



Texto Livre: Linguagem e Tecnologia

E-ISSN: 1983-3652

revista@textolivre.org

Universidade Federal de Minas Gerais

Brasil

Gonçalves Bragatti Neves, Breno; da Silva Melo, Rafaela; Ferreira Machado, André
UNIVERSO MÓVEL: UM APlicativo EDUCACIONAL LIVRE PARA DISPOSITIVOS
MÓVEIS

Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, vol. 7, núm. 1, enero-junio, 2014, pp. 34-48

Universidade Federal de Minas Gerais

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=577163624005>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc



Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

UNIVERSO MÓVEL: UM APLICATIVO EDUCACIONAL LIVRE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

Breno Gonçalves Bragatti Neves/Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Rafaela da Silva Melo/Universidade Federal do Rio Grande do Sul
André Ferreira Machado/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO: Este artigo tem como propósito apresentar o Universo Móvel, um aplicativo educacional livre para uso em dispositivos móveis (*tablets e smartphones*) que tem por objetivo aproximar estudantes do Ensino Fundamental e Médio das noções de Astronomia e contribuir na transposição dos conhecimentos produzidos pelo campo da Astronomia para as novas tecnologias digitais. Serão apresentadas aqui as ferramentas e as linguagens de programação utilizadas em sua construção e, ainda, as possibilidades oferecidas pelo aplicativo para a aprendizagem móvel, conceito que além da utilização de aplicativos e dispositivos, envolve a apropriação criativa de ferramentas e linguagens para a produção e compartilhamento de conhecimento e tecnologias livres.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Móvel. Aplicativos Educacionais Livres. Ensino da Astronomia.

ABSTRACT: This article aims to present the Mobile Universe, a free educational app for mobile devices (smartphones and tablets) that aims to bring students from elementary and high school notions of Astronomy and contribute to the implementation of the knowledge produced by the field of Astronomy for new digital technologies. Will be presented at the tools and programming languages used in its construction, and also the possibilities offered by the application to mobile learning, a concept that besides the use of applications and devices, involves the creative appropriation of languages and tools for the production and knowledge sharing and open technologies.

KEYWORDS: Mobile Learning. FOSS Education Apps. Astronomy Education.

INTRODUÇÃO

O número de brasileiros que utilizam dispositivos móveis (*tablets, smartphones, ultrabooks e e-readers*) tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Dados recentes da pesquisa realizada pela BRASSCOM (Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação) destaca que, em 2012, o número de usuários de tais dispositivos no Brasil passou de 9% para 18% e, ainda conforme esta pesquisa, 84,5% dos pesquisados usam seus dispositivos móveis para acesso à Web, 74,6% os utilizam diariamente e 71,7% baixam e utilizam aplicações móveis.

Dessa forma, os dispositivos móveis têm se popularizado no Brasil e no Mundo por proporcionarem aos indivíduos o acesso à informações e recursos, independente de sua localização, podendo estes últimos, ao se locomover, manter-se conectados com o mundo, sendo esta uma das razões mais prováveis para tal crescimento. A ampliação do acesso aos dispositivos móveis no Brasil e em todo o mundo também tem promovido mudanças no modo de produção e de

compartilhamento do conhecimento e apresentando múltiplas possibilidades para a aprendizagem, baseadas na mobilidade dos dispositivos, dos alunos, dos conteúdos e no acesso ao conhecimento a qualquer hora e em qualquer lugar.

No Brasil, programas governamentais como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional – o *ProInfo Integrado* (criadores do projeto Um Computador por Aluno e *Tablet Educacional* para professores do Ensino Médio) têm buscado promover o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar, articulando à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas, aliado à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais.

Entretanto, grande parte dos recursos produzidos para estes dispositivos, em especial no que diz respeito aos aplicativos (*apps*), ou seja, programas com poucas funcionalidades que são executados nos sistemas operacionais criados para estes dispositivos móveis, possuem licença proprietária e de código fechado, sendo disponíveis apenas em repositórios conhecidos como *stores*, (de empresas como *Google*, *Apple*, *Mozilla* e *Microsoft*). Estes podem ser instalados pelos usuários de forma gratuita (mas que não podem ser estudados, compartilhados ou modificados) e outros aplicativos só podem ser instalados pelos usuários mediante o pagamento e, assim como os aplicativos gratuitos, estes também possuem licença proprietária e código fechado.

Reconhecendo as possibilidades oferecidas pela variedade de recursos que integram os dispositivos móveis (áudio, câmera, microfone, sensores, acesso à internet, tela ampla, capacidade de armazenamento de dados e outros) apresentamos o conceito de *aplicativo livre* que, tal como o *software livre*, deve dispor das quatro liberdades básicas: 1) A liberdade de executar o programa; 2) A liberdade de estudar; 3) a liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo; 4) A liberdade de aperfeiçoar o programa, e de liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie deles (FSF, 2010).

Embora recente, já existem atualmente projetos de sistemas operacionais livres para dispositivos móveis, como o *Replicant*, diversos tipos de aplicativos e, até mesmo, repositórios (*stores*) de aplicativos livres, como o projeto *F-Droid*, (FOSS Apps for Android) apoiado pela *Free Software Foundation*. No que diz respeito às aplicações direcionadas para a educação, ainda há uma enorme lacuna, pois poucas são as aplicações livres com propósito educacional que têm sido desenvolvidas para as especificidades destes dispositivos, que estão chegando cada vez mais cedo nas mãos das crianças de todo o mundo.

Este trabalho tem como propósito apresentar um aplicativo educacional livre, desenvolvido como apoio pedagógico para o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental. Serão apresentadas as ferramentas e linguagens de programação utilizadas em sua construção e ainda as possibilidades oferecidas pelo aplicativo para a aprendizagem móvel, a partir da apropriação de ferramentas e de linguagens para a produção e compartilhamento de conhecimento e tecnologias livres.

1 APlicativos EDUCACIONAIS LIVRES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS: UM NOVO PLANETA A SER DESCOBERTO

De acordo com as *Diretrizes para as Políticas de Aprendizagem Móvel* (UNESCO, 2013) o uso de tecnologias móveis possibilita que a aprendizagem aconteça em qualquer momento, em qualquer lugar e por qualquer pessoa, pois as tecnologias móveis atualmente estão presentes até

mesmo em áreas onde escolas, livros e computadores são escassos. E como o valor dos dispositivos móveis continuam a diminuir, cada vez mais pessoas, inclusive aquelas que residem em áreas extremamente carentes, já possuem e sabem como utilizar um dispositivo móvel. A UNESCO (2013) defende ainda que os dispositivos móveis podem contribuir para melhoria e ampliação da aprendizagem, beneficiando pessoas que tradicionalmente não teriam acesso à educação de alta qualidade, por restrições geográficas e econômicas.

A *aprendizagem móvel* não surge no contexto isolado, mas em uma “sociedade em rede” (Castells, 2009) em que as relações sociais, econômicas e culturais são impulsionadas pelas novas tecnologias, que transcendem o tempo e o espaço. E, consequentemente, esta nova sociedade apresenta novos desafios para a educação, já que o acesso ao conhecimento não está presente apenas nos livros didáticos, na biblioteca da escola ou no “saber do mestre” mas em múltiplos espaços reais e virtuais, como defende Geraldine Torrisi-Steele (2009):

O uso integrador de dispositivos móveis no currículo pode facilitar a aprendizagem ativa e criadora de significado através da geração de espaços de aprendizagem estendendo-se além das limitações físicas e temporais da sala de aula tradicional. Estes espaços de aprendizagem (espaços de aprendizagem móvel) são caracteristicamente dinâmicos, colaborativos e focados nas necessidades individuais do aprendente no contexto corrente (GERALDINI TORRISI-STEELET, 2009).

A *aprendizagem móvel* não é apenas mais um “modismo educacional”, devendo ser pensada enquanto condição de possibilidade para uma apropriação tecnológica no modo de produção do conhecimento pelos sujeitos com vistas à transformação social, pois o acesso às tecnologias digitais podem possibilitar aquilo que autores como Lankshear e Knobel (2007) denominam como um novo *ethos*, ou seja, uma nova mentalidade que enfatiza a participação, em detrimento da individualização, a descentralização do conhecimento ao invés da centralização, a diversidade em oposição à padronização e a promoção da colaboração entre os sujeitos produtores de cultura para a transformação do coletivo.

Reconhecendo o potencial expressivo dos dispositivos móveis para o ensino e para a aprendizagem, surgem os diversos aplicativos educacionais desenvolvidos por empresas, buscando oferecer produtos, visando lucros e inaugurando um novo nicho de mercado: o dos aplicativos “ditos” educativos. Analisando os aplicativos ditos educativos existentes no mercado, constata-se que a grande maioria carece de uma proposta pedagógica relevante, prevalecendo nestes uma intencionalidade puramente comercial, utilizando-se inclusive de estratégias como a inserção de publicidade (principalmente nos aplicativos para o público infantil) e ainda mecanismos de rastreamento e de vendas de dados dos usuários para terceiros.

Segundo o relatório “*Mobile apps for kids: Current Privacy Disclosures are Disappointing*” (2012) da Federação de Comércio dos EUA (FTC), que examina as divulgações de privacidade e práticas de publicidade de aplicativos móveis disponíveis para as crianças no *Google Play* e em lojas da *Apple App Store*, muitos destes aplicativos desenvolvidos para crianças repassam informações pessoais como geolocalização, endereços de IP, identificadores únicos do dispositivo e até mesmo informações de contas configuradas no aparelho e contatos da agenda telefônica para terceiros, sem nenhum aviso ou sem pedir permissão aos usuários.

De acordo com este estudo, um número elevado de aplicativos móveis também contêm publicidade, mecanismos para compra automática e, ainda, links de redirecionamento para sites relacionamentos (que, de acordo com seus próprios termos, são proibidos para menores de 18 anos).

Alguns aplicativos chegam até a enviar informações dos usuários para redes de anúncios e empresas de análise de mercado. Dos 400 aplicativos analisados no estudo da FTC, 223 deles transmitem dados dos usuários a pelo menos uma de 30 redes de publicidade, companhias de análise de dados ou outras empresas externas.

Dante de tal quadro, consideramos que as tecnologias móveis, como a internet, são territórios e espaços de disputa por modelos, significados, códigos e linguagens. Entendemos que as estas não devem ser dominadas por empresas, mas sim utilizadas pelas pessoas para a apropriação dos meios de produção e difusão do conhecimento em benefício da coletividade. Segundo Kenski (2007), ter o domínio e a apropriação tecnológica é ter o poder, ou seja, dominar a tecnologia significa estar à frente dos outros e por isso esta é tão desejada. Para esta autora, desde os tempos mais remotos se buscou o domínio das tecnologias: na guerra do fogo, na construção dos artefatos de pau e pedra, da guerra espacial e, na contemporaneidade, no domínio das mais sofisticadas tecnologias; esta luta pelo domínio tecnológico continuará por muitas décadas, até que se mude a concepção de sua “posse”.

Para Castells (2009) nas sociedades em rede, o exercício do controle sobre os outros se realiza por meio de dois mecanismos básicos: a capacidade de constituir e de reprogramar as redes segundo os seus interesses e finalidades; e a capacidade para conectar diferentes redes e assegurar sua cooperação estratégica (2009, p. 76). Sendo assim, colocamo-nos ao lado dos que desejam assegurar que nestes espaços (embora claramente dominados pelo mercado), a liberdade de criação, de modificação e a circulação de conhecimento livre seja viável e possível.

2 UNIVERSO MÓVEL

O desejo e a curiosidade em saber de onde viemos ou sobre o que há além do nosso planeta sempre fascinaram os seres humanos, convertendo-se em objeto de estudo para o desenvolvimento da filosofia, das religiões, da poesia e da própria ciência. Observar o céu e anotar os movimentos das estrelas e dos planetas é uma prática milenar e que prevalece na cultura contemporânea.

Dessa forma, a astronomia tornou-se uma das mais importantes áreas do conhecimento e suas indagações, sobre suas origens e sobre o Universo, geram inúmeros estudos e novas descobertas, uma área que se caracteriza pela inovação, pois a cada dia surgem novas teorias, questionam-se as vigentes, descobrem-se novos planetas, estrelas, galáxias. Ela se consolidou como uma área integrante das ciências naturais que desenvolve grande fascínio e habilidades como: observação, classificação, registro e tomada de dados, análise, síntese, aplicação.

De acordo com Queiroz (2008) a astronomia, enquanto componente curricular, deve ter como propósito ampliar, viabilizar e colaborar para a apresentação e a compreensão de conhecimentos científicos, possibilitando uma formação crítica e reflexiva para a plena participação do cidadão, na sociedade em que vive. As motivações e as curiosidades geradas pelos saberes referentes a esse campo do conhecimento auxiliam na construção e na compreensão sobre o mundo que nos cerca. Nos Parâmetros Curriculares para o Ensino das Ciências Naturais no Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) a Terra e o Universo se apresentam como um dos eixos que deve compor o currículo para este nível de ensino:

Compreender o Universo, projetando-se para além do horizonte terrestre, para dimensões

maiores de espaço e de tempo, pode nos dar novo significado aos limites do nosso planeta, de nossa existência no Cosmos, ao passo que, paradoxalmente, as várias transformações que aqui ocorrem e as relações entre os vários componentes do ambiente terrestre podem nos dar a dimensão da nossa enorme responsabilidade pela biosfera, nosso domínio de vida, fenômeno aparentemente único no Sistema Solar, ainda que se possa imaginar outras formas de vida fora dele (BRASIL, 1997).

Desse modo, a astronomia nos ajuda a compreender que fazemos parte de um todo e que este está interconectado, ou seja, moramos numa rua, que faz parte de um bairro, que faz parte de uma cidade, de um estado, de uma região, de um país, de um continente, de um planeta que é apenas um dos muitos que foram descobertos. E para o desenvolvimento desta noção de espacialidade o uso das tecnologias torna-se imprescindível, por nos transportar a lugares que de outras formas não poderíamos ir. No intuito de contribuir para transpor os conhecimentos existentes sobre o universo para as pessoas, desenvolvemos o aplicativo educacional livre *Universo Móvel* para dispositivos móveis.



Figura 1: Divulgação do Aplicativo Educacional Livre Universo Móvel, conteúdo produzido pelos autores deste artigo.

O *Universo Móvel* é um aplicativo educacional de licença *GPL 3.0* e *Apache 2* desenvolvido para dispositivos móveis como apoio pedagógico para o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental e Médio. Com intuito de aproximar jovens e adolescentes de noções da astronomia utilizando tecnologias móveis, pode ser considerada uma estratégia inovadora, visto que o acesso aos conteúdos do campo da astronomia geralmente se dá através dos livros didáticos (geralmente desatualizados) ou em encyclopédias, que dão ênfase a informações técnicas e utilizam-se de uma linguagem pouco atraente para estes que a pesquisadora portuguesa Adelina Moura

(2009) tem chamado de a *Geração Móvel*:

Se os miúdos da geração anterior brincavam na rua, os da geração actual gostam de brincar em casa em frente a um computador e falam uns com os outros através de chats ou por SMS. A tecnologia tornou-se para esta geração o ar que respira. Trata-se da primeira geração a crescer no digital, nascida numa idade em que os computadores, a Internet, os jogos de vídeo e os telemóveis são comuns (MOURA, 2009).

Sobre a *Geração Móvel*, pesquisa recente do *E.Life* realizada entre os meses de maio e junho de 2013 com cerca de 530 adolescentes e jovens brasileiros de 15 a 24 anos de diferentes classes sociais e cidades brasileiras revelou que 95,6% dos participantes já possuem *smartphones* e 51,7% têm seus próprios *tablets*. Segundo a pesquisa estes jovens e adolescentes passam muitas horas conectados e têm os dispositivos móveis como companheiros inseparáveis. A *Geração Móvel* (MOURA, 2009) costuma ser muito exigente quanto à interface gráfica e aos recursos presentes nas aplicações para dispositivos móveis, especialmente daquelas com finalidades educacionais e, com base nisto, adotamos como estratégia para o desenvolvimento deste aplicativo educacional aliar um design atraente a uma proposta de aprendizagem móvel baseada em redes de colaboração.

Além de apresentar uma interface gráfica intuitiva e design atraente, o Universo Móvel apresenta noções conceituais sobre alguns dos principais componentes do Sistema Solar (o Sol e os Planetas: Telúricos, Gigantes e Anões), Via Láctea, Satélites e as Galáxias, algumas curiosidades sobre o Universo, atividades interativas e ainda integra uma enciclopédia colaborativa móvel – a *WikiVerso Móvel* (inspirada na Enciclopédia Colaborativa Wikipédia) que pode ser utilizada por qualquer pessoa desde que possua o aplicativo instalado em seu dispositivo móvel. Na *WikiVerso Móvel* é possível inserir verbetes relacionados ao campo da Astronomia e, assim, contribuir para a disseminação e o compartilhamento do conhecimento em qualquer momento e em qualquer local onde estiverem conectados (na rua, no ônibus, na praça, no pátio da escola, etc.).

3 LINGUAGENS E PLATAFORMAS PARA DESENVOLVIMENTO DO UNIVERSO MÓVEL

Nesta sessão apresentaremos algumas linguagens e plataformas utilizadas para o desenvolvimento de aplicativos educacionais livres, tendo como base o aplicativo educacional livre *Universo Móvel*, que teve como base diversos *frameworks* e padrões livres em seu desenvolvimento.

The image consists of three side-by-side screenshots of a mobile browser interface, likely from an Android device, showing the progression of a web application's development.

Screenshot 1 (Left): Shows the initial state of the application. The title bar indicates "INDEX.HTML" is open. The page content includes a header with the title "Universo Móvel", a content section with a heading "Sistema", and a navigation menu at the bottom.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-br">
  <head>
    <title>Universo Móvel</title>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, user-scalable=no">
    <meta charset="utf8">
    <link rel="stylesheet" href="css/index.css">
    <link rel="stylesheet" href="css/mobile.css">
  </head>
  <body>
    <div data-role="page" id="index">
      <div data-role="header" data-position="fixed">
        <h1>Universo Móvel</h1>
      </div>
      <div data-role="content">
        <div data-role="collapsible">
          <div data-role="content">
            <h3>O sistema</h3>
            <ul data-role="list-group">
              <li>
                <a href="#">
                  <img alt="Icon representing a system or database." data-bbox="150px 150px 180px 180px" />
                  <h2>O sistema</h2>
                  <p>Aqui vai o conteúdo do sistema!</p>
                </a>
              </li>
              <li data-role="list-item">
                <a href="#">
                  <img alt="Icon representing a user profile." data-bbox="150px 250px 180px 280px" />
                  <h2>Meu perfil</h2>
                  <p>Aqui vai o conteúdo do perfil!</p>
                </a>
              </li>
            </ul>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </body>

```

Screenshot 2 (Middle): Shows the CSS file "ASTRO.CSS" being edited. The code defines styles for the "index" page, specifically for the header and content sections, including background images and fixed positioning.

```
.index .og {
  background-image: url("img/fd-1.jpg");
}
@media screen and (min-width: 1080px) {
  .index .bg {
    background-image: url("img/fd-2.jpg");
  }
}
.index legend {
  font-weight: bold;
}
.index .quiz h3 {
  padding: .6em .2em !important;
  border-radius: 0.6em !important;
  background-color: #333;
  background-image: -webkit-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 45%, #333 45%, #333 55%, transparent 55%, transparent);
  background-image: linear-gradient(45deg, transparent, transparent 45%, #333 45%, #333 55%, transparent 55%, transparent);
  border-top: 1px solid #aaa !important;
  border-bottom: 1px solid black;
  text-align: center !important;
}
```

Screenshot 3 (Right): Shows the JavaScript file "ASTRO.JS" being edited. It contains logic for handling user input, specifically for a quiz feature. It includes functions for validating inputs and changing pages based on user selection.

```
function instr(x)
{
  v = $(input[name=instr"+x+"]):checkbox;
  // alert(x)
  if(!v)
  {
    alert("Selecione alguma coisa!");
    return;
  }
  else
  {
    v = v.attr("data-c");
    // alert(v)
    if (v == 0)
    {
      alert("Tente novamente!");
      return;
    }
    else
    {
      alert("Vamos seguir em frente!");
    }
  }
  $.mobile.changePage("#instr"+(x+1));
}
```

Figura 2: Captura de tela do código fonte: HTML, CSS e JavaScript.

Para construção da interface gráfica do aplicativo, utilizou-se HTML5 (*HiperText Markup Language v5*) e teve sua parte lógica (programação, eventos e atividades) projetada em *JavaScript*. A aparência do aplicativo foi definida com o uso de CSS3 e, para melhoria da compatibilidade com diversos tipos e modelos de dispositivos móveis, também foi usado o framework *JQuery/JQuery Mobile*.

A primeira versão do aplicativo, compilada para o sistema operacional para dispositivos móveis *Google Android™* tem como base o *framework Cordova/ Phonegap*, que veremos mais adiante.

3.1 HTML5

A linguagem de marcação HTML5 (*HyperText Markup Language v5*) consiste em um padrão definido pela W3C (*World Wide Web Consortium*). Ela teve a sua primeira versão definida no ano de 2008 e, desde este período, vem sendo implementada em diversos agentes do usuário (navegadores, dispositivos móveis, aparelhos inteligentes e outros) em todo o mundo.

Por ser um padrão internacionalmente aceito de desenvolvimento de plataformas web, as páginas que seguem este padrão podem ser renderizadas corretamente em todos os *Web Browsers* independente de sua arquitetura (PC, MAC, *tablet*, *smartphone*, etc). Originalmente, o padrão HTML5 foi desenvolvido para a criação de sistemas e de páginas da Web, porém alguns *frameworks* recentes, como o *PhoneGap*, permitem o uso desta linguagem para a criação de aplicativos nativos para plataformas móveis.

3.2 CSS3

O CSS3 (*Cascading Style Sheets v3*) é um padrão também desenvolvido pela W3C que tem por objetivo definir a aparência dos elementos que compõem a interface gráfica de um sistema Web. No Universo Móvel, este padrão foi utilizado para especificar a aparência dos botões, das imagens, das tabelas, das listas, dos cabeçalhos, dos rodapés e do fundo do aplicativo. Com o uso das “*media queries*” presentes no CSS3, podemos definir como o aplicativo irá se comportar em diversas plataformas, tornando-o compatível com toda a diversidade de dispositivos móveis e não-móveis presentes nas escolas brasileiras.

3.3 Javascript e JQuery/JQuery mobile

A parte lógica do Universo Móvel foi criada tendo como base o *framework JQuery* e a linguagem de programação *JavaScript*, linguagens estas recomendadas pela W3C para a criação de sistemas Web. O *framework JQuery* integrado ao HTML5 permite a criação de interfaces gráficas altamente interativas e intuitivas de forma ágil, para isto só é preciso inserir algumas marcações semânticas no código fonte para especificar a função de cada elemento (páginas, cabeçalho do aplicativo, bloco de conteúdo, entrada de dados, etc).

Após tal especificação, podemos especificar programaticamente as interações que o usuário fará com o aplicativo, como trocar o bloco de conteúdos, responder a uma pergunta, mostrar uma mensagem ou exibir o menu. O uso do *JQuery* para o desenvolvimento da parte lógica no lugar de *JavaScript* puro garante a compatibilidade do programa com a maioria dos dispositivos e navegadores Web.

3.4 Cordova/Phonegap

O *Cordova/PhoneGap* é um framework para a construção de aplicativos móveis extremamente flexível, pois consiste em uma base nativa para diversos sistemas operacionais. Tal base é capaz de interpretar os padrões HTML e CSS e executar programas em *JavaScript*. O *Cordova/PhoneGap* permite que funções de baixo nível dos dispositivos, como geolocalização, sensores e estado da rede sejam acessíveis através do *JavaScript* e estes dados podem servir de entrada para a criação de atividades lúdicas e interativas para o aplicativo educacional livre *Universo Móvel*.

A apropriação de diferentes linguagens e plataformas para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, nos desloca de uma posição de passividade tecnológica e nos empodera para a construção e desenvolvimento de projetos que disseminem a circulação de conhecimento livre.

4 UNIVERSO MÓVEL: CONTEÚDOS, RECURSOS E INTERFACE GRÁFICA

O aplicativo educacional livre *Universo Móvel* foi desenvolvido a partir da integração de diferentes mídias digitais (imagens, textos e hipertextos) e todo o seu conteúdo bibliográfico foi

construído a partir de estudos e publicações de instituições de ensino e pesquisa, como o Departamento de Astronomia do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande Sul (UFRGS).

Quanto ao conteúdo disponibilizado ressaltamos a importância deste ser atualizado e de fontes confiáveis, pois um aplicativo educacional não deve apenas estar em sintonia com componentes curriculares indicados para o nível de ensino a qual se destina, mas também apresentar linguagem apropriada, sem danos à qualidade do conteúdo.

No que se refere às imagens e aos ícones utilizados no desenvolvimento do aplicativo, a maioria é de *Domínio Público* (especialmente as imagens disponibilizadas pela NASA), outras são licenciadas pela *Creative Commons* (nas diferentes atribuições) e um número significativo das imagens utilizadas integram o projeto *Open Icon Gallery* (repositório de imagens em formatos livres). Para edição das imagens para adequação destas à proposta da interface gráfica do aplicativo utilizamos os softwares livres para edição e vetorização de imagens *Gimp* e *Inkscape*.

Ressaltamos que a disponibilização de recursos em formatos abertos e licenças permissivas favorece e viabiliza a criação de aplicações inovadoras a partir da integração entre os recursos abertos com softwares e plataformas livres gerando o que Jonh Howkins (2001) conceitua como *Economia Criativa*, ou seja, a possibilidade de criação, de planejamento, de produção, de distribuição e de divulgação de produtos e serviços tendo como base a criatividade, o nível de conhecimento e os recursos materiais que são disponibilizados pelo/para o coletivo.



Figura 3: Captura de três telas (menu inicial, abas e sub-abas) do Universo Móvel de um smartphone com sistema operacional Android.

4.1 Desafios intergalácticos

A fim de proporcionar maior interatividade entre os alunos e o aplicativo, o *Universo Móvel* apresenta as ferramentas “*Astro Quiz*” e “*Instrumentos Astronômicos*”, que têm por objetivo

ampliar e facilitar o aprendizado, tornando o ensino de noções da astronomia mais dinâmico e lúdico, visando ao aumento do interesse e da motivação pela temática, auxiliando, dessa forma, o ensino e a aprendizagem.

Por ser um aplicativo para dispositivos móveis, a aprendizagem pode acontecer em qualquer momento e em qualquer ambiente onde o aluno estiver ampliando a noção tradicional dos espaços-tempos de aprendizagem para além da sala de aula. Outro aspecto referente a esta ferramenta que pode viabilizar ainda mais o seu uso é que os “Desafios Intergalácticos” não dependem de acesso à internet, ou seja, é possível utilizá-los até mesmo em locais com nenhum ou acesso limitado ao Wi-Fi ou com ausência de 3G ou 4G no caso dos *smartphones*.

Embora reconheçamos o avanço das políticas de inclusão digital e de banda larga no Brasil sabemos que muitas das nossas escolas, nas diferentes regiões, ainda não dispõem de infraestrutura técnica adequada para o fornecimento de conexão à internet que atenda a todas as demandas. Poucos locais públicos dispõem de internet gratuita e de boa qualidade e, portanto, no desenvolvimento de aplicativos educacionais, questões de infraestrutura técnica, como o acesso à rede, precisam também ser consideradas para que o uso do aplicativo se torne viável a um número maior de pessoas.

4.2 Astro Quiz

O desafio intergaláctico *Astro Quiz* apresenta para os alunos a possibilidade destes se autoavaliarem acerca dos seus conhecimentos prévios ou apreendidos a partir do acesso aos conteúdos da Astronomia disponíveis no *Universo Móvel*. Ao selecionar a aba *Astro Quiz* do menu inicial do aplicativo, surge uma nova tela com uma espécie de “enigma”, ou seja, uma frase que faz referência a algum termo ou conceito do campo da astronomia, com algumas hipóteses, buscando dar subsídios para ativação das experiências vivenciadas e dos conhecimentos prévios dos alunos. E ao selecionar uma hipótese, o aplicativo envia mensagens para os alunos indicando se estas “decifram o enigma” ou se a hipótese se aproxima.

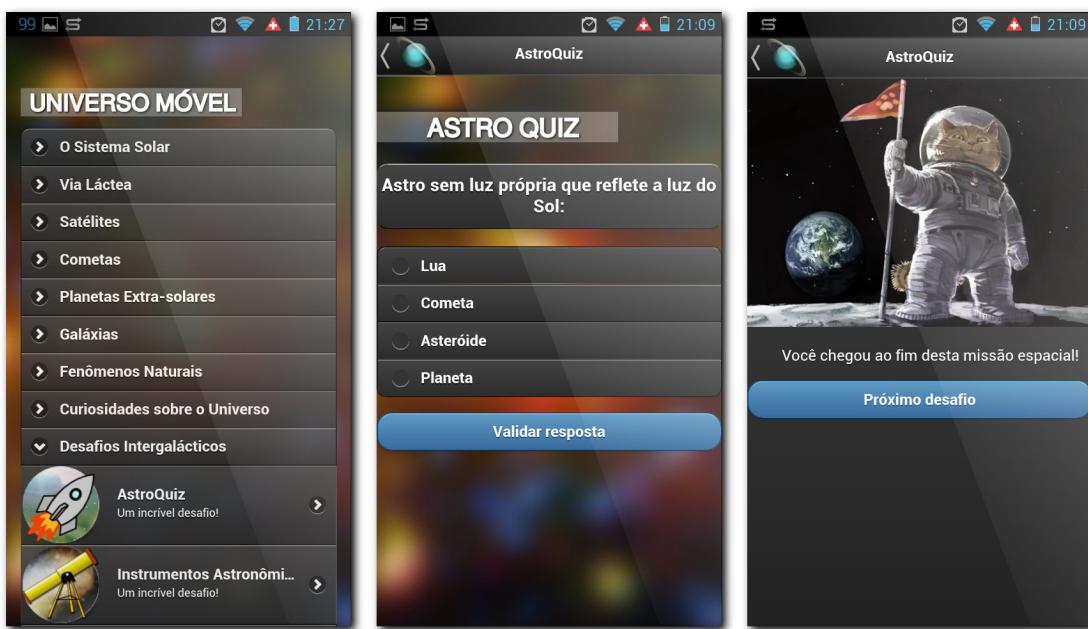


Figura 4: Captura das telas do Astro Quiz em um dispositivo móvel.

No *Astro Quiz* não há limite de tempo para a validação das hipóteses, nem qualquer tipo de pontuação ou ranqueamento e os enigmas também não estão dispostos segundo níveis lineares de complexidade (do mais fácil para o mais difícil) e sim de forma aleatória. Estando o enigma decifrado, o aluno será redirecionado para outros enigmas e ao completar a missão, será convidado para cumprir uma outra ainda não realizada.

4.3 Instrumentos Astronômicos

A ferramenta *Instrumentos Astronômicos* apresenta uma proposta semelhante ao *Astro Quiz*, dando um enfoque maior para os instrumentos utilizados na astronomia e que facilitam o seu desenvolvimento, tais como os telescópios, os radiotelescópios, os observatórios espaciais e outros. A abordagem também se distingue, pois para subsidiar uma ativação dos conhecimentos prévios dos alunos, são utilizadas imagens dos instrumentos e ainda dicas sobre suas características.



Figura 5: Captura das telas do desafio “Instrumentos Astronômicos”.

Neste desafio, espera-se que os alunos estabeleçam relações com o texto imagético e o texto verbal (com informações adicionais sobre o objeto representado no texto imagético) para que em seguida, confirmem suas hipóteses, a partir da eliminação daquelas que não se aproximam do que fora “lido” em ambos os textos e a considerando as hipóteses que lhes fazem mais sentido. Portanto, propomos que se aprenda sobre os instrumentos astronômico, a partir das “pistas” dadas para a construção e elaboração das hipóteses que levam a um conhecimento novo.

Além dos desafios aqui apresentados, atualmente estão em fase de elaboração e desenvolvimento novas propostas que utilizarão de recursos multimídias (animações, áudio e vídeo), jogos de aventuras espaciais, fórum de discussão, espaço para criação de perfil de usuário e um chat visando ampliar, enriquecer e diversificar as funções já existentes no *Universo Móvel* e ainda promover mais interação entre os seus usuários e ampliando as possibilidades no uso educacional.

4.4 WikiVerso Móvel: Uma plataforma escrita colaborativa móvel

No *Universo Móvel* foi construída uma plataforma de escrita colaborativa móvel chamada *WikiVerso Móvel* que tem como proposta viabilizar um espaço que considera a mobilidade (dos sujeitos e dispositivos) como elementos potencializadores para que o aprendizado e a colaboração aconteçam em qualquer lugar, em qualquer momento e por qualquer pessoa que possua um dispositivo móvel, ou seja, uma *aprendizagem móvel* a partir da conexão entre as pessoas, tecnologias e o mundo na produção e disseminação de conhecimento livre.

A *WikiVerso Móvel* pode ser utilizada como repositório de verbetes do campo da astronomia, para registro de atividades por professores e alunos e, ainda, como um espaço para a articulação de diferentes usuários na produção de um mesmo objeto (texto, pesquisa, artigo, etc.). Para Gomes et al. (2009) uma *wiki* se diferencia de outros editores de texto principalmente no que tange à historicidade da produção, a qual oportuniza o acompanhamento dos processos de produção

e colaboração entre os usuários, tanto pelo fato do acesso remoto ao registro quanto pela recuperação da história do documento produzido, além de promover uma aprendizagem colaborativa em rede.

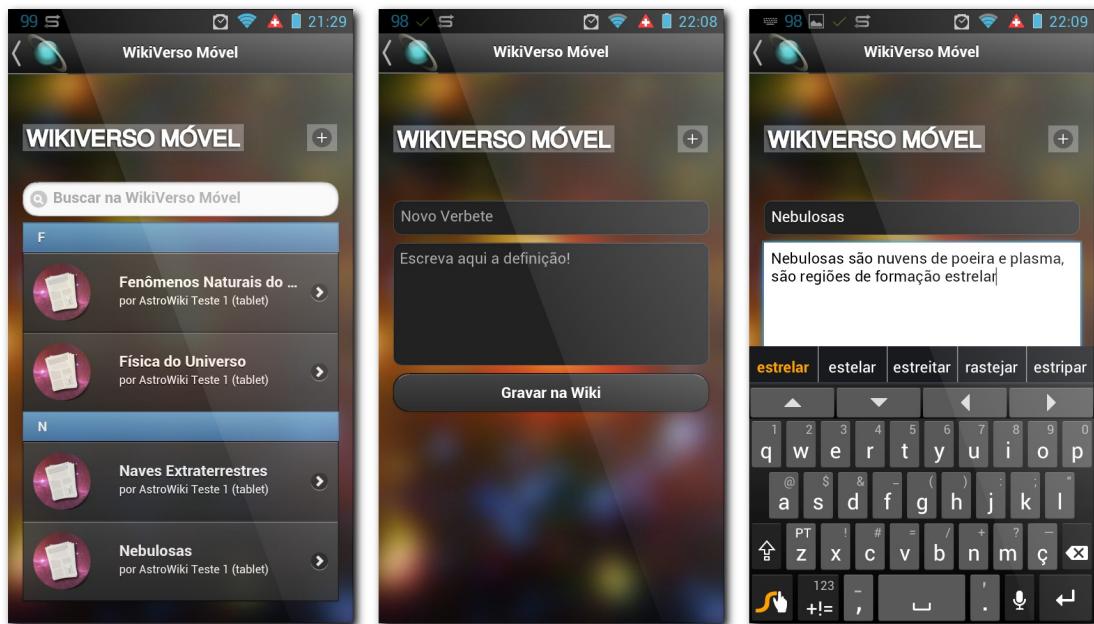


Figura 6: Captura das telas da WikiVerso Móvel.

Para inserir novos verbetes, não há necessidade de qualquer tipo de cadastro, os usuários são identificados através de seus dispositivos (variações do endereço IMEI ou endereço MAC), sendo esta a única informação armazenada sobre os usuários que editam os verbetes. A *WikiVerso Móvel* possui uma arquitetura cliente-servidor e os verbetes são armazenados em um servidor (atualmente sob administração dos desenvolvedores e autores deste trabalho). Ao abrir a *WikiVerso Móvel*, o aplicativo obtém a lista de verbetes a partir do servidor e a exibe ao estudante. Quando este seleciona um verbete, os dados do mesmo são obtidos a partir do servidor. A criação e edição de verbetes consiste no envio dos dados inseridos pelos usuários ao servidor, que o armazena junto com um histórico de edições do verbete.

Diferentemente das outras funcionalidades do *Universo Móvel*, a *WikiVerso Móvel* necessita de acesso à Internet para a troca de dados com o servidor. Em uma futura versão do aplicativo, este poderá implementar técnicas de cache local, as quais poderão fornecer dados da *WikiVerso Móvel* de forma *offline*, dados estes, previamente carregados em um momento com conexão à Internet.

4.5 Download do aplicativo, licenças e acesso ao código fonte

Em sua primeira versão, o aplicativo educacional livre *Universo Móvel* está disponível no formato *.apk* (indicado para todos os aparelhos com o sistema operacional Android) com o tamanho aproximado de 2,5 MiB, o que significa que ele funcionará em dispositivos com baixos requisitos de hardware. O código fonte do aplicativo está disponível para download em um pacote *.tgz* (Tar/Gzip), ambos no site do Grupo de Estudos Software Livre na Educação (GESOLE) em <<http://www.gesole.org/universomovel>> e estará disponível no repositório de aplicativos livre *F-*

Droid (FOSS Apps for Android) após a tradução de todo o seu conteúdo para a língua inglesa (requisito básico para divulgação no mesmo).

O licenciamento do aplicativo envolve quatro licenças: A base em Java e as bibliotecas usadas (Cordova) estão sob licença Apache 2; A lógica do programa (propostas pedagógicas e Wiki) estão licenciadas sob GNU/GPL; O conteúdo (textos e ilustrações) estão licenciados sob *Domínio Público* e *Creative Commons* em diferentes atribuições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto *Universo Móvel*, ainda que em fase inicial de desenvolvimento, tem apresentado resultados positivos em relação à difusão da filosofia do software livre também nas tecnologias móveis, bem como ser possível desenvolver aplicativos educacionais fundamentados nestes princípios, tendo como motivação ressignificar o conceito de *aprendizagem móvel* que, mais do que a utilização de aplicativos, envolve uma apropriação de ferramentas e linguagens para a produção e compartilhamento de conhecimento e tecnologias livres. Como continuidade do projeto, trabalha-se atualmente para implementação de melhorias e de novas funcionalidades em ações para divulgação em escolas públicas e de inserção no repositório de aplicativos do Ministério de Educação para o programa *Tablet Educacional*.

Em relação à discussão sobre a aprendizagem móvel em nossa realidade educacional, podemos dizer que há uma série de desafios a serem superados, o primeiro deles é uma postura proibicionista e até mesmo “demonizada” de muitos gestores, educadores e instituições educacionais sobre a presença dos dispositivos móveis, principalmente o celular, postura esta que distancia ainda mais a escola da vida real dos seus alunos imersos na cultura digital. É preciso ainda um olhar mais crítico e problematizador para os discursos que apenas visam incorporar as tecnologias móveis na escola sem nenhuma discussão sobre a proposta pedagógica, sobre os tempos e os espaços de aprendizagem, contribuindo um uso meramente passivo das tecnologias móveis sem explorar todo o potencial que os dispositivos móveis apresentam para a apropriação criativa e para o ensino e aprendizagem para além dos espaços da sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação e Tecnologia. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
CASTELLS M. *A Sociedade em Rede*. 6a. Edição. São Paulo: Editora Paz e Terra. 2009.

FEDERAL TRADE COMISSION. *Mobile apps for kids: Current Privacy Disclosures are Disappointing*. 2012. Disponível em: <<http://www.ftc.gov/reports/mobile-apps-kids-current-privacy-disclosures-are-disappointing>>. Acesso em 28 de dezembro de 2013.

GOMES, Mayra; SOARES, Rosana; LEITE, Andrea. Wiki: uma experiência pedagógica. *Revista Online de Comunicação Linguagem e Mídias* (2009). Disponível em: <www.rumores.usp.br/gomes.pdf> Acesso em: 28 dezembro de 2013.

HOWKINS, John. *The creative economy*. How people make money from ideas. London: Penguin

Press, 2001. 264p.

KENSKI, Vani Moreira. *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KNOBEL, M.; LANKSHEAR Colin. *A New Literacies Sampler*. New York: Peter Lang. 2007.

MOURA, A. *Geração Móvel*: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”, 2009. Disponível em: <<http://adelinamouravitaes.com.sapo.pt/gpolegar.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2014.

QUEIROZ, Vanessa. *A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina*. 2008. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

TORRISI-STEELE. Geraldini. *Pedagogical Perspectives on M-Learning*. In Mehdi Khosrow- Pour (Ed.) Encyclopedia of Information Science and Technology. Information Science Reference - Imprint of: IGI Publishing. 2009.

UNESCO. *Policy Guidelines for Mobile Learning*. 2013. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2014.