

USO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVO MÓVEL COMO MATERIAL PARALELO PARA DISCIPLINAS DE ELETRÔNICA

Ederson Carlos Silva¹, Helena Brandão Viana², Roberto Sussumu Wataya³

Abstract: There are many new technologies and the choice of software or application to be applied in the classroom to maximize communication between teachers and students is the real challenge. Currently the use of cell phones, tablets, and laptops to access the *Internet* and perform other functions replace the use of desktops. The use of mobile devices enables quick access to information and allows the use of applications, identifying accurate, reliable information, easy to use in the virtual learning environment and allows its practical use physically speaking. Therefore, the purpose of this work was to present, identify and give an example application of an application on the Android platform, *ElectroDroid*. It will explain the use of the application and there will be a practical example used in the classroom. It was visualized that the application is very useful to simplify and assimilate the content developed in the classes of electronics.

Key Words: Electronics. *ElectroDroid*. *EveryCircuit*. Technology.

Resumo: São muitas as tecnologias e a escolha de um software ou aplicativo para aplicar em sala de aula a fim de maximizar a comunicação entre os docentes e discentes, é o grande desafio. Atualmente observa-se a utilização de celulares, *tablets* e *laptops* para acessar a *internet* e executar outras funções que antes eram realizadas em *desktops*. O uso dos dispositivos móveis, permite o acesso rápido as informações e permite a utilização de aplicativos, identificando informações precisas, confiáveis, de fácil utilização no mundo de aprendizagem virtual e permite sua utilização prática fisicamente falando. Portanto o objetivo desse trabalho foi apresentar, identificar, e dar um exemplo de aplicação de um aplicativo na plataforma *Android*, o *ElectroDroid*. Será explicado o uso do aplicativo e haverá um exemplo prático utilizado em sala de aula. Visualizou-se que o aplicativo é de grande utilidade para simplificar e assimilar o conteúdo desenvolvido nas aulas de eletrônica.

Palavras-chave: Eletrônica. *ElectroDroid*. *EveryCircuit*. Tecnologia.



O século XXI está sendo marcado por muitos avanços tecnológicos, oferecendo caminhos inovadores, inclusive na sala de aula, que atualmente não é mais um espaço delimitado ou restrito às quatro paredes. Com a tecnologia digital podemos extrapolar de forma intensa o espaço físico. A tecnologia educacional desempenha um papel muito mais variado do que podemos imaginar. As tecnologias educacionais abrem uma porta de entrada para o mundo que pode ser usada tanto para trazer informações relevantes para o espaço da sala de aula, como para extrapolar as possibilidades de trabalho fora da sala, em atividades monitoradas à distância. O uso da *Internet* criou oportunidades para expandir a experiência de aprendizagem para além da sala de aula tradicional. (Aagaard, 2017; Dias;

¹ Ederson Carlos Silva, mestre em educação pelo UNASP, docente na etec Pedro Ferreira Alves, Mogi Mirim – São Paulo – Brasil, ederson.silva30@etec.sp.gov.br

² Helena Brandão Viana, doutora em educação física pela UNICAMP, docente no programa de mestrado profissional em educação do UNASP, presidente do grupo de pesquisa EDeTEC – Educação e Tecnologia, Engenheiro Coelho – São Paulo – Brasil, helena.viana@unasp.edu.br

³ Roberto Sussumu Wataya, doutor em educação pela PUC/SP, docente no UNASP, pós-doutor em Informática pela UNICAMP/NIED- Nucleo de Informática Educacional, São Paulo, SP – Brasil, roberto.sussumu@unasp.edu.br

Cavalcanti, 2016; Silva *et al.*, 2018; Wong *et al.*, 2014).

O surgimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) oferece oportunidades para o avanço e melhoria de resultados relacionados à educação. Estudos sobre o uso da tecnologia em sala de aula tem mostrado melhoras no ensino e na aprendizagem (Wong *et al.*, 2014), introduzindo práticas de comunicação sem precedentes entre alunos e professores. (Dawes, 2001).

O rápido avanço da tecnologia exige que os professores integrem as novas técnicas digitais no ambiente da sala de aula. Essa complexa interação entre professores e alunos, utilizando a tecnologia como ferramenta de ensino e aprendizagem, representa um grande desafio para a maioria dos educadores. Este desafio só pode ser alcançado se os professores entenderem conceitos das tecnologias emergentes. (Yu, 2013).

O crescente uso da tecnologia na sociedade, exige que as escolas de educação básica e superior modifiquem suas metodologias para práticas de ensino e aprendizagem mais adequadas. Como consequência, os professores precisam conhecer as ferramentas tecnológicas e saber como utiliza-las, independentemente de perceberem ou não a mudança necessária. Muitas vezes os professores são tratados como os itens que devem ser mudados, em vez de agentes de mudanças na escola. A dificuldade muitas vezes está na estratégia de como difundir inovações em tecnologia e educação ao mesmo tempo. (Admiraal *et al.*, 2017).

A sala de aula tradicional não pode ser comparada às salas de aula com tecnologia moderna, porque a intensidade do conhecimento adquirido é muito maior. O professor ensina e esclarece quaisquer dúvidas relacionadas ao tópico específico, dando exemplos do mundo real através da *Internet* e outros recursos digitais. Além disso, o mesmo conceito é apresentado de muitas maneiras diferentes em uma sala de aula com tecnologia, de modo que os alunos com ritmos e necessidades variados possam absorver melhor os conceitos aprendidos. (Bhat *et al.*, 2018). Os professores podem oferecer apoio aos alunos através do uso de recursos tecnológicos durante as aulas e envolvendo os estudantes em atividades que envolvam o uso desses recursos. (Lai, 2015).

Inovar a educação utilizando tecnologia digital para promover a aprendizagem nas escolas é muito desafiador. Políticas proibitivas – como não usar celular em sala de aula – infraestrutura inadequada, requisitos de currículo e o desenvolvimento profissional limita as experiências de mídia digital e aprendizagem de professores e alunos. (Herro, 2015). Os professores são os agentes sociais que devem regular a quantidade e a qualidade do uso auto-direcionado da tecnologia pelos alunos para aprender dentro e fora da sala de aula. As crenças dos professores e as metodologias de ensino utilizadas podem influenciar intencionalmente ou não, o aprendizado autônomo dos alunos na escola ou em outros espaços. (Lai, 2015). Professores com crenças e atitudes mais positivas são mais propensos a usar a tecnologia para trabalhar os conteúdos curriculares, reestruturando as metas de aprendizagem e transformando a instrução, para ser mais centrada no aluno e estimulante cognitivamente. Professores que valorizam a tecnologia podem perceber menos barreiras à medida que trabalham com as restrições de uso da mesma. Embora as escolas estejam trabalhando para aumentar o acesso à tecnologia e tornar os ambientes escolares mais favoráveis à inclusão da mesma, os professores ainda percebem barreiras pessoais, como falta de informação e conhecimento sobre como usar a tecnologia. (Vongkulluksn; Xie; Bowman, 2018).

Nesta perspectiva, é fundamental que escolas e educadores reconheçam que a educação exige uma abordagem diferente em que as tecnologias educacionais não podem ser ignoradas. Não se pode ser indiferente ao fato de que essas ferramentas e o aumento exponencial da informação exigem uma nova organização do trabalho pedagógico e, para isso é preciso que seja condicionada aos professores uma formação em que haja a especialização dos saberes; a colaboração transdisciplinar e interdisciplinar; o fácil acesso à informação e a consideração do conhecimento como

valor fundamental para a realização pessoal, profissional e social. (Beira; Nakamoto; Palis, 2017, p. 13).

Atualmente, a tecnologia apresenta novas oportunidades, que podem ser utilizadas na educação. Dispositivos móveis são caracterizados por três aspectos importantes: portabilidade, pois pode ser levado para locais diferentes; conectividade instantânea, podendo acessar uma variedade de informações a qualquer hora e em qualquer lugar; e podem ser usados para capturar dados reais e simulados. (Reychav; Dunaway; Kobayashi, 2015).

Estamos em um momento importante na história da educação. Novas tecnologias para o ensino e aprendizagem são ilimitadas. O tempo de instrução, no entanto, é sempre limitado. À medida que surgem novas tecnologias e começa a ocorrer a integração destas às salas de aula, como os professores podem selecionar um número ilimitado de tecnologias para integrar as aulas? Escolhas sábias permitem o aprendizado do aluno. Escolhas ruins desperdiçam tempo valioso. Onde deve ser colocado o foco instrucional à medida que números crescentes de tecnologias digitais aparecem, cada um com novas literacias? (Leu *et al.*, 2015).

Neste artigo será apresentado a utilização de um aplicativo para ensino de conteúdo educacional como exemplo de uma forma de utilização de tecnologia na sala de aula, especificamente para disciplinas de eletrônica. Inicialmente será descrito o aplicativo principal, o EletroDroid com exemplos de utilização, e a seguir o uso do sub aplicativo EveryCircuit na prática.

O APLICATIVO *ELECTRODROID*

O aplicativo *ElectroDroid*, é o mais popular na área de eletrônica, e está disponível para plataformas *Android*, *iOS* e *Windows Phone* e é um pacote de muitas ferramentas simples e úteis. As disponibilidades a seguir destacadas, são as opções de diferentes ferramentas localizadas em abas do aplicativo. Em uma das abas de utilização há disponível o código de cores de resistor, código de cores de resistor *SMD*, código de cores de indutor, calculadora de lei de Ohm, calculadora de reatância e ressonância, divisor de tensão, razão de resistor, valor em série paralelo, cálculo de carga de capacitor, amplificador operacional, calculadora de resistor para LED, calculadora de regulador ajustável LM317, dissipador de calor, calculadora de autonomia de bateria, ferramenta de projeto de indutor, calculadora de queda de tensão, calculadora de largura de trilha em placa de circuito impresso, calculadora de filtros simples, calculadora NE555 astável, calculadora de potência, conversor de decibéis, conversor de frequências, conversor analógico-digital, transformações estrela triângulo.

Já na segunda aba, ele trata de pinagem, onde é possível encontrar os temas sobre porta USB, por serial, porta paralela, porta *ethernet* pinagem RJ, conector SCART, conector DVI, conector HDMI, pinagem de porta display, conector VGA, conector S-Video, conector VESA, conector Jack, conector FireWire, conector RCA, conector de áudio DIN, conector de XLR e DMX, conectores ATX, conectores de periféricos de personal computer, pinagem de EIDE ATA – SATA, conectores PS/2 – AT, código de cores de cabo telefônico 25 portas, código de cores em cabos de fibra óptica, pinagem MIDI, pinagem MIDI para jogos, conector Apple de 30 vias, conector Apple Lightning, pinagem PDMI, conector automotivo ODB-II, conector ISO para áudio de carro e pinagem de placas de Arduino.

Já na terceira aba, o aplicativo traz recursos utilizados de forma geral em diferentes contextos da eletrônica, dentre eles estão uma base de dados de microcontroladores, PIC ICSP / AVR ISP, *chip DB* (pinagem de circuito impresso), especificações USB, tabela de resistividade e *TC*, tabelas de bitolas AWG e SWG, tabela de capacidade de condutores, valores padrões de

resistores, valores padrão de capacitores, código de marcação de capacitores, símbolos em esquemas de circuitos, tamanhos de SMD, símbolos e abreviações, prefixos e unidades do sistema internacional, tabela de códigos ASCII, portas lógicas, série de CI 7400, informações sobre chaves, reguladores 78xx, baterias, bateria botão, tabelas de decibéis e rádio frequências. E na última e quarta aba há um portal para um aplicativo extra chamado de *EveryCircuit* que será abordado posteriormente nesse artigo.

Aulas técnicas, como eletrônica básica possuem constantemente exercícios de resolução que envolvem fórmulas e técnicas de resolução. Muitos dos exercícios aplicados em sala de aula ou até mesmo as vezes seus conteúdos teóricos geram dúvidas constantes que alunos levam para casa. É nesse momento que as novas tecnologias são úteis para auxiliar o aluno a relembrar, para ajudar a resolver e para ensinar a como aplicar, sanando muitas dúvidas que possam não ter sido resolvidas em sala de aula.

Esse aplicativo que auxilia os alunos, não é usado diretamente nas aulas, ele é operado de forma paralela, por tomadas de ações do próprio aluno, contudo vem a fortalecer o conhecimento aprendido para ser utilizado no cotidiano, seja este de forma acadêmica, pessoal, profissional, etc. A seguir alguns casos de exemplos de utilização do aplicativo.

Para um primeiro caso, vamos identificar as cores de resistores. Em sala de aula, é ensinado algumas regras sobre como identificar o valor de um resistor pela sua cor através da visualização das cores existente no mesmo.

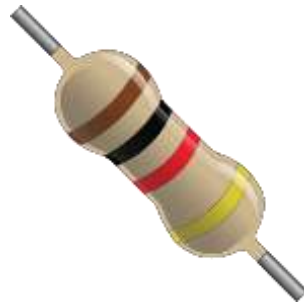


Figura 1 – Resistor com faixas de cores

No caso da figura 1, temos um resistor de um mil ohm. Para identificar esse valor, o aluno tem que saber uma sequência de cores que correspondem a algarismos específicos, assim a primeira faixa que é marrom, é o primeiro dígito (no caso, cor marrom é igual a um), a segunda faixa que é preta, é o segundo dígito (preto é igual a zero) e a terceira faixa é a quantidade de zeros adicionados ao primeiro e segundo dígitos (vermelho é igual a dois). Sendo assim ficamos com a sequência um do marrom, zero do preto, zero e zero do vermelho, portanto a sequência neste caso é um, zero, zero, zero (1000) que é igual a um mil ohm. A quarta faixa, identifica a capacidade de tolerância em porcentagem da resistência real quando o produto fabricado está dentro do valor identificado pelas cores. Nesse caso, a cor dourada significa cinco por cento, isso identifica que o resistor ao ser construído pela fábrica pode fisicamente mostrar um valor com cinco por cento de faixa de erro do seu valor inicial.

Partindo do mesmo conceito o aluno pode fazer uso do aplicativo de maneira rápida, que retornará o mesmo valor identificado no resistor, além de informar se esse modelo de resistor existe para comércio (como na figura 2, temos o sinalzinho ticado em verde), pois nem todos valores de resistores são encontrados para venda.

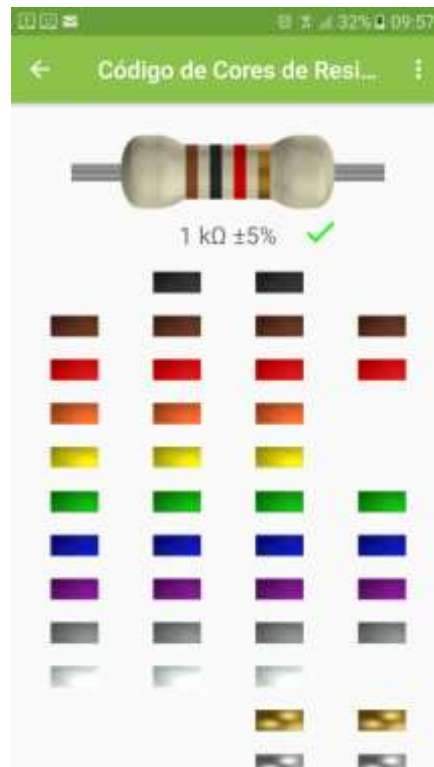


Figura 2 – Calculadora virtual para identificação de valor de resistor

Alunos podem constantemente fazer uso da tecnologia conforme o exemplo visto anteriormente para muitas outras áreas de aplicação, uma vez que alguns conteúdos estão contidos em outros planos de ensino, do próprio ensino médio.

A matéria de elétrica, ensinada em física no ensino médio possui um conteúdo sobre associação de resistores e leis de Ohm, que são muito cobrados nas avaliações do ENEM e processos seletivos para as universidades. Na primeira aba deste aplicativo, que tem as calculadoras, ou seja, fórmulas e aplicações em sala de aula, temos *frames* com assuntos pertinentes para o conteúdo da matéria mencionada anteriormente. Assim vemos que não só alunos de um curso técnico podem fazer uso de tal aplicativo como também alunos do ensino médio.

Em relação ao uso do aplicativo de forma profissional, um exemplo dentre inúmeras aplicações do *ElectroDroid*, é o uso e conhecimento das informações colocadas nas abas de pinagens. Visualiza-se nessa aba, as informações colocadas para porta USB.

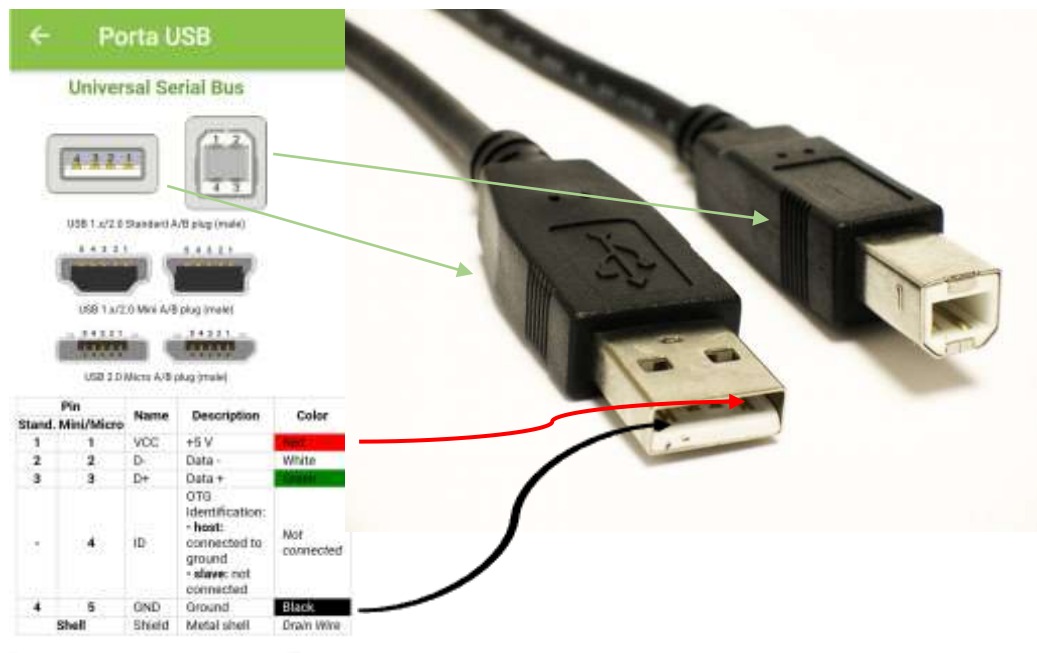


Figura 3 – Frame para portas USB em pinagens

Podemos dizer que através dessa aba (figura 3), pode se identificar através do conhecimento básico de eletrônica, dados técnicos dos fios de pólos positivo e negativo de um cabo USB modelo 2.0, os mais comumente utilizados, que podem ser ligados em uma porta USB de computador, bem como em um carregador de telefone celular.

Sabendo-se que muitos aparelhos eletrônicos fazem uso de pilhas de corrente contínua, muitas vezes três pilhas de 1,5 V em série, ou seja, total de 4,5V, e que a tensão fornecida conforme a informação do aplicativo é 5V, concluímos que basta cortarmos o fio, desencaparmos os fios preto e vermelho ligando de forma correta às espirais onde fixam-se as pilhas e estaremos alimentando o aparelho eletrônico sem nunca mais gastar pilhas. É claro que estamos utilizando a energia fornecida pelo carregador de telefone móvel ou do computador, tornando seu aparelho eletrônico (brinquedo, pequenos eletrodomésticos, luminárias de LED e outros) não mais móvel, contudo agora independente de pilhas elétricas.

Em sua última atualização, o aplicativo tornou possível identificar informações de um item muito utilizado, o Arduino (figura 4), que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* livre e de placa única, projetada com um microcontrolador *Atmel AVR* com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em *Wiring*, e é essencialmente C/C++. Seu projeto italiano iniciado em 2005 tinha primeiramente cunho educacional e interagia com aplicações escolares, contudo sua aplicação se tornou tão extensa e viável, que profissionais técnicos resolvem fazer uso das mesmas nas empresas e residências. É aí que entram ideias como a automação de casas, acender luzes por meio da controladora, automatizar uma linha de produção, um sistema de irrigação, um sistema de ar condicionado, sistemas com utilização de *Internet* das Coisas, robótica e robotização, enfim, sua utilização vai até onde sua criatividade permitir.



Figura 4 – Identificação de pinagens no Arduino Uno R3

O Arduino é mais um item dentro deste aplicativo que permite facilitar o uso de seus componentes eletrônicos diários de aplicação, tornando eficaz a informação que está sendo consultada, viabilizando sua veracidade e torna-se eficiente na rapidez com que se busca e se faz uso dessa informação.

É nesse contexto que uma informação reservada como polos de fios, saídas de microcontroladores, valores de bitolas de fios, calculadoras de fórmulas elétricas, pinagens de circuitos integrados, entre outros, dentro de um aplicativo, atrelado aos conteúdos de aprendizagem ensinados em sala de aula formam o par perfeito, de conhecimento e prática para desenvolvimento de projetos pelos alunos.

É como dizer que o aluno antes de tirar a carteira de motorista, tem uma noção básica de direção e a ele são atreladas as aulas do curso de formação de condutores. Desta forma teremos um motorista eficiente, com noção prática e conhecimento teórico. Esse o meu objetivo na utilização dessa ferramenta em sala aula.

O USO DO *EVERY-CIRCUIT* – APLICAÇÃO PRÁTICA

No caso deste estudo, apresenta-se um aplicativo de extrema utilização em circuitos eletrônicos, o *EveryCircuit*. Este é uma subaplicativo que está contido dentro do *ElectroDroid* - apresentado anteriormente, que pode ser baixado através de um *plug-in* que melhora todo o conteúdo que essa plataforma de aplicação pode trabalhar. Além do *EveryCircuit*, temos *plug-ins* para módulos microcontroladores e muitos outros componentes eletrônicos.

No aspecto didático, em sala de aula frequentemente é preciso executar exercícios de inúmeras resoluções e métodos de análises e quando se fala do conteúdo de resolução de análise de circuitos eletrônicos, vivencia-se um problema comum, a necessidade de dominar um

conteúdo até de olhos fechados. Mas, como entender algo como a elétrica? Não a vemos, a não ser seu resultado em forma de luz, calor, choque elétrico. E como entender fenômenos elétricos?

A resposta para isso chama-se tecnologia. Era extremamente complexo entender elétrica na década passada. Contudo hoje, com a chegada de novas formas de aprendizado, pode-se visualizar e melhor compreender esses fenômenos invisíveis.

Um circuito elétrico como o modelo de exercício abaixo, realizado por um aluno em sala de aula, pode ser completamente resolvido quando aplicamos a chamada lei de Ohm e matematicamente podemos encontrar aquilo que se deseja, seja a corrente elétrica, resistência elétrica, tensão elétrica ou potência elétrica. Nesse nosso caso resolvemos por lei de Ohm e encontramos a tensão elétrica consumida por cada resistor no circuito elétrico simples (Figura 5).

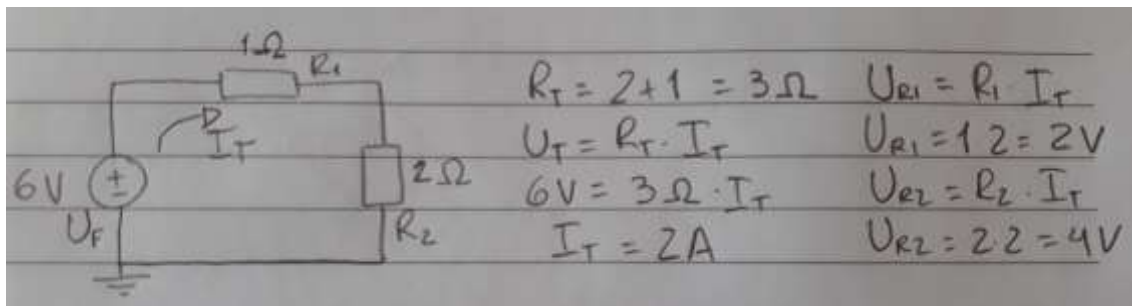


Figura 5 – Exercício de circuito elétrico resolvido pelo aluno em seu caderno

Da mesma forma, o mesmo exercício pode ser montado através do aplicativo e resolvido sem demais necessidades de contas. O lado negativo de usar o aplicativo é que o aluno deixa de praticar a matemática. Contudo a rapidez da resolução, as cores identificando correntes elétricas de valores diferentes, a possibilidade de modificar qualquer valor e em segundos obter o novo resultado, a variação dos valores em função do tempo, o sentido correto da corrente elétrica e muitas outras informações, torna o aprendizado mais completo e de fácil compreensão.

Esses aplicativo também serve como *software* educativo no quesito simulação, uma vez que a modelagem apresentada na tela é de um sistema ou situação real. Por serem bastante úteis é possível ter a experiência real em vários momentos, inibindo consequentemente a compra de recursos e de materiais de laboratórios para experimentos físicos. O aplicativo oferece um ambiente exploratório, onde o usuário pode tomar decisões, ver seus resultados e comprová-los, sejam estes bons ou ruins, sem danificar componentes eletrônicos ou recursos reais.

Isso facilita a vida da famosa tarefa de casa, com listas de exercícios onde o aluno ao tentar resolver os problemas por conta própria, solicita a ajuda desse *software* que além de resolver pode facilitar o entendimento do exercício.



Figura 6 – À esquerda, *frame* do *ElectroDroid* aplicando a primeira lei de ohm, identificando até mesmo a potência elétrica consumida pelo resistor teoricamente. À direita, *frame* do aplicativo *EveryCircuit* simulando um circuito real identificando em cores suas diversas correntes elétricas na parte inferior e na parte superior suas tensões elétricas consumidas em cada resistor (na prática é o exercício visto na figura 5).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão podemos afirmar que esse aplicativo que trabalha paralelamente às aulas sem a necessidade de consultar o professor, auxilia em resoluções, tira muitas dúvidas dos alunos, confere seus resultados teóricos, além de claro, facilitar a compreensão e entendimento daquilo que por muitas vezes não pode ser sanada por si só. Ele é tão completo na área que atua, que podemos dizer que mesmo o aluno que já se formou, continua a utilizá-lo, pois são tantas as informações, que o mesmo é útil para lembrar algumas fórmulas, conceitos, aplicações e identificação de componentes eletrônicos esquecidos, uma vez que estes são difíceis de serem recordados devido a imensa abrangência que a área de eletrônica alcança.

O resultado e opinião dos alunos que fizeram uso do aplicativo solicitado pelo professor em sala de aula foi satisfatório. Quase toda a totalidade deles, fizeram uso do aplicativo. Segundo os usuários (alunos), o aplicativo auxilia muito o entendimento no momento do desenvolvimento do conteúdo proposto pelo professor. É válido lembrar que com uso desse aplicativo em sala de aula, complementamos o conceito da utilização de recursos que auxiliam a metodologia de educação e a aprendizagem em sala de aula. Essa prática é utilizada até hoje nas aulas de eletrônica, pois viabiliza o tempo de ensinar do professor, agiliza a compreensão e os exercícios pelos alunos, e permite a interação e integração entre tecnologia e escola.

Esse aplicativo já foi baixado por mais de cento e trinta mil pessoas e avaliado por mais de trinta mil pessoas, e dentre as avaliações que variam de zero a cinco, temos uma nota média de quatro vírgula seis. O mesmo está disponível numa versão paga e uma gratuita com algumas restrições.

REFERÊNCIAS

- Ågaard, J. (2017) *Breaking down barriers: The ambivalent nature of technologies in the classroom*. News Media & Society, Aarhus - Denmark, v. 19, n. 7, p. 1127–1143.
- Admiraal, W. et al. (2017) Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers & Education*, London - England, v. 114, p. 57–68.
- Beira, D. G.; Nakamoto, P. T.; Palis, R. B. (2017). A formação docente versus habilidades pedagógicas para o uso das tecnologias educacionais em sala de aula. *Revista Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, nº 216, jan./mar., p. 9-17, 2017.
- Bhat, S. et al. (2018). Leveraging E-Learning through Google Classroom: A Usability Study. *Journal of Engineering Education Transformations*, New York, v. 31, n. 3, p. 1–7.
- Dawes, L. (2001) *The National Grid for Learning and the professional development of teachers: outcomes of an opportunity for change*. Bedford: Montfort University, 2001.
- Dias, G. A.; Cavalcanti, R. de A. (2016) As tecnologias da informação e suas implicações para a educação escolar: uma conexão em sala de aula. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, Cajazeiras, v. 1, Ed. Especial, 160 – 167.
- Electrodroid. Disponível em <https://electrodroid.it/>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- Everycircuit. Disponível em <http://everycircuit.com/>. Acesso em: 11 abr. 2017.
- Herro, D. (2015) Sustainable Innovations: Bringing Digital Media and Emerging Technologies to the Classroom Sustainable Innovations: Bringing Digital Media and Emerging. *Theory Into Practice*, London, v. 54, n. 2, p. 117–127.
- Lai, C. (2015). Modeling teacher' influence on learners' self-directed use of technology for language learning outside the classroom. *Computers & Education*, London, v. 82, p. 74–83.
- Leu, D. J. et al. (2015) Essential Technologies for Literacy in the Primary- Grade and Upper Elementary- Grade Classroom. *The Reading Teacher*, Texas, v. 69, n. 2, p. 139–145.
- Reychav, I.; Dunaway, M.; Kobayashi, M. (2015) Understanding mobile technology- fit behaviors outside the classroom. *Computers & Education*, London, v. 87, p. 142–150.
- Silva, J. B. da et al. (2018) Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. *Revista Thema*, Pelotas, RS, v. 15, n. 2, p. 780–791.
- Vongkulluksn, V. W.; Xie, K.; Bowman, M. A. (2018) The role of value on teachers' internalization of external barriers and externalization of personal beliefs for classroom technology integration. *Computers & Education*, London, v. 118, n. February 2017, p. 70–81.
- Wong, A. F. L. et al. (2014) Singapore Students' and Teachers' Perceptions of Computer-Supported Project Work Classroom Learning Environments Singapore Students' and Teachers Perceptions of Computer-Supported Project Work Classroom Learning Environments. *Journal of Research on Technology in Education*, London, v. 38, n. 4, p. 449–479.
- Yu, C. (2013) The Integration of Technology in the 21st Century Classroom: Teachers' Attitudes and Pedagogical Beliefs Toward Emerging Technologies. *Journal of Technology Integration in the Classroom*, Thousand Oaks, Califórnia, v. 5, n. 1, p. 5–12.