



# Informática Aplicada à Educação 2

Ernane Rosa Martins  
(Organizador)

**Atena**  
Editora

Ano 2019

Ernane Rosa Martins  
(Organizador)

# Informática Aplicada à Educação 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
143	Informática aplicada à educação 2 [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Informática Aplicada à Educação; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-274-6 DOI 10.22533/at.ed.746192204  1. Educação. 2. Informática. 3. Tecnologia educacional. I. Martins, Ernane Rosa.  CDD 371.334
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Vivemos em uma sociedade que está em constante evolução tecnológica, percebida no Brasil e no mundo e em todas as áreas do conhecimento. Na educação não poderia ser diferente, os avanços tecnológicos chegaram a sala de aula e a temática da informática na sociedade moderna é muito importante, tanto socialmente, como profissionalmente, a escola é formadora dos indivíduos e construtora do conhecimento, não podendo ser excluída desta realidade. Ou seja, a informática assumiu papel primordial na educação, principalmente por proporcionar melhores resultados. Assim, esta obra pretende apresentar o panorama atual do uso da informática na educação, promovendo debates e análises acerca de várias questões relevantes, por meio de seus 17 capítulos, divididos em 2 eixos fundamentais: softwares, aplicativos e jogos digitais voltados para educação e plataformas, metodologias e arquiteturas pedagógicas de ensino.

O primeiro eixo aborda estudos sobre softwares, aplicativos e jogos digitais voltados para educação, tais como: o XQUESTION, que é um aplicativo pessoal de respostas em tempo real para auxiliar professores e tutores na tomada de decisões estratégicas durante a aula; Avaliação das plataformas Scratch e Stencyl; Aplicação de Redes Bayesianas para prever os percentuais de chance de evasão dos alunos; Investigações e discussões sobre o Pensamento Computacional (PC), com o auxílio de programas computacionais como PhET Simulações Interativas, OpenOffice, Calc e Scratch; Levantamento e caracterização das ferramentas Scratch, Alice, Kodu, Greenfoot e App Inventor for Android; Estudo do plano cartesiano por meio de atividade de computação desplugada a fim de facilitar o uso de Scratch; Apresentação do aplicativo para dispositivos móveis BlueTApp, que visa, através do Bluetooth, automatizar o processo de registro da frequência acadêmica nas instituições de ensino; Investigação da popularidade dos jogos digitais entre os estudantes e professores; Estudo de um jogo com realidade virtual para auxiliar professores e/ou tutores durante o processo de alfabetização.

No segundo eixo aborda-se aspectos relacionados a plataformas, metodologias e arquiteturas pedagógicas de ensino, tais como: Análise de como uma arquitetura pedagógica denominada Histórias Coletivas fomentou processos cooperativos; Abordagem para guiar a realização de estudos empíricos comparativos das plataformas de ensino de programação; Investigação do uso das TDICs pelos discentes, e ideias de ações para intervenções do PIBID subprojeto de Informática junto aos discentes; Proposta de uma metodologia usando a Robótica com a plataforma Arduino; Estudo da evasão nos cursos de educação a distância; Investigação da compreensão dos alunos sobre o conceito de cibercultura em seu cotidiano; Estudo sobre o uso do Laboratório Virtual de Aprendizagem em Hidráulica (LVAH) e seu impacto na aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, esta obra apresenta extrema relevância por constituir-se de uma

coletânea de excelentes trabalhos, na forma de experimentos e vivências de seus autores, tendo como objetivo reunir e socializar estudos desenvolvidos em grandes universidades brasileiras. Certamente os trabalhos apresentados nesta obra são de grande relevância para o meio acadêmico, proporcionando ao leitor textos científicos que permitem análises e discussões sobre assuntos pertinentes à informática aplicada a educação. A cada autor, nossos agradecimentos por contribuir com esta obra. Aos leitores, desejo uma leitura proveitosa e repleta de novas reflexões significativas.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
XQUESTION: UM APLICATIVO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA DECISÕES ESTRATÉGICAS DO PROFESSOR DURANTE UMA AULA	
Adilmar Coelho Dantas	
Sara Luzia de Melo	
Núbia Figueira Prado	
Márcia Aparecida Fernandes	
Eduardo Koky Takahashi	
Marcelo Zanchetta do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7461922041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
RELATO DE EXPERIÊNCIA NA AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS PARA ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTE	
Vitor Hugo Gomes	
Carlos Avelino da Silva Camelo	
Mirko Perkusich	
Moisés Florencio Santa Cruz	
Anderson Felinto Barbosa	
Jaíndson Valentim Santana	
Renata França de Pontes	
Fábio Sampaio dos Santos Câmara	
Rildo Maciel Berto da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7461922042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
REDE BAYESIANA PARA PREVISÃO DE EVASÃO ESCOLAR	
Willian Silvano Maria	
João Lucas Damiani	
Max Roberto Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7461922043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
RECURSOS COMPUTACIONAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ALIANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	
Gilson Pedroso dos Santos	
José Ricardo e Souza Mafra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7461922044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>44</b>
FERRAMENTAS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO	
Vitor Hugo Gomes	
Renata França de Pontes	
Carlos Avelino da Silva Camelo	
Mirko Perkusich	
Anderson Felinto Barbosa	
Jaíndson Valentim Santana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7461922045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>50</b>
FACILITANDO O USO DO SCRATCH POR MEIO DE ATIVIDADE DESPLUGADA QUE INTRODUZ O	

ESTUDO DO PLANO CARTESIANO

Karine Piacentini Coelho da Costa  
Matheus da Silva Azevedo  
Charles Andryê Galvão Madeira

DOI 10.22533/at.ed.7461922046

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

BLUETAPP - UM APLICATIVO MÓVEL PARA REGISTRO DA FREQUÊNCIA ACADÊMICA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA BLUETOOTH

Fernando Weber Albiero  
João Carlos Damasceno Lima  
Fábio Weber Albiero

DOI 10.22533/at.ed.7461922047

**CAPÍTULO 8 ..... 76**

USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO BÁSICO: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Heitor Scardua Domiciano  
Nildo Barcellos Gusmão  
Lucineia Barbosa da Costa Chagas  
Bruno Gutierrez Ratto Clemente  
Bruno Cardoso Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.7461922048

**CAPÍTULO 9 ..... 90**

ALFABETA: UM JOGO COM REALIDADE VIRTUAL PARA AUXILIAR A ALFABETIZAÇÃO E O APRENDIZADO DA GRAFIA CORRETA DE PALAVRAS

Adilmar Coelho Dantas  
Sara Luzia de Melo  
Michel Santos Xavier  
Guilherme Brilhante Guimarães  
Ananda Roberta dos Santos  
Heidie da Silva Torres  
Celso André de Souza Barros Gonçalves  
Marcelo Zanchetta do Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.7461922049

**CAPÍTULO 10 ..... 99**

UMA ARQUITETURA PEDAGÓGICA NA ELABORAÇÃO DE HISTÓRIAS COLETIVAS

Rosane Aragón  
Simone Bicca Charczuk  
Mariangela Kraemer Lenz Ziede

DOI 10.22533/at.ed.74619220410

**CAPÍTULO 11 ..... 111**

UMA ABORDAGEM PARA A COMPARAÇÃO DE PLATAFORMAS DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Vitor Hugo Gomes  
Carlos Avelino da Silva Camelo  
Mirko Perkusich  
Moisés Florencio Santa Cruz  
Anderson Felinto Barbosa  
Jaíndson Valentim Santana  
Renata França de Pontes

DOI 10.22533/at.ed.74619220411

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>122</b>
ESTUDO DE CASO SOBRE USO DE TDIC PELOS DISCENTES DO ENSINO MÉDIO: PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO DO PIBID DE INFORMÁTICA	
Jeanne da Silva Barbosa Bulcão Diego Silveira Costa Nascimento Paulo Augusto Lima Junior Darcleiton M. da Silva Lucas Barbosa de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74619220412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>134</b>
ENSINO DE PROGRAMAÇÃO EM ROBÓTICA MÓVEL NO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO	
Leandro M. G. Sousa Daniel G. Costa Ana C. Martinez Thiago P. Ribeiro Leandro N. Couto Jefferson R. Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74619220413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>140</b>
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: EVASÃO NO CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO DE 2012 DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO EM BARRA DO CORDA	
Luiz Carlos Rodrigues da Silva Eliana Viterbia Mota	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74619220414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>150</b>
CULTURAS DIGITAIS: O CASO DAS LICENCIATURAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE	
Anne Alilma Silva Souza Ferrete Rodrigo Bozi Ferrete	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74619220415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>162</b>
AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE APOIO À APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO INTRODUTÓRIA	
Wallace Duarte de Holanda Jarbele Cássia da Silva Coutinho Laysa Mabel de Oliveira Fontes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74619220416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>175</b>
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SUPOSTADA PELAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: LABORATÓRIO VIRTUAL HIDROLÂNDIA	
Oscar E. Patrón Guillermo Gabriel V. Schlatter José Valdeni de Lima Liane Rockenbach Tarouco Eliseo Reategui	
<b>DOI 10.22533/at.ed.74619220417</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>191</b>

## XQUESTION: UM APLICATIVO DE PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA DECISÕES ESTRATÉGICAS DO PROFESSOR DURANTE UMA AULA

### **Adilmar Coelho Dantas**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Computação (FACOM)  
Uberlândia – Minas Gerais

### **Sara Luzia de Melo**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica (FEELT)  
Uberlândia – Minas Gerais

### **Núbia Figueira Prado**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Matemática Uberlândia (FAMAT) – Minas Gerais

### **Márcia Aparecida Fernandes**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Computação (FACOM)  
Uberlândia – Minas Gerais

### **Eduardo Koky Takahashi**

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Física (INFIS) Uberlândia – Minas Gerais

### **Marcelo Zanchetta do Nascimento**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Computação (FACOM)  
Uberlândia – Minas Gerais

**RESUMO:** Este trabalho apresenta um aplicativo pessoal de respostas em tempo real para auxiliar professores e tutores na tomada de decisões estratégicas durante uma aula. Assim, na aplicação, os estudantes respondem questões formuladas pelos professores durante

a aula e, em tempo real, as respostas são acessadas pelo professor, permitindo identificar a necessidade ou não de estratégias ou revisões complementares para a compreensão do tópico em estudo. Testes foram feitos para avaliar o aplicativo, sendo a relação custo e benefício a principal vantagem sobre os dispositivos físicos. **PALAVRAS-CHAVE:** Educação, Aplicativo, Informática, Computação, Tecnologias.

**ABSTRACT:** This paper presents a real-time response personal application to assist teachers and tutors in strategic decision making during a lesson. Therefore, in the application, the students answer questions formulated by the teacher during the class and, in real time, the teacher accesses the answers, allowing to identify the necessity or not of strategies or complementary revisions to the understanding of the topic under study. The tests that evaluated the application indicated the relation cost and benefit as the main advantage over the physical devices.

**KEYWORDS:** Education, Application, Computing, Computing, Technologies.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos principais problemas enfrentados pelos professores em seu ambiente

escolar está relacionado com o processo de aprendizagem do aluno. Manter a atenção e a concentração dos estudantes é extremamente complicado, pois os alunos esperam cada vez mais materiais com maior estimulação visual e interação tecnológica em suas atividades (SMART; KELLEY; CONANT, 1999).

De acordo com (SHARPLES, 2000), o processo de ensino e aprendizagem será satisfatório, se existirem interações tecnológicas no processo. Entretanto, a disposição das salas de aula e o contexto do processo de ensino e aprendizagem, atualmente, raramente propiciam essas condições, dificultando ainda mais o processo de comunicação entre alunos e professores (SPRAGUE; DAHL, 2009).

Conseqüentemente, os docentes procuram métodos para melhorar os resultados de desempenho de seus discentes, mas encontra dificuldades na tomada de decisões estratégicas no decorrer desse processo (CANÁRIO, 2015). Com objetivo de contribuir com soluções para esse problema e utilizando como ferramenta a tecnologia, foi desenvolvido um aplicativo baseado em sistemas pessoais de resposta (*personal response systems*), também conhecidos por *clickers* ou *response pulses*. Estes são dispositivos tecnológicos semelhantes a controles remotos de TV, contendo, em geral, um teclado numérico e alguns botões de controle, sendo utilizados para realização de pesquisas estatísticas ou avaliações.

Além disso, esses dispositivos permitem que o aluno responda, de forma rápida, questões apresentadas pelo professor durante uma aula expositiva-dialogada. O software de controle desse dispositivo possibilita ao professor obter rapidamente a estatística das respostas da sala, permitindo assim um *feedback* imediato da compreensão da matéria pelo aluno e, a partir disso, uma possível intervenção em relação ao andamento da aula.

Com o surgimento de novas tecnologias da informação, surgiram inúmeras possibilidades para a Educação. O próprio avanço da rede mundial de computadores e da rápida propagação da informação tornaram professores e alunos cada vez mais bem informados e conectados digitalmente (MERCADO, 2002), através de sistemas computacionais.

O uso desse tipo de tecnologia promove a aprendizagem ativa, pois utiliza práticas pedagógicas em que o aluno deixa de exercer somente o papel de “receptor” de informações, uma vez que será inserido em um ambiente onde deve ser construtor dos seus conhecimentos de maneira proativa. Os benefícios proporcionados pela aprendizagem ativa são facilmente alcançados, principalmente no ensino superior (MARTYN, 2007), onde a maioria dos alunos faz uso dos mais modernos recursos tecnológicos para buscar o conhecimento. Entretanto, tais dispositivos apresentam os seguintes incômodos: são altamente dependentes do *hardware*, não exibem dados estatísticos na forma gráfica, exigem a transcrição manual dos dados para outra plataforma, não permitem a comunicação entre *clickers* de marcas diferentes, exigem manutenção permanente, e é necessária uma vigilância desses dispositivos para evitar perdas e danos.

Além disso, o aplicativo proposto pode auxiliar na maior interação entre os alunos e professor, sendo assim uma ótima oportunidade para que alunos com mais dificuldades possam se expressar em discussões em público e, conseqüentemente, expor uma dúvida que ele possui. Esse fato é facilmente contornado pela funcionalidade de não identificar o aluno durante a utilização, proporcionando a ele um momento agradável para expor alguma dúvida sobre determinado assunto, de maneira simples e discreta.

Esse tipo de aplicação pode ser utilizado também com a finalidade de proporcionar aos estudantes uma aula interativa com o uso de tecnologias, que são cada vez mais presentes na sociedade moderna. Além disso, a elaboração de resumos e revisões para outros métodos de avaliação, como por exemplo, prova ou atividade avaliativa, seria um outro cenário onde o aplicativo poderia ser aproveitado, pois o professor e/ou tutor teria a possibilidade de obter um *feedback* atual dos alunos, possibilitando a tomada de decisões estratégicas para a obtenção de melhores resultados nas avaliações.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento dos primeiros protótipos do Xquestion foi realizado um levantamento minucioso dos requisitos funcionais, que consistem das funções oferecidas pelo sistema em situações específicas e da entrada de dados particulares. Resumidamente, os requisitos funcionais descrevem o que a aplicação deve ou não fazer. Do mesmo modo, houve também uma investigação sobre os requisitos não funcionais, que são compostos pelas funções extras oferecidas pela aplicação, tais como manutenibilidade, usabilidade, desempenho e portabilidade (SOMMERVILLE, SAWYER, 1997). Os requisitos funcionais e não funcionais investigados são apresentados no Quadro 1.

Requisitos funcionais	Requisitos não funcionais
<p><b>Cadastro de docente:</b> O aplicativo deve permitir o cadastro de um ou mais docentes.</p> <p><b>Cadastro de turmas:</b> Permitir a inserção de turmas para acesso dos alunos.</p> <p><b>Cadastro de questões:</b> Permitir a inserção de uma ou mais questões para suas respectivas turmas.</p> <p><b>Clicker digital:</b> Para a inserção das respostas dos estudantes deve ser apresentado um dispositivo <i>Clicker</i> digital contendo quatro alternativas (A, B, C, D).</p> <p><b>Relatórios visuais:</b> Para o acompanhamento das respostas deve ser exibido um relatório gráfico atualizado em tempo real.</p>	<p><b>Portabilidade:</b> O aplicativo deve permitir sua execução de maneira transparente para o usuário em diferentes plataformas.</p> <p><b>Mobilidade:</b> Permitir a utilização por dispositivos móveis.</p> <p><b>Usabilidade:</b> Possuir uma interface limpa e de fácil compreensão.</p> <p><b>Desempenho:</b> A aplicação deve ser extremamente leve, permitindo sua execução em situações limitantes como: internet lenta e dispositivos móveis com pouca capacidade de armazenamento.</p>

Quadro 1: Requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo.

O Xquestion foi projetado por meio de tecnologias recentes, permitindo uma maior usabilidade do sistema em ambientes educacionais. Para o seu desenvolvimento foram utilizadas tecnologias como *Jquery Mobile*, que consiste em um sistema de interface baseado no HTML5, possibilitando a criação de aplicações acessíveis (JQUERY, 2016), sendo possível sua execução em qualquer dispositivo. Esse tipo de aplicação é hoje denominado como responsivos, possuindo a capacidade de se adaptar a qualquer plataforma. O Quadro 2 ilustra a execução do aplicativo desenvolvido, em diferentes dispositivos.

Para o armazenamento das informações do Xquestion foi utilizado o Mysql, pelo é um banco de dados de código aberto e o mais utilizado no mundo (MYSQL, 2016). Atualmente, Mysql é o líder para aplicações web, validando assim para os usuários um dos requisitos não funcionais, ao eliminar a necessidade de armazenamento interno no aparelho, pois as informações são processadas na nuvem.

Navegador	Versões	Resultado
<b>Google Chrome</b>	58.0	Funcional
<b>Mozilla Firefox</b>	48.0	Funcional
<b>Internet Explorer</b>	11	Com limitações
<b>Safari</b>	5.1.7	Funcional
<b>Android</b>	2.0 até 6.0	Funcional
<b>IOs</b>	5.0 até 8.0	Funcional

Quadro 2: Teste de execução do aplicativo em navegadores e sistemas operacionais distintos.

Após o desenvolvimento da aplicação web responsiva, foi criada a respectiva versão móvel para o sistema operacional Android. Atualmente, o sistema operacional móvel mais utilizado no mundo, com núcleo baseado em Linux, desenvolvido pela empresa Google, e especialmente projetado para dispositivos móveis, em geral (DEITEL et al. 2013).

### 3 | APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE

O Xquestion foi projetado para ser executado em todas as plataformas, de maneira responsiva e síncrona, nas seguintes versões: web, mobile Android e iOS. Por se tratar de uma aplicação híbrida, uma série de recomendações da web foram seguidas, conforme as especificações do HTML5 (W3C, 2017), para que o aplicativo funcionasse sem limitações para os usuários. A inicialização do software é bem simples; primeiramente, o usuário deve escolher em qual plataforma irá utilizá-lo. Para isso, deverá acessar o seguinte endereço <http://xq.pushsistemas.com.br> e definir se permanecerá na plataforma web ou se fará o *download* de alguma versão *mobile* disponível, Android ou iOS, conforme a Figura 1.



Figura 1: Passo 1 - Definindo a plataforma de uso.

Posteriormente, o usuário, caso seja um docente, deve fazer um cadastro rápido informando os seguintes dados: nome completo, e-mail institucional, instituição e, por fim, uma senha para acesso à área administrativa. Esses passos estão descritos na Figura 2.

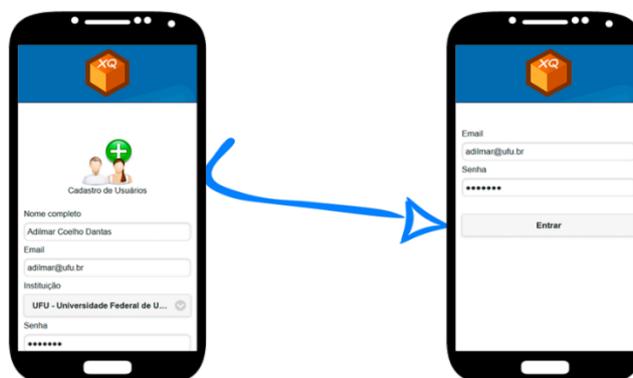


Figura 2: Passo 2 - Acessando a área do docente.

Na área administrativa, o docente possui as seguintes funcionalidades enumeradas a seguir:

**1) Cadastrar turmas:** Funcionalidade onde professor e tutor têm permissão para criar as turmas em que leciona.

**2) Cadastrar questionamentos:** Interface onde o associado a uma turma, professor ou tutor, tem a possibilidade de criar as questões a serem respondidas pelos alunos.

**3) Gerar relatórios:** Essa funcionalidade permite visualizar graficamente as respostas apresentadas pelos estudantes no aplicativo, de forma dinâmica.

**4) Caixa de mensagens:** Interface que permite ao professor visualizar as mensagens enviadas pelos estudantes, de forma privada, apresentando dúvidas e comentários sobre uma determinada questão.

Todas essas funcionalidades descritas acima estão apresentadas na Figura 3, a partir de captura do próprio aplicativo.

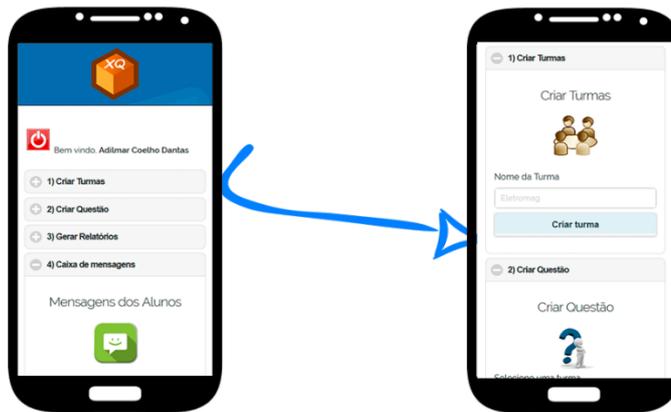


Figura 3: Passo 3 - Funcionalidades da área administrativa.

Os gráficos permitem ao professor acompanhar as respostas dos alunos, por isso, são atualizados em tempo real, a cada 10 segundos, de forma assíncrona e transparente para os usuários. Além disso, é possível visualizar também o número total de respostas e as respostas por alternativas (A, B, C, D), conforme ilustrado na Figura 4. As respostas dos alunos e os relatórios gráficos são armazenados em banco de dados na nuvem, possibilitando, assim, que o professor acesse a qualquer momento esses relatórios, quando necessário, de maneira simples e direta.

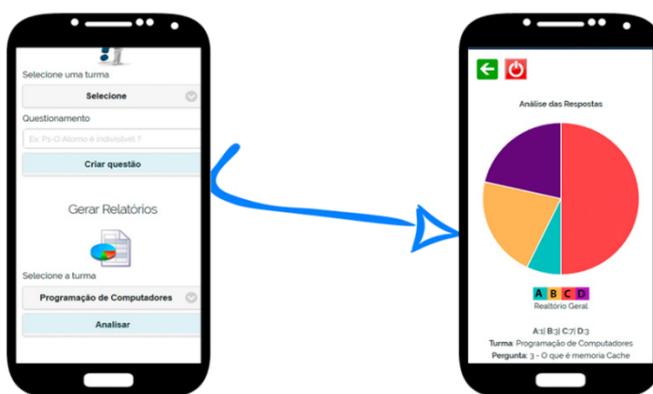


Figura 4: Passo 4 - Gerando relatórios em tempo real.

Após o professor realizar todos os procedimentos para a criação das turmas e as respectivas questões, os alunos devem acessar o aplicativo, selecionar uma das turmas disponíveis e realizar a resposta dos questionamentos com uso do *Clicker* virtual, conforme ilustrado no fluxo de interfaces da Figura 5.

Por meio do aplicativo, o aluno consegue responder o questionamento ou enviar uma mensagem privada para o professor com suas possíveis dúvidas, em apenas três passos.

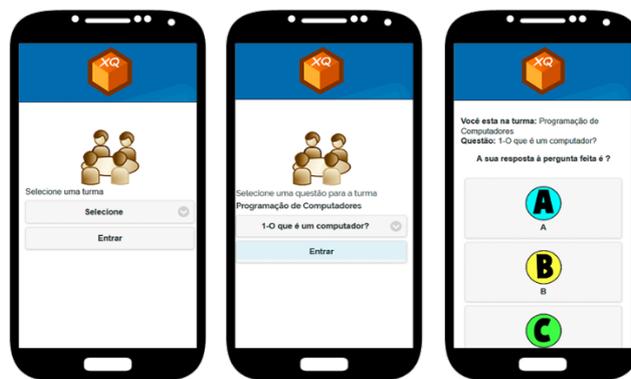


Figura 5: Passo 5 - Respondendo os questionamentos pelo Clicker virtual.

Outra funcionalidade disponível no aplicativo, que dispositivos físicos não possuem, é a capacidade de um aluno entrar em contato com o professor por meio de mensagens instantâneas dentro do próprio aplicativo. Esse tipo de recurso é extremamente útil quando se tem pessoas com dificuldades de se expressar em grupo ou querem tirar uma dúvida de maneira particular.

Nessa interface, o estudante pode enviar mensagem para o professor, fornecendo as seguintes informações: a questão em que tem dúvidas, nome do professor, nome do estudante e texto da mensagem. Em seguida, a mensagem será encaminhada para o professor. No mesmo instante, o docente receberá uma notificação em sua área administrativa, conforme exibido na Figura 6.

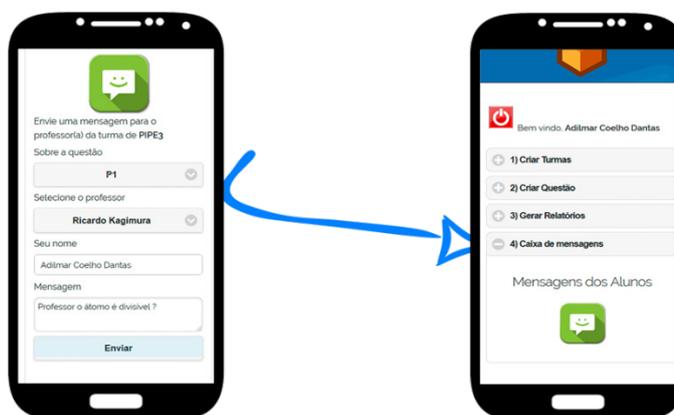


Figura 6: Funcionalidade para o envio de mensagens para o professor e/ou tutor.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do software Xquestion foi feito em uma turma de 51 estudantes da disciplina Introdução à Física, no curso de Licenciatura em Física, na Universidade Federal de Uberlândia. Ao abordar o tema “Modelo Atômico de Bohr”, os estudantes foram solicitados a responder 6 testes durante a aula, cujas respostas foram registradas

pelos estudantes no aplicativo e avaliadas em tempo real pelo professor da disciplina.

As questões foram projetadas em tela durante a aula, de forma sequencial, e as respostas serviram de avaliação do grau de compreensão da sala sobre o tema. As respostas certas em porcentagem igual ou acima de 70% foram consideradas plenamente satisfatórias, enquanto 30% ou menos de respostas corretas foram consideradas muito problemáticas e alguma estratégia complementar foi adotada para procurar sanar as dúvidas dos alunos. As porcentagens intermediárias de acertos resultaram em discussões coletivas até a obtenção de um consenso. Cada teste foi analisado imediatamente após a obtenção das porcentagens de acertos. O quadro 3 traz as perguntas e respectivos percentuais de acerto.

Questão	Percentual de Acerto
<b>Segundo os postulados de Bohr, a interação física entre o elétron e o próton no átomo de hidrogênio é devida à</b>	70,06%
<b>A explicação de Bohr para o fato de que o elétron não é atraído para o núcleo do átomo de hidrogênio</b>	84,10%
<b>De acordo com o modelo de Bohr do átomo de hidrogênio, o espaçamento entre as órbitas do elétron ao redor do núcleo</b>	64,40%
<b>De acordo com Bohr, quando o elétron passa de uma órbita mais interna para uma órbita mais externa, a sua velocidade</b>	77,10%
<b>Com relação ao espectro de energias do átomo de hidrogênio, pode-se afirmar que</b>	56,40%
<b>O átomo de hidrogênio emite luz visível em uma transição eletrônica</b>	

Quadro 3: Percentual de acertos por questão.

Assim, os conteúdos dos testes 1, 2 e 4 foram apenas generalizados, uma vez que apresentaram índices plenamente satisfatórios. Os testes 3, 5 e 6 receberam tratamentos mais cuidadosos por parte do professor e foram travadas discussões envolvendo análises das respectivas equações que fornecem as respostas, até que um consenso fosse obtido. Deve-se ressaltar que esse procedimento de identificação e discussão dos problemas na questão 3 contribuiu para aumentar o número de acertos na questão 4, cujo conteúdo era relacionado. O mesmo ocorreu nas questões 5 e 6, demonstrando a importância da constatação imediata de problemas de aprendizagem dos estudantes.

Para uma melhor avaliação do aplicativo em diferentes contextos, teste foi feito em uma turma com 27 estudantes da disciplina Programação de Computadores, do curso de Engenharia Aeronáutica da UFU. Ao abordar o tema Introdução a computação, os estudantes foram solicitados a responder 10 questões durante a aula teórica. Assim, as respostas foram registradas pelos estudantes no aplicativo e avaliadas em tempo real pelo professor da disciplina. Similarmente à disciplina anterior, as questões foram projetadas em tela durante a aula, de forma sequencial, e as respostas dos alunos serviram de avaliação do grau de compreensão sobre o tema ministrado. O Quadro 4 apresenta as questões aplicadas e, respectivamente, os percentuais de acerto.

Questão	Percentual de Acerto
<b>O que é um computador?</b>	85,18%
<b>O que é memória RAM</b>	37,03%
<b>O que é memória cache</b>	74,07%
<b>O que é algoritmo?</b>	14,81%
<b>Fortran encontra-se em qual paradigma de programação?</b>	88,88%
<b>O que é um compilador?</b>	81,48%
<b>O que é um interpretador?</b>	85,18%
<b>Quais as características da máquina de Neumann?</b>	74,07%
<b>Qual o nome do primeiro computador?</b>	96,29%
<b>Qual dispositivo não pertence a memória secundária?</b>	88,88%

Quadro 4: Percentual de acertos por questão.

Por meio do aplicativo, as respostas certas com porcentagem igual ou acima de 70% foram consideradas plenamente satisfatórias para o professor, enquanto respostas com 30% ou menos de acerto foram consideradas muito problemáticas. Assim, ao verificar essa taxa de erro dos alunos, por meio do aplicativo, o professor aproveitou e efetuou uma revisão do conteúdo, relacionando as perguntas com alto

índice de erros, com intuito de reforçar o conteúdo de aprendizagem. Para avaliar as principais vantagens do uso da tecnologia dos *Clickers* digitais (*Software*), em relação aos *Clickers* físicos (*Hardware*), no Quadro 5 são apresentadas as principais características dos dois dispositivos.

Características	<i>Clicker Software</i>	<i>Clicker Hardware</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Portabilidade</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aquisição de Hardware</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não, os hardwares são os próprios dispositivos dos alunos e professor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim um <i>Clicker</i> por aluno.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Monitoramento do Hardware</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não, existe esta necessidade pois cada usuário é dono de seu aparelho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, os aparelhos pertencem às instituições de ensino, necessitando de monitoramento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Multiplataforma</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, permite a execução em desktop, tablet, e qualquer aparelho móvel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não, na maioria das vezes existem apenas alguns modelos que permitem uso em desktop.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Personalização</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, o professor pode personalizar seus relatórios de acordo com suas necessidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não, geralmente os dados são apresentados de uma única maneira.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conexão</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, para que seja possível acessar a aplicação é necessária uma conexão com internet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não, nenhum tipo de conexão externa é necessário.</li> </ul>

Quadro 5: Comparativo entre *Clicker Software* e *Clicker Hardware*.

Observando o Quadro 5, nota-se uma série de vantagens do uso do *Clicker* digital, principalmente em relação ao custo benefício, tornando a tecnologia desenvolvida acessível à maioria das instituições governamentais. As principais desvantagens levantadas com os testes realizados foram: necessidade de conexão com internet, opção para editar alternativas e permitir inserir áudios nas questões. Essas limitações estão sendo trabalhadas para serem sanadas em trabalhos futuros, garantido assim uma autonomia e flexibilidade do aplicativo em todas as situações.

Em todos os testes realizados, o professor não interferiu e não houve intervenção externa nas respostas dos alunos, a fim de garantir a qualidade da análise dos resultados e, assim, auxiliar o professor ou tutor do curso nas tomadas de decisões durante a aula.

A aplicação proposta foi disponibilizada para a comunidade, em geral, após ter sido avaliada. Atualmente, a plataforma conta com 56 questionamentos realizados e 240 respostas e mais de 30 disciplinas cadastradas. Como trabalho futuro, pretende-se realizar uma avaliação entre os usuários ativos da plataforma, com a finalidade de identificar as principais limitações da plataforma e corrigi-las. Além disso, pretende-se implementar a funcionalidade de utilização da aplicação em ambientes sem conexão com a internet, permitindo, assim, a sincronia das informações em outra ocasião.

## REFERÊNCIAS

CANÁRIO, Rui. **A escola e as” dificuldades de aprendizagem”**. Psicologia da Educação, n. 21, p. 33-51, 2005.

DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey; WALD, Alexander. Android 6 para Programadores-3ª Edição: **Uma Abordagem Baseada em Aplicativos**. Bookman Editora, 2016.

JAVASCRIPT. **About JavaScript**. 2016. Disponível em: <<https://jquery.com/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

MARTYN, Margie. **Clickers in the classroom: An active learning approach**. Educause quarterly, v. 30, n. 2, p. 71, 2007.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. UFAL, 2002.

MYSQL. **MySql About**. 2016. Disponível em: <<https://www.mysql.com/why-mysql/>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

SHARPLES, Mike. **The design of personal mobile technologies for lifelong learning**. Computers & Education, v. 34, n. 3-4, p. 177-193, 2000.

SMART, Denise T.; KELLEY, Craig A.; CONANT, Jeffrey S. **Marketing education in the year 2000: Changes observed and challenges anticipated**. Journal of Marketing Education, v. 21, n. 3, p. 206-216, 1999.

SOMMERVILLE, Ian; SAWYER, Pete. **Viewpoints: principles, problems and a practical approach to requirements engineering**. Annals of software engineering, v. 3, n. 1, p. 101-130, 1997.

WILLIAMSON SPRAGUE, Elaine; DAHL, Darren W. Learning to click: **An evaluation of the personal response system clicker technology in introductory marketing courses**. Journal of Marketing Education, v. 32, n. 1, p. 93-103, 2010.

W3C. **The syntax, vocabulary and apis of html5**. 2017. Disponível em: <<https://dev.w3.org/html5/html-author/>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ERNANE ROSA MARTINS** Doutorado em andamento em Ciência da Informação com ênfase em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUC-Goiás, possui Pós-Graduação em Tecnologia em Gestão da Informação pela Anhanguera, Graduação em Ciência da Computação pela Anhanguera e Graduação em Sistemas de Informação pela Uni Evangélica. Atualmente é Professor de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG (Câmpus Luziânia), ministrando disciplinas nas áreas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, Linguagens de Programação, Banco de Dados e Gestão em Tecnologia da Informação. Pesquisador do Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação (NITE).

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-274-6

