quais foram desenvolvidos. A ampla disseminação destes dispositivos, proporcionada pelos baixos custos e avançados recursos envolvidos, justifica a investigação e as pesquisas sobre seu potencial uso em ambientes educacionais, principalmente quando se trata de nações em desenvolvimento, como é o caso do Brasil (PEDRO *et al.*, 2012).

Consoante, Mattar (2009) destaca que os aplicativos têm sido cada vez mais utilizados como recurso pedagógico, pois alcançam múltiplos estilos de aprendizagem e inteligências. Oliveira (2013) aponta também que muitos alunos aprendem melhor quando submetidos a esse tipo de tecnologia, em comparação a uma educação tradicional, baseada principalmente em textos impressos.

Entretanto, é importante discutir não apenas os aspectos positivos, como também negativos do uso dos aplicativos no ensino presencial e a distância. Embora haja inúmeros aspectos positivos, como dinamicidade, maior envolvimento do aluno, melhor aprendizagem, compartilhamento de materiais, dentre outros, existe também o aspecto negativo. Dentre essas críticas, está o amadorismo na produção de aplicativos para dispositivos móveis e o estabelecimento do limite de caracteres para expressão de comentários. Além disso, Dias (2012) destaca que o uso desses aplicativos apresenta outras limitações tecnológicas, tais como tela pequena, baixa resolução, processamento lento, baixa capacidade de armazenamento, incompatibilidade entre plataformas, bem como as chamadas limitações pedagógicas, que envolvem espaço de visualização restrito, dispersividade da atenção, comprometimento da memória visual, uso das tecnologias como suporte e não como ferramenta, entre outras.

O interesse pela temática do estudo surgiu durante o desenvolvimento das atividades do autor/pesquisador como docente no ensino da Matemática, quando os conceitos referentes à Estatística despertaram o interesse pelo estudo, especificamente as medidas de posição por envolverem aplicabilidade cotidiana. Entretanto, concomitantemente, perceberam-se as dificuldades que os alunos apresentavam para interpretação e aplicação deste conteúdo. Enquanto professor do ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal do Piauí, deparou-se com limitações referentes a ferramentas que pudessem colaborar para o ensino-

aprendizagem dessa disciplina, incentivando a buscar estratégias que complementassem a metodologia expositiva utilizada.

Apesar desse interesse, somente quando ingressou no curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão e Tecnologia em Educação a Distância, no primeiro semestre de 2015, momento em que participou enquanto discente de disciplinas que se apresentaram as TIC, pôde compreender que as aulas ministravam esse conteúdo de forma mecânica, desconsiderando quantitativo significativo de instrumentos e novas metodologias, capazes de colaborar para que o discente pudesse criar estratégias e habilidades para resolver problemas e, conseqüentemente, construir conceitos matemáticos.

A partir de então, passou a conceber que, com a expansão das TIC, a educação ganhou ferramentas que vieram dinamizar as aulas e trazer novas perspectivas para o processo de ensino-aprendizagem. Através das leituras realizadas sobre a temática, pôde constatar que, além do papel enquanto professor, é possível inserir na realidade da sala de aula outras ferramentas complementares à aula expositiva desenvolvida, passando a conceber a construção do conhecimento como combinação de seres humanos e não humanos, isto é, seres humanos e o recurso didático utilizado (BORBA, 2004).

Também, por meio da busca de produções que tratam da utilização das TIC no ensino e aprendizagem, verificou-se que a discussão sobre como essas tecnologias interferem no processo de produção do conhecimento, em particular do conhecimento matemático, não é recente. Ainda, assim, essa temática parece não se esgotar, pois pesquisas continuam sendo desenvolvidas, tratando de questões cada vez mais específicas, entre elas, a aplicabilidade desse tipo de ferramentas na EAD (JAVARONI, 2007; ARAÚJO, 2007; SOARES, 2009).

A delimitação da temática de estudo ocorreu quando averiguou-se que, embora alguns professores do ensino presencial e a distância do IFPI utilizassem aplicativos ou ferramentas tecnológicas um pouco mais recentemente, ainda não existiam estudos que revelassem ou refutassem a eficácia dessas estratégias utilizadas. Sabendo-se da importante contribuição da EAD para educação dos alunos e reconhecendo-se a necessidade de compreender melhor o impacto da utilização dos dispositivos móveis, esta pesquisa justifica-se pela possibilidade de desenvolver um aplicativo educacional para dispositivo móvel que auxilie no ensino-

aprendizagem de Estatística para alunos do ensino médio, na modalidade a distância, como forma de complementar o ensino presencial.

A realização da investigação em tela baliza-se nas determinações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) brasileira que, em seu artigo 36, inciso II, determina que o currículo do ensino médio deverá adotar metodologias de ensino e avaliação que estimulem a iniciativa dos estudantes. Embora a LDB não cite claramente a EAD no ensino médio, é importante refletir que métodos, técnicas e tecnologias aplicados ao ensino a distância podem ser auxiliares para desenvolver no aluno autonomia para buscar o conhecimento. Além disso, o artigo 80 determina que o Poder Público deverá incentivar o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino. Por fim, a Lei ainda esclarece que o ensino a distância pode ser utilizado como complementação da aprendizagem, assim como proposto neste estudo.

Destarte, a hipótese deste estudo é que o uso de aplicativo educacional para dispositivo móvel no ensino da Estatística, na modalidade EAD, melhora o desempenho acadêmico de alunos do ensino médio em comparação com a utilização de, somente, material didático impresso.

1.2. Objetivos

1.2.1. Geral

O objetivo geral dessa dissertação é desenvolver um aplicativo educacional para dispositivos móveis que auxilie na resolução de problemas de Estatística básica na formação de alunos do ensino médio na modalidade educação a distância.

1.2.2. Específicos

Para atingir o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos: Descrever aplicativos móveis similares que abordem conceitos da Estatística, nos diferentes níveis de ensino: anos iniciais e finais do ensino fundamental, ensino médio e ensino superior, no ensino presencial e no ensino a distância; Especificar o desenvolvimento de um aplicativo móvel que auxilie na resolução de problemas de Estatística Básica; Avaliar a efetividade do artefato desenvolvido no ensino-aprendizagem de Estatística Básica.

1.3. Estrutura da dissertação

Esta dissertação compõe-se de seis capítulos, bibliografia, apêndices e anexo.

No primeiro capítulo é apresentada a Introdução da dissertação, constituída pela contextualização dos avanços tecnológicos na educação a distância, justificativa do estudo, interface da sua utilização no ensino médio e os objetivos da pesquisa.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão da literatura, abordando os seguintes temas: uso de dispositivo móvel na educação; a Estatística e sua relação com as Tecnologias de Informação e Comunicação; revisão de pesquisas em Matemática que utilizam Tecnologias de Informação e Comunicação e descrição de aplicativos para dispositivos móveis similares ao desenvolvido nesta investigação, utilizados no ensino de Estatística Básica.

No terceiro capítulo é apresentada as fases do desenvolvimento do aplicativo educacional denominado *Statistik*.

No quarto capítulo é apresentada a metodologia da pesquisa, estruturada a partir dos seguintes elementos: tipo de estudo, local de estudo, período de realização, participantes da pesquisa, estratégias e técnicas utilizadas para coleta de dados, variáveis do estudo e análise e discussão dos resultados, os quais possibilitaram o alcance dos objetivos propostos.

No quinto capítulo estão descritos os resultados e a discussão da investigação em tela, através de uma estatística descritiva, baseada na Engenharia Didática que proporciona análise *a priori* e *a posteriori*, análise bivariada, utilizando-se o teste de Mann Withney, bem como reflexão dialógica a partir da literatura pertinente.

O sexto capítulo apresenta as conclusões do trabalho, apresentando os resultados encontrados, bem como as possíveis limitações do estudo para investigação e aplicação do *software* produzido.

Ao final da dissertação, são apresentadas as referências bibliográficas, os apêndices e anexos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Uso de dispositivo móvel na educação

Nesta seção, buscou-se abordar as pesquisas que envolveram o uso de dispositivos móveis na educação, os quais estão cada vez mais inseridos na vida das pessoas, na educação e, especificamente, na EAD. Atualmente, é difícil imaginar uma sociedade sem esses aparelhos contendo informações, recursos e funcionalidades. *Notebooks*, *netbooks*, *smartphones* e *tablets*, entre outros, são objetos comumente encontrados nas salas de aula das escolas e universidades (PEREIRA *et al.*, 2012).

De acordo com Saboia, Vargas e Viva (2013), trazer os dispositivos móveis para o contexto de EAD é observar o cotidiano, as necessidades e familiaridades dos sujeitos pertencentes a diferentes contextos sociais, mas com pontos em comum que os tornam alvo de um modelo de educação que privilegia o uso destas tecnologias para benefício do processo de ensino e aprendizagem.

Bento e Cavalcante (2013) destacam, nessa conjuntura, que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação Móveis e Sem Fio (TIMS) aumentam os desafios da realidade escolar, porém os educadores precisam se adequar à realidade desenhada pelas TIMS. Entre as TIMS, tem-se o celular, aparelho popular, com aplicativos que podem vir a ser utilizados em sala de aula como recurso pedagógico.

Ribeiro *et al.* (2009) complementam ainda dizendo que esse tipo de tecnologia pode ter um grande impacto na aprendizagem. Os estudantes podem mover-se cada vez mais para fora da sala de aula em direção a um ambiente de aprendizagem, real ou virtual, caracterizado por uma aprendizagem contextualizada, personalizada e colaborativa. Neste contexto, o surgimento de novas tecnologias aumenta a complexidade dos ambientes virtuais de aprendizagem, por isso, estes necessitam adaptar-se a uma computação altamente dinâmica, cujo ambiente está em constante mudança em função da mobilidade do usuário.

A existência e o uso destas tecnologias não se evidenciam somente no momento em que vemos um dispositivo em uso, mas culturalmente, ações, relações e vocabulário apresentados denunciam que os seres humanos estão fortemente influenciados por esta era digital. Os assuntos nas rodas de amigos, os textos

escolares, científicos, os namoros, entre outras relações sociais, não necessitam mais da presença física para que ocorram (SABOIA; VARGAS; VIVA, 2013).

Assim, é inegável que tais tecnologias estão inseridas no meio dos jovens e que os recursos tecnológicos utilizados como método de aprendizagem facilitam a apreensão de assuntos abordados pelos professores em sala de aula. Compreendendo-se, pois, que a ludicidade melhora o desempenho cognitivo dos jovens e o raciocínio lógico para aprendizagem, a utilização de dispositivos móveis no ensino e aprendizagem surge como uma maneira diferente de aprender que pode ser incorporada ao ensino tradicional (TAVARES; SOUZA; CORREIA, 2013).

2.2. A Estatística e sua relação com as Tecnologias de Informação e Comunicação

A evolução e a presença das TIC têm modificado a ação humana e tornado o sistema cotidiano ligado à tecnologia, o universo *on-line*. Esse efeito tem consequência em diversas áreas do conhecimento, inclusive na Estatística como ciência pura, e também no ensino como potencial ferramenta metodológica (DUARTE, 2011). Nesta perspectiva, é importante considerar a correlação existente entre esta ciência e o uso das tecnologias educacionais.

Um número ainda incipiente de pesquisas tem abordado esta associação. Entre elas, o estudo desenvolvido por Estevam e Fürkotter (2009) investigou as influências do processo de formação sobre as concepções e práticas de professores de Matemática acerca da educação estatística no ensino fundamental, bem como o uso da tecnologia educacional como ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem. A partir dessa investigação, observaram-se algumas relações existentes entre os dois contextos, bem como as possíveis contribuições de um para com outro e vice-versa, na medida em que a Estatística possibilita a incorporação crítica da tecnologia no processo pedagógico e a tecnologia facilita o trabalho com conceitos estatísticos.

De forma complementar, conforme Correa (2013), a mídia e os meios tecnológicos são fontes consultadas e utilizadas pelos alunos no ensino e na aprendizagem da Estatística no ensino médio. Por serem produtos contemporâneos de fácil acesso, manipulação e/ou aquisição, as revistas e os jornais impressos ou televisivos detêm a função de informar. Assim, grande parcela dessas informações

são notícias impregnadas de conceitos e representações estatísticas que fazem parte do dia a dia, influenciando-o e tornando o conhecimento estatístico quase indispensável.

Segundo Lopes (2013), esse contexto expõe a necessidade premente de que os futuros docentes precisem obter formação estatística que lhes permita pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus futuros alunos. Para isso, a programação do curso de Estatística para a licenciatura precisa ser revista e deve possibilitar aos alunos a apropriação de um conhecimento estatístico que ultrapasse a resolução de problemas, ou seja, deve escolher adequadamente os processos de coleta, representação e análise de dados. Uma dessas formas é o uso constante de calculadora gráfica e de aplicativos estatísticos que possibilitem a compreensão conceitual e a análise de dados, e o processo avaliativo, com diversidade de instrumentos utilizados, a cada aula do curso, permitindo ao aluno mapear dificuldades e potencialidades e recorrer ao horário de atendimento individual, disponibilizado pelo professor em um determinado dia da semana.

2.3. Revisão de pesquisas em Matemática desenvolvidas sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação

Buscou-se nesta seção a identificação de trabalhos que tiveram como objetivo o ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística no ensino básico e superior, na modalidade presencial e a distância, com a utilização de alguma tecnologia de informação e comunicação. A partir das estratégias de busca empregadas, destacaram-se algumas pesquisas nesta área, nas quais se verificaram a metodologia, o embasamento teórico e aferiram-se resultados, no intuito de colaborar com o desenvolvimento do presente estudo.

Para tanto, adotou-se a revisão integrativa da literatura, uma vez que ela contribui para o processo de sistematização e análise dos resultados, visando à compreensão de um determinado tema, a partir de outros estudos independentes (GALVÃO; SAVADA; ROSSI, 2002).

O levantamento bibliográfico foi realizado no mês de janeiro de 2016, mediante o acesso virtual às bases de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e *Google Scholar*, por meio da utilização de descritores e palavras-chave,

que foram estabelecidos através de leituras prévias sobre o tópico de interesse. Para assegurar busca ampla, os descritores e palavras-chave foram combinados de diferentes formas. Os *papers*, em sua totalidade, foram acessados por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em área com *Internet Protocol* (IP) reconhecido. Foram selecionados como descritores e palavras-chave: Educação a Distância; Ensino de Estatística; Tecnologia de Informação e Comunicação; Aplicativo Móvel; Matemática; Android; Celular.

Para seleção das publicações incluídas na revisão, adotou-se como critérios de inclusão: estudos primários que abordassem sobre o uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino e/ou aprendizagem de Estatística e Matemática no ensino presencial e/ou a distância; publicados em português; no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2015.

Foram excluídos capítulos de livros, notícias, carta resposta, editoriais, teses, dissertações, relatórios técnicos, estudos relativos a outra disciplina que não a Estatística e/ou Matemática, estudos de revisão narrativa de literatura/revisão tradicional, sistemática ou integrativa, e àqueles selecionados na busca na outra base de dados e estudos.

O processo de busca foi realizado por dois pesquisadores, independentes, que padronizaram a sequência de utilização dos descritores e palavras-chave e dos cruzamentos na base de dados. Os resultados obtidos foram confrontados, a fim de averiguar a existência de diferença para diagnóstico e correção de algum possível equívoco na etapa de busca dos estudos. Seguindo este direcionamento, foram encontrados dois estudos na base de dados SciELO e 137 na *Google Scholar*, totalizando 139 publicações.

Selecionaram-se as pesquisas a partir das informações apresentadas nos resumos. No entanto, alguns pesquisadores não especificaram a disciplina ou área de estudo (matemática, estatística, física, química, entre outras) nessa parte, então foi necessário identificá-la nos procedimentos metodológicos. Após esta análise, 129 estudos foram excluídos por não serem artigos de pesquisa original (estudo primário) e/ou por não apresentarem uso de dispositivos móveis no ensino de Matemática e/ou Estatística, mas em outras disciplinas, como Biologia, Química e Letras, elegendo-se dez artigos (Quadro 1).

Quadro 1 - Distribuição dos estudos, segundo título, autores, ano e revista – Floriano – PI – 2016

Titulo	Autor	Ano	Revista
As tecnologias da informação e comunicação como recursos no Ensino Secundário: um estudo de caso	Ricoy e Couto	2009	Rev. Lusófona de Educação, n. 14, Lisboa 2009.
Educação a Distância no Ensino de Estatística Aplicada à Administração: Uso da Ferramenta Fórum	Mantovani, Viana e Gouvêa	2009	Análise, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 4-19, jul./dez. 2009.
A Utilização de <i>Software</i> Educacional em Sala de Aula e a Mudança nas Atitudes dos Alunos em Relação à Matemática	Barros, Jesus e Pequeno	2010	Sinergia, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 168-175, jul./dez. 2010.
O Uso de Simuladores e a Tecnologia no Ensino da Estocástica	Souza e Lopes	2011	Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 659-677, dez. 2011.
O Desenvolvimento do Letramento Estatístico a Partir do Uso do <i>GeoGebra</i> : um Estudo Com Professores de Matemática	Coutinho, Almouloud e Silva	2012	Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 246-265, 2012.
Utilização do Winplot Como <i>Software</i> Educativo Para o Ensino de Matemática	Silva, Santos e Soares	2012	Revista Diálogos n. 6, Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade, UPE/Faceteg, Garanhuns/PE, 2012.
Jogos Educativos em Dispositivos Móveis como Auxílio ao Ensino da Matemática	Barbosa Neto e Fonseca	2013	CINTED-UFRGS, Revista Renote Novas Tecnologias na Educação v. 11 N. 1, julho, 2013.
Uso Educacional de <i>Tablets</i> : Estudo de Caso na Formação Inicial de Professores de Matemática	Barcelos <i>et al</i>	2013	CINTED -UFRGS, Revista Renote Novas

A Investigação e a Tecnologia da Informação no Ensino de Estatística	Oliveira Júnior e Fernandes	2013	Tecnologias na Educação v. 11 N. 1, julho, 2013. EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 04, n. 1, 2013.
A Utilização do <i>GeoGebra</i> na Demonstração Matemática em Sala de Aula: o estudo da reta de Euler	Amado, Sanchez e Pinto	2015	Bolema, v. 29 n. 52 Rio Claro Aug. 2015.

Fonte: Autor.

Verificou-se que os estudos incluídos na amostra da revisão foram publicados entre os anos de 2009 e 2015, realizados no Brasil (09) e em Portugal (01). Em relação ao periódico, observou-se que os estudos foram publicados em dez periódicos diferentes. Destes, sete estudos envolveram o ensino da Matemática de forma geral e apenas três pesquisas abordaram a Estatística, especificamente.

Tentando corresponder aos desafios da escola do século XXI, o estudo realizado por Ricoy e Couto (2009) pretendeu conhecer as condições de acessibilidade dos alunos às TIC, o papel motivador destes e outros recursos, dando especial atenção à disciplina Matemática. O trabalho apresentado resultou de um estudo de caso, desenvolvido através de um inquérito, distribuído a 97 alunos, de quatro turmas, de uma Escola Secundária (no 10º e 11º ano) do norte de Portugal. Como principais resultados e conclusões, destacaram que já naquela época o acesso aos computadores e à Internet estava bastante generalizado, que os alunos atribuem importância à Matemática na formação e consideram a utilização da Internet como elemento motivador no processo de ensino-aprendizagem. Apesar de referirem que a utilização dos computadores não constitui condição para que a afinidade com a disciplina e nela haja sucesso, afirmaram que gostariam de poder estudar mais pela Internet do que pelos livros e que se aplicariam mais aos estudos se os trabalhos fossem elaborados com o computador.

Também sobre o uso de computadores e Internet, especificamente no que concerne ao ensino a distância, Mantovani, Viana e Gouvêa (2009) verificaram a utilização da ferramenta fórum no ensino de Estatística Aplicada à Administração na

EAD. O estudo foi realizado em uma disciplina semipresencial de Estatística Aplicada à Administração, ministrada no primeiro semestre de 2007, na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FEARP/USP. Esta disciplina foi oferecida nas turmas do período diurno e noturno, totalizando 99 alunos. Como resultado, a atividade alcançou o objetivo, à medida que a maioria dos estudantes efetivamente participou da discussão e contribuiu, em grande parte, com mensagens corretas e relevantes, que caracterizavam debates (mensagens do tipo perguntas/respostas), conforme se propôs como objetivo para o fórum. Como pontos negativos, observou-se grande repetição de mensagens, participação predominante no último dia da discussão e declínio dos acessos após o encerramento da discussão.

Os dois estudos apresentados revelaram que o advento da Internet e do computador trouxeram, de modo geral, contribuições para a ciência e a educação. A Internet introduziu uma nova forma de aquisição de informações, pensamento, busca por conhecimento, comunicação social e lazer. É considerada uma ferramenta de estímulos cerebrais, por meio de uma variada gama de opções, incluindo jogos interativos, música, vídeo, bibliotecas, ensino a distância e comunidades virtuais, entre outros (MIRANDA; FARIAS, 2009). Percebe-se que em virtude dessa tecnologia, o cenário educacional atual vem sofrendo constantes e substanciais alterações nas modalidades de entrega de cursos e metodologias de ensino utilizadas, destacando-se as ações educacionais a distância, mediadas pela Internet e pelas novas tecnologias da informação e comunicação (MARTINS; ZERBINI, 2014).

Ainda relacionado à utilização do computador e, de modo mais específico, ao uso do *tablet*, a pesquisa de Barcelos *et al.* (2013) buscou analisar a visão de professores de Matemática em formação sobre a elaboração de mapas mentais em *tablets*, discutindo vantagens e desvantagens em relação à utilização do computador para o mesmo fim. Os procedimentos metodológicos adotados foram relativos a um estudo de caso. A pesquisa foi desenvolvida na turma do quarto período do Curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição federal, na disciplina Geometria IV. A turma em questão possuía 11 alunos, destes, dez participaram do estudo de caso. A pesquisa concluiu que os alunos considerados no estudo de caso não tinham muita intimidade com o uso de *tablets*. No entanto, isso não ocasionou problemas. Os alunos participaram ativamente da elaboração dos mapas nos

tablets, sem demonstrar dificuldades que comprometessem o trabalho. Porém, em geral, os professores em formação consideraram mais fácil a construção de mapas no computador do que nos *tablets*.

Os benefícios apresentados apontam que, entre as inúmeras vias de trabalho no campo da Educação Matemática, a informática educativa acena, ao menos teoricamente, com possibilidades pedagógicas inovadoras que precisam ser consideradas e com relação ao grande número de pesquisas têm se posicionado favoravelmente. É importante evidenciar que, nos meios educacionais, é consenso que todo esforço e investimento em informática educativa para fornecer os resultados almejados precisam estar devidamente enquadrados em uma política educacional consistente. É igualmente decisivo que, nestes tempos em que se planejam distribuir *tablets* para cada aluno da educação básica, tente-se avançar na concepção e proposição de estratégias, para que o computador seja cada vez mais adequadamente utilizado no contexto da relação educativa, tendo em vista, sobretudo, que a grande maioria das iniciativas nesse campo ocorre em meios acadêmicos e não encontra ressonância na outra ponta do sistema, isto é, no espaço escolar, na sala de aula, no cotidiano da escola (IUNES; SANTOS, 2013).

A utilização das TIC através do uso de *softwares* educativos, enquanto ferramentas que auxiliam o processo didático em Matemática e Estatística, foi apresentada em diversos artigos. As pesquisas centraram-se, em especial, na aplicabilidade desses programas educativos na aprendizagem de alunos do ensino fundamental, médio e graduação, buscando investigar de que forma um *software* específico poderia contribuir em uma disciplina ou projeto (BORBA *et al.*, 2015). Os principais *softwares* empregados foram *Winplot*, *Fathom* e *GeoGebra*.

Esse destaque é resultante do fato de que atualmente, tanto no Brasil quanto em outras partes no mundo, ocorre grande expansão do uso de tecnologias de *software* no ensino, incluindo o desenvolvimento de programas mais personalizados, interativos e mais inteligentes. Como consequência, a demanda por pesquisas nessa área têm aumentado consideravelmente e, através dos avanços dessas tecnologias de suporte a educação (incluindo a educação a distância), tornou-se possível difundir o conhecimento de forma mais personalizada, rápida e atendendo às demandas de professores e alunos (ISOTANI; BRANDÃO, 2013).

Inserido nessa conjuntura, o estudo de Barros, Jesus e Pequeno (2010) objetivou observar as possíveis variações na escala de atitudes dos alunos em

relação à Matemática, comparando resultados obtidos antes e depois da utilização do *software* educacional *Winplot* em sala de aula. Além disso, procurou identificar o interesse dos alunos pelas aulas que utilizavam *softwares* como ferramentas facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Participaram 93 alunos com idades entre 14 e 17 anos da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede pública da cidade de São Vicente, SP. Os resultados obtidos verificaram que, após uma intervenção com a utilização do *software* educacional *Winplot*, ocorreram modificações nas atitudes dos alunos em relação à Matemática, indicando que a introdução de atividades envolvendo *softwares* educacionais durante as aulas pode melhorar a atitude dos alunos em relação a esta disciplina.

No trabalho de Silva, Santos e Soares (2012), o *software* educacional *Winplot* também foi avaliado. Com a pesquisa, os autores objetivaram abordar o estudo de temas matemáticos utilizando este *software* educativo como recurso auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A pesquisa foi realizada em dois momentos: um primeiro momento com alunos do ensino médio da rede estadual e, segundo, com alunos da Universidade de Pernambuco, futuros professores. Foram propostas diversas atividades utilizando o *software Winplot*. Os resultados comprovaram aumento no desempenho dos alunos, demonstrando que o uso de novas tecnologias no ensino da Matemática proporciona melhor compreensão dos conceitos matemáticos.

O *software Winplot*, desenvolvido pelo professor Richard Parris da *Phillips Exeter Academy*, na versão em português, desenvolvido pelo professor Adelmo Ribeiro de Jesus, da Universidade Federal da Bahia, é um programa gráfico que permite o traçado e a animação de gráficos em 2D e em 3D, através de diversos tipos de equações apresentadas nas suas diferentes representações, sejam explícitas, implícitas ou paramétricas. É um *software* de fácil instalação, *freeware* e pequeno, que não exige grande infraestrutura tecnológica e que, por esse motivo, tem apresentado significativa aceitação entre os usuários e estudantes das disciplinas da Matemática (BARROS; JESUS; PEQUENO, 2010).

Dentre os artigos sobre o ensino de Estatística com uso de tecnologias para a educação básica, Souza e Lopes (2011) objetivaram investigar as contribuições que a inserção da tecnologia pode trazer à educação estocástica. O termo “estocástica” tem sido utilizado para referir-se à inter-relação dos conceitos de combinatória, probabilidade e estatística. A pesquisa realizada foi de natureza qualitativa, com

análise interpretativa a partir de categorias emergentes da parte empírica: simulação, interação e resolução de problemas. Para tal, foi proposto a quatro alunas (12 e 13 anos) que desenvolvessem atividades sobre probabilidade utilizando o *software Fathom*. Observou-se que o programa *Fathom* permitiu simulações de várias amostras, economizando tempo de aula e ajudando as alunas a praticar na máquina aquilo que seria impossível fazer manualmente. Com isso, concluiu-se que a ferramenta computacional foi grande aliada na aquisição e construção dos novos conhecimentos. Porém, é fundamental que o professor saiba propor situações que levem os alunos a utilizarem as ferramentas do *software* para a aprendizagem, pois ele por si não é autoinstrutivo.

Para Borba *et al.* (2015), o *software Fathom* apresenta grande potencial para o ensino de Estatística e Probabilidade. O uso desse tipo de ferramenta aumenta a amplitude e a precisão dos conhecimentos construídos, mas, por outro lado, exige que o professor tenha domínio mais amplo do conteúdo que está ensinando. Outro elemento, que também se destaca, é a importância da simulação e do processo de interação na educação estocástica.

No estudo realizado por Coutinho, Almouloud e Silva (2012), também sobre o ensino da Estatística, objetivou-se a construção de um tutorial para professores do ensino fundamental e médio para construção de gráficos estatísticos com uso do programa *GeoGebra*. Participaram da pesquisa cinco professores de Matemática, interessados pelos problemas do ensino-aprendizagem da Estatística e que participavam do grupo de pesquisa como colaboradores. Destes, três haviam concluído o mestrado no Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). A partir dos resultados observados nesse projeto, no que tange à formação de professor, pôde-se constatar que uma parte dos objetivos propostos no projeto foi alcançada, particularmente no que se refere ao uso de ambiente computacional para desenvolvimento do letramento estatístico.

Em pesquisa, Amado, Sanchez e Pinto (2015) adotaram perspectiva de demonstração como forma particular de argumentação matemática, envolvendo uma experiência de ensino no 9º ano, na qual foram tratadas propriedades do triângulo e seus pontos notáveis. Com uma abordagem qualitativa, de carácter interpretativo, o estudo também envolveu o *software GeoGebra* em suas análises. Os dados foram provenientes de observação participante, gravações de áudio e vídeo das aulas,

produções dos alunos com papel e lápis e no computador e de entrevistas. A partir de figuras construídas no *GeoGebra*, os alunos estruturaram ideias matemáticas e raciocínios e construíram cadeias argumentativas. Os dados analisados mostram que a maioria dos alunos formula e explora conjecturas, procurando caminhos para justificação. Além disso, reconhecem a importância do *GeoGebra* na sua atividade como fator motivador e, acima de tudo, por permitir experimentar e manipular figuras. Os resultados apontam a importância da atividade com o *GeoGebra* na construção e manipulação como ponto de partida para demonstração.

O *GeoGebra* é um *software* gratuito, com interface amigável, que disponibiliza simultaneamente as representações algébrica e geométrica, além de possuir recursos de dinamicidade e movimentação (GONÇALVES; REIS, 2013). É um *software* de geometria dinâmica, desenvolvido por pesquisadores da Universidade americana Florida Atlantic University, que vem sendo utilizado no Ensino da Matemática nas instituições da educação básica e superior. Possui uma infinidade de ferramentas capazes de influenciar no referido ensino. Verifica-se que a mediação de *softwares* educativos, como o *GeoGebra*, no processo ensino-aprendizagem de Matemática, pode exercer papel fundamental na relação dos alunos com esta ciência (REIS JÚNIOR; HENRIQUES, 2014).

Barbosa Neto e Fonseca (2013) propuseram a utilização de jogos educativos para dispositivos móveis como meio de estimular o aprendizado da Matemática. Para tanto, foi criado um jogo baseado na obra literária de Malba Tahan, *O homem que calculava*. Este jogo foi desenvolvido para dispositivos móveis com o sistema operacional Android. A pesquisa foi realizada com 16 alunos oriundos de duas escolas do Recife-PE, sendo quatro alunos de uma escola particular (cursando o 8º ano do ensino fundamental) e 12 alunos de uma escola pública estadual (cursando o 1º ano do ensino médio). Os resultados apontaram que a maioria dos alunos aprovou o apoio da mobilidade na utilização de jogos educativos digitais, por facilitar a utilização, pois não necessitavam estar fixos a um lugar específico para poder utilizar o jogo.

Embora apenas um artigo tenha dado ênfase ao uso de dispositivos móveis para o ensino da Matemática, reflete-se sobre a necessidade de ampliar as pesquisas acerca dessa temática, pois é preciso considerar que, em um mundo com mídias inovadoras cada vez mais presentes e atraentes, as salas de aula com quadro negro e giz estão se tornando lugares monótonos para os alunos

acostumados ao dinamismo das buscas feitas na Internet, com a velocidade das mensagens instantâneas e a versatilidade do telefone celular. Jogos educacionais bem projetados podem ser criados e utilizados para unir práticas educativas com recursos multimídia em ambientes lúdicos, a fim de estimular e enriquecer as atividades de ensino e aprendizagem. Os benefícios e potencialidades desse tipo de mídia são variados e precisam ser estudados por educadores e pesquisadores. Desafios de ordem técnica e, principalmente pedagógicos, ainda precisam ser tratados para que os jogos educacionais possam ser adotados com maior facilidade pelos professores como eficientes materiais didáticos (SAVI; ULBRICHT, 2008).

Ainda no que se refere ao ensino da Estatística, a pesquisa de Oliveira Júnior e Fernandes (2013) teve como objetivo possibilitar aos alunos bolsistas e professores supervisores do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/Matemática, a prática da Estatística através de atividades de ensino utilizando projetos (investigação) e a tecnologia da informação (planilha eletrônica e *software* estatístico). Participaram da pesquisa 23 integrantes do subprojeto PIBID/Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. A partir dos resultados observados nessa pesquisa, pôde-se constatar que o trabalho feito em grupo, com o uso das tecnologias, aumentou o interesse pelo assunto abordado e a experiência possibilitou agregar valores que modificaram atitudes através da mobilização para que o conhecimento tivesse significado dentro de uma situação vivenciada no dia a dia.

O conhecimento matemático pode ser entendido como uma forma do pensamento a ser desenvolvido nos indivíduos. Constitui-se em um sistema de expressão através do qual é possível organizar, interpretar e dar significado a certos aspectos da realidade em que os seres humanos encontram-se inseridos. Por isso, a Matemática, no mundo das calculadoras sofisticadas, da automação e da informatização, passa a exercer funções mais importantes do que a simples técnica de efetuar operações e medidas. Por isso, é necessário organizar o pensamento, estruturar dados e informações, fazer previsões para decidir, avaliar riscos quantitativamente, relacionar os conhecimentos e aplicá-los em situações novas. Compreendendo-se que a Matemática, a Estatística, as ciências e a tecnologia são ingredientes fundamentais da cultura, que existem e se desenvolvem em um meio social historicamente determinado, é essencial estabelecer que a escola e os professores devam refletir sobre a necessidade de um planejamento curricular em

Matemática que esteja em sintonia com o progresso científico e tecnológico da sociedade atual (GROENWALD; NUNES, 2007).

Os resultados apresentados nessa revisão colaboraram para o desenvolvimento do aplicativo para dispositivo móvel a ser utilizado no ensino de Estatística. Para produção dessa nova tecnologia de informação e comunicação, necessitou-se averiguar a produção científica acerca desta temática, a fim de constituir uma proposta inovadora para o ensino da Estatística e Matemática e, em especial, identificar lacunas do conhecimento que pudessem ser exploradas em uma abordagem científica. No entanto, verificou-se que a produção científica envolvendo a interlocução entre o uso de TIC, a EAD como modalidade de ensino, e a ciência Matemática, e de forma particular a Estatística, é ainda muito incipiente.

A maioria dos artigos destacou as vantagens pedagógicas do emprego das TIC no ensino da matemática e, em menor número, da Estatística. Demonstrou-se a importância do surgimento dos computadores e Internet como ferramentas capazes de viabilizar a educação a distância e o emprego de *softwares* no ensino-aprendizagem em Matemática, os quais possibilitam mudanças de percepções de alunos em relação a esta disciplina/ciência, indicando que a introdução de atividades envolvendo *softwares* educacionais durante as aulas de Matemática pode melhorar a atitude dos alunos em relação a esta.

Apesar do foco da investigação dessa dissertação de mestrado ser sobre a produção de *softwares* para aplicativos móveis, apenas um estudo apresentou experiência relativa a esta temática, demonstrando campo de estudo que ainda necessita ser explorado, em especial por reconhecer que os avanços tecnológicos e, conseqüentemente, o emprego das tecnologias de informação e comunicação no ensino da Matemática e Estatística estão inseridos de forma irrevogável na sociedade atual. É importante que a escola considere estas tecnologias como aliadas ao ensino tradicional e reflita sobre as vantagens e desvantagens de seu desenvolvimento e aplicação.

2.4. Descrição de Aplicativos Similares

Para o desenvolvimento de uma Tecnologia de Informação e Comunicação, faz-se necessário que seja estabelecido o conteúdo no qual essa ferramenta estará balizada, inserida na área específica do conhecimento, que, neste caso, é a

Estatística. Deste modo, estabeleceram-se os seguintes assuntos a serem abordados: distribuição de frequência, gráficos estatísticos, medidas de tendência central e medidas de dispersão (APÊNDICE A).

De acordo com Silva (2015), ao descrever um aplicativo, é necessário levantar alguns aspectos, entre eles, destacam-se idioma, versão, empresa que está oferecendo, autor, endereço *web*, versão utilizada, última atualização, tamanho, versão do sistema operacional requerida, descrição no *site*, funcionalidades, interface, interação. Para tanto, foi necessário elaborar um instrumento para descrever os aplicativos, o qual foi construído a partir da proposta acima descrita por Silva (2015) (ANEXO 1). Os resultados desta etapa balizaram o desenvolvimento do aplicativo para dispositivo móvel dessa pesquisa.

O material de estudo foi selecionado a partir de aplicativos no *Google Play Store*, realizado em abril de 2016, tendo como palavra induzidora: estatística. Foram encontrados através das buscas diversos aplicativos que apresentavam o conteúdo de Estatística Básica. Dentre eles, selecionaram-se somente os aplicativos gratuitos e com classificação quatro estrelas ou mais, pois os aplicativos pagos, em geral têm alto custo e não permitem o acesso de toda a população escolar (Quadro 2).

Quadro 2 - Relação de aplicativos para dispositivos móveis sobre Estatística – Floriano – PI – 2016

Nº	Nome do aplicativo	Site
1	Estatística Fácil	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.wgbn.estadisticafacil&hl=pt_BR
2	Calculadora Estatística ++	https://play.google.com/store/apps/details?id=app.estadistica&hl=pt_BR
3	Calculadora Estatísticas	https://play.google.com/store/apps/details?id=an.StatisticTools&hl=pt_BR
4	Statistics Calculator	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.digeebird.statistics&hl=pt_BR

Fonte: Autor.

Segundo Nascimento, Martins e Victor (2013), conhecidos genericamente como *apps*, os aplicativos são *softwares* que, ao serem instalados em aparelhos eletrônicos, carregam funcionalidades específicas para facilitar certas aplicações existentes ou novas, atribuídas como a de um aparelho celular, que além das funções originais de fazer e receber chamadas, também exibe vídeos.

A seguir, estão descritos os aplicativos apresentados no Quadro 2, os quais

são empregados como recursos didáticos no ensino e aprendizagem de Estatística. Como referido, a descrição foi realizada a partir do instrumento produzido por Silva (2015).

2.4.1. Aplicativo 1 – Estatística Fácil

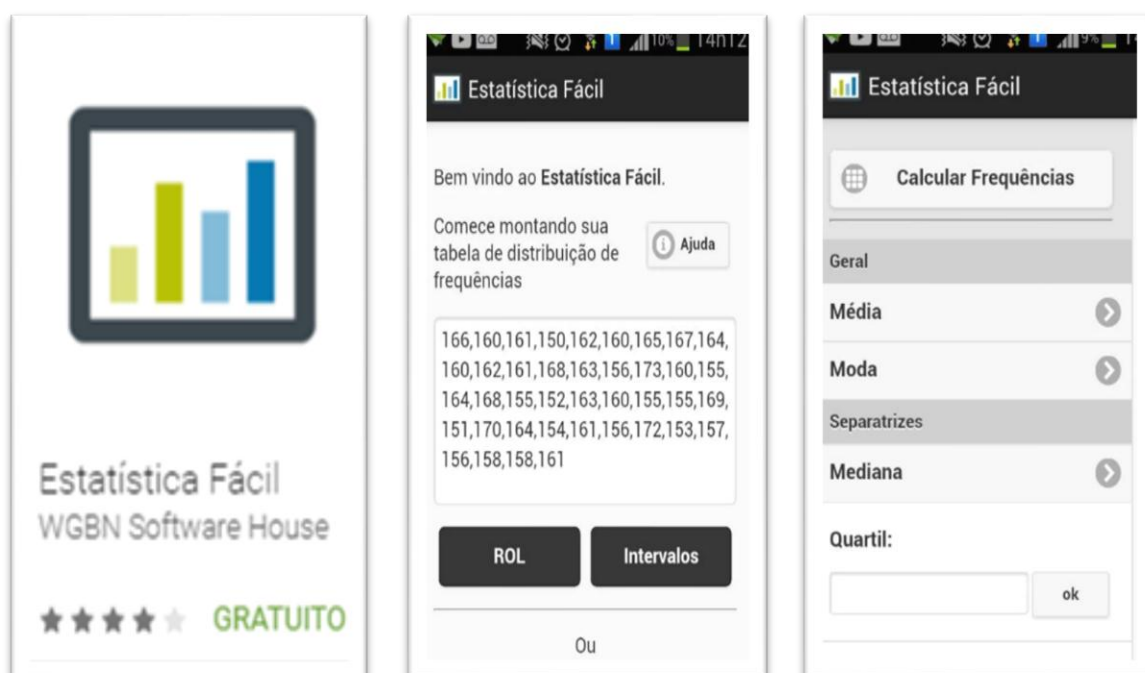
Quadro 3 - Descrição do aplicativo Estatística Fácil – Floriano – PI – 2016

Identificação do aplicativo	
Nome: Estatística Fácil	Idioma: Português
Versão paga: Não	
Empresa: WGBN Software House	Autor: Não
Endereço Web: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.wgbn.estadisticafacil&hl=pt_BR	
Versão Atual: 1.0.14	Instalações: 10.000 - 50.000
Última atualização: 16/03/2014	Tamanho: 1,6 M
Versão do Sistema Operacional requerida: 3.1 ou superior	
Proposto como aplicativo educacional: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	

Fonte: Google play Store, adaptado de Silva (2015).

A descrição encontrada no *site* sobre o produto apresenta um aplicativo voltado para estudantes da disciplina Estatística e serve de apoio aos exercícios propostos em sala de aula. Não apresenta como objetivo fazer os exercícios, mas apresentar resultado, para que o usuário possa comparar os seus esforços e fazer correções em suas respostas, quando necessário. Como funcionalidades, propõe-se gerar rol, tabelas de frequência e calcular as medidas de tendência central e de dispersão. A interação do aplicativo permite ao usuário digitar dados, possibilitando, ainda, o cálculo com demonstrações dessas medidas, porém não fornece *feedback* imediato aos alunos. Já a interface do aplicativo não apresenta tipo de animação ou som, conforme *layout* (Figura 1).

Figura 1 - Telas do aplicativo Estatística Fácil – Floriano – PI – 2016



Fonte: Google Play Store.

2.4.2. Aplicativo 02 – Calculadora Estatística ++

Quadro 4 - Descrição do aplicativo Calculadora Estatística ++ - Floriano – PI – 2016

Identificação do aplicativo	
Nome: Calculadora Estatística ++	Idioma: Português
Versão paga: Não	
Empresa: Não	Autor: Igor Rodrigues Costa
Endereço Web: https://play.google.com/store/apps/details?id=app.estatistica&hl=pt_BR	
Versão Atual: 1.0.7	Instalações: 5.000 - 10.000
Última atualização: 22/03/2015	Tamanho: 835k
Versão do Sistema Operacional requerida: 2.0 ou superior	
Proposto como aplicativo educacional:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Fonte: Google play Store, adaptado de Silva (2015).

O site Google Play Store apresenta a Calculadora Estatística ++ como um aplicativo simples que efetua as mais diversas operações de forma rápida e eficaz. O aplicativo possui as funções mais utilizadas para o desenvolvimento de estudos em Estatística e as seguintes funcionalidades: calcular média, mediana, moda, desvio-padrão, variância e calcular coeficiente. A interação do aplicativo permite ao usuário inserir os dados, devolvendo somente as respostas, ou seja, não é realizada a demonstração dos cálculos e não fornece *feedback* imediato aos discentes. Já a

interface do aplicativo é constituída de uma janela inicial, porém não apresenta imagens, definições, videoaulas e nenhum tipo de animação ou som, conforme o *layout* (Figura 2).



Fonte: Google Play Store.

2.4.3. Aplicativo 03 – Calculadora Estatísticas

Quadro 5 - Descrição do aplicativo Calculadora Estatísticas – Floriano – PI – 2016

Identificação do aplicativo	
Nome: Calculadora Estatísticas	Idioma: Português/Inglês
Versão paga: Não	
Empresa: GK Apps	Autor: Georg Kiefer
Endereço Web: https://play.google.com/store/apps/details?id=an.StatisticTools&hl=pt_BR	
Versão Atual: 2.6	Instalações: 100.000 - 500.000
Última atualização: 5/06/2015	Tamanho: 607k
Versão do Sistema Operacional requerida: 1.6 ou superior	
Proposto como aplicativo educacional:	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Fonte: Google play Store, adaptado de Silva (2015).

A descrição apresentada no *site* descreve a Calculadora Estatísticas como um aplicativo gratuito de Matemática, capaz de calcular a média, mediana, variância, mínimo e máximo para um conjunto de números. A interação do aplicativo possibilita

O site *Google Play Store* apresenta *Estatísticas Calculator* como calculadora inteiramente caracterizada, que fornece cálculo na área de Estatística. Dentre suas funcionalidades para resolver questões de Estatística, destacam-se os seguintes conteúdos: média aritmética, moda, mediana, desvio padrão e representação em tabelas de frequência. A interação do aplicativo possibilita ao usuário utilizar comandos para resoluções das questões, porém sem demonstrações dos cálculos e não fornece *feedback* imediato aos discentes. A interface é constituída de uma janela inicial, mas não apresenta imagens, definições dos conceitos básicos de Estatística, videoaulas, bem como animações ou som. Apesar de gerar tabelas de frequências manualmente, o aplicativo *Statistics Calculator* não faz as representações dos dados em gráficos estatísticos, por exemplo: gráfico de linhas, gráfico de barras, gráfico de setores e histograma, conforme o *layout* (Figura 4).



Fonte: Google Play Store.

Foi possível verificar que, mesmo apresentando múltiplas funcionalidades, cada um dos aplicativos descritos apresenta, também, limitações. Da mesma forma, a utilização de dispositivos móveis em educação envolve além das vantagens, certos entraves que precisam ser considerados. Tamanho de tela e de teclas e adaptação de aplicações desenvolvidas para *web* são algumas dificuldades

relatadas. Algumas sugestões têm sido propostas, como projeção da informação no ar, a partir da tela, e uso de teclado virtual. Entre as vantagens, são destacadas, em geral, interatividade, mobilidade, alcance de maior número de pessoas, prática de trabalho em equipes, aprendizagens em contextos reais, entre outros. Com relação à Matemática, de forma geral, as tecnologias digitais, como os aplicativos, possibilitam simulações, visualizações, experimentações e levantamento de hipóteses, entre outras ações. Assim, o uso de aplicativos em dispositivos móveis pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, tornando-a mais acessível e mais próxima da realidade do aluno (BATISTA; BEHAR, 2009).

Percebe-se, pela exposição das funcionalidades, interfaces e possibilidades de interação dos aplicativos para dispositivos móveis que essas tecnologias são capazes de auxiliar, como recursos didáticos e ferramentas de aprendizagem, a construção do conhecimento na área da Estatística. Apesar de um número considerável de funções passíveis de serem empregadas, os quatro aplicativos mostram lacunas que podem ser preenchidas a partir do desenvolvimento de uma nova tecnologia que contemple elementos tais como: incapacidade de construção do gráfico histograma e polígono de frequência; não apresentação de definições da estatística básica; não apresentação de videoaulas; impossibilidade de tirar dúvidas; *quiz* com perguntas.

A partir das limitações identificadas e da revisão integrativa da literatura acerca da temática, através da qual se buscou identificar pesquisas atuais envolvendo o uso de aplicativos para dispositivos móveis no ensino e aprendizagem da Estatística e Matemática, construiu-se a proposta de um aplicativo para dispositivo móvel para ensino-aprendizagem de Estatística, denominado *Statistik*.

3. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL

O projeto para desenvolvimento do aplicativo para dispositivo móvel para o ensino-aprendizagem de Estatística Básica, denominado *Statistik*, foi concebido a partir de uma parceria entre o curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) e o curso de Licenciatura em Matemática, ambos do Instituto Federal do Piauí, Campus Floriano-PI. A equipe de desenvolvimento foi composta por três professores da área de matemática, sendo que dois deles possuíam ênfase de atuação na estatística, e dois graduandos em tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas.

O protótipo foi construído de forma estruturada, determinada pelo desenvolvimento de conteúdo, escolha do *software* de criação, formatação e *layout*. Para isso, a primeira fase envolveu a análise bibliográfica sobre a temática Estatística Básica, com objetivo de determinar os conteúdos que constariam no aplicativo, e a descrição de aplicativos similares para *smartphone* e *tablet*, que tiveram como objetivo o ensino e aprendizagem de Estatística Básica.

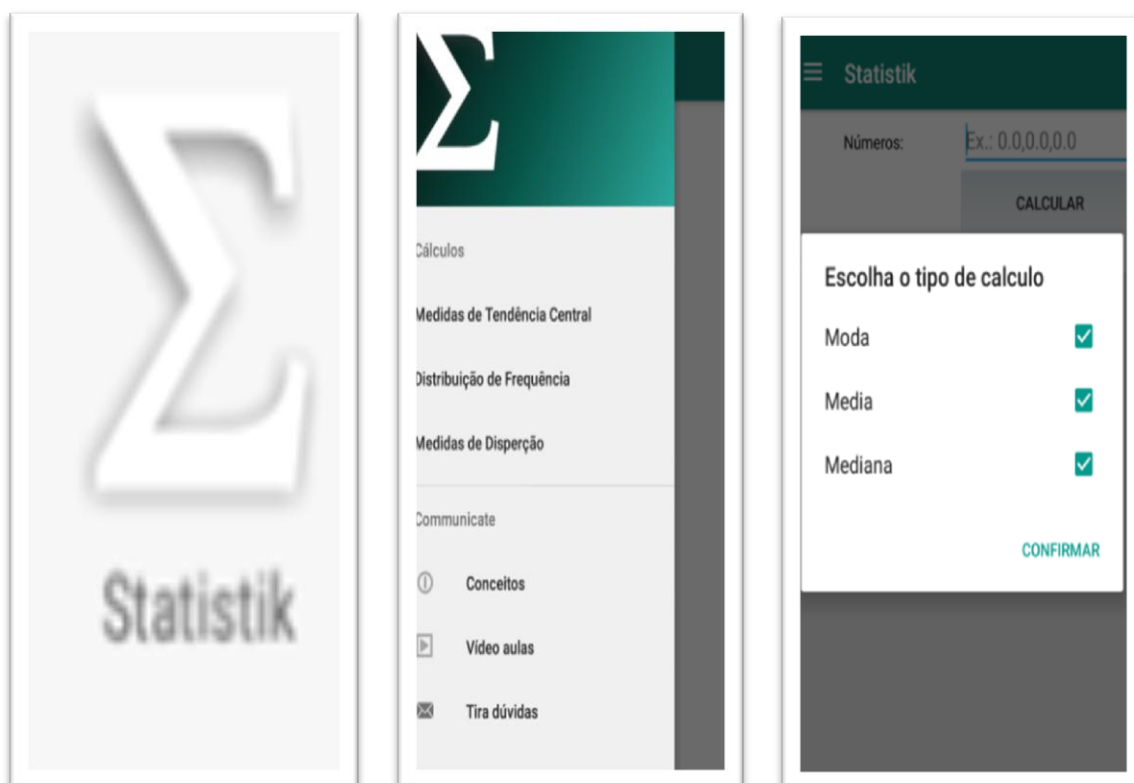
Com a descrição de alguns *softwares* para o ensino de Estatística, levantaram-se alguns aspectos importantes sobre construção, funcionalidades, interface, interação e tamanho de aplicativos sobre estatística já disponíveis no mercado, o que permitiu identificar lacunas nesses aplicativos para dispositivos móveis existentes e, com isso, elaborar um *software* educacional e inovador (SILVA, 2015). Os conteúdos contemplaram: distribuição de frequência, gráficos estatísticos, medidas de posição e de dispersão.

Assim, a fase 2 envolveu o desenvolvimento do aplicativo educacional *Statistik*, criado para auxiliar no ensino e aprendizagem da Estatística Básica, a ser instalado em dispositivos móveis (*tablets* e *smartphone*). Foi construído por meio do *software* android Studio, um IDE de desenvolvimento móvel. Como escolhas de plataformas de sistemas operacionais de celulares, estabeleceu-se o sistema android, contemplando grande parte do mercado disponível.

A formatação e o *layout* do aplicativo foram desenvolvidos para acessibilidade, sendo provido com um menu inicial, composto de uma área para cálculo de medidas de tendência central, distribuição de frequência e medidas de dispersão. No mesmo espaço, há ainda uma área de comunicação, onde consta

uma aba, através da qual o usuário pode ter acesso a conceitos relativos à Estatística, outra que apresenta videoaulas sobre a temática, e uma terceira com espaço para tirar dúvidas, via *e-mail*. Ao clicar na opção Medidas de Tendência Central, aparecerá outra tela com as opções para o cálculo de Moda, Média ou Mediana (Figura 5).

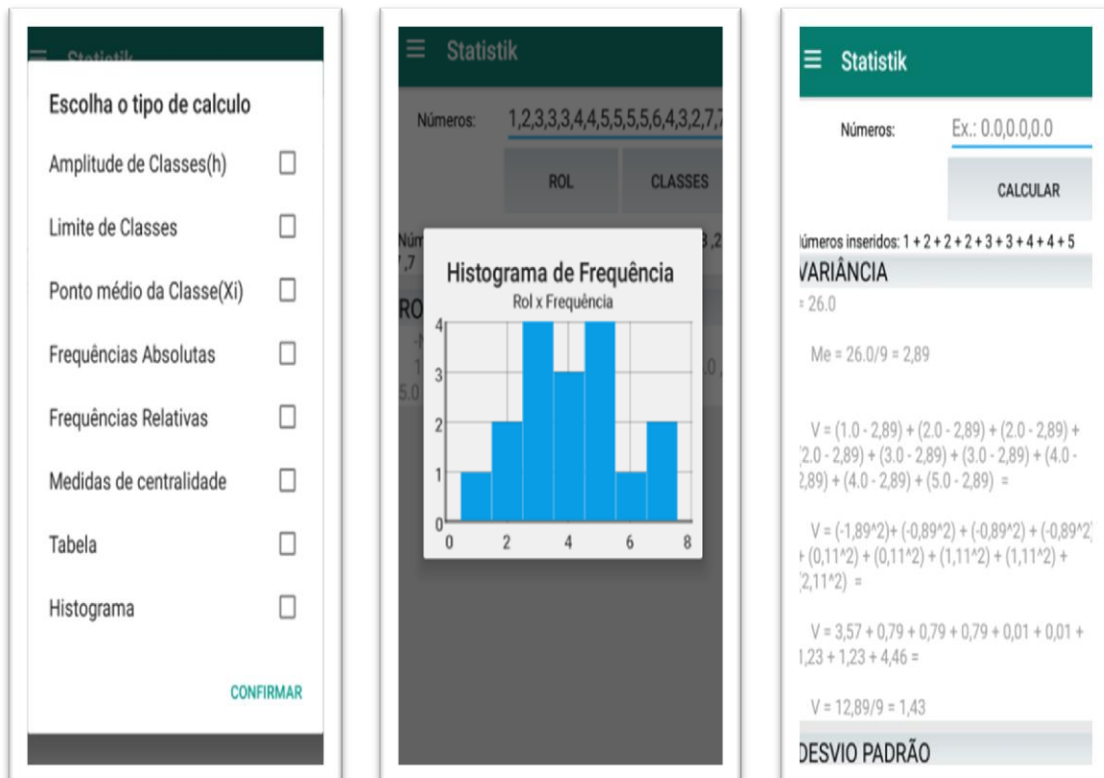
Figura 5 - Ícone, tela e menu para cálculo das Medidas de Posição do aplicativo *Statistik* – Florianópolis – PI – 2016



Fonte: Autor.

Se a escolha for clicar em Distribuição de Frequência, aparecerá a tela com os itens para escolha de tipo de cálculo (Amplitude de classes, Limite de classes, Ponto médio da classe, Frequências absolutas, Frequências relativas, Medidas de centralidade, Tabela, Histograma). Clicando-se, por exemplo, no item Histograma, será possível gerar o gráfico dessa distribuição de frequência. Ao eleger a opção Medidas de Dispersão, uma tela abrirá, onde será possível calcular o Desvio Padrão e a Variância (Figura 6).

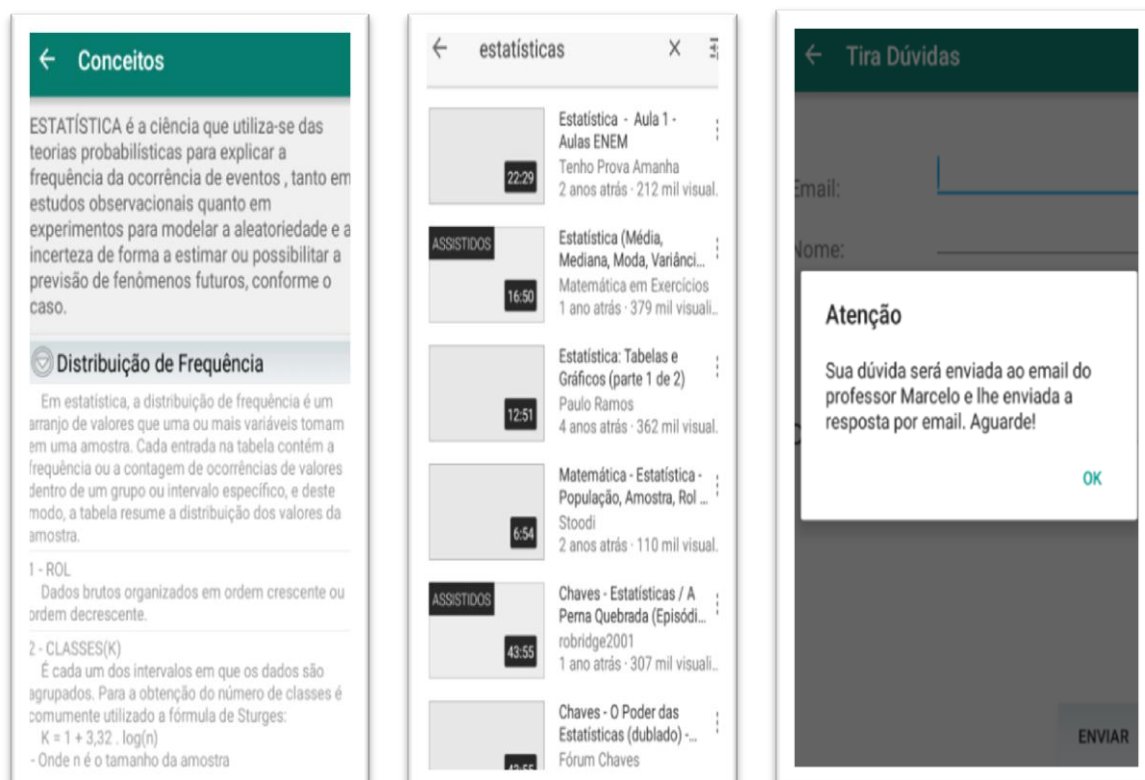
Figura 6 - Telas para distribuição, representação do histograma de frequência e para cálculo das medidas de dispersão do aplicativo Statistik – Florianio – PI – 2016



Fonte: Autor.

Entre as inovações do aplicativo educacional desenvolvido, tem-se a possibilidade de ter acesso aos principais conceitos de Estatística básica, como a definição de Distribuição de Frequência, como forma de auxiliar os alunos nos estudos dessa disciplina. Embora a utilização de livros seja indispensável, esta é uma proposta complementar para tornar esse processo mais dinâmico, já que o usuário poderá ter acesso a estes conceitos na palma da mão, no momento em que estiver utilizando o aplicativo. Além disso, há a possibilidade de assistir a vídeos provenientes do *Youtube*, através do botão videoaula, e de esclarecer dúvidas ao acessar a opção Tira-Dúvidas, que permite o envio de *e-mail* ao responsável pela disciplina, o qual, em momento oportuno, poderá enviar resposta ao aluno (Figura 7).

Figura 7 - Telas para apresentação de conceitos, videoaulas e tira-dúvidas do aplicativo *Statistik* – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor.

Mobile learning (m-learning) é um campo de pesquisa que busca analisar como os dispositivos móveis podem colaborar para a aprendizagem. A popularização dos dispositivos móveis é um aspecto positivo em termos educacionais, uma vez que favorece o alcance de um grande número de pessoas, sem requerer deslocamentos físicos. Porém, além deste aspecto, existem diversas outras características, como mobilidade, interatividade, aprendizagens em contextos reais, e práticas colaborativas, que têm motivado pesquisas em *m-learning* (BATISTA; BEHAR; PASSERINO, 2010).

É preciso considerar, ainda, as múltiplas funções apresentadas por celulares, *netbooks*, *tablets*, entre outros, que permitem aos usuários uma área de trabalho maior e a aquisição de inúmeros aplicativos que possibilitam interatividade no cotidiano. Esses aplicativos podem ser pagos ou gratuitos, e também ser exclusivos para um único sistema operacional (CALIXTO; SILVA, 2015). Deste modo, para que um usuário opte por um aplicativo específico, este deve apresentar características de funcionalidade, interação e interface que possuam inovações com relação a outros já disponíveis.

Ademais, conforme Cenci e Bonelli (2012), mais importante que o aplicativo

em si, é o modo como este será utilizado. Assim, considera-se o papel fundamental e indispensável do professor na escolha do aplicativo. É necessário que a escolha esteja fundamentada na proposta pedagógica, neste caso específico, no plano de ensino da disciplina Estatística. Não se faz uma proposta pedagógica de ensino para inserir um aplicativo; pelo contrário, o aplicativo deve ser escolhido de acordo com a proposta de ensino adotada.

Assim, enfatiza-se que foi a partir dessas considerações que o aplicativo educacional *Statistik* foi desenvolvido, cuja identificação está demonstrada no (Quadro 7).

Quadro 7 - Descrição do aplicativo *Statistik* – Florianópolis – PI – 2016

Identificação do aplicativo	
Nome: <i>Statistik</i>	Idioma: Português
Versão paga: Não	
Empresa: J u K	Autor: Juliana Mariano Borges/ Marcelo Teixeira Carneiro
Endereço Web: < https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jhuly.teste32&hl=pt_BR >	
Versão atual: 1.0	Instalações: 10 - 50
Última atualização: 01/08/2016	Tamanho: 2,4 MB
Versão do Sistema Operacional requerida: <i>Android</i> 3.0 (Honeycomb)	
Proposto como aplicativo educacional:	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Fonte: autor, adaptado de Silva (2015).

O aplicativo *Statistik* encontra-se disponível para *download* na loja de aplicativos da *Play Store*, da empresa Google, sem custo e apresenta as seguintes funcionalidades: realizar distribuição de frequência; construir gráficos estatísticos; realizar medidas de tendência central e medidas de dispersão. Além disso, possui como função apresentar as definições básicas de Estatística, e apresenta um *link* direcionando a videoaulas sobre Estatística provenientes do *Youtube* e espaço para tirar dúvidas. A interação apresenta ao usuário um quadro com dados dispostos pelo próprio *software* e as opções de botões para que o estudante inicie seu uso. Alguns destes botões são: Definições e Fórmulas; Calcular Distribuição de Frequência, Medidas de tendência central e Medidas de dispersão; Construção de histograma e polígono de frequência, além dos outros gráficos – setores, barras e linhas; Videoaula; Tira-Dúvidas. Por fim, a interface do aplicativo possui botões, abas e *links* – para videoaula, que podem contribuir para facilitar na ação do usuário.

Dessa forma, o aplicativo desenvolvido trata, especificamente, do ramo da Estatística, e é voltado para distribuição de frequência, medida de tendência central e de dispersão. É destinado a alunos do ensino presencial e a distância e tem por objetivo estimular o domínio cognitivo e intelectual dos alunos, visando melhorar o aprendizado de Estatística Básica. Como inovações, o aplicativo apresenta: capacidade de construção do gráfico histograma e polígono de frequência; apresentação de definições da Estatística Básica; apresentação de videoaulas; e possibilidade de tirar dúvidas, via *e-mail*.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1. Tipo de pesquisa

Trata-se de pesquisa aplicada de produção tecnológica, descritiva e quantitativa. Além disso, teve delineamento experimental e foi embasada pela Engenharia Didática.

As pesquisas aplicadas de produção tecnológica têm como objetivo a criação de novos produtos ou aumento da eficiência de produtos existentes. Consiste na utilização do conhecimento de uma pesquisa básica e da tecnologia para alcançar aplicações práticas como produtos ou processos frente a uma demanda ou necessidade pré-estabelecida (JUNG, 2003).

Os estudos descritivos delineiam as características de fatos ou fenômenos que têm como finalidade a descrição de características de populações como um todo, organizações ou outras coletividades específicas, em que, na maioria das vezes, existe grande número de variáveis, sendo utilizadas técnicas de amostragem para apresentar caráter representativo (MARCONI; LAKATOS, 2010).

A pesquisa quantitativa, consoante Falcão e Régnier (2000), constitui-se em um trabalho onde a informação que não pode ser diretamente visualizada a partir de uma massa de dados poderá sê-lo, se tais dados sofrerem algum tipo de transformação que permita observação de outro ponto de vista. Neste sentido, a quantificação abrange um conjunto de procedimentos, técnicas e algoritmos destinados a auxiliar o pesquisador a extrair de seus dados subsídios para responder à(s) pergunta(s) que o mesmo estabeleceu como objetivo(s) de seu estudo.

O delineamento experimental de grupos foi adotado por envolver a condição controle, que permitiu comparações a partir da avaliação dos resultados do pré-teste e pós-teste dos participantes, os quais foram divididos em dois grupos: experimental e controle. Deste modo, realizou-se experimento analítico, através do qual se compararam duas metodologias de ensino: minicurso a distância, com auxílio de videoaulas e utilização de apostila impressa para estudos; e minicurso a distância com o auxílio de videoaulas, utilização de apostila impressa e aplicativo para dispositivo móvel para estudos.

A pesquisa experimental constitui o delineamento mais prestigiado nos meios científicos. Consiste, essencialmente, em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Trata-se de uma pesquisa em que o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo (GIL, 2002).

A Engenharia Didática foi desenvolvida pela Escola Francesa de Didática da Matemática. Constitui-se em uma forma de organizar a pesquisa em didática da Matemática, a partir da criação de uma sequência de aulas planejadas, com a finalidade de obter informações que permitam interpretar processos de ensino-aprendizagem da Matemática e Estatística, esclarecendo, assim, o fenômeno investigado (FERREIRA; SOARES; LIMA, 2008). Enquanto procedimento metodológico fundamenta-se em registros de estudos de casos, cuja validade é interna, circunscrita ao contexto da experiência realizada e baseada na confrontação entre a análise *a priori* e a *posteriori*.

A Engenharia Didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise *a priori* e análise *a posteriori* (ARTIGUE, 1990).

Segundo Almouloud e Coutinho (2008), a Engenharia Didática ainda pode ser utilizada em pesquisas que estudam os processos de ensino e aprendizagem de um dado conceito e, em particular, a elaboração de gêneses artificiais para um dado conceito. Esse tipo de pesquisa difere daquelas que são transversais aos conteúdos, mesmo que seu suporte seja o ensino de certo objeto matemático (um saber ou um saber-fazer).

Entre os argumentos mais favoráveis à sua adoção, tem-se a possibilidade de articular a pesquisa com a ação pedagógica, contribuindo para que esta constitua um campo de pesquisa para o professor refletir sobre sua própria prática, cooperando nas discussões que possibilitam o aprimoramento do trabalho docente ao adotar práticas pedagógicas que contribuam para melhoria na aprendizagem da matemática (PAIS, 2001).

4.2. Local de pesquisa

O local selecionado para realização do estudo foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Floriano, localizado no município de Floriano, que fica situado na região do médio Parnaíba do estado do Piauí, a 253 km da capital Teresina. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município do estudo é constituído de uma população aproximada de 57.690 habitantes, em maioria, urbana - 86,62% (IBGE, 2010).

O IFPI, Campus Floriano, disponibiliza o ensino médio integrado a cursos técnicos, cursos técnicos na modalidade subsequente/concomitante, e Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). As áreas são Construção Civil (curso de Edificações), Indústria (curso de Eletromecânica), Meio Ambiente (curso de Meio Ambiente) e Informática (curso de Informática). Oferece ainda cursos superiores de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) e de Licenciatura em Ciências Biológicas e em Matemática (IFPI, 2016). O *locus* deste estudo foram as salas do 2º ano do ensino médio integrado ao curso técnico de Eletromecânica e Edificações.

4.3. População e amostra

A população do estudo foi composta por 62 alunos do segundo ano do ensino médio integrado aos cursos técnicos de Eletromecânica e Edificações, devidamente matriculados na instituição de ensino.

Constituíram a amostra 60 alunos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão:

- Concordar verbalmente em participar do Minicurso a distância sobre Estatística Básica;
- Possuir celular com sistema Android;
- Aceitar responder ao pré-teste (análise *a priori*) e pós-teste (análise *a posteriori*).

Após seleção dos 60 participantes, com base nos critérios descritos, foi realizada amostragem aleatória, dividindo-os em dois grupos: experimental (alunos que utilizaram o aplicativo em seus estudos durante a realização do minicurso) e controle (alunos que não utilizaram o aplicativo durante o desenvolvimento do minicurso), a partir do sorteio dos códigos referentes a cada um dos grupos.

4.4. Procedimentos para coleta de dados

Inicialmente o pesquisador realizou um encontro com os alunos, a fim de apresentar a proposta e temática do minicurso, os objetivos e as técnicas e procedimentos que foram realizados (APÊNDICE B). Neste momento, foi enfatizado que, em caso de discordância, a modalidade de ensino tradicional seria oferecida para aqueles alunos que não concordassem em participar da investigação.

Em seguida foi apresentada a plataforma Edmodo, que tem acesso universal e seguro para os estudantes, a partir de qualquer dispositivo móvel e ou computador, facilitando a troca de informações e opiniões entre os usuários (CANO; MENESES; LÓPEZ, 2016).

Sequencialmente, para efetuar o ingresso dos alunos no Minicurso em Estatística Básica, na modalidade a distância, foi realizado cadastro na referida plataforma. Para tanto, os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática do IFPI, onde, com acesso individual aos computadores, os participantes foram instruídos quanto ao cadastramento e interface da Edmodo, familiarizando-se com a ferramenta.

Após esta etapa, ainda nesse primeiro encontro, foi realizado sorteio aleatório entre os participantes, independente do curso, momento em que foi atribuído um código, com intuito de dividir os alunos em dois grupos: os participantes que sortearam o código APLIC, seguido do número arábico entre um e 30 (por exemplo, APLIC-1, APLIC-2, APLIC-3... APLIC-30) iriam compor o grupo experimental, ou seja, seria o grupo cujos alunos utilizariam o aplicativo em seus estudos durante a realização do minicurso. Os alunos que sortearam o código SEM, seguido do número arábico entre um e 30 (por exemplo, SEM-1, SEM-2, SEM-3... SEM-30) constituíram o grupo controle, ou seja, o grupo cujos participantes não utilizariam o aplicativo durante o desenvolvimento do minicurso.

Logo após, objetivando-se obter dados referentes às características educacionais (uso do computador, Internet e aplicativos para dispositivos móveis no processo ensino-aprendizagem, e experiência anterior na realização de cursos a distância) dos participantes, foi aplicado um questionário estruturado (APÊNDICE C).

Por fim, encerrando-se o primeiro encontro, foi aplicado um pré-teste – análise *a priori* (APÊNDICE D). Este protocolo avaliou a capacidade de resolução de problemas em Estatística Básica através de 10 questões, às quais seria atribuído um ponto quando considerada correta e zero ponto às consideradas erradas ou não respondidas. Desta forma, a avaliação dos problemas do pré-teste foi feita da seguinte forma: foram consideradas corretas as questões que apresentaram resolução adequada e resposta certa, conforme gabarito produzido anteriormente; foram consideradas incorretas as questões que não apresentaram resolução correta e/ou resposta certa; e foram consideradas não respondidas as que não apresentaram resolução e/ou resposta.

No segundo encontro, os participantes foram orientados quanto ao desenvolvimento do Minicurso sobre Estatística Básica na plataforma Edmodo, conforme o plano de curso anteriormente apresentado (APÊNDICE B). Os participantes do grupo controle usaram como recurso didático apostila impressa e do grupo experimental, empregaram como recurso didático apostila impressa e o aplicativo para dispositivo móvel desenvolvido.

O terceiro, quarto, quinto e sexto encontros posteriores ocorreram através do acesso à plataforma Edmodo, de acordo com o cronograma estabelecido (APÊNDICE B). No sétimo encontro, que foi presencial, aplicou-se o pós-teste – análise *a posteriori* (APÊNDICE E), individualmente, constando de um protocolo isomórfico ao pré-teste, porém, foram modificados os textos dos problemas estatísticos e as quantidades numéricas propostas nos enunciados. Por fim, os participantes do grupo experimental responderam a um questionário apontando as principais vantagens e desvantagens do uso do *Statistik* (APÊNDICE F).

O estudo foi desenvolvido entre junho e outubro de 2016. A coleta de dados ocorreu entre junho e julho de 2016.

4.5 Variáveis do estudo

4.5.1 Variável dependente

Teve-se como variável dependente – nota do pré-teste e nota do pós-teste: 0 a 10,0.

4.5.2 Variáveis independentes

As variáveis foram investigadas, conforme dois blocos: 1) características educacionais (uso do computador, Internet e aplicativos para dispositivos móveis no processo ensino-aprendizagem, e experiência anterior na realização de cursos a distância) dos alunos participantes; 2) uso durante o desenvolvimento do minicurso do aplicativo para dispositivo móvel na aprendizagem de Estatística Básica, sendo descritos abaixo:

Bloco 1: Características educacionais dos alunos participantes

- Você possui computador ou *notebook*? Sim ou não;
- Você possui acesso à Internet? Sim ou Não;
- Você já tinha realizado um minicurso/curso na modalidade a distância anteriormente? Sim ou não;
- Você já usou algum aplicativo para dispositivo móvel em seus estudos anteriormente? Sim ou não;

Bloco 2: Uso durante o desenvolvimento do minicurso do aplicativo para dispositivos móveis na aprendizagem de estatística básica:

- O participante utilizou o aplicativo educativo para dispositivos móveis durante o desenvolvimento do minicurso: sim ou não.

4.6. Análise e discussão dos dados

Após a coleta e conferência dos instrumentos, os dados parciais foram digitados em uma planilha do programa Excel, contando com as seguintes informações: dicionário de dados, em que foram incluídos todos os itens dos instrumentos de coleta de dados, primeira e segunda digitações e a validação. Após isto, foram exportados para o *software* estatístico SPSS - *International Business*

Machines Statistics Package Social Science versão 20.0 (IBM SPSS Statistics 20), editor que possibilitou a entrada de dados, execução de funções estatísticas e visualização dos resultados das análises. O tratamento dos dados consistiu na validação da consistência interna das informações digitadas e no cálculo dos principais indicadores definidos pelo estudo.

A análise estatística iniciou-se com a listagem das frequências absolutas e relativas de cada variável. Em seguida, foi utilizada a estatística analítica bivariada, utilizando-se o Teste de Mann Withney para avaliar médias entre os grupos (controle e experimental), considerando o nível de significância estatística de 5%. O teste de Mann Whitney “é o teste não paramétrico adequado para comparar as funções de distribuição de uma variável pelo menos ordinal medida em duas amostras independentes” (MAROCO, 2010, p. 219).

Por fim, os dados foram apresentados em gráficos e tabelas e discutidos conforme literatura pertinente.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, estão apresentadas as características educacionais dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica (Tabela 1), bem como a apreciação dos resultados do pré-teste e pós-teste aplicado a partir da análise *a priori* e *a posteriori*.

Tabela 1 - Distribuição das características educacionais dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016

Variável	f	%
Você possui computador ou <i>notebook</i> ?		
Sim	56	93,3
Não	4	6,7
Você possui acesso à Internet?		
Sim	57	95,0
Não	3	5,0
Você já tinha realizado um minicurso na modalidade a distância anteriormente?		
Sim	2	3,3
Não	58	96,7
Você já usou algum aplicativo em seus estudos anteriormente?		
Sim	19	31,7
Não	41	68,3

Fonte: Autor.

A análise identificou que a maior parte dos discentes participantes do minicurso possuía computadores e ou *notebooks* (93,3%) e tinha acesso à Internet em suas residências ou na própria escola (95%). Desta forma, pode-se afirmar que, no geral, os alunos possuíam estrutura de acesso de boa qualidade, o que contribui para o sucesso de um minicurso na modalidade a distância. No entanto, a maioria dos alunos nunca havia participado de um minicurso na modalidade a distância (96,7%) e somente 31,7% havia trabalhado com algum aplicativo para estudar em outras disciplinas.

O acesso a computadores e ou *notebooks* e Internet como ferramentas no processo ensino-aprendizagem é, atualmente, uma realidade brasileira, uma vez que essa é uma geração de alunos que nasceu na era da informática e não é estranho que muitos deles dominem a sua linguagem e se relacionem bem com a tecnologia (PARELLADA; RUFINI, 2013). A quantidade significativa de jovens

conectados ou que tenha computadores, portanto, demonstra que as TIC podem favorecer o processo de ensino-aprendizagem, já que eles têm acesso a computadores e Internet (TAVARES; SOUZA; CORREIA, 2013).

Sobre a experiência anterior na realização de cursos na modalidade EAD, o número reduzido de participação decorre de a educação a distância ter, no Brasil, história recente, sob o ponto de vista de sua participação na oferta de cursos regulares. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação, de 1996, desencadeou o processo, mas somente se estruturou efetivamente a partir do ano de 2000. Porém, as atenções não se voltaram para o conjunto do sistema (todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada), como pretendia a LDB, mas se direcionaram prioritariamente no ensino de graduação, pouco contemplando o ensino médio, e o ensino técnico apenas recentemente. Apesar disso, enfatiza-se que a EAD pode atuar amplamente no ensino médio e no ensino profissional, além de todas as modalidades de educação superior (GIOLO, 2008).

Mesmo com um número um pouco mais expressivo do que a realização de cursos na EAD, a utilização de aplicativos no ensino-aprendizagem também se apresentou incipiente, demonstrando a necessidade de divulgação e aplicação dessa ferramenta na educação. Para tal, são necessários estudos e organização de atividades escolares, de modo que os aplicativos para dispositivos móveis, como os celulares, não sejam apenas instrumentos de entretenimento para os alunos. Nesta perspectiva, o aplicativo pode ser um recurso didático a ser utilizado em diferentes momentos na escola, desde que conste no planejamento do plano de aula do docente e da instituição escolar (BENTO; CAVALCANTE, 2013).

Quanto à avaliação *a priori*, verificou-se que a menor nota do pré-teste foi zero e a maior, cinco. A média das notas foi 1,0 e o desvio padrão foi de 1,1, (Tabela 2).

Tabela 2 - Estatística descritiva da nota do pré-teste dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica, segundo n, mínimo e máximo, média e desvio padrão – Floriano – PI – 2016

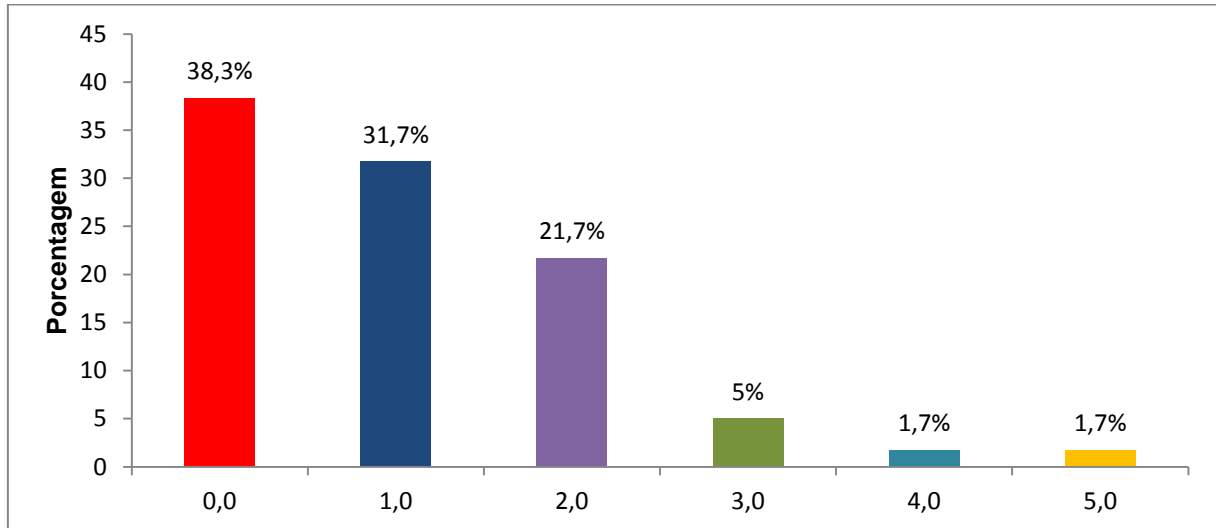
Nota do pré-teste	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
	60	0,0	5,0	1,0	1,1

Fonte: Autor.

A avaliação do pré-teste revelou que a maior parte dos alunos apresentou conhecimento limitado quanto à estatística básica, visto que a maioria das questões não foi resolvida ou apresentou resolução e ou respostas incorretas, tendo 42, dos

60 participantes (70%); respondido corretamente, nenhuma ou apenas uma questão (Gráfico 1).

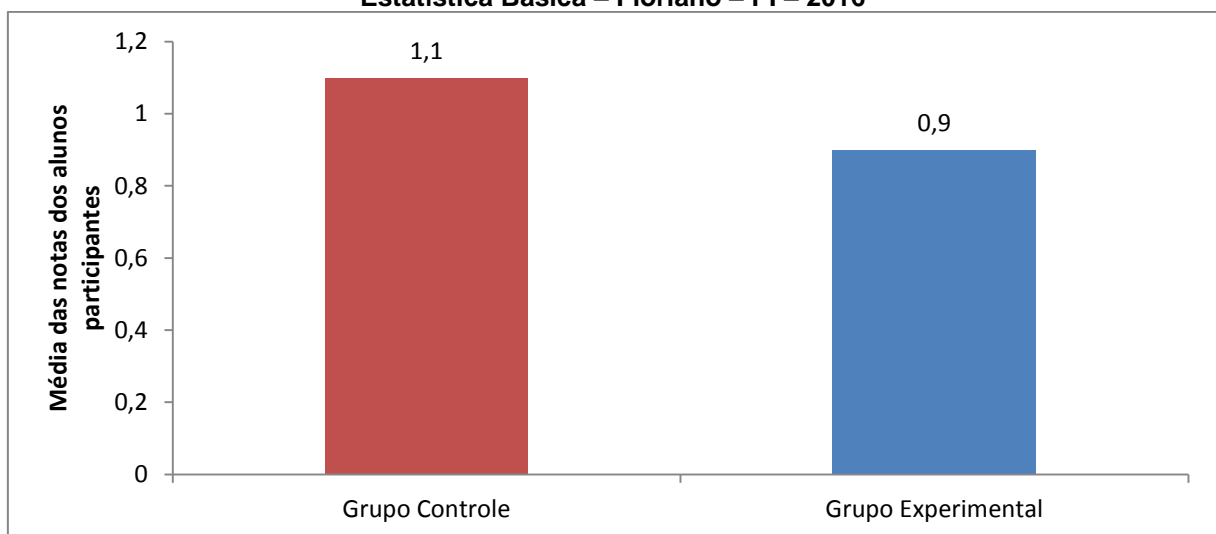
Gráfico 1 - Distribuição da nota do pré-teste, segundo os participantes do Minicurso em Estatística Básica – Florianiano – PI – 2016



Fonte: Autor.

A avaliação por grupos não revelou diferença significativa entre as médias das notas do pré-teste entre os alunos participantes, tendo o grupo que não usou o aplicativo nos estudos realizados no minicurso (Grupo controle) atingido nota média de 1,1 e o grupo que usou o aplicativo para estudar durante o desenvolvimento do minicurso (Grupo experimental) obteve nota média de 0,9, demonstrando homogeneidade entre os grupos (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Médias das notas do pré-teste, segundo o grupo de participantes do Minicurso em Estatística Básica – Florianiano – PI – 2016



Fonte: Autor.

Os resultados demonstraram o conhecimento insuficiente dos alunos quanto à temática Estatística Básica. Apesar de terem sido disponibilizadas 10 questões para resolução no pré-teste, somente um aluno respondeu corretamente a metade delas. Mais de 90% não chegou a responder três questões. Este resultado é preocupante, em especial, por considerar que a estatística básica é uma ciência aplicada e necessária em outras disciplinas e no cotidiano das pessoas.

Seguindo esse direcionamento, vale ressaltar também que a Estatística não é uma atividade fim no que tange aos seus métodos, já que serve para resolver um problema de análise de dados ou tratamento da informação oriunda de outra área, sendo, assim, uma atividade meio. Deste modo, os professores de Matemática devem reforçar a importância do uso adequado dos conceitos e procedimentos estatísticos na organização, na apresentação e no resumo de dados, envolvendo diversas áreas de conhecimento. Desta forma, a Estatística, pela própria natureza dos conceitos envolvidos, aponta para uma abordagem interdisciplinar (KATAOKA *et al.*, 2011).

Assim, ao almejar um ensino de Estatística com qualidade e que desenvolva no aluno um processo de criticidade, de forma a torná-lo um cidadão letrado estatisticamente, requer-se um professor interessado em empregar metodologias de ensino inovadoras, bem como pautar-se em instrumentos que o auxiliem no desenvolvimento de suas atividades docentes. Para isso, considera-se necessária a busca por tais subsídios em pesquisas teóricas e práticas desenvolvidas por professores e estudiosos da área, de modo que o professor tenha conhecimento do que foi produzido e dos materiais disponíveis (DAMIN *et al.*, 2014).

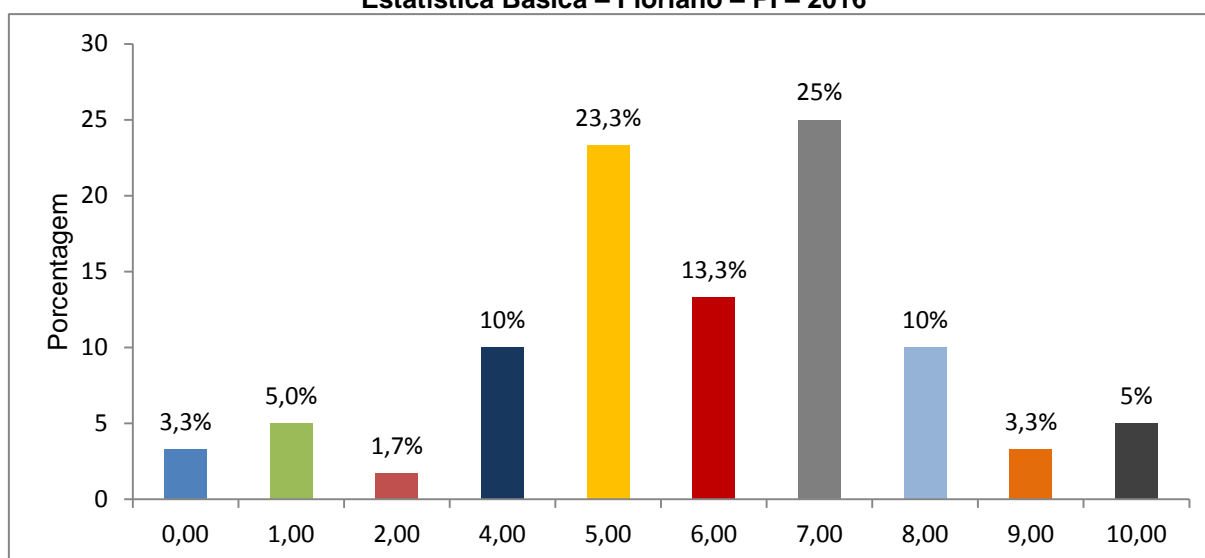
Após o desenvolvimento do Minicurso em Estatística Básica, verificou-se aumento das médias dos alunos participantes, tanto do grupo experimental como do grupo controle. A avaliação do pós-teste verificou aumento de 4,8 pontos na média geral, em comparação ao pré-teste, com 79,9% dos participantes tendo resolvido corretamente 50% ou mais questões do pós-teste e 43,3% atingido a nota média de aprovação do IFPI (que é 7,0) (Tabela 3 e Gráfico 3). Enfatiza-se que nenhum participante obteve essa nota na resolução do pré-teste.

Tabela 3 - Estatística descritiva da nota do pós-teste dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica, segundo n, mínimo e máximo, média e desvio padrão – Floriano – PI – 2016

Nota do pré-teste	n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
	60	0,0	10,0	5,8	2,3

Fonte: Autor

Gráfico 3 - Distribuição da nota do pós-teste, segundo os participantes do Minicurso em Estatística Básica – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor.

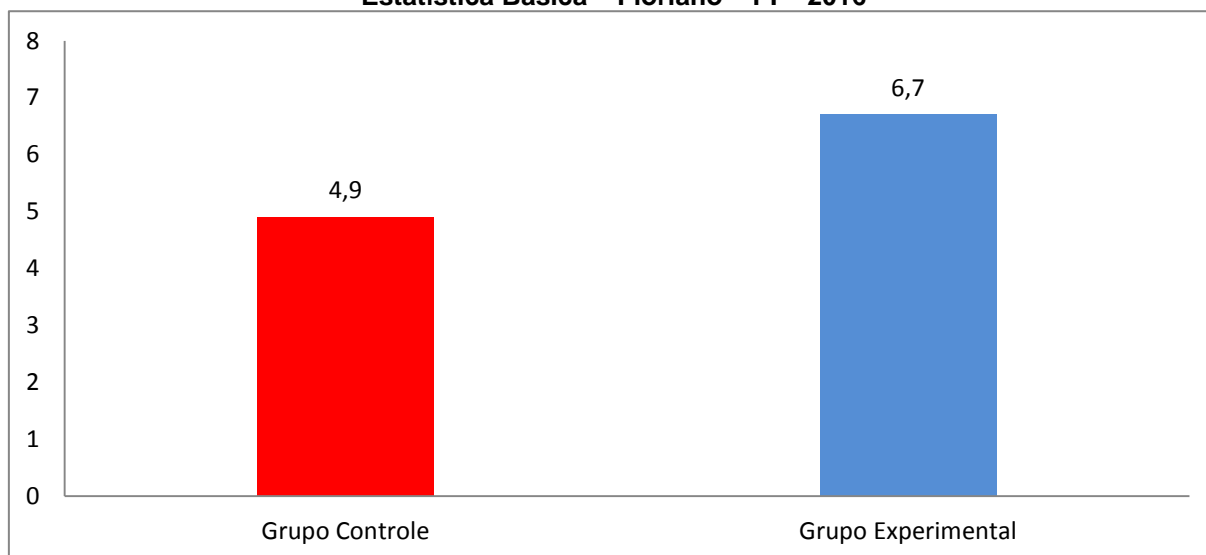
O aumento considerável da média das notas dos participantes demonstra que estratégias envolvendo o ensino a distância em cursos presenciais são eficazes para alunos que cursam o ensino médio que, em geral, e no contexto específico do IFPI campus Floriano, desenvolvem atividades balizadas pelo ensino tradicional. Embora a utilização de atividades a distância no ensino médio não seja amplamente utilizada no contexto educacional brasileiro, seus benefícios podem ser percebidos no Ensino Superior.

De acordo com Rodrigues Júnior e Fernandes (2014), o Governo Brasileiro, atento às modernas tendências didático-pedagógicas mundiais, que objetivam implementar novas modalidades educativas que incluem métodos e práticas de ensino-aprendizagem que incorporem o uso integrado de tecnologias de informação e comunicação, tem estimulado Instituições de Ensino Superior a incorporar disciplinas que usem, no todo ou em parte, metodologias semipresenciais. A inclusão da semipresencialidade em cursos presenciais, se bem planejada, pode representar benefícios para os envolvidos no processo, em especial para o aluno que passa a ser estimulado quanto ao valor da autodisciplina, desenvolvendo autonomia enquanto agente no processo de ensino aprendizagem.

Seguindo este direcionamento, é possível afirmar que o professor precisa adquirir a competência da gestão dos tempos a distância combinado com o presencial. Ou seja, gerenciar ferramentas como a Internet, que ajuda a melhorar a aprendizagem, que mantém a motivação, que traz novas experiências para a classe, que enriquece o repertório do grupo. Faz-se necessário, pois, repensar o currículo de cada curso como um todo, e planejar o tempo de presença física em sala de aula e o tempo de aprendizagem virtual, visto que a maior parte das disciplinas pode utilizar parcialmente atividades a distância (MORAN, 2004).

Na avaliação por grupos, verificou-se diferença significativa entre as médias do grupo controle (4,9) e grupo experimental (6,7), conforme apresenta no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Médias das notas do pós-teste, segundo o grupo de participantes do Minicurso em Estatística Básica – Florianiano – PI – 2016



Fonte: Autor.

Para avaliar a aprendizagem do conteúdo, fez-se a avaliação entre o número de acertos do pré-teste e do pós-teste dos dois grupos (controle e experimental). No pré-teste, a diferença no número de acertos entre os grupos não foi estatisticamente significativa ($p=0,732$). A média de acertos do grupo controle foi de 1,1 (DP=1,279); e no grupo experimental, de 0,9 (DP=0,933).

O grupo experimental apresentou rendimento acadêmico menor no pré-teste e alcançou média de acertos superior no pós-teste, quando comparado ao grupo controle. No pós-teste, a média de acertos obteve ganho de 3,8, no grupo controle; e 5,8, no grupo experimental.

Ademais, o Teste Mann-Whitney avaliou a diferença das médias das notas entre grupos e, conforme a Tabela 4, houve diferença estatisticamente significativa

($p < 0,05$), o que implica afirmar que o uso do aplicativo para dispositivo móvel desenvolvido (*Statistik*) influenciou no desempenho acadêmico dos alunos que o empregaram no estudo da Estatística Básica durante o desenvolvimento do minicurso a distância, melhorando as notas.

Tabela 4 - Avaliação da aprendizagem dos alunos participantes do Minicurso em Estatística Básica com o uso/não uso do aplicativo – Floriano – PI – 2016

Rendimento acadêmico		Grupo Controle	Grupo Experimental
Pré-teste	Número de participantes	30	30
	Nota mínima	0,0	0,0
	Nota máxima	5,0	3,0
	Mediana	5,0	3,0
	Média aritmética	1,1	0,9
	Desvio padrão	1,279	0,933
	Valor de p^* (entre os grupos)		0,732
Pós-teste	Número de participantes	30	30
	Nota mínima	0,0	0,0
	Nota máxima	8,0	10,0
	Mediana	5,0	7,0
	Média aritmética	4,9	6,7
	Desvio padrão	1,998	2,218
	Valor de p^* (entre os grupos)		0,001[‡]

* Teste de Mann Withney;

[‡]Estatisticamente significativa.

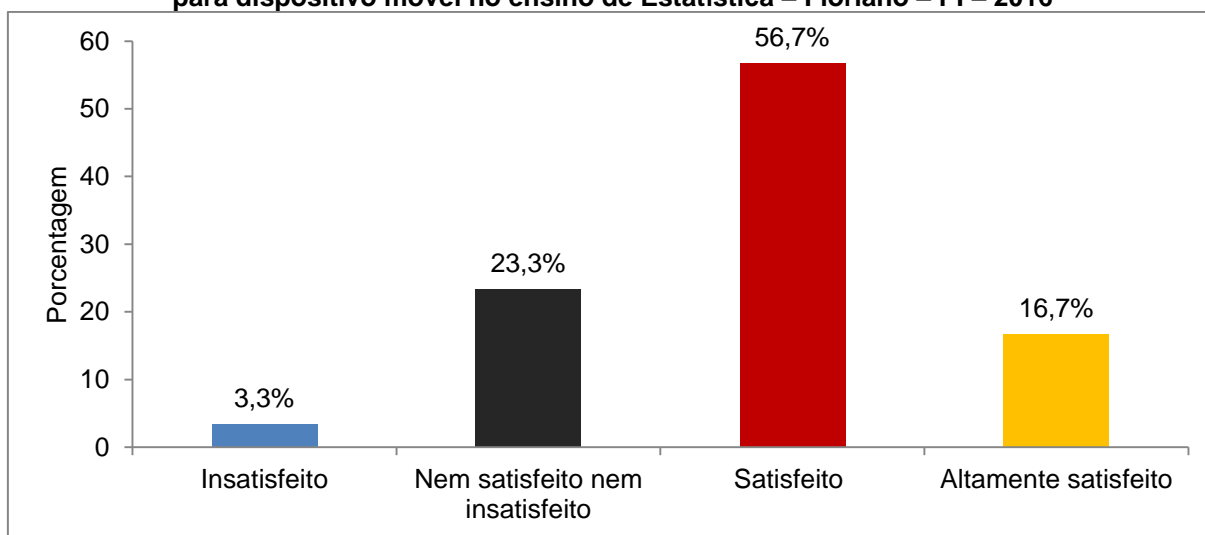
Fonte: Autor

Na perspectiva de superar dificuldades no processo ensino-aprendizagem, devem ser desenvolvidas formas apropriadas para abordagem dos assuntos/conteúdos, como é o caso da introdução de ferramentas tecnológicas na educação, com a finalidade de possibilitar aprendizado, conhecimento e transformação daquilo que é percebido como complicado pelos alunos em algo mais acessível e prático. Com a ajuda das TIC, os alunos são capazes de desenvolver melhor aprendizado e conhecimento, de forma mais clara, objetiva e consistente (SOUZA; SOUZA, 2010).

Avaliou-se, ainda, a satisfação dos participantes que utilizaram o aplicativo quanto ao uso dessa tecnologia no ensino aprendizagem da Estatística Básica. Constatou-se que a maioria dos participantes (73,4%) mostrou-se satisfeita (56,7%) ou altamente satisfeita (16,7%) ao empregarem o aplicativo *Statistik* nos estudos

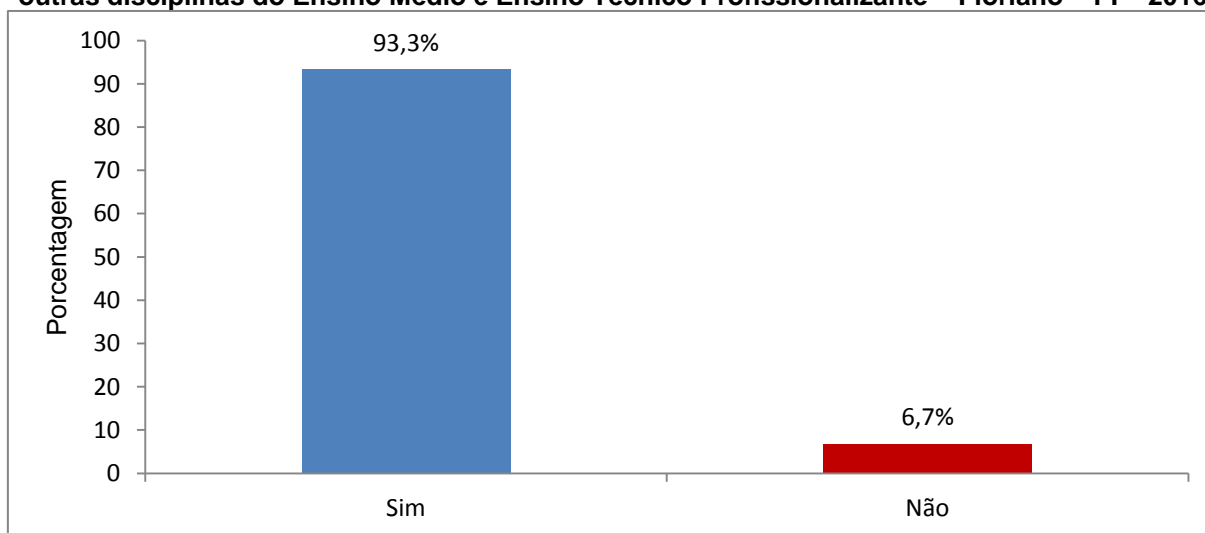
(Gráfico 5). Ademais, 93,3% dos participantes afirmaram que gostariam que aplicativos para dispositivos móveis continuassem sendo empregados como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e de outras disciplinas do Ensino Médio e Ensino Técnico Profissionalizante (Gráfico 6).

Gráfico 5 - Satisfação dos participantes do grupo experimental com a utilização do aplicativo para dispositivo móvel no ensino de Estatística – Florianópolis – PI – 2016



Fonte: Autor.

Gráfico 6 - Uso de aplicativos para dispositivos móveis na disciplina Matemática e/ou em outras disciplinas do Ensino Médio e Ensino Técnico Profissionalizante – Florianópolis – PI – 2016



Fonte: Autor.

De forma similar, a pesquisa de Menezes (2012) constatou que 51% dos alunos concordaram que os professores utilizassem as TIC nas diversas disciplinas e que os alunos sentiam-se satisfeitos pela utilização das TIC ao compreenderem de forma mais consistente os conteúdos/assuntos abordados através destas ferramentas.

A pesquisa realizada por Araújo e Schimiguel (2014), com objetivo de compreender as possibilidades de articulação do uso de dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*), com alunos do 1º ano do ensino médio integrado à educação profissional em uma escola pública federal de Belo Horizonte/MG, também demonstrou que o uso de dispositivos móveis para atividades de aprendizagem é uma opção viável, sob a perspectiva dos alunos. Os estudantes participantes afirmaram que gostariam de realizar atividade educacional empregando dispositivos móveis, embora existam problemas de ordem técnica que podem ser contornados com um planejamento adequado.

Por fim, os participantes do grupo experimental foram indagados sobre as vantagens e desvantagens do uso do aplicativo desenvolvido nos estudos da disciplina Estatística Básica. A maioria apontou como principais vantagens do uso do aplicativo *Statistik* o fato dessa tecnologia facilitar a aprendizagem da Estatística Básica (n = 21), tornar o aprendizado mais prático, dinâmico e didático (n = 11) e permitir ao aluno tirar dúvidas (n = 7) (Gráfico 7). No que diz respeito às desvantagens, a maior parte dos alunos referiu não ter detectado desvantagem (n = 14), seguido dos participantes que identificaram que o aplicativo desenvolvido para/trava em algumas situações (n = 6) (Gráfico 8).

Gráfico 7 - Vantagens referidas pelos participantes do grupo experimental sobre o uso do aplicativo para dispositivos móveis desenvolvido (Statistik) – Florianópolis – PI – 2016



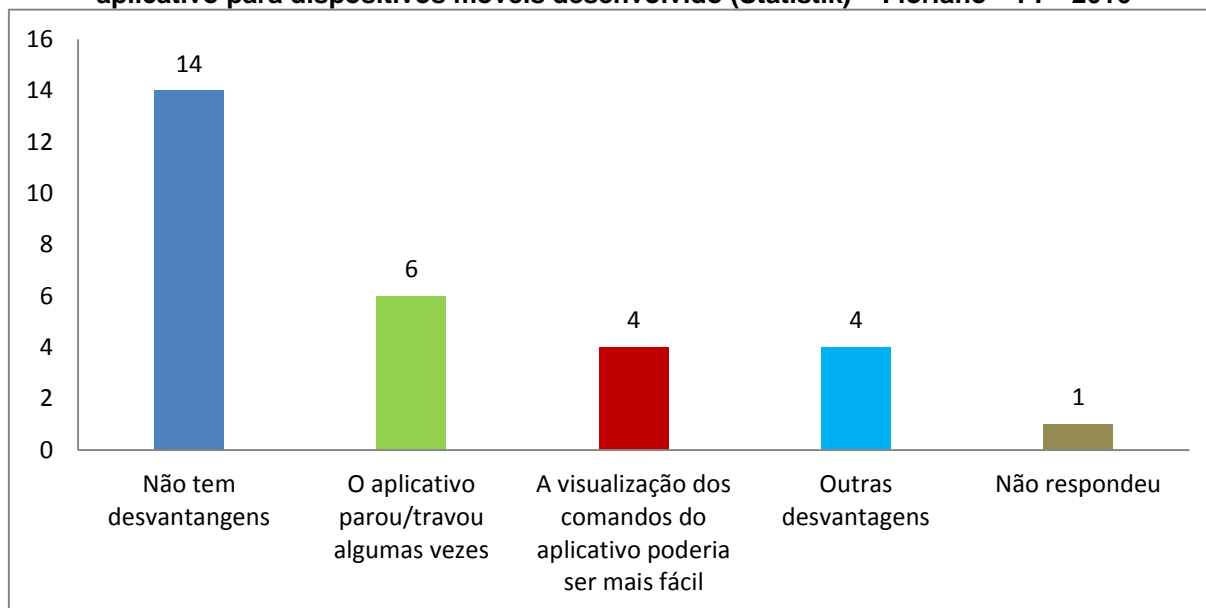
Fonte: Autor.

No estudo desenvolvido por Cabral (2015), 78% dos alunos confirmaram ter aprendido algo novo acerca da matemática com uso das TIC. Constatou-se, nesse

estudo, que as tecnologias informacionais são importantes, pois estão presentes na sociedade e, desta forma, necessitam ser interiorizadas pelos alunos nas escolas como um recurso pedagógico, que tem vantagens e desvantagens, sendo determinante para o sucesso do uso de alguma tecnologia a forma com que o professor a insere no ensino pedagogicamente.

Uma pesquisa para identificar como os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola de Taiwan, na China, interagiam ao utilizar tecnologias móveis nas atividades escolares evidenciou, a partir da visão dos alunos sobre a utilização de dispositivos móveis no dia a dia da escola, que estas tecnologias permitem melhor interação entre os alunos e tornam o aprendizado mais prático e repleto de possibilidades, pois possui diversos aplicativos que ajudam no desenvolvimento das atividades (TING, 2013).

Gráfico 8 - Desvantagens referidas pelos participantes do grupo experimental sobre o uso do aplicativo para dispositivos móveis desenvolvido (Statistik) – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor.

É preciso enfatizar que embora a maioria dos participantes tenha afirmado não detectar desvantagens quanto ao uso do aplicativo desenvolvido, devem-se considerar as dificuldades relatadas por alguns alunos, como a funcionalidade lenta em alguns aparelhos e a visualização dos comandos. Enfatiza-se que esta é a versão 1.0 do aplicativo *Statistik*, e que novas versões serão desenvolvidas, com objetivo de melhorar a funcionalidade, a interação e a interface do aplicativo. Ainda, assim, é possível afirmar que o aplicativo possui um protótipo funcional com muitos

dos recursos desejados para a versão final e encontra-se disponibilizado na loja de aplicativos *Play Store*, da empresa Google.

Isso posto, é importante refletir que a principal função desta ferramenta didática não é de substituir a figura do professor, mas auxiliá-lo na mediação de processo de ensino-aprendizagem, como também estimular alunos a interagir com os recursos provenientes do avanço tecnológico e do mundo globalizado (JUCÁ, 2006).

6 CONCLUSÃO

Neste estudo foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo educacional para dispositivos móveis no sistema operacional Android, com objetivo de auxiliar alunos do ensino presencial e a distância na construção de conhecimentos em Estatística Básica. Tal aplicativo pretende oportunizar inovações pedagógicas para o ensino de Estatística.

As funcionalidades desenvolvidas delinearão os assuntos básicos dessa ciência, como gerar rol e frequência a partir dele; frequência variável a partir de dados brutos, tabela de frequências manualmente e construção de gráficos; calcular a média, moda e mediana, a variância, calcular desvio padrão e o coeficiente de variação. Espera-se, desta forma, com o uso desse aplicativo educacional para dispositivo móvel, proporcionar a melhora qualitativa do processo de ensino-aprendizagem nos cursos presenciais e a distância.

Os resultados da pesquisa em tela permitiram traçar o perfil educacional dos participantes. A análise identificou que a maior parte dos discentes tem acesso a computador e/ou *notebook* e Internet, e uma minoria já participou anteriormente de cursos a distância e utilizou aplicativos em estudos.

Relativo ao pré-teste, as notas significativamente baixas apontaram a necessidade de desenvolver estratégias que colaborem para melhoria do trabalho desenvolvido em sala de aula envolvendo a Estatística Básica, não sendo verificada diferença estatística entre os dois grupos participantes.

Após o desenvolvimento do Minicurso em Estatística Básica, constatou-se aumento das médias dos alunos participantes, tanto do grupo experimental como do grupo controle. A avaliação do pós-teste verificou um aumento na média geral em comparação ao pré-teste, sendo que mais da metade dos alunos participantes resolveram corretamente a metade ou mais questões do pós-teste.

Na avaliação por grupos, verificou-se diferença significativa entre as médias do grupo controle e grupo experimental, denotando que o uso do aplicativo educacional para dispositivo móvel desenvolvido (*Statistik*) influenciou o desempenho acadêmico dos alunos que o empregaram no estudo da Estatística Básica durante o desenvolvimento do minicurso a distância, melhorando as notas.

No que concerne à satisfação quanto ao uso dessa tecnologia no ensino aprendizagem da Estatística Básica, referida pelos participantes que utilizaram o

aplicativo, a maioria dos alunos mostrou-se satisfeita ou altamente satisfeita ao empregarem o aplicativo *Statistik* nos estudos. Ademais, a maior parte dos participantes afirmou que gostaria que aplicativos para dispositivos móveis continuassem sendo empregados como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e de outras disciplinas do Ensino Médio e Ensino Técnico Profissionalizante.

Por fim, os participantes do grupo experimental foram indagados sobre as vantagens e desvantagens do uso do aplicativo desenvolvido nos estudos da disciplina Estatística Básica. A maioria apontou como principais vantagens do uso do aplicativo *Statistik* o fato da tecnologia facilitar a aprendizagem da Estatística Básica, tornar o aprendizado mais prático, dinâmico e didático e permitir ao aluno tirar dúvidas. No que diz respeito às desvantagens, a maior parte dos alunos disse não ter detectado.

Apesar disso, a equipe de desenvolvimento avalia que adequações podem ser feitas, no sentido de aprimorar a versão inicial desenvolvida. Enfatiza-se que como aplicativo educacional, o *Statistik* atingiu os objetivos propostos, uma vez que foi capaz de melhorar o processo ensino-aprendizagem, o que se refletiu no aumento significativo das notas do grupo que o empregou em estudos e na exposição das vantagens e manutenção de seu uso e de aplicativos similares na Matemática e em outras disciplinas.

Assim, considera-se que esta pesquisa seja propulsora para novos investimentos, tanto para o ensino da matemática quanto em outras disciplinas do ensino presencial e a distância, para que outras ferramentas sejam desenvolvidas e auxiliem o processo ensino-aprendizagem. Destacam-se como pontos essenciais à continuidade desta pesquisa, a avaliação da eficácia do aplicativo como instrumento pedagógico e sua aplicabilidade no cotidiano de estudantes de outras realidades.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A.; COUTINHO, C. Q. S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v. 3., p. 62-77, UFSC, 2008.

AMADO, N.; SANCHEZ, J.; PINTO, J. A utilização do *GeoGebra* na demonstração matemática em Sala de aula: o estudo da reta de Euler. **Bolema, Rio Claro**, v. 29, n. 52, p. 637-657, Ago. 2015.

ARAÚJO, I. B. **Uma abordagem para a prova com construções geométricas e cabri géomètre**. Nº Folhas 291. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

ARAUJO, S. M.; SCHIMIGUEL, J. Possibilidades do uso de Dispositivos Móveis para Atividades de Aprendizagem no Ensino Médio Integrado a Educação Profissional. **Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul**. São Paulo. p. 1-11, 2014.

ARTIGUE, M. Epistémologie et Didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: **La Pensée Sauvage-Éditions**, v. 10, n. 2.3, p. 241-286, 1990.

BARBOSA NETO, J. F. FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. **CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, Jul. 2013.

BARCELOS, G. T. *et al.* Uso educacional de *tablets*: estudo de caso na formação inicial de professores de matemática. **CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, Jul. 2013.

BARROSO, J. M. **Conexões com a matemática**. Editora: Moderna, ed. 01, São Paulo, 2010.

BARROS L. G. X.; JESUS M. A. S.; PEQUENO V. A. A utilização de *software* educacional em sala de aula e a mudança nas atitudes dos alunos em relação à Matemática. **Sinergia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 168-175, Jul./Dez. 2010.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A. M-learning e Matemática: Mapeando recursos e modalidades educacionais. **CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 3, Dez. 2009.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M. Recursos pedagógicos para dispositivos móveis: Uma análise com foco na Matemática. **CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, Dez. 2010.

BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula. **ECCOM**, v. 4, n. 7, Jan./Jun. 2013.

BORBA, M. C. Dimensões da educação matemática a distância. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA M. C. (Org.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. I. ed. São Paulo: Cortez, p. 296-317, 2004.

_____. Tecnologias digitais e a relação entre teoria e prática: uma análise da produção em trinta anos de BOLEMA. **Bolema**, v. 29, n. 53, Rio Claro, Dec. 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109224/lei-de-diretrizes-e-bases-lei-9394-96>>. Acesso em: 29 Ago. 2016.

CABRAL, R. V. O Ensino de Matemática e a Informática: **Uso do Scratch como Ferramenta para o Ensino e Aprendizagem da Geometria**. Nº Folhas 118. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Pós-Graduação e Pesquisas da FACNORTE - Faculdade do Norte do Paraná, no curso de Mestrado em Ciências da Educação e Multidisciplinaridade. Sarandi – PR, 2015.

CALIXTO, E. G. R.; SILVA, F. F. Uma proposta de intervenção educativa com aplicativos autóctones com alunos de ensino fundamental e médio. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. **XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste**, Natal – RN, 2015.

CANO, E. V.; MENESES, E. L.; LÓPEZ, J. M. S. La imagen de los países a través de una didáctica digital ubicua. **RMIE**, v. 21, n. 68, p. 17-44, 2016.

CENCI, D.; BONELLI, S. M. S. Critérios para avaliação de *softwares* educacionais. **IX ANPED SUL, Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, 2012.

CORRÊA, A. A. Saberes docentes e o ensino da estatística: considerações sobre a ação pedagógica. **Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 2, Passo Fundo, p. 351-367, Jul./Dez. 2013.

COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A.; SILVA, M. J. F. O desenvolvimento do letramento estatístico a partir do uso do Geogebra: um estudo com professores de matemática. **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.** Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 246-265, 2012.

DALL'ASTA, R. **A transposição didática no software educacional.** Passo Fundo: UPF, 2004.

DAMIN *et al.* A Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental a partir de dissertações em mestrados profissionais do Brasil. **Espacios.** v. 35, n. 2, p. 2, 2014.

DIAS, R.A. **Tecnologias Móveis.** Disponível em: http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_17302/artigo_sobre_tecnologias_moveis. Acesso em: 27. Out. 2016

DUARTE, Z. M. C. **Educação a Distância (EAD):** Estudo dos fatores críticos de sucesso na gestão de cursos da região metropolitana de belo horizonte na visão dos tutores. Nº Folhas 82. Dissertação de mestrado. Universidade FUMEC Faculdade de Ciências Empresariais – FACE. Belo Horizonte, 2011.

EDMODO. **Sobre o Edmodo.** 2016. Disponível em: <<https://www.edmodo.com/about>>. Acesso em: 29 ago 2016.

ESTEVAM, E. J. G.; FÜRKOTTER, M. Educação Estatística e Tecnologia Educacional: Aproximando contextos sob a perspectiva da formação de professores. **Rev. Teoria e Prática da Educação**, v.12, n. 3, p. 345-354, 2009.

FALCÃO, J. T. da R.; RÉGNIER, J. Sobre os métodos quantitativos na pesquisa em ciências humanas: riscos e benefícios para o pesquisador. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 198, p. 229-243, Mai./Ago. 2000.

FEIJOO, AMLC. Distribuição de frequência. In: A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação [online]. Rio de Janeiro: **Centro Edelstein de Pesquisas Sociais**, 2010, p. 6-13. ISBN: 978- 85-7982-048-9. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

FERNANDES, S. S. **A contextualização no ensino de matemática –** um estudo com alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de ensino do distrito federal. Brasília. 2006. Disponível em: <www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22006/SusanadaSilvaFernandes.pdf> Acesso em 24 Dez. 2014.

FERREIRA, E. B.; SOARES, A. B.; LIMA, J. C. O resgate das demonstrações: uma contribuição da Informática à formação do professor de Matemática. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional** (ABRAPEE), v. 12, n. 2, Jul/Dez, p. 381-389, 2008.

GALVÃO C. M.; SAWADA N. O.; ROSSI, L. A. A Prática Baseada em Evidências: Considerações Teóricas Para sua Implementação na Enfermagem Perioperatória. **Rev Latino-am Enfermagem**, Set./Out. v. 10, n. 5, p. 690-695, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIMENEZ, T.; RAMOS, S. G. M. Planejamento e implementação de curso online como atividade de estágio curricular na área de Inglês. **Ilha do Desterro**, Florianópolis, n. 66, p. 101- 131, Jan./Jun. 2014.

GIOLO, J. A Educação a Distância e a formação de professores. **Educ. Soc., Campinas**, v. 29, n. 105, p. 1211-1234, Set./Dez. 2008.

GONÇALVES, D. C.; REIS, F. S. Atividades Investigativas de Aplicações das Derivadas Utilizando o GeoGebra. **Bolema**, v. 27 n. 46, Rio Claro Aug. 2013.

GOOGLE PLAY STORE. Disponível em:
<https://play.google.com/store/search?q=estat%C3%ADstica&c=apps&price=1&rating=1&hl=pt_BR>. Acesso em Abr. 2016.

GROENWALD, C. L. O; NUNES, G. S. Currículo de matemática no ensino básico: a importância do desenvolvimento dos pensamentos de alto nível. **Relime**, v. 10, n. 1 México, Mar. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Rio de Janeiro; 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

_____. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira 2012. Rio de Janeiro; 2012.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFPI). **Organização Didática**. Boletim de Serviço, Edição Extra n. 02, de 17 de dezembro de 2010. Disponível em: <www.ifpi.edu.br/Sitio_arquivos/ensino/Organizacao_Didatica_IFPI.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2016.

IUNES, S. M. S.; SANTOS, G. L. Contratos e destratos entre Informática e Educação Matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, Bauru, 2013.

ISOTANI, S.; BRANDÃO L. O. O papel do professor e do aluno frente ao uso de um software de geometria interativa: iGeom. **Bolema** v. 27, n. 45, Rio Claro Apr. 2013.

JAVARONI, S. L. **Abordagem Geométrica**: possibilidades de ensino e aprendizagem de introdução às equações diferenciais ordinárias. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

JUCA, C. S. S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciênc. cogn.**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 22-28, ago. 2006. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212006000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 29 Ago. 2016.

JUNG, C.F. **Metodologia científica**: ênfase em pesquisa tecnológica. 3ª ed; 2003.

KATAOKA *et al*, A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Relime**, v.14, n. 2, México, Jul. 2011.

KRÜGER, J. G.; LEITE, S. Q. M. O ensino de química no curso técnico integrado PROEJA em metalurgia e materiais (IFES campus Vitória): análise das percepções discentes. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p.187-198, 2010.

LOPES, C. E. Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 901-915, Dez. 2013.

MACHADO, M. L. B. Formação profissional e modernização no Brasil (1930 – 1960): Uma análise à luz das reflexões teórico-metodológicas de Lucie Tanguy. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 33, n. 118, p. 97-114, Jan./Mar. 2012.

MANTOVANI, D. M. N.; VIANA, A. B. N.; GOUVÊA, M. A. Educação a distância no ensino de Estatística aplicada à administração: Uso da ferramenta fórum. **Porto Alegre**, v. 20, n. 2, p. 4-19, Jul./Dez. 2009.

MAROCO, J. **Análise estatística**: Com utilização do SPSS. 3ª ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, L. B.; ZERBINI T. Educação a distância em instituições de ensino superior: uma revisão de pesquisas. **Rev. Psicol., Organ. Trab.** v. 14 n. 3 Florianópolis, Set. 2014.

MATTAR, J. Youtube na educação: o uso de vídeos em EAD. In: **Congresso da Associação brasileira de educação à distância**. São Paulo, 2009. Anais eletrônicos - Resumos. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2009/CD/trabalhos/2462009190733.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2014.

MOEHLECKE, S. O ensino médio e as novas diretrizes curriculares nacionais: entre recorrências e novas inquietações. **Revista Brasileira de Educação**, v. 17, n. 49 Jan./Abr. 2012.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. Tradução: Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M. Os Novos Espaços de Atuação do Professor com as Tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.12, p.13-21, Mai./Ago. 2004.

MENEZES, N. C. A. P. **Motivação de alunos com e sem utilização das TIC em sala de aula**. Nº Folhas 132. Dissertação de mestrado. Universidade Portucalense, 2012.

MIRANDA, L. M.; FARIAS, S. F. As contribuições da Internet para o idoso: uma revisão de literatura. **Interface (Botucatu)**, v. 13, n. 29, Botucatu, Apr./Jun. 2009.

NASCIMENTO, H. J. N.; MARTINS, H. G.; VICTER E. F. **Aplicativos para dispositivo móvel: entendendo o conceito de função matemática**. Duque de Caxias – RJ, Abr. 2013.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P.; FERNANDES, J. A. A Investigação e a Tecnologia da Informação no Ensino de Estatística. Em Teia – **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 4, n. 1, 2013.

OLIVEIRA, D. S. O uso do vídeo em EAD: Desafios no Processo de Ensino Aprendizagem. **Revista CESUCA VIRTUAL: Conhecimento sem Fronetiras**, v.1, n. 1,

Jul/2013.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PARELLADA, I. L.; RUFINI, S. É. O Uso do Computador como Estratégia Educacional: Relações com a Motivação e Aprendizado de Alunos do Ensino Fundamental. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 26, n. 4, p. 743-751-744, 2013.

PEDRO, L. Z. *et al.* Projeto e Desenvolvimento de um Aplicativo de Geometria Interativa para Dispositivos Móveis. **23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. SBIE, 2012.

PEREIRA, L. R. *et al.* **O Uso da Tecnologia na Educação, Priorizando a Tecnologia Móvel**.
<www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2012/GT-02/GT02-014.pdf>.

REIS JÚNIO R. O.; HENRIQUES A. Modelagem trigonométrica de cálculo de distâncias usando GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, ISSN 2237- 9657, v. 3, n. 2, p. 80-103, 2014.

RIBEIRO, P. S. *et al.* Validação de um Ambiente de Aprendizagem Móvel em Curso a Distância. **XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, (2009).

RICOY M. C.; COUTO, M. J. V. S. As Tecnologias da Informação e Comunicação Como Recursos no Ensino Secundário: Um Estudo de Caso. **Revista Lusófona de Educação**, v. 14, p. 145-156, 2016.

RODRIGUES JUNIOR, E.; FERNANDES, F. J. Proposta de inclusão de carga horária semipresencial em cursos superiores presenciais. **Avaliação (Campinas)**, v. 19, n. 1, p. 179-192, Sorocaba, Mar. 2014.

SABOIA, J.; VARGAS, P. L.; VIVA, M. A. A. O Uso dos Dispositivos Móveis no Processo de Ensino e Aprendizagem no Meio Virtual. **Revista CESUCA Virtual: Conhecimento sem fronteiras**, v.1, n. 1, Jul. 2013.

SANTOS, E.; WECHSLER, S. M. Ensino à Distância: Uma Década das Publicações Científicas Brasileiras. **Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology**, v. 43, n. 3, p. 558-565. 2009.

SAVI R.; ULBRICHT V. R.; Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. **CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação**, v. 06, n. 2, Dez. 2008.

SILVA, A. C.; SANTOS, L. V.; SOARES, W. A. Utilização do Winplot Como Software Educativo Para o Ensino de Matemática. **Revista Diálogos** n. 6 – **Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade** – UPE/Faceteg Garanhuns/PE - 2012.

SILVA, C. B.; *et al.* Atitudes em relação à estatística e à matemática. **Psico-USF**, v. 7, n. 2, p. 219-228, Jul./Dez. 2002.

SILVA, P. M. R. **Aplicativos que Abordam Conceitos Estatísticos em Tablets e Smartphones**. Nº Folhas 185. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2015.

SILVA, R. S. **Moodle para autores e tutores**. 2 ed. revisada e ampliada. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

SOARES, D. S. Modelagem Matemática e TIC: estudo de fenômenos modelados por EDO's em uma turma de Cálculo I. In: **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2009, Goiânia. Anais... Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2009.

SOUSA, I. M. A.; SOUSA, L. V. A. O Uso da Tecnologia como Facilitadora da Aprendizagem do aluno na escola. **Itabaiana: GEPIADDE**, Ano 4, v. 8, Jul./Dez. 2010.

SOUZA, L. O.; LOPES, C. E. O Uso de Simuladores e a Tecnologia no Ensino da Estocástica. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 659-677, Dez. 2011.

TARTUCE, G. L. B. P.; NUNESO, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. Alunos do ensino médio e atratividade da carreira docente no Brasil. **Cad. Pesqui.** v.40, n.140 São Paulo, Mai./Ago. 2010.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. O. Um Estudo sobre A "TIC" e o ensino da Química. **Revista GEINTEC** – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – v. 3, n. 5, p.155-167, 2013.

TING, Y. Using mobile technologies to create interwoven learning interactions: An intuitive design and its evaluation. **Computers & Education**, v. 60, n. 1, p. 1-13. (2013)

16 16 16 16 16 17 17 18 18 19

3. Amplitude Total (A_t) – É a diferença entre o maior valor e o menor valor de certo conjunto.

$$A_t = \text{Max. (rol)} - \text{Min. (rol)}.$$

No exemplo: $A_t = 19 - 14 = 5$.

4. Frequência Absoluta (F_i) – É a quantidade de vezes que cada valor é observado (BARROSO, 2010).

No exemplo: $F_{(15)} = 7$.

5. Distribuição de Frequência – Uma distribuição de frequência lista os valores dos dados (individualmente ou por grupos de intervalos), juntamente com suas frequências correspondentes (ou contagens) (BARROSO, 2010).

Tabela 1 - Idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

X_i	f_i
14	1
15	7
16	17
17	2
18	2
19	1
Σ	30

Fonte: Autor.

6. Classe – É cada um dos intervalos em que os dados são agrupados.

7. Número Conveniente de Classes – O número de classes deve ser escolhido pelo pesquisador, mas, em geral, convém estabelecer de 5 a 15 classes. Existem algumas fórmulas para estabelecer quantas classes devem ser construídas. Usa-se,

$n = \sqrt{N}$, onde N é a quantidade total de observações.

Fórmula de Sturges:

$$K = 1 + 3,32 \cdot \log(n), \text{ onde } n = \text{tamanho da amostra}.$$

Exemplo: Considere o exemplo apresentado no Rol:

$$K = 1 + 3,32 \cdot \log(30), \text{ então}$$

$$K = 5,9 \Rightarrow K = 6.$$

Portanto, a tabela apresenta seis classes.

8. Amplitude das Classes (h) – É a relação entre a amplitude total e o número de classes, conforme mostra a expressão a seguir:

$$h = \frac{Máx(rol) - Mín.(rol)}{n}, \text{ onde } n \text{ é o número de intervalos de classe.}$$

Exemplo: $h = \frac{5}{6} = 0,833... = > h = 1.$

9. Limites de Classes – São os valores extremos de cada classe.

l_i = limite inferior de uma classe;

L_i = limite superior de uma classe.

Os limites de classes podem ser representados por:

14|-----| 15 valores entre 14 e 15;

14 -----| 15 valores de 14 a 15, excluindo o 14;

14|----- 15 valores de 14 a 15, excluindo o 15.

Exemplo:

Tabela 2 - Distribuição de Frequência referente à Idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

Classe	F_i
14 -----15	1
15 -----16	7
16 -----17	17
17 -----18	2
18 -----19	2
19 -----20	1
TOTAL	30

Fonte: Autor.

10. Ponto Médio de Classe (x_i) - É calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{L_i + l_i}{2}$$

Exemplo:

Da tabela acima:

Tabela 3 - Distribuição de Frequência e ponto médio de classes referente à idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

Classe	F _i	x _i
14 -----15	1	14,5
15 -----16	7	15,5
16 -----17	17	16,5
17 -----18	2	17,5
18 -----19	2	18,5
19 -----20	1	19,5
TOTAL	30	-

Fonte: Autor.

11. Frequência Absoluta Acumulada (F_{ac}) – É a soma das frequências dos valores inferiores ou iguais ao valor dado.

Exemplo:

Tabela 4 - Distribuição de Frequência, ponto médio e frequência acumulada referente à idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

Classe	F _i	x _i	F _{ac}
14 -----15	1	14,5	1
15 -----16	7	15,5	8
16 -----17	17	16,5	25
17 -----18	2	17,5	27
18 -----19	2	18,5	29
19 -----20	1	19,5	30
TOTAL	30	-	-

Fonte: Autor.

12. Frequência Relativa Simples (f_i) - Frequência relativa de uma classe de ordem i, é o quociente da frequência absoluta dessa classe (f_i), pelo total, ou seja,

$$fr_i = \frac{F_i}{Total}$$

Exemplo:

Tabela 5 - Distribuição de Frequência, ponto médio de classe, frequência acumulada e frequência relativa referente à idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

Classe	F_i	x_i	F_{ac}	f_i
14 -----15	1	14,5	1	0,03
15 -----16	7	15,5	8	0,24
16 -----17	17	16,5	25	0,58
17 -----18	2	17,5	27	0,06
18 -----19	2	18,5	29	0,06
19 -----20	1	19,5	30	0,03
TOTAL	30	-	-	1,000

Fonte: Autor.

13. Frequência Relativa Acumulada (f_{ac}) - É a soma das frequências dos valores inferiores ou iguais ao valor dado.

Exemplos:

Tabela 6 - Distribuição de Frequência, ponto médio de classe, frequência acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada referente à idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

Classe	F_i	x_i	F_{ac}	f_i	f_{ac}
14 -----15	1	14,5	1	0,03	0,03
15 -----16	7	15,5	8	0,24	0,27
16 -----17	17	16,5	25	0,58	0,85
17 -----18	2	17,5	27	0,06	0,91
18 -----19	2	18,5	29	0,06	0,97
19 -----20	1	19,5	30	0,03	1,000
TOTAL	30	-	-	1,000	-

Fonte: Autor.

Gráficos Estatísticos

O gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo, já que os gráficos informam mais rápido a compreensão que as séries (BARROSO, 2010).

A representação gráfica de um fenômeno deve obedecer a três requisitos fundamentais: simplicidade, clareza e veracidade (BARROSO, 2010).

Tipos de gráficos

Existem vários tipos de gráficos, sendo que os mais usados são (BARROSO, 2010):

Gráficos de linha: são muito empregados para representar duas grandezas que se relacionam. Para construir um gráfico de segmentos, adota-se um referencial parecido com o plano cartesiano, no qual os pontos correspondentes aos dados levantados são marcados e, em seguida, são unidos por meio de segmentos de reta.

Gráficos em barras (Verticais ou Horizontais): os gráficos de barras verticais apresentam os dados por meio de colunas (retângulos), dispostas em posição vertical. A altura de cada coluna corresponde à frequência (absoluta ou relativa) dos valores observados. Outra forma de apresentar as informações coletadas é por meio de um gráfico de barras horizontais. Esse tipo de gráfico utiliza as barras (retângulos) dispostas (absoluta ou relativa) dos valores observados.

Gráfico em setores: apresentam os dados em um círculo, no qual cada setor indica a quantidade (ou frequência relativa) de um valor observado. Neste tipo de representação, a área e o ângulo de cada setor são diretamente proporcionais à porcentagem que representam em relação ao todo (100%).

Exemplo:

Tabela 7 - Distribuição de frequência relativa percentual referente à idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

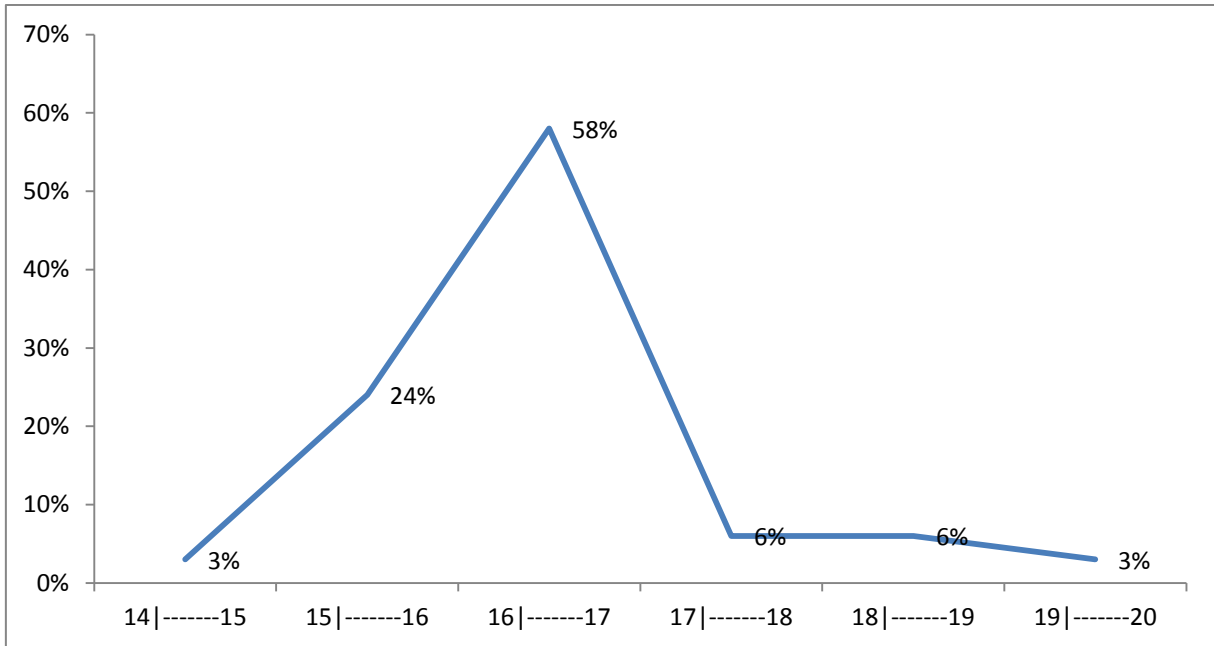
Classe	%
14 -----15	3%
15 -----16	24%
16 -----17	58%
17 -----18	6%
18 -----19	6%
19 -----20	3%
TOTAL	100%

Fonte: Autor.

Construa:

a) Um gráfico de linha

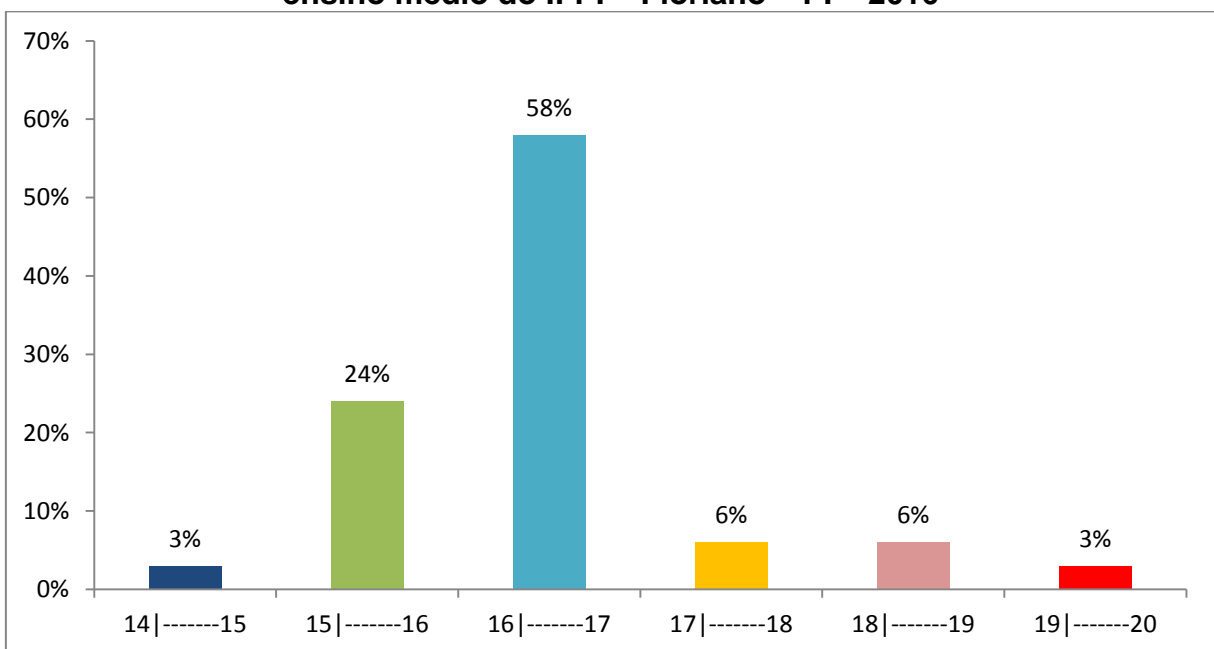
Gráfico 1 - Gráfico de linha para a idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor

b) Um gráfico de barras (ou colunas)

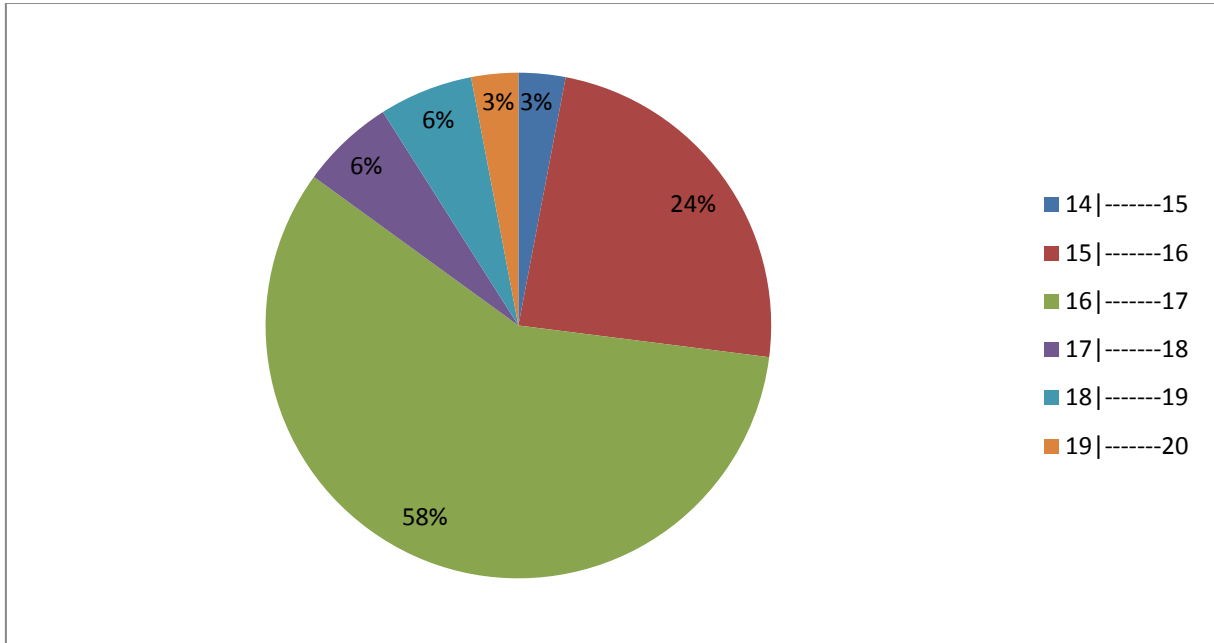
Gráfico 2 - Gráfico de barras para a idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor

c) Um gráfico de setores

Gráfico 3 - Gráfico de setores para a idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor

Existe ainda a representação gráfica para as distribuições de frequências: histograma, polígono de frequência e ogiva, descritas abaixo (BARROSO, 2010):

Histograma: é um gráfico formado por retângulos justapostos e que representa uma distribuição de frequências, cuja variável tem valores agrupados em intervalos.

Polígono de frequência: é a representação gráfica por meio de um polígono.

Ogiva: é um gráfico de uma distribuição de frequência acumulada.

Tabela 8 - Renda familiar de uma comunidade – Floriano – PI – 2016

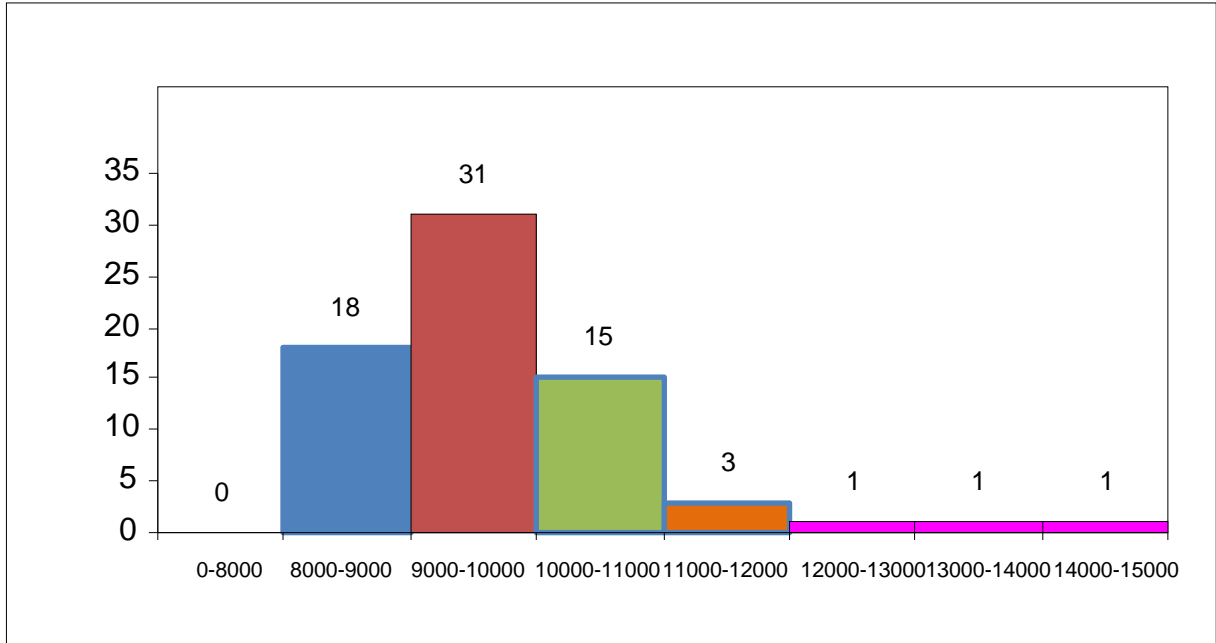
Salário (em reais)	Freq. Absoluta (F)	Freq. Acumulada (Fa)
8.000,00 - 9.000,00	18	18
9.000,00 - 10.000,00	31	49
10.000,00 - 11.000,00	15	64
11.000,00 - 12.000,00	3	67
12.000,00 - 13.000,00	1	68
13.000,00 - 14.000,00	1	69
14.000,00 - 15.000,00	1	70
Total	70	

Fonte: Autor.

Construa com os dados acima:

a) Um histograma

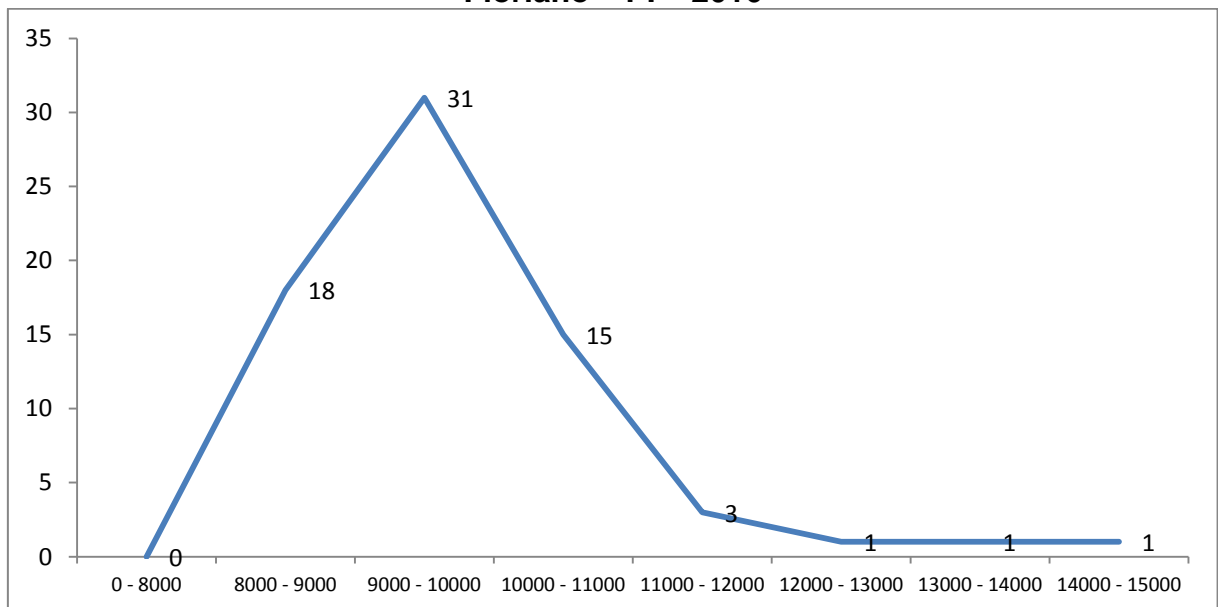
Gráfico 4 - Histograma para renda familiar de uma comunidade – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor

b) Um polígono de frequências

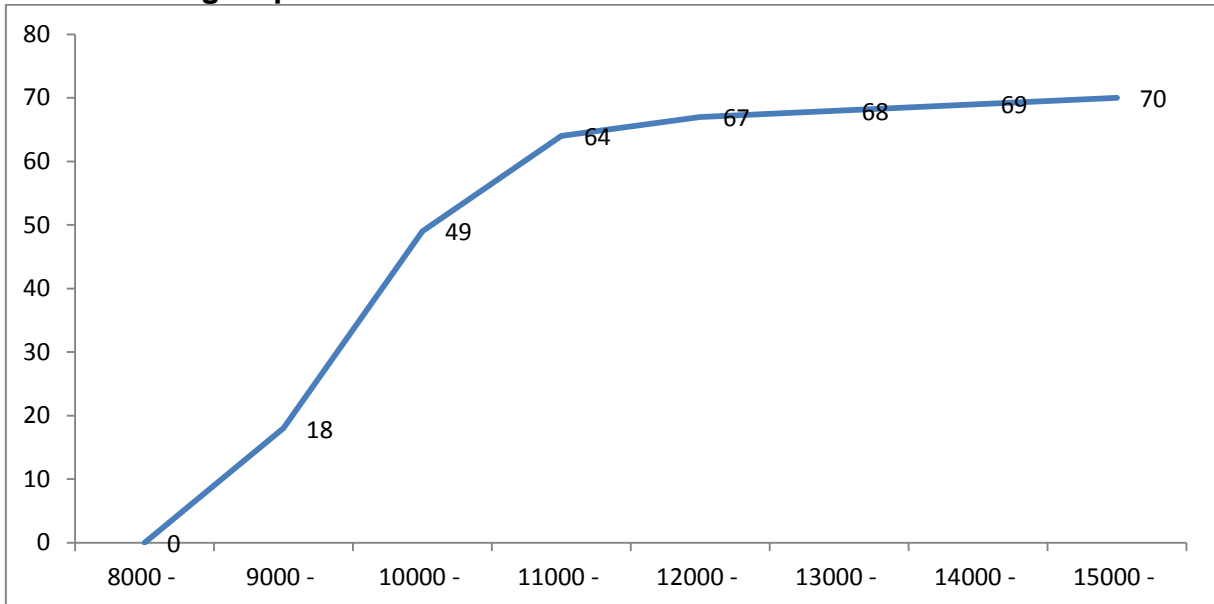
Gráfico 5 - Polígono de frequência para renda familiar de uma comunidade – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor.

c) Uma ogiva

Gráfico 6 - Ogiva para renda familiar de uma comunidade – Floriano – PI – 2016



Fonte: Autor.

Medidas de posição

As medidas estatísticas que descrevem a tendência que os dados têm de agrupamento em torno de certos valores recebem o nome de medidas de tendência central (BARROSO, 2010). Dentre as medidas de tendência central, destacam-se:

- média aritmética;
- mediana;
- moda.

Média aritmética (dados não agrupados)

A média aritmética é o quociente entre a soma dos valores observados e o número de observações (BARROSO, 2010). É denotada por \bar{x} (leia-se “x barra”)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

sendo:

- \bar{x} = a média aritmética;
- x_i = os valores da variável;
- n = o número de valores.

Exemplo: Dados os valores 2, 3, 4, 6, 7 e 8, determine a média aritmética simples deste conjunto de dados.

$$\bar{X} = \frac{2+3+4+6+7+8}{5} = 6$$

Média aritmética ponderada

O número de vezes que um valor se repete recebe o nome de peso, e a média aritmética calculada com pesos é chamada de média aritmética ponderada (BARROSO, 2010).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

Exemplo: Em uma sala de aula, foi feita uma pesquisa sobre a idade dos alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI. Calcule a média das idades dos alunos.

Tabela 9 - Idade dos alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI – Floriano – PI – 2016

Idade	Número de Alunos
14	1
15	7
16	17
17	2
18	2
19	1

Fonte: Autor.

Solução:

$$\bar{X} = \frac{14 \cdot 1 + 15 \cdot 7 + 16 \cdot 17 + 17 \cdot 2 + 18 \cdot 2 + 19 \cdot 1}{30} = 16$$

Moda (dados não agrupados)

Sejam os elementos $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de uma amostra, o valor da moda para este tipo de conjunto de dados é simplesmente o valor com maior frequência no conjunto de valores observados (BARROSO, 2010).

Exemplo: Idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI

14	15	15	15	15	15	15	15	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	17	17	18	18	19

Determinar a moda deste conjunto de dados.

Solução:

$$M_o = 16$$

Mediana (dados não agrupados)

Conforme apresenta Barroso (2010), sendo os elementos $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ de uma amostra, portanto “n” valores da variável X. A mediana da variável aleatória de X é definida por,

Se n for par, então o valor da mediana será a média das duas observações adjacentes à posição $\frac{n+1}{2}$.

Se n for ímpar, então o valor da mediana será o valor localizado na posição $\frac{n+1}{2}$.

Exemplo: Idade de 30 alunos do segundo ano do ensino médio do IFPI

14	15	15	15	15	15	15	15	16	16
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
16	16	16	16	16	17	17	18	18	19

Determinar a mediana deste conjunto de dados.

Solução:

$$M_e = \frac{16+16}{2} = 16$$

Medidas de dispersão

As medidas estatísticas que descrevem o comportamento de um grupo de valores em torno das medidas de tendência central recebem o nome de medidas de dispersão ou de variabilidade (BARROSO, 2010).

Assim, para as séries:

a) 25, 28, 31, 34, 37

b) 17, 23, 30, 39, 46

tem-se $\bar{x}_a = \bar{x}_b = 31$.

Nota-se que os valores da série “a” estão mais concentrados em torno da média 31, do que os da série “b”. Precisa-se medir a dispersão dos dados em torno da média e, para isto, utilizam-se das medidas de dispersão, as quais estão apresentadas a seguir.

Desvio padrão

Desvio padrão: é a raiz quadrada da variância, e é denotada por σ . Assim,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}}$, se os dados estiverem organizados em distribuição de frequência.

Variância

Variância: é a média aritmética dos quadrados dos desvios.

$$Var = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

APÊNDICE B – PLANO DO MINICURSO EM ESTATÍSTICA BÁSICA



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO EM
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
LINHA DE PESQUISA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

CURSO: ELETROMECAÂNICA/EDIFICAÇÕES				
MINICURSO	CRÉDITOS			CARGA HORÁRIA
Minicurso em Estatística Básica	1	0	0	30 horas
TUTOR: Marcelo Teixeira Carneiro				
EMENTA				
Gráficos; Distribuição de frequência; Medidas de Tendência Central (Média, mediana, moda); Desvio padrão.				
OBJETIVOS				
<ul style="list-style-type: none"> • Entender o conceito de estatística; • Compreender a ideia da distribuição de frequência; • Formular gráficos estatísticos; • Interpretar gráficos estatísticos; • Compreender a definição das medidas de tendência central; • Resolver situações problemas por meio da teoria da estatística; • Compreender a definição das medidas de dispersão. 				
CRONOGRAMA				
1º ENCONTRO - AULA – DIA 03/06/2016→Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da proposta do curso e da pesquisa; • Sorteio aleatório para formação dos grupos caso e controle; • Avaliação inicial (Pré-teste). 				
2º ENCONTRO - VIDEOAULA – DIA 25/06/2016→Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro <ul style="list-style-type: none"> • Orientações quanto ao desenvolvimento do curso para o grupo controle (que usará como recurso didático apostila impressa) e grupo experimental (que usará como recurso didático apostila impressa e aplicativo para dispositivo móvel – Cálculos Estatísticos Básicos). 				
3º ENCONTRO - VIDEOAULA – DIA 09/07/2016→Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro CONTEÚDOS A SEREM ADMINISTRADOS: <ul style="list-style-type: none"> • CAP. 1 – O que é Estatística? • CAP. 2 – Distribuição de Frequência • CAP. 3 – Gráficos 				

- **FÓRUM 1 - 09/07/2016 → FÓRUM – 1: TIRAR DÚVIDAS**

4º ENCONTRO - VIDEOAULA – DIA 16/07/2016 → Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro
CONTEÚDOS A SEREM ADMINISTRADOS:

- CAP. 4 – Medidas de Tendência Central
- Média Aritmética
- Moda
- Mediana

- **FÓRUM 2 - 16/07/2016 → FÓRUM – 2: TIRAR DÚVIDAS**

5º ENCONTRO - VIDEOAULA – DIA 23/07/2016 → Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro
CONTEÚDOS A SEREM ADMINISTRADOS:

- CAP. 5 – Medidas de Dispersão
- Desvio Padrão
- Coeficiente de Variação

- **FÓRUM 3 - 23/07/2016 → FÓRUM – 3: TIRAR DÚVIDAS**

6º ENCONTRO – AULA PRESENCIAL PARA GRUPO EXPERIMENTAL – DIA 27/07/2016 → Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro
CONTEÚDOS A SEREM ADMINISTRADOS:

- CAP. 6 – Como utilizar o aplicativo móvel na resolução de questões de estatística.
- **FÓRUM 4 - 27/07/2016 → FÓRUM – 4: TIRAR DÚVIDAS**

7º ENCONTRO – AVALIAÇÃO – DIA 30/07/2016 → Tutor: Marcelo Teixeira Carneiro

- **Avaliação final (Pós-teste)**

METODOLOGIA

Serão realizados trabalhos individuais, sessão de vídeo com análise e discussão nos fóruns e Provas escritas (Pré-teste e Pós-teste).

Verificações de aprendizagens formais: serão atribuídos conceitos de acordo com as normas do curso e suas datas obedecerão ao Calendário Acadêmico.

- *Aulas interativas (chats com vídeo ou videochats)* – Conferências ao vivo abordando os temas trabalhados pela disciplina, e transmitidas a todas as turmas pela plataforma Edmodo. Os temas trabalhados poderão ainda ser discutidos posteriormente nos fóruns;

- *Textos eletrônicos* – Disponibilidade de uma apostila na plataforma, desde o início da disciplina;

- *Fóruns* – Discussões dos temas propostos na disciplina, a partir de dúvidas e questionamentos surgidos no decorrer do curso. Na plataforma, o acesso aos fóruns é permanente, podendo ser acessados a qualquer horário, qualquer dia da semana;

- *Grupos de Discussão (GD's)*: Encontros presenciais com o professor de estatística para discutir temas relativos à disciplina.

- *Procedimentos didáticos*: Organização do conhecimento por meio da contextualização e apresentação do conteúdo, refletindo a estatística na modalidade a distância e sua importância através de fóruns e chats.

RECURSOS DIDÁTICOS

Projektor multimídia, *notebook*, Videoaulas, Dispositivo Móvel e a plataforma Edmodo.

AVALIAÇÃO

Quanto à avaliação, será feita a aplicação de um pré-teste (análise *a priori*) com 10 questões de estatística básica para todos os participantes da disciplina de estatística. Logo

depois os alunos serão divididos em duas turmas homogêneas, uma experimental e uma de controle através de sorteio. Será ministrado um minicurso de 30h na plataforma Edmodo trazendo os conceitos de estatística básica, momento em que a turma experimental terá o auxílio de um aplicativo móvel e a turma controle sem o aplicativo. No final do minicurso, será aplicado o pós-teste (análise a posteriori), de 10 questões isomórficas ao pré-teste.

BIBLIOGRAFIA

CALLEGARI – Jacques, Sidia M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre. Artmed , 2003.

PAGANO, Marcelo; GAUVREAU, kimber Lee. Princípios de Bioestatística. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2004.

DATA	ASSINATURA DO TUTOR A DISTÂNCIA
02/06/2016	Marcelo Teixeira Carneiro

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO PARA CARACTERIZAÇÃO EDUCACIONAL DOS PARTICIPANTES



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO EM
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
LINHA DE PESQUISA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA
INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS
QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO PARA CARACTERIZAÇÃO EDUCACIONAL
DOS PARTICIPANTES

IDENTIFICAÇÃO:

Nome: _____

Curso: _____

Contato: _____ Código: _____

		Códigos	
		Questão	Resposta
R1	Você possui computador e/ou <i>Notebook</i> ? () Sim () Não	7	
R2	Você possui acesso a Internet? () Sim () Não	8	
R3	Você já tinha realizado um minicurso na modalidade a Distância anteriormente? () Sim (especificar qual): _____ () Não	9	
R4	Você já usou algum aplicativo em seus estudos anteriormente? () Sim (em qual disciplina): _____ () Não	10	

APÊNDICE D - INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – PRÉ-TESTE



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO EM
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
LINHA DE PESQUISA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – PRÉ-TESTE

IDENTIFICAÇÃO:

Nome:

Curso:

Contato:

Código:

<p>1. Os dados seguintes representam 20 observações relativas ao índice pluviométrico em determinado município do Estado:</p> <p style="text-align: center;">Milímetros de chuva</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border: none;"> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">144</td> <td style="padding: 5px 20px;">152</td> <td style="padding: 5px 20px;">159</td> <td style="padding: 5px 20px;">160</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">160</td> <td style="padding: 5px 20px;">151</td> <td style="padding: 5px 20px;">157</td> <td style="padding: 5px 20px;">146</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">154</td> <td style="padding: 5px 20px;">145</td> <td style="padding: 5px 20px;">151</td> <td style="padding: 5px 20px;">150</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">142</td> <td style="padding: 5px 20px;">146</td> <td style="padding: 5px 20px;">142</td> <td style="padding: 5px 20px;">141</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px 20px;">141</td> <td style="padding: 5px 20px;">150</td> <td style="padding: 5px 20px;">143</td> <td style="padding: 5px 20px;">158</td> </tr> </table> <p>Determinar o número de classes pela regra de Sturges e amplitude total respectivamente:</p>	144	152	159	160	160	151	157	146	154	145	151	150	142	146	142	141	141	150	143	158	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>1- CERTA ()</p> <p>2- ERRADA ()</p> <p>3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
144	152	159	160																		
160	151	157	146																		
154	145	151	150																		
142	146	142	141																		
141	150	143	158																		
<p>2. As notas de um candidato em suas provas de um concurso foram: 8,4; 9,1; 7,2; 6,8; 8,7 e 7,2. A nota média, a nota mediana e a nota modal desse aluno, são respectivamente:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>1- CERTA ()</p> <p>2- ERRADA ()</p> <p>3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>																				

<p>3. Extraída da prova AFRF – 1998: Os dados seguintes, ordenados do menor para o maior, foram obtidos de uma amostra aleatória, de 50 preços (Xi) de ações, tomadas numa bolsa de valores internacional. A unidade monetária é o dólar americano.</p> <p>4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 12, 12, 13, 13, 14, 15, 15, 15, 16, 16, 18, 23. Qual à mediana? (com aproximação de uma casa decimal):</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>																				
<p>4. A pulsação de 8 estudantes após exercícios físicos foram as seguintes (em batimentos por minuto): 80, 91, 84, 86, 80, 89, 85 e 87. Determine a média, moda, mediana.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>																				
<p>5. Dados os valores determine a media, mediana e moda respectivamente:</p> <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>2,3</td> <td>2,1</td> <td>1,5</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>3,0</td> <td>1,7</td> <td>1,2</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>1,3</td> <td>2,0</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>2,3</td> <td>2,1</td> <td>1,7</td> </tr> </tbody> </table>	2,3	2,1	1,5	1,9	3,0	1,7	1,2	2,1	2,5	1,3	2,0	2,7	0,8	2,3	2,1	1,7	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>				
2,3	2,1	1,5	1,9																		
3,0	1,7	1,2	2,1																		
2,5	1,3	2,0	2,7																		
0,8	2,3	2,1	1,7																		
<p>6. Vinte alunos foram submetidos a um teste de aproveitamento cujos resultados foram os que se seguem.</p> <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>26</td> <td>28</td> <td>24</td> <td>13</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>25</td> <td>18</td> <td>25</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>21</td> <td>15</td> <td>28</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>22</td> <td>13</td> <td>19</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table> <p>Admitindo-se a fórmula Sturges determine a quantidade de classes e logo em seguida determine a mediana?</p>	26	28	24	13	18	18	25	18	25	24	20	21	15	28	17	27	22	13	19	28	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
26	28	24	13	18																	
18	25	18	25	24																	
20	21	15	28	17																	
27	22	13	19	28																	

<p>7. Jovens de até 25 anos foram selecionados para participar de um time de vôlei. As alturas dos jogadores (em metros) são: 1,82 – 1,77 – 1,79 – 1,74 – 1,73 – 1,81 – 1,82 – 1,69 – 1,71 – 1,78. calcule a média.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
<p>8. Uma amostra de 20 operários de uma companhia apresentou os seguintes salários recebidos durante uma certa semana, arredondados para o valor mais próximo e apresentados em ordem crescente: 140, 140, 140, 140, 140, 140, 140, 140, 155, 155, 165, 165, 180, 180, 190, 200, 205, 225, 230, 240. Calcule a média, a mediana, a moda, respectivamente para este grupo de salários:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
<p>9. O número de carros vendidos por cada um dos vendedores de um negócio de automóveis durante um mês particular, em ordem crescente: 2, 4, 7, 10, 10, 10, 12, 12, 14, 15. Determine a média, a mediana, a moda, o desvio padrão respectivamente:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
<p>10. Os salários-hora de cinco funcionários de uma companhia são: R\$ 75, R\$ 90, R\$ 83, R\$142 e R\$ 88. Determine a média dos salários-hora;</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 – NÃO RESPONDEU ()</p> </div>

APÊNDICE E - INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – PÓS-TESTE



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO EM
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
LINHA DE PESQUISA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – PÓS-TESTE

IDENTIFICAÇÃO:

Nome:

Curso:

Contato:

Código:

<p>1. Um dado foi lançado 20 vezes e foram registrados os seguintes resultados</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border: none;"> <tbody> <tr><td style="padding: 0 10px;">5</td><td style="padding: 0 10px;">4</td><td style="padding: 0 10px;">6</td><td style="padding: 0 10px;">1</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">2</td><td style="padding: 0 10px;">5</td><td style="padding: 0 10px;">3</td><td style="padding: 0 10px;">1</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">3</td><td style="padding: 0 10px;">3</td><td style="padding: 0 10px;">4</td><td style="padding: 0 10px;">4</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1</td><td style="padding: 0 10px;">5</td><td style="padding: 0 10px;">5</td><td style="padding: 0 10px;">6</td></tr> <tr><td style="padding: 0 10px;">1</td><td style="padding: 0 10px;">2</td><td style="padding: 0 10px;">5</td><td style="padding: 0 10px;">1</td></tr> </tbody> </table> <p>Determinar o número de classes pela regra de Sturges e amplitude total respectivamente:</p>	5	4	6	1	2	5	3	1	3	3	4	4	1	5	5	6	1	2	5	1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 - NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
5	4	6	1																		
2	5	3	1																		
3	3	4	4																		
1	5	5	6																		
1	2	5	1																		
<p>2. Determine a média aritmética das medidas dos diâmetros bi estiloide de nove crianças foram:</p> <p style="text-align: center; margin-left: 100px;">3,88 – 4,09 – 3,97 – 4,02 – 3,95 – 4,03 – 3,92 – 3,98 – 4,06</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 - NÃO RESPONDEU ()</p> </div>																				

3. Determinada editora pesquisou o número de páginas das revistas mais vendidas em uma cidade.

Revistas	A	B	C	D	E	F
Nº de Pg	62	90	88	92	110	86

Então, a média e o desvio padrão, são, respectivamente:

1- CERTA ()
2- ERRADA ()
3 - NÃO
RESPONDEU ()

4. A tabela abaixo apresenta o tempo de vida (em anos) de 20 pássaros de uma mesma espécie.

14 12 11 13
12 14 13 14
12 14 10 13
15 13 16 17
15 16 13 12

Determine a variância e o desvio padrão?

1- CERTA ()
2- ERRADA ()
3 - NÃO
RESPONDEU ()

5. Determine a média, moda e mediana do conjunto de números 3, 5, 2, 6, 5, 9, 5, 2, 8, 6 respectivamente:

1- CERTA ()
2- ERRADA ()
3 - NÃO
RESPONDEU ()

6. Dados os valores determine a media, mediana, moda respectivamente:

37 38 33 42 34
44 36 28 37 35
33 40 36 35 37

1- CERTA ()
2- ERRADA ()
3 - NÃO
RESPONDEU ()

<p>7. Calcule a média aritmética e desvio padrão dos seguintes valores 80; 71; 95; 100 casos:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 - NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
<p>8. Os 20 alunos de uma turma especial de Estatística obtiveram as notas abaixo. Determine desvio padrão das notas.</p> <p style="text-align: center;"> 84 88 78 80 89 94 95 77 81 90 83 87 91 83 92 90 92 77 86 99 </p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 - NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
<p>9. Os salários-hora de sete funcionários de uma companhia são: R\$180,00, R\$220,00, R\$253,00, R\$220,00 e R\$192,00 R\$1200,00 e R\$750,00. Determine a média:</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 - NÃO RESPONDEU ()</p> </div>
<p>10. A poluição causada por óleo em mares e oceanos estimula o crescimento de certos tipos de bactérias. Uma contagem de microorganismos presentes no petróleo (número de bactérias por 100 mililitros), em 10 porções de água do mar, indicou as seguintes medidas:</p> <p style="text-align: center;">49 70 54 67 59 40 71 67 67 52</p> <p>Determine a média, mediana, moda e desvio padrão respectivamente.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>1- CERTA () 2- ERRADA () 3 - NÃO RESPONDEU ()</p> </div>

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO PARA VERIFICAR
AS PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO
STATISTIK**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO EM
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
LINHA DE PESQUISA: FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA**

**INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS
QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO 2**

IDENTIFICAÇÃO:

Nome: _____

Curso: _____

Contato: _____ Código: _____

USO DO APLICATIVO MÓVEL

		Códigos	
		Questã o	Respost a
R1	Como você se sentiu ao utilizar um aplicativo móvel no ensino de estatística 1 () Altamente insatisfeito 2 () Insatisfeito 3 () Nem satisfeito nem insatisfeito 4 () Satisfeito 5 () Altamente satisfeito	1	
R2	Quais as vantagens que você identifica ao utilizar o aplicativo?		
R3	Quais as desvantagens que você identifica ao utilizar o aplicativo?		

R4	Você gostaria de utilizar aplicativos para dispositivos móveis (celular, tablet) nesta e/ou em outras disciplinas? 1 () Sim 2 () Não	

**ANEXO 1 - INSTRUMENTO PARA DESCRIÇÃO DO APLICATIVO
PARA DISPOSITIVO MÓVEL ADAPTADO DE SILVA (2015)**

Identificação do Aplicativo	
Nome:	Idioma:
Versão paga:	
Empresa:	Autor:
Endereço Web:	
Versão Atual:	Instalações:
Última atualização:	Tamanho:
Versão do Sistema Operacional requerida:	
Proposto como aplicativo educacional:	() Sim () Não

Fonte: adaptado de Silva (2015)