

O Universo no bolso: tecnologias móveis de apoio didático-pedagógico para o ensino da Astronomia

Breno Gonçalves Bragatti Neve¹, Rafaela da Silva Melo²

¹NIEE – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Avenida Paulo Gama – 90040-060 – Porto Alegre – RS – Brazil

²Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Avenida Paulo Gama – 90040-060 – Porto Alegre – RS – Brazil

{breno.neves,rafaela.melo}@ufrgs.br

Resumo. Este artigo apresenta o projeto Universo Móvel, um recurso didático-pedagógico em software livre desenvolvido especialmente para o 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. Além da interface gráfica intuitiva e do design atraente, o Universo Móvel apresenta noções conceituais sobre alguns dos principais componentes do Sistema Solar, Via Láctea, Satélites e as Galáxias, atividades interativas e ainda agrega uma enciclopédia colaborativa móvel – a Wikiverso Móvel que permite aos estudantes a inserção de novos verbetes relacionados ao campo da Astronomia e assim contribuírem para a disseminação e compartilhamento do conhecimento, em qualquer momento e em qualquer local onde estes estiverem conectados, favorecendo a aprendizagem móvel.

Palavras-chave: Aprendizagem Móvel; Aplicativos Educacionais Livres; Ensino da Astronomia.

The Universe in your pocket: didactic-pedagogic support mobile technologies for teaching astronomy

Abstract. This paper presents the Mobile Universe project, a didactic-pedagogic resource for FOSS specially developed for use on mobile devices (smartphones and tablets) that aims to bring students from elementary and high school notions of Astronomy and contribute to the transfer of knowledge produced by the field of astronomy for the new digital technologies. Besides the intuitive graphical user interface and attractive design, the Mobile Universe presents conceptual notions about some of the main components of the Solar System, Milky Way, satellites and galaxies, interactive activities and adds a moving collaborative encyclopedia- Mobile Wikiverso that allows students the insertion of new entries related to the field of astronomy and thus contribute to the dissemination and sharing of knowledge, at any time and in any location where they are connected, favoring the mobile learning.

Keywords: Mobile Learning; FOSS Education Apps; Astronomy Education.

1. Introdução

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.

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, etc. E consolidou-se como uma área integrante das ciências naturais que desenvolve grande fascínio e habilidades como: observação, classificação, registro e tomada de dados, análise, síntese e aplicação.

Para o desenvolvimento destas habilidades o uso das tecnologias digitais torna-se imprescindível, por nos transportar a lugares que de outras formas não poderíamos ir. No Brasil, alguns programas governamentais como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional – *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.

Com os dispositivos móveis chegando às escolas brasileiras, seja através de programas governamentais, pelos próprios alunos ou até mesmo por solicitação de algumas escolas (na lista de materiais escolares) as pesquisas, estudos e discussões sobre as possibilidades educacionais destas ferramentas se renovam, pois a aprendizagem mediada pelas tecnologias móveis proporcionam um espaço de convergência da Internet com as telecomunicações, criando uma ampla rede de comunicação e de oportunidades de aprendizagem, considerando a sala de aula e todo o espaço fora desta, como possíveis para ensinar e aprender.

Este artigo apresenta o projeto *Universo Móvel*, um recurso didático-pedagógico em software livre, desenvolvido especialmente para o uso em dispositivos móveis (*tablets* e *smartphones*) que tem por objetivo aproximar estudantes do Ensino Fundamental e Médio dos conhecimentos produzidos no campo da Astronomia com o uso das tecnologias digitais móveis.

2. Tecnologias Móveis na Escola: Desafios e Possibilidades

De acordo com as *Diretrizes para as Políticas de Aprendizagem Móvel* (UNESCO 2013) o uso das tecnologias móveis permite que a aprendizagem possa acontecer a 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 continua a diminuir, cada vez mais pessoas, inclusive aquelas que residem em áreas extremamente carentes, possuem e sabem como utilizar um dispositivo móvel. Portanto, os dispositivos móveis podem se tornar ferramentas potentes para contribuir com a melhoria e ampliação da aprendizagem, principalmente para estudantes que tradicionalmente não tinham acesso à educação de alta qualidade, por questões geográficas, econômicas e sociais. Para a UNESCO (2013):

La tecnología móvil no es y no será nunca una panacea en el ámbito de la educación, pese a que se trata de un instrumento poderoso, entre otros muchos, que a menudo no se tiene en cuenta y que puede brindar apoyo pedagógico de modos inospechados hasta ahora (UNESCO, 2013, p. 9).

Dentre as principais potencialidades oferecidas pelos dispositivos móveis para o ensino e a aprendizagem destacam-se a ampliação e a facilidade do acesso aos materiais didáticos, a possibilidade de criação de comunidades para uma aprendizagem ativa, interativa e colaborativa e o intercâmbio multicultural proporcionado a partir da interconexão entre diferentes pessoas e culturas.

Entretanto, a aprendizagem móvel também enfrenta sérios desafios, pois os dispositivos móveis, especialmente os telefones celulares, são ainda vistos e descritos por educadores e gestores como “prejudiciais” ou “como um fator de distração” e em muitas instituições educacionais o uso de dispositivos móveis em sala de aula ainda é proibido. No ano de 2009, a Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos Deputados em Brasília, aprovou em âmbito federal, uma lei que proíbe o uso de telefones celulares nas salas de aulas das escolas de educação básica, com exceção dos casos em que forem autorizados pelo professor ou pela administração da escola.

Nos diferentes âmbitos educacionais, os debates a cerca da utilização dos dispositivos móveis ainda se limitam a questões referentes à proibição ou permissão do uso dos dispositivos móveis em sala de aula, enquanto que estes chegam cada vez mais cedo na vida e na cultura dos alunos de diferentes culturas e classes sociais. O potencial criativo que os dispositivos móveis, com a diversidade de recursos que oferecem para uma aprendizagem mais contextualizada, ainda é desconsiderado por muitos gestores e educadores. Entretanto, este quadro tem aos poucos se modificado, pois nos últimos anos vêm surgindo diferentes iniciativas no Brasil e no Mundo propondo viabilizar e ampliar o uso pedagógico dos dispositivos móveis em espaços formais e não formais de ensino e aprendizagem.

Uma dessas iniciativas é o desenvolvimento de diferentes aplicativos educacionais livres para uso em dispositivos móveis. Diferentes dos sistemas operacionais para computadores ou notebooks, os aplicativos livres são pequenos módulos, ferramentas e serviços com poucas funcionalidades e requisitos de hardware, sendo considerados livres por dispor das quatro liberdades básicas: 0) de executar o programa; 1) de estudá-lo; 2) de redistribuir cópias; 3) de aperfeiçoar o programa e de liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie deles.

3. Universo Móvel: Um aplicativo educacional livre para o ensino da Astronomia

O *Universo Móvel* é um aplicativo educacional livre de licença *GPL 3.0* e *Apache 2*, disponível para download gratuitamente desenvolvido para dispositivos móveis (sistema operacional Android) como apoio didático-pedagógico para o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental e Médio. 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 1,5 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 <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.



Figura 1: Conteúdo de divulgação do Aplicativo Educacional Livre Universo Móvel produzido pelos autores deste artigo.

O *Universo Móvel* foi desenvolvido com o intuito de aproximar os estudantes do ensino fundamental e médio das noções da astronomia com uso das tecnologias móveis (*tablets*, *smartphones* e outros), visto que o acesso aos conteúdos do campo da astronomia geralmente se dá através dos livros didáticos muitas vezes desatualizados ou em enciclopédias, 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, p. 60).

Sobre a *Geração Móvel*, segundo pesquisa recente do instituto *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*. Participantes que passam muitas horas durante o dia conectados e que têm os dispositivos móveis como companheiros inseparáveis. A *Geração Móvel* costuma ser exigente quanto à interface gráfica e recursos presentes nas aplicações para dispositivos móveis, especialmente daquelas com finalidades educacionais.

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) permitindo que qualquer pessoa desde que possua o aplicativo instalado em seu dispositivo móvel, insira verbetes relacionados ao campo da Astronomia e assim contribuir para a disseminação e compartilhamento do conhecimento, em qualquer momento e em qualquer local onde estiverem conectados (na rua, no ônibus, na praça, no pátio da escola, etc).



Figura 2: Captura de três telas (menu inicial, abas e sub-abas) do Universo Móvel de um smartphone com sistema operacional Android.

O aplicativo educacional livre Universo Móvel foi desenvolvido a partir da integração de diferentes mídias digitais (imagens, textos e hipertextos) e o conteúdo apresentado no aplicativo foi selecionado 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 deve também apresentar linguagem apropriada, sem danos à qualidade do conteúdo.

3.1. Desafios Intergalácticos

A fim de proporcionar maior interatividade entre os alunos e o aplicativo, apresentamos as ferramentas “Astro Quiz” e “Instrumentos Astronômicos” que tem por objetivo ampliar e facilitar o aprendizado, tornando o ensino de noções da astronomia mais dinâmico e lúdico, visando o aumento do interesse 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 ainda 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 todas as demandas. Nos aeroportos, praças, restaurantes, shoppings, trens, ônibus, etc.) poucos destes locais 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.

3.2. Astro Quiz e Instrumentos Astronômicos

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 opção *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 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.

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.

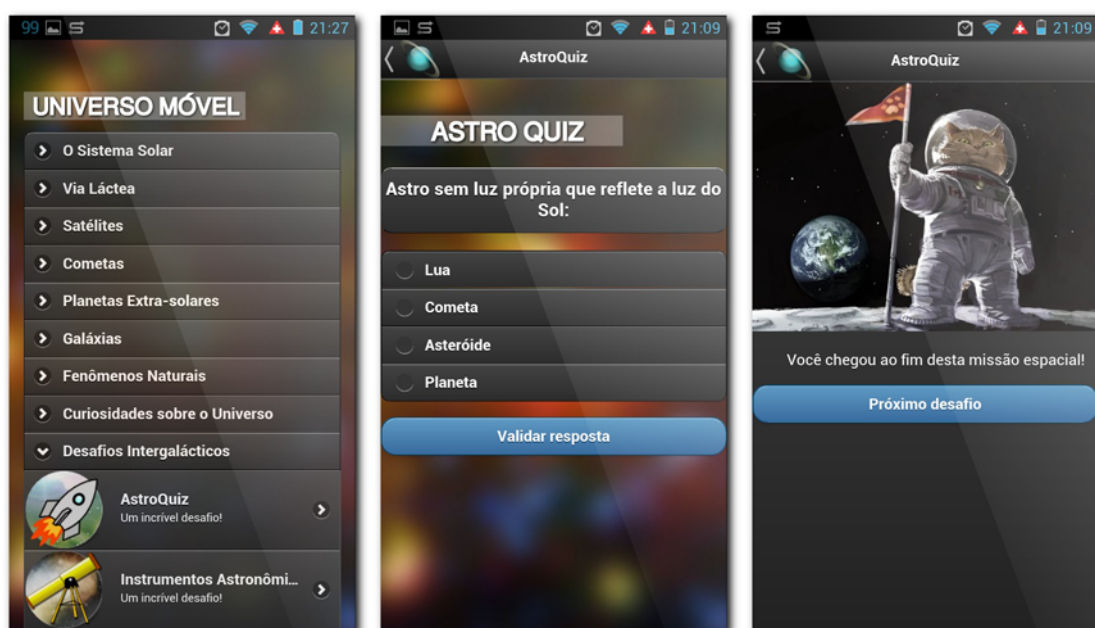


Figura 3: Astro Quiz

O segundo desafio, que tem por título *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, radiotelescópios, 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 4: Instrumentos Astronômicos

Ao elaborarmos este 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 uma maior interação entre os seus usuários e ampliar assim as possibilidades de êxito no uso educacional.

3.3. WikiVerso Móvel – Uma Plataforma de 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 que potencializadores para que o aprendizado e a colaboração aconteça 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.

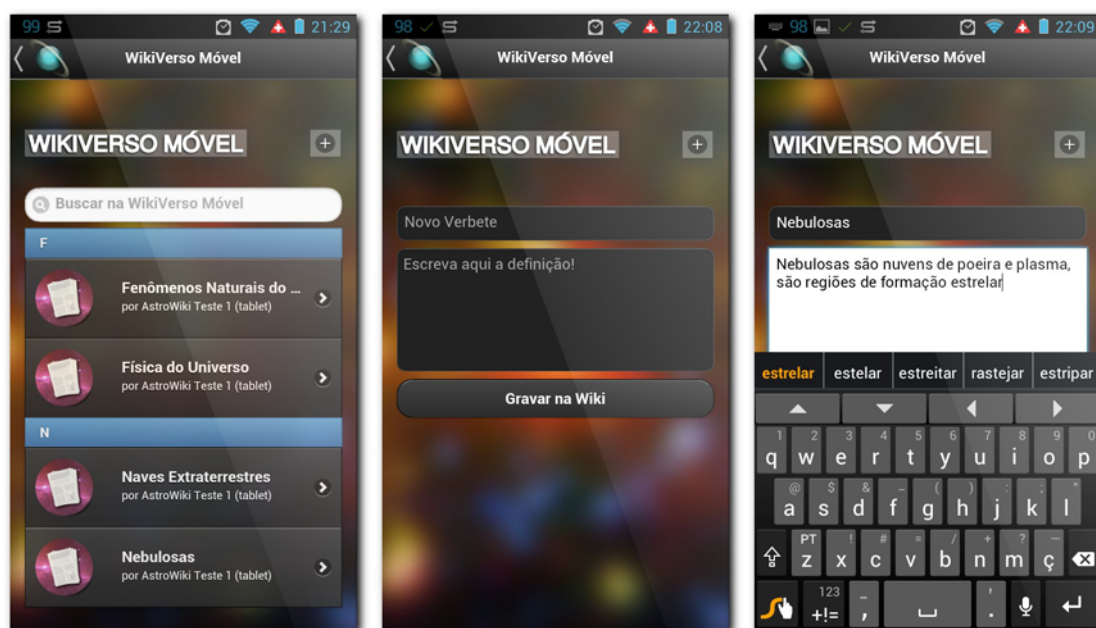


Figura 5: Wikiverso Móvel

Para inserir novos verbetes, inicialmente não há necessidade de qualquer tipo de cadastro, os usuários são identificados através da rede (IP), 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-se a lista de verbetes a partir do servidor e a exibe aos alunos. Quando se 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. Considerações Finais

Embora em fase inicial de desenvolvimento, o aplicativo educacional livre *Universo Móvel* tem se apresentado como um recurso didático-pedagógico de apoio ao ensino da Astronomia, que pode vir a viabilizar, contribuir e ampliar o uso das tecnologias móveis nos espaços formais e informais de aprendizagem. Como continuidade do projeto,

trabalha-se atualmente para implementação de melhorias e de novas funcionalidades, em ações para divulgação em escolas públicas e privadas, busca de financiamento e de inserção no repositório de aplicativos do Ministério de Educação para o programa *Tablet Educacional* (iniciado em 2011 como integrante do programa governamental *ProInfo*).

Quanto a discussão sobre a *aprendizagem móvel* em nossa realidade educacional, 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 das paredes 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.
- FSF (América Latina). Fundação Software Livre América Latina. **Liberdades essenciais do Software Livre**. 2010. Disponível em: <http://www.fsfla.org/svnwiki/>. Acesso em: 12 de janeiro de 2014.
- 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.
- MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**, 2010. Disponível em: <http://adelinamouravita.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.
- UNESCO. **Policy Guidelines for Mobile Learning**. 2013. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641E.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2014.