

M-LEARNING COMO MODALIDADE DE ENSINO: a utilização do aplicativo estatística fácil no ensino médio

M- LEARNING AS A METHOD OF EDUCATION: the use of the Estatística Fácil application in High School

Wesley da Silva Martins¹

Norma Sueley Gomes Allevato²

Karen Moreira Dias³

Juliano Schimiguel⁴

Célia Maria Carolino Pires⁵

RESUMO

As tecnologias digitais estão modificando a maneira como nos comportamos e, conseqüentemente, como aprendemos. Devido à necessidade que se tem hoje de inserir essas tecnologias na educação, o mobile learning, ou m-learning, surge como uma modalidade de ensino em que os dispositivos móveis se constituem em recursos para a aprendizagem. Desta forma, este trabalho tem por objetivo analisar uma experiência realizada em sala de aula envolvendo o m-learning, utilizando o aplicativo Estatística Fácil no cálculo das medidas de tendência central. A pesquisa realizada teve abordagem qualitativa, constituindo-se em um estudo de caso, a partir de uma experiência realizada com alunos de uma turma de 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de São Paulo. O uso do aplicativo motivou os alunos a participarem das aulas, demonstrando maior interesse na aprendizagem dos conteúdos e criticidade no processo de resolução dos exercícios propostos.

Palavras-chave: *Mobile learning; Ensino Médio; Estatística.*

ABSTRACT

Digital Technologies are changing the way we behave, and consequently, how we learn. Due to the need to insert these technologies in education, mobile learning or m-learning arises as a teaching modality where mobile devices are used as learning resources. This way, this work aims to analyze a classroom experience involving m-learning, using the "Estatística Fácil" app to calculate measures of central tendency. The research carried out had a qualitative approach, constituting a case study based on an experiment made with 3rd grade high school students from a public school in São Paulo. The use of the app motivated the students to engage in the classes, demonstrating an increase interest in learning contents and an improvement in critical thinking in the resolution process of the proposed exercises.

Keywords: *Mobile learning; High School; Statistic.*

¹ Mestrando em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: wesley_marthins@hotmail.com

² Professora Titular do Programa de Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: normallev@gmail.com.

³ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: karen.mdias@yahoo.com

⁴ Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: schimiguel@gmail.com

⁵ Professora do Programa de Ensino de Ciências da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). E-mail: ccarolinopires@gmail.com.

Introdução

Até o fim dos anos 90, comprar um livro ou aprender um novo idioma dependia de um espaço físico para a criação de uma loja ou de uma escola. A evolução da tecnologia da informação, entretanto, possibilitou novas maneiras de venda de produtos e prestação de serviços. Assim, as facilidades que a evolução da tecnologia nos trouxe permitiram a criação de novos modelos de negócios, como também novas maneiras de estudo e aprendizagem.

De fato, as Tecnologias de Informação e Comunicação, as TICs, têm sido muito utilizadas em nosso cotidiano. Para Fonseca (2013, p. 164), há a “percepção de que as tecnologias digitais trazem conforto, vantagens competitivas e podem ser obtidas mais facilmente devido à redução dos custos”.

Se até o fim da última década os acessos à internet eram realizados em sua grande maioria via computadores, *desktops* ou *notebooks*, hoje nossa realidade é diferente. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), no ano de 2014 a maioria dos acessos à internet já era realizado via celulares ou *tablets*, fato que se repetiu em 2015.

A tecnologia tem promovido mudanças significativas na sociedade, e é cada vez maior a necessidade de inseri-la na educação como forma de contribuir para um ensino de qualidade. O uso do celular e de outros dispositivos móveis na educação é mais atrativo para os estudantes, pois a tecnologia faz parte de seu dia a dia, praticamente desde que nasceram; são os chamados nativos digitais. Faz-se necessário, então, introduzirmos a tecnologia em nossas aulas, conferindo-lhes inovação e modernidade.

A geração dos nativos digitais necessita da aproximação entre a tecnologia e o ensino. Com isso, a utilização de recursos tecnológicos tem adquirido cada vez mais espaço em sala de aula. Em virtude dessa tendência, na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016) é recomendado o uso de tecnologias:

Nesse sentido o tema integrador Culturas digitais e computação se relaciona à abordagem, nas diferentes etapas da educação básica e pelos diferentes componentes curriculares, do uso pedagógico das novas tecnologias da comunicação e da exploração dessas novas tecnologias para a compreensão do mundo e para a atuação nele (BRASIL, 2016, p. 51).

Além disso, na atualidade, praticamente todos os cidadãos possuem um telefone celular. Portanto, é cada vez maior a possibilidade de utilização de recursos digitais como forma de aprimorar o ensino. Por serem portáteis e possuírem preços acessíveis, os dispositivos móveis de comunicação oferecem vastas possibilidades e alternativas que podem ser exploradas também para a aprendizagem, denominadas *mobile learning* – mobilidade móvel. Em particular, o avanço da internet tem oferecido novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem. (FONSECA, 2013).

No que se refere ao conteúdo matemático, o presente estudo teve como foco a Estatística, que está presente em nosso cotidiano de inúmeras formas. A todo o momento são divulgadas informações que dependem de conceitos estatísticos: estimar a expectativa de vida ao nascer, calcular o valor do seguro de um veículo, estimar o número médio de pessoas que circulam em determinado local diariamente, etc., só é possível com o estudo da Estatística.

Por isso, a Estatística tem grande importância tanto no Ensino Básico como no Ensino Superior, e suas aulas podem ser muito enriquecidas com o uso de tecnologias, em especial na construção de gráficos e tabelas e no cálculo de importantes medidas, como a média e o desvio padrão. Tendo como preocupação a inserção da tecnologia em sala de aula, este trabalho tem por objetivo analisar uma experiência realizada com uma turma de alunos da 3ª série do Ensino Médio, envolvendo *m-learning*, por meio de um aplicativo estatístico para o cálculo das medidas de tendência central.

Na segunda seção do presente artigo são apresentadas as características e definições do *mobile learning*, bem como a importância da inserção dessa modalidade de ensino e aprendizagem na educação. A seguir, trazemos as definições das medidas de tendência central, trabalhadas com os alunos participantes da pesquisa. Na seção seguinte é apresentado brevemente o aplicativo Estatística Fácil para utilização em sala de aula e, também, são discutidas as vantagens e limitações dessa utilização. Na quinta seção é explicada a metodologia utilizada no desenvolvimento dessa pesquisa. Em seguida, são apresentados os elementos da sequência de ensino elaborada para aplicação das atividades. Por fim, a última seção analisa o desenvolvimento das aulas com o uso da sequência de ensino e do aplicativo Estatística Fácil.

M-learning

O tema *mobile learning* apareceu pela primeira vez na história em uma publicação científica, em 2001, na qual foram destacadas as vantagens de se estudar em qualquer lugar e a qualquer hora (MÜLBERT; PEREIRA, 2011). O *m-learning* é uma modalidade de Educação, evolução do método de ensino *e-learning*. A principal diferença entre as duas está na ferramenta utilizada para a interação do aluno com o curso: o primeiro é realizado através de equipamentos móveis, tais como celulares e *tablets*, e o segundo através de computadores.

Mobile learning ou *m-learning* ou, ainda, aprendizagem móvel é a aprendizagem por meio de dispositivos móveis, tais como celulares, *tablets* e *smartphones*. Esses termos são utilizados para representar o conjunto de práticas e atividades educacionais realizadas por meio desses dispositivos. Segundo Mülbert e Pereira (2011), a aprendizagem móvel é um tema de pesquisa emergente que tem crescido significativamente com o avanço das tecnologias móveis.

A interação entre estudantes e professores através de dispositivos móveis oferece maior liberdade e tempo de aprendizado, e também possibilita ao participante levar os estudos a ambientes e em períodos não alcançados pelo *e-learning*, como, por exemplo, na ida ou volta do trabalho ou no tempo de espera em consultórios e bancos. Outra vantagem dessa modalidade de ensino é a criação de materiais mais dinâmicos, levando ao aluno interatividade através de toques na tela, som ambiente e jogos de aprendizagem. Levando em consideração a dificuldade dos alunos na compreensão da disciplina de Estatística, por exemplo, essas vantagens são de grande valor, tornando o aprendizado mais leve e atual.

Entretanto, para que ocorra a aprendizagem, alunos e professores devem estar preparados para implementar e adotar essa modalidade de ensino. Se o professor desejar trabalhar com um aplicativo em sala de aula, ele necessita conhecer esse aplicativo e analisar se é adequado para a aprendizagem. Além disso, Fonseca (2013) aponta algumas dificuldades do *m-learning*: a falta de bateria e a conexão com a internet de baixa qualidade de um dispositivo podem comprometer a mobilidade.

Segundo Fonseca (2013), o celular é o dispositivo móvel que melhor proporciona o *m-learning*, pois, além da portabilidade, é um dispositivo de fácil manuseio, reúne diversos recursos de texto, imagem, áudio e vídeo, além da conectividade com a internet, embora a banda larga insuficiente, em nosso país, seja preocupante. Sem contar a familiaridade que as pessoas já possuem com esse dispositivo. É como um “computador portátil” e pode ser um grande aliado ao ensino e aprendizagem, desde que utilizado adequadamente, em função dos objetivos pedagógicos. Certamente, não deve ser o único meio de aprendizagem, mas pode tornar-se um facilitador.

O telefone celular evoluiu consideravelmente. Se antigamente era um aparelho que possibilitava apenas a comunicação por voz, hoje consegue integrar voz, dados e vídeo, e reúne diversos recursos, como o envio de SMS e *e-mails*, acesso a redes sociais, gravação de imagens e vídeos, reprodução de músicas, organização de contatos, agenda, jogos, entre outras possibilidades.

É notável a praticidade dos dispositivos móveis. E, vale ressaltar, o *m-learning* envolve não apenas a mobilidade espacial, mas também a mobilidade temporal (MÜLBERT; PEREIRA, 2011). Nesse sentido, segundo Tarouco (2004), a modalidade do *m-learning* tornou-se atraente para os profissionais, por possibilitar ensino de qualidade com flexibilidade de horário e local.

Para Fonseca (2013), a diferença entre o *m-learning* mediado por celulares e os demais modelos de ensino-aprendizagem por meio de tecnologias digitais “não móveis” decorre da especificidade do dispositivo. Devido à portabilidade, o aluno pode acessar o material de estudo no momento em que quiser e/ou sentir necessidade, possibilitando um modo de educação mais flexível, que se adapta às necessidades de cada um.

O uso de tecnologias móveis otimiza o tempo, mesmo em sala de aula, proporciona aprendizagem contínua e autonomia no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, a atuação do professor não se torna dispensável; ele deve elaborar cuidadosamente as atividades às quais será associado o recurso tecnológico, pois a tecnologia e o celular são facilitadores do processo de ensino-aprendizagem, e não substitutos do professor. As tecnologias por si só não resolvem os problemas do ensino. (FONSECA, 2013),

Mas, embora a aprendizagem móvel seja importante, há desafios a serem superados. É necessário que a proposta de uso do recurso seja efetiva, isto é, que cause um impacto positivo no ensino e na aprendizagem. O uso de tecnologia não deve apenas agradar ao estudante, mas deve contribuir para sua aprendizagem. Para tanto, Mülbert e Pereira (2011) sugerem que sejam realizadas mais pesquisas para encontrar práticas pedagógicas mais ricas, decorrentes de tecnologias móveis simples, cuidando para que as investigações sejam realizadas com foco menor nos instrumentos e maior nas práticas pedagógicas que estes podem viabilizar.

Apresentadas as características do *m-learning* e a importância dessa modalidade para a educação, na seção seguinte conceituaremos as medidas de tendência central; e na quarta seção, apresentaremos as justificativas da escolha do aplicativo Estatística Fácil para a aplicação da sequência de ensino.

Medidas de tendência central

Montgomery e Runger (2014) consideram que os resumos e apresentações de dados são essenciais ao bom julgamento estatístico, pois nos permitem focar nas características mais importantes dos dados. É de grande utilidade descrever numericamente essas características, e uma das formas de descrevê-las é por meio das medidas de tendência central.

As medidas de tendência central recebem esse nome pelo fato de os dados observados geralmente tenderem a se agrupar em torno dos valores centrais (CRESPO, 2002). Assim, indicam o valor em torno do qual se concentram os dados. Dentre as medidas de tendência central, destacam-se a média aritmética, a moda e a mediana.

Segundo Crespo (2002), a média aritmética é o quociente da divisão da soma de todos os valores da variável pelo número total de valores. Já a moda é o valor que ocorre com maior frequência no conjunto de dados. Por fim, a mediana é definida pelo número que se encontra no centro de uma série de números, quando estes estão ordenados. Esse valor separa o conjunto em duas partes de mesmo número de elementos. Caso haja um número par de elementos, a mediana é calculada pela média aritmética dos dois valores centrais da série. (CRESPO, 2002).

Em cada atividade da sequência de ensino aplicada (Anexo), foram calculadas essas três medidas de tendência central para representar os conjuntos de dados.

Na próxima seção apresentaremos o aplicativo utilizado na sequência de ensino, suas vantagens e limitações e por que foi escolhido.

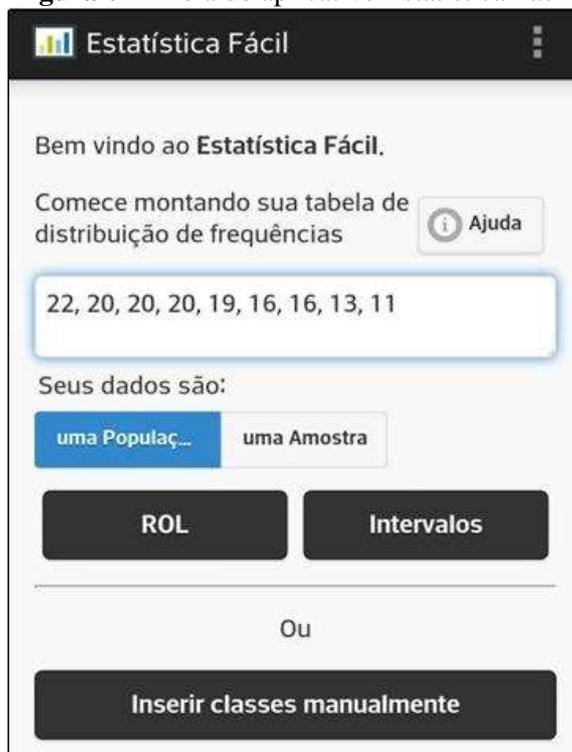
O aplicativo Estatística Fácil

Existem diversos aplicativos estatísticos disponíveis para celulares e *tablets*, desde os que realizam construção de gráficos e tabelas, cálculos de medidas de tendência central e de dispersão, medidas separatrizes, etc, até os que exibem distribuições de probabilidades, testes de hipóteses, análise de regressão, entre outros processos. Mas, apesar da variedade de aplicativos, muitos estão disponíveis apenas em língua inglesa, o que pode dificultar sua utilização por parte dos estudantes que não têm contato com essa língua.

O aplicativo Estatística Fácil⁶ foi escolhido porque, além de estar disponível em língua portuguesa, é de fácil manuseio, gratuito e atende às necessidades da sequência de ensino por nós desenvolvida. Além disso, não necessita de conexão com a internet, o que significa que pode ser utilizado em qualquer lugar.

Para o cálculo das medidas de tendência central, por exemplo, introduzimos os dados brutos, ou seja, os dados na forma em que foram coletados, separados por vírgulas:

Figura 01 – Tela do aplicativo Estatística Fácil.



Fonte: Dados do pesquisador

⁶ Disponível no endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.wgbn.estadisticafacil>

Em seguida selecionamos as opções adequadas e o aplicativo informa os valores da média, mediana e moda. Ele também possibilita calcular as medidas de dispersão e as separatrizes, além de gerar tabelas de distribuição de frequências.

O aplicativo apresenta, no entanto, algumas limitações, conforme destaca Ribeiro (2015). Além de estar disponível apenas para o sistema operacional *Android*, ele não armazena/salva os dados inseridos, os quais são posteriormente agrupados em classes e considerados no cálculo das medidas de tendência central e de dispersão, de modo que não é possível verificar os dados computados. Na eventualidade de correção ou inclusão de algum dado, é necessário inserir, novamente, todos os valores. Porém, para o propósito da sequência de ensino que elaboramos, que foi o de trabalhar as medidas de tendência central com o uso de um recurso tecnológico, o aplicativo mostrou-se suficiente.

Isto posto, na próxima seção, apresentaremos a metodologia de pesquisa utilizada no presente estudo, bem como as justificativas para o uso dos métodos de pesquisa.

Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho é de natureza qualitativa, na qual as particularidades do processo são fundamentais para a compreensão do problema estudado. Os pesquisadores qualitativos analisam os dados de forma indutiva, isto é, de fatos particulares se tiram conclusões a partir de aspectos emergentes dos dados. Assim, “o significado é de importância vital na abordagem qualitativa” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Adotamos o estudo de caso como modalidade para análise do fenômeno estudado. Ele consiste em uma observação minuciosa de um contexto, possibilitando uma maior penetração na realidade que se pretende estudar. Segundo Goldenberg (2006, p. 33), “o estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto”.

Para a realização da experiência, desenvolvemos uma sequência de ensino para ser utilizada em uma turma com 29 estudantes da 3ª série do Ensino Médio, em uma escola da rede estadual de ensino situada no município de São Paulo. Foram necessárias três semanas para aplicar todas as atividades propostas na sequência em anexo.

Os alunos registraram por escrito as resoluções das atividades. Essas resoluções também se constituíram em dados para a pesquisa. Foi utilizado, também, um diário de campo, em que o professor descreveu as etapas de realização das atividades, diálogos com os alunos e entre os alunos, além de outras observações julgadas importantes. Ao final, os alunos responderam, ainda, a um questionário. Goldenberg considera que uma das vantagens do uso do questionário é que “os

pesquisados se sentem mais livres para expressar opiniões que temem ser desaprovadas ou que poderiam colocá-los em dificuldades” (2006, p. 87).

Esses são os aspectos mais relevantes da metodologia empregada neste trabalho. Na próxima seção relataremos o objetivo da sequência de ensino por nós preparada e o desenvolvimento, em sala de aula, das etapas necessárias para a realização das atividades propostas.

A sequência de ensino preparada

O objetivo da sequência de ensino foi organizar o desenvolvimento das atividades propostas. No decurso da sequência, foram conceituadas algumas noções básicas de Estatística, proporcionando um embasamento adequado para favorecer a compreensão do aluno. Nas atividades que compõem a sequência, o professor procurou relacionar o estudo da Estatística com o cotidiano, mostrando a presença da Matemática em várias atividades e situações do dia a dia. As atividades abordavam questões como o número de gols marcados por times de futebol durante um campeonato, as idades de um grupo de alunos, os salários dos funcionários de uma empresa, as notas de um estudante obtidas em um curso, a inspeção feita em um lote de parafusos e o número de calçados vendidos em uma loja em determinado dia. Como podemos notar, são situações que fazem parte de nosso cotidiano.

O aplicativo Estatística Fácil foi utilizado como recurso na aplicação das atividades, a fim de estimular o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade dos alunos para resolver problemas.

Para que tais objetivos fossem alcançados, foi necessário propor situações-problema que desafiassem e impulsionassem a autonomia na compreensão das atividades e o pensamento crítico dos alunos – essas atividades encontram-se em anexo ao final do presente texto. Além disso, ao utilizar o aplicativo para a realização das atividades, os alunos teriam a oportunidade de refletir sobre o uso de softwares em sala de aula.

A sequência de ensino foi dividida em etapas, com o propósito de dinamizar o desenvolvimento das atividades. A etapa inicial, com duração de uma aula, seria destinada ao professor fazer uma sondagem para verificar quais alunos utilizam celulares e quais desses possuem o sistema *Android*. Após um primeiro diagnóstico o professor poderia optar pela atividade individual ou em grupo.

Na segunda etapa da sequência, o professor apresenta as definições de média aritmética, mediana e moda, e de frequência absoluta, relativa e acumulada. Apresenta, também, um exemplo de atividade onde os alunos aplicam esses conceitos; sugere-se uma aula para a realização dessa atividade.

A terceira etapa, com duração prevista de duas aulas, consiste na resolução de dez atividades que envolvem os conceitos de média aritmética, mediana e moda. Neste momento, os alunos resolvem essas atividades sem a utilização do aplicativo.

Na última etapa, os alunos trabalham com o aplicativo Estatística Fácil, resolvendo as dez atividades feitas nas aulas anteriores. O professor observa e acompanha os alunos nesta atividade e auxilia sanando as dúvidas que os alunos vierem a ter no manuseio do aplicativo ou no conteúdo. Os alunos têm a oportunidade de fazer comparações das respostas obtidas a partir do aplicativo com as resoluções feitas sem ele, e o professor, posteriormente, faz as correções das atividades em classe, com a participação conjunta de todos os alunos.

Na seção seguinte, analisaremos como se efetivou, no desenvolvimento dessa sequência, o uso do aplicativo Estatística Fácil em sala de aula, com os 29 alunos do Ensino Médio, e os desdobramentos desse estudo de caso.

A aplicação da sequência

A sequência de ensino foi elaborada dentro da perspectiva do *m-learning*. Iniciando a aplicação, na sondagem feita com os alunos, foi explicado o conceito de aprendizagem por meio de dispositivos móveis e a sua importância no cenário atual. Laouris e Eteokleous *apud* Batista (2011, p. 56) enfatizam que *m-learning* deve ser “entendido como todo o contexto envolvido na aprendizagem, indo além dos dispositivos móveis e dos ambientes virtuais, isto é, incluindo atuação do professor, planejamento de atividades, entre outros”.

A sequência foi aplicada pelo próprio professor de Matemática da turma, primeiro autor do presente artigo. Inicialmente, foi feito um levantamento dos alunos que possuíam celular com sistema *Android* e, após o diagnóstico, o professor decidiu que as atividades nas quais fosse utilizado o celular seriam realizadas em grupo, dando a oportunidade de que todos os alunos trabalhassem com o aplicativo. Para a atividade de sondagem foram necessárias duas aulas, uma a mais do que o previsto na sequência. Nesse contato inicial, percebeu-se que os alunos demonstraram grande interesse em aprender novos conteúdos utilizando os dispositivos móveis.

A segunda etapa da sequência iniciou-se com o professor explicando as definições de média aritmética, mediana, moda e frequências absoluta, relativa e acumulada. Além disso, o professor resolveu uma atividade contextualizando e aplicando os conceitos de medidas de tendência central. Em princípio estava previsto que seria utilizada uma aula para a realização dessa etapa; porém, visto que os alunos apresentaram dificuldades na aplicação das definições, utilizamos duas aulas.

Na etapa seguinte da sequência, num outro dia de aula, o professor disponibilizou uma lista com dez atividades sobre o conteúdo trabalhado nas aulas anteriores. Os alunos resolveram os exercícios individualmente e sem a utilização do aplicativo. As principais dúvidas apresentadas

pelos alunos foram em relação ao cálculo da mediana de uma sequência de dados. A resolução a seguir foi desenvolvida sem a ajuda do professor e demonstra a maneira como alguns alunos buscaram a solução:

Figura 02 – Resolução individual do item 8 da lista de exercícios.

8. Suponha que os parafusos a serem utilizados em tomadas elétricas são embalados em caixas rotuladas contendo 100 unidades. Em uma construção, 10 caixas de um lote tiveram o número de parafusos contados, fornecendo os valores 98, 102, 100, 100, 99, 97, 96, 95, 99 e 100. Calcule as medidas resumo de posição (média, mediana e moda) para o número de parafusos por caixa.

média = 98,6
mediana = 96 - ponto médio = 5,5
moda = 100 - maior frequência = 2

Fonte: Dados do pesquisador

Notou-se que os erros mais comuns foram cometidos porque os alunos se esqueceram de colocar os valores fornecidos em ordem crescente ou decrescente, para que pudessem determinar a mediana de uma amostra. Esse tipo de erro não ocorreria caso os alunos tivessem utilizado o aplicativo Estatística Fácil já nesta etapa, visto que, no aplicativo, não é necessário colocar os dados em ordem crescente ou decrescente. A seguir temos o mesmo exercício resolvido de maneira correta:

Figura 03 – Resolução individual do item 8 da lista de exercícios.

8. Suponha que os parafusos a serem utilizados em tomadas elétricas são embalados em caixas rotuladas contendo 100 unidades. Em uma construção, 10 caixas de um lote tiveram o número de parafusos contados, fornecendo os valores 98, 102, 100, 100, 99, 97, 96, 95, 99 e 100. Calcule as medidas resumo de posição (média, mediana e moda) para o número de parafusos por caixa.

média = 98,6 *95, 96, 97, 98, 99, 99, 100, 100, 100, 102*
moda = 100 *198 : 2 = 99 mediana*
mediana = 99

Fonte: Dados do pesquisador

Nesse caso o aluno realizou corretamente os procedimentos para chegar à resposta, primeiramente colocando os dados em ordem crescente e, depois, somando os valores centrais e dividindo por dois, resolução que é válida se a amostra possuir um número par de elementos. O

professor não fez as correções dessas atividades nessa etapa. Também a resolução dessa atividade utilizando o aplicativo Estatística Fácil não geraria uma explicação como a que foi fornecida pelo aluno; isso porque o aplicativo só fornece a resposta final, assim como uma calculadora, não permitindo entender o porquê daquele resultado.

A etapa seguinte constitui-se na primeira vez em que os alunos tiveram contato com o aplicativo Estatística Fácil. Alguns já o trouxeram instalado no celular e outros o instalaram na própria aula. No primeiro contato com o aplicativo, sem o auxílio do professor, os alunos tiveram dificuldade em manuseá-lo. Uma das razões foi que, na tela inicial do aplicativo, já estão inseridos alguns dados, o que se mostrou desnecessário para os alunos.

Além disso, a interface do aplicativo deve ser intuitiva, de modo que o usuário sinta-se confortável com seu uso logo de início. Segundo Machado (2013, p. 14), “o usuário deve entender imediatamente o que deve ser feito com o aplicativo por meio da interface”. O autor considera que “idealmente, toda a informação deve ficar visível na tela de uma só vez”. Mas isso não acontece no aplicativo Estatística Fácil, e essa foi uma das principais reclamações dos alunos.

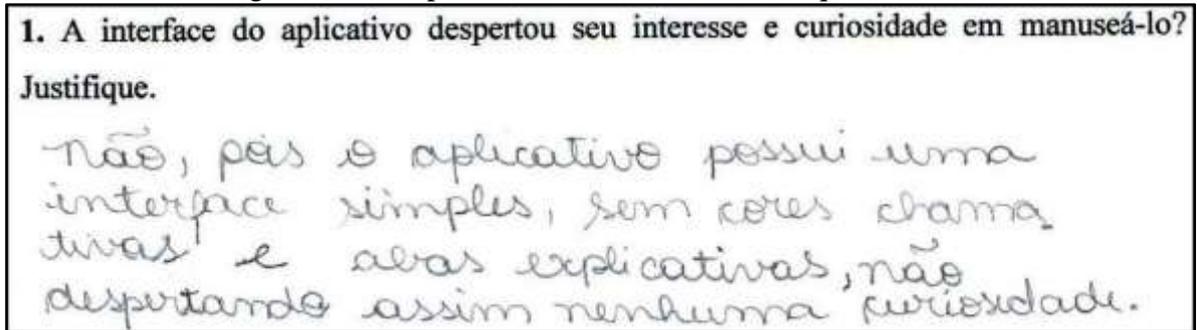
Após o contato inicial dos alunos com o aplicativo, o professor mostrou os passos necessários para os alunos inserirem os dados fornecidos na atividade proposta e chegarem à tela do aplicativo que permite o cálculo das medidas de tendência central.

Nessa etapa os alunos mostraram dificuldades no manuseio do aplicativo, constatando que deveriam passar por muitas telas até chegarem ao cálculo pedido. Também acharam desnecessária a apresentação da tabela de frequências para todas as atividades. Para Machado (2013), o desenvolvedor do aplicativo deve verificar se as informações que estão sendo mostradas em cada tela exibida são necessárias para que o usuário finalize a atividade que está sendo realizada naquele momento. Dito isso, o mais interessante seria se o Estatística Fácil permitisse realizar o cálculo das medidas de tendência central separadamente da visualização da tabela de frequências.

Os alunos resolveram as dez atividades da lista, agora usando o aplicativo. Eles tiveram a oportunidade de comparar os resultados fornecidos pelo aplicativo com as resoluções escritas que já tinham produzido na fase anterior. Depois que os alunos resolveram todas as atividades utilizando o aplicativo, o professor fez as correções dando ênfase às dúvidas sobre a utilização do aplicativo e sobre o cálculo da mediana – essas foram as principais dificuldades dos alunos durante a realização da sequência de ensino. Toda essa etapa teve duração de três aulas.

Na aula seguinte, os alunos responderam a um questionário composto por cinco questões que versavam sobre o *m-learning* e a utilização do aplicativo Estatística Fácil na sala de aula. Na primeira questão, a maioria dos alunos alertou para a pouca usabilidade da interface do aplicativo. Para eles o aplicativo se mostrou pouco atraente e com falta de informações na sua tela inicial:

Figura 04 – Resposta individual do item 1 do questionário.



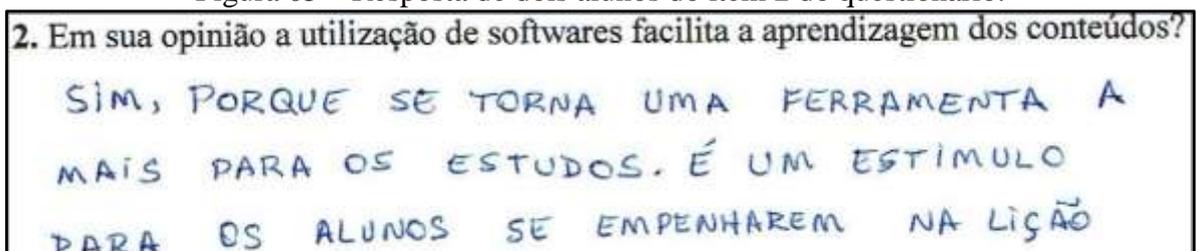
Fonte: Dados do pesquisador

O uso estratégico das cores no aplicativo chama a atenção dos usuários, tornando mais eficiente sua tomada de decisão. Segundo Machado (2013, p. 15), “a escolha das cores varia em cada caso e os usuários tendem a assimilar, por exemplo, que cores iguais indicam ações análogas”. O autor considera, ainda, que os “usuários se sentem mais motivados a interagirem com interfaces que se assemelham com artefatos do mundo real”. (MACHADO, 2013, p. 16).

Na questão seguinte, todos os alunos responderam que utilizar *softwares* em sala de aula facilita a aprendizagem dos conteúdos, confirmando as premissas do *m-learning*. O uso de dispositivos móveis serve para melhorar os recursos para a aprendizagem dos alunos, aumentar as possibilidades de acesso ao conteúdo e fornecer meios para o desenvolvimento de métodos inovadores de ensino. (BATISTA, 2011).

O protocolo a seguir ratifica esse aspecto:

Figura 05 – Resposta de dois alunos do item 2 do questionário.



Fonte: Dados do pesquisador

A questão três era específica sobre o uso do aplicativo Estatística Fácil, e todos os alunos relataram que o aplicativo foi um estímulo para participarem das aulas. Tem sido unanimidade que a utilização de tecnologias móveis nos ambientes de aprendizagem traz novas possibilidades e incentivos a alunos e professores. Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 21) relatam que “para essa nova geração, a educação tradicional, centrada no professor, desenvolvida de forma linear, fundamentalmente baseada em texto e excessivamente expositiva, não faz sentido. A nova geração está acostumada a agir em vez de passivamente assistir”.

Figura 06 – Resposta de um aluno do item 3 do questionário.

3. Especificamente o aplicativo "Estatística Fácil" te estimulou a participar da aula?
 Sim. Foi uma maneira diferente de corrigir as questões que fiz na lista, além de ser um material pouco utilizado em sala de aula. Ficou mais fácil e divertido aprender.

Fonte: Dados do pesquisador

Porém, o aplicativo Estatística Fácil possui algumas limitações, percebidas inclusive pelos alunos. A primeira, conforme já comentado neste artigo, é o fato de ele não salvar os dados, não permitindo gravar e carregar os dados inseridos para continuar o processo posteriormente, nem oferecendo ao estudante opções para interromper, retornar e iniciar atividades. O aplicativo também não fornece um *feedback* para o aluno no momento em que os números são inseridos, caso ele erre uma vírgula ou um número; o fato só será percebido no final do processo.

Além disso, o aplicativo, assim como tantos outros, apenas fornece a resposta dos cálculos, não apresentando aos alunos as etapas da resolução. Quanto a isso, segundo Ribeiro (2015, p. 4), o aplicativo Estatística Fácil “não utiliza uma linguagem adequada para o desenvolvimento dos conceitos estatísticos”. Existe a necessidade da aplicação de uma abordagem pedagógica ao ser utilizado na sala de aula, no contexto de apoio tanto ao professor quanto ao aluno. Um dos alunos destacou este aspecto:

Figura 07 – Resposta de um aluno do item 4 do questionário.

4. Na socialização com seus colegas, quais as dúvidas e dificuldades que surgiram na utilização do aplicativo?
 Use não souber o conceito, a utilização do aplicativo não ajuda

Fonte: Dados do pesquisador

Ressaltamos que esse fato não representa, necessariamente, um aspecto negativo, pois o objetivo do aplicativo Estatística Fácil não é explicar Estatística, mas calcular medidas estatísticas a partir da inclusão de dados, funcionando como uma calculadora. Portanto, durante a aplicação da sequência de ensino proposta, o aplicativo mostrou-se suficiente, pois possui todas as ferramentas necessárias para os alunos resolverem as atividades.

Considerações finais

O uso de novas tecnologias no ensino possibilitou o surgimento do *m-learning*. Foi um grande progresso para o ensino a distância. *M-learning* é a aprendizagem por meio de dispositivos móveis que, além de proporcionar melhorias no ensino e aprendizagem, como otimização do tempo e maior interesse por parte dos estudantes, em participar pelas aulas, favorece autonomia e independência em seus estudos. Devido à sua flexibilidade, pode-se utilizá-lo em outros locais e horários desejados, acessar outros materiais de estudo e, ainda, interagir com pessoas.

Alguns recursos necessitam de conexão com a internet, o que pode dificultar a utilização de algum aplicativo ou o acesso a alguma plataforma. Entretanto, alguns aplicativos, como o Estatística Fácil, utilizado em nossa pesquisa, não requerem conexão com a internet, dependendo apenas de bateria suficiente para utilizar o dispositivo.

Mesmo com as limitações já apontadas, como o não armazenamento dos dados e a interface pouco atrativa, a utilização do aplicativo Estatística Fácil em sala de aula mostrou-se bastante proveitosa. Sua utilização motivou os alunos a participarem das aulas, fazendo com que se empenhassem na realização das atividades. Também, na comparação das respostas obtidas a partir das resoluções feitas com lápis e papel com os resultados obtidos com o auxílio do aplicativo, os alunos conseguiram analisar os próprios erros e constatar acertos de suas próprias resoluções. Essa análise crítica realizada por eles mostrou-se bastante relevante na aprendizagem dos conteúdos.

Portanto, constatamos que o *m-learning* é uma estratégia para a educação que pode ser utilizada para aprimorar o ensino e despertar o interesse dos alunos em aprender. Consideramos que é fundamental adequarmos nossas práticas à geração de nativos digitais, aqueles que já nasceram cercados de tecnologias, em especial os celulares. Nossos alunos fazem parte dessa geração.

Recebido em: 14/ 05/ 2017
Aprovado em: 16/ 05/ 2018

Referências

BATISTA, S. C. F. **M-Learnmat: Modelo pedagógico para atividades de *m-learning* em matemática**. 225 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de M. J. Alvarez; S. B. Santos; T. M. Baptista. Porto: Porto Editora Ltda, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 224 p.

FONSECA, A. Aprendizagem, mobilidade e convergência: Mobile Learning com Celulares e Smartphones. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano**, Artigos Seção Livre, n. 2, p. 163-181, jun. 2013.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. **Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal** : 2015 / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 87 p.

MACHADO, O. J. N. **Usabilidade da interface dos dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design**. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. Tradução de: CALADO, V. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 521 p.

MÜLBERT, A. L.; PEREIRA, A. T. C. Um panorama da pesquisa sobre aprendizagem móvel (*m-learning*). In: **Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura**, 2011, Florianópolis. Anais do V Simpósio Nacional da ABCiber. Disponível em: <<http://abciber.org.br/simposio2011/anais/Trabalhos/artigos/Eixo%201/7.E1/80.pdf>>. Acesso em 15 abr. 2017.

RIBEIRO, P. M. S. Aplicativos para o ensino de Estatística: avaliação e reflexões sobre seu uso. In: SORTO, M. A. (Ed.). **Advances in statistics education: developments, experiences and assessments**. Proceedings of the Satellite conference of the International Association for Statistical Education (IASE). Rio de Janeiro, jul. 2015.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E. & BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TAROUCO, L. M. R. et al. **Objetos de Aprendizagem para M-Learning**. Florianópolis: SUCESU - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2004. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf>. Acesso em 15 abr. 2017.

ANEXO

Sequência das 10 (dez) atividades que foram resolvidas pelos alunos:

1. Determine a média, a moda e a mediana da seguinte sequência: 19, 22, 22, 24, 27, 31, 44, 61, 61, 61, 73.
2. Dado os números 186, 245, 96, 186, 96, 96, 325. Determine: a média, a moda e a mediana.
3. As idades dos 11 alunos de uma turma de Matemática são respectivamente iguais a: 11, 11, 11, 12, 12, 13, 13, 13, 13, 15, 16. Calcule:
 - a) a média de idade desses alunos;
 - b) a mediana;
 - c) a moda.
4. Um estudante fez algumas provas em seu curso e obteve as notas 13, 34, 45, 26, 19, 27, 50, 63, 81, 76, 52, 86, 92 e 98, qual é a sua nota média?
5. Em uma empresa as idades de seus funcionários são dadas pela seguinte sequência: 23, 23, 34, 36, 36, 36, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 42, 43, 50, 50, 50, 51, 52. Calcule a média, a moda e a mediana dessas idades.
6. Considere um grupo formado por cinco amigos com idade de 13, 13, 14, 14 e 15 anos. O que acontece com a média de idade desse grupo, se um sexto amigo com 16 anos juntar-se ao grupo?
 - a) permanecerá a mesma;
 - b) diminui 1 ano;
 - c) aumenta 12 anos;
 - d) aumenta mais de 1 ano;
 - e) aumenta menos de 1 ano.
7. Determine a moda, a média e a mediana do seguinte conjunto de dados: 4, 10, 16, 6, 20, 10.
8. Suponha que os parafusos a serem utilizados em tomadas elétricas são embalados em caixas rotuladas contendo 100 unidades. Em uma construção, 10 caixas de um lote tiveram o número de

parafusos contados, fornecendo os valores 98, 102, 100, 100, 99, 97, 96, 95, 99 e 100. Calcule as medidas resumo de posição (média, mediana e moda) para o número de parafusos por caixa.

9. Os dados a seguir são referentes a quantidade de calçados vendidos em uma loja num período de 13 dias, (35, 33, 36, 35, 37, 36, 39, 40, 42, 43, 35, 36, 42). Qual a média, a moda e a mediana desses dados?

10. Considere o conjunto de dados abaixo, referente ao salário médio dos funcionários de uma empresa. Salários: 1500, 1300, 1200, 1250, 1600, 1100, 1450, 1210, 1980, 1420. Determine a mediana e a média desses valores.