

# SBIAgro 2017

## Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroinformática

Campinas, São Paulo  
2 a 6 de outubro de 2017

Organizadores:

Jayme Garcia Arnal Barbedo  
Maria Fernanda Moura  
Luciana Alvim Santos Romani  
Thiago Teixeira Santos  
Débora Pignatari Drucker

Promoção

**Associação Brasileira de Agroinformática**

Realização

**Embrapa Informática Agropecuária**

**Unicamp – Universidade Estadual de Campinas**



### **Realidade Aumentada como Ferramenta de Apoio a Estudos Pedológicos**

Allan Silva Salles<sup>1</sup>, Hugo Portocarrero<sup>2</sup>, Aluísio Granato de Andrade<sup>3</sup>, Rulian Rodrigues<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando do curso de Geografia, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, allansalles96@gmail.com

<sup>2</sup>DSC. Engenharia Civil, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, hportocarrero@gmail.com

<sup>3</sup>PHD. Engenharia Agrônômica, Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,  
aluísio.andrade@embrapa.br

<sup>4</sup>Graduando do curso de Geografia, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, rulianrodrigues62@gmail.com

### **RESUMO**

Neste trabalho a realidade aumentada é utilizada como uma ferramenta de apoio a estudos pedológicos, mediante o cadastro de informações georreferenciadas formando um banco de dados acessível por dispositivos móveis. O acervo bibliográfico da Embrapa Solos serviu de subsídio para a criação do Cenário Solos do Brasil e a catalogação de diversos perfis de solos da região Metropolitana do Rio de Janeiro no aplicativo móvel de realidade aumentada *Paprikamix*, desenvolvido pela empresa *Eyllo*. O trabalho foi realizado no contexto da Oficina de Aplicativos Geoespaciais aplicados ao Ensino e a Pesquisa, um projeto de extensão da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e, posteriormente, inserido como atividade ao Projeto Embrapa de Pesquisa e Inovação para Aprimoramento da Taxonomia de Solos Brasileiros. Trinta e dois pontos foram cadastrados visando a sua utilização por profissionais das ciências do solo, bem como em trabalhos de campo das disciplinas Pedologia e Geomorfologia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. O resultado deste trabalho possibilitará o acesso a diversas informações sobre classificação e análises físicas e químicas do solo, que se encontram dispersas na literatura, de modo a ampliar o conhecimento agrícola aprimorando a tomada de decisões no campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Realidade Aumentada, Dispositivos Móveis, Pedologia

### **ABSTRACT**

In this work, augmented reality is used as a tool to support pedological studies, through the registration of georeferenced information forming a database accessible by mobile devices.

The bibliographic collection of Embrapa Solos served as a subsidy for the creation of the Brazilian Soils Scenario and the cataloging of several soils profiles of the Rio de Janeiro Metropolitan Region in the mobile augmented reality application Paprikamix developed by Eyllo. The work was carried out in the context of the Workshop on Geospatial Applications applied to Teaching and Research, an extension project of the State University of Rio de Janeiro, and later inserted as an activity to the Embrapa Research and Innovation Project to Improve Taxonomy of Brazilian Solos. Thirty-two points were registered for use by soil science professionals, as well as in field studies of Pedology and Geomorphology at the State University of Rio de Janeiro. The result of this work will allow the access to diverse information on classification and physical and chemical soil analysis, which are dispersed in the literature, in order to increase the agricultural knowledge improving the decision making in the field.

**KEYWORDS:** Augmented Reality, Mobile Devices, Pedology

## INTRODUÇÃO

Desde a difusão da internet móvel, gadgets têm se tornado cada dia mais acessíveis e funcionais graças aos avanços da informática e das ciências tecnológicas. Atualmente, o Brasil possui aproximadamente quatro smartphones para cada cinco habitantes: são cerca de 168 milhões de aparelhos em uso no país segundo pesquisa realizada pela FGV-SP (PORTAL LINK, ESTADÃO, 2016). Dentre as inovações tecnológicas mais recentes merece destaque a Realidade Aumentada. Segundo Azuma (1997), a Realidade Aumentada é uma tecnologia que permite ao usuário ver o mundo real e o mundo virtual simultaneamente, com objetos sobrepostos ou compostos com o mundo real. Assim, *gadgets* atuam como agentes intermediários para o entrelaçamento de informações virtuais e dados georreferenciados reais.

Tratando sobre os aspectos cognitivos da Realidade Aumentada, Engberg e Bolter (2014) a caracterizam como Poliestética, uma vez que opera com múltiplos sentidos humanos. Assim, esta tecnologia possibilita ocupar dois lugares ao mesmo tempo, mantendo o senso de localização física e cultural do usuário e disponibilizando-lhe o acesso ao mundo virtual da internet. Ao proporcionar esta associação, a Realidade Aumentada tem o potencial de alterar a relação da sociedade com a informação. Através dela, o usuário pode perceber a informação como parte agregada ao seu ambiente visual, e não apenas de maneira estática e muitas vezes desassociada de seu contexto original. Desta maneira, ao combinar a informação simbólica (digital) e o mundo físico, a tecnologia oferece ao usuário uma experiência de percepção diferenciada (BOLTER *et al.*, 2013).

Neste sentido, o presente trabalho foi realizado dentro do contexto da Oficina de

Aplicativos Geoespaciais aplicados ao Ensino e a Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Na oficina são realizadas atividades de treinamento, aprendizado e desenvolvimento tecnológico na área de aplicativos geoespaciais voltados para plataformas móveis. Em 2016 foi formalizada uma atividade sob responsabilidade desta Oficina dentro do contexto do Projeto Embrapa - Pesquisa e Inovação para Aprimoramento da Taxonomia de Solos Brasileiros, que visa induzir e realizar pesquisas básicas e inovadoras em química, física e mineralogia de solos, direcionadas à revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

Neste trabalho foi desenvolvido o Cenário de Realidade Aumentada Solos do Brasil, tendo sido para tal formada uma parceria entre o Instituto de Geografia da UERJ, a empresa *Eyllo* e a Embrapa Solos. Dessa forma tornou-se possível utilizar a plataforma de Realidade Aumentada *Paprikamix* e o vasto acervo de levantamentos de solos da Embrapa Solos para o encaminhamento do projeto.

O *Paprikamix* é um aplicativo de realidade aumentada para dispositivos móveis, desenvolvido pela empresa *Eyllo*, no qual o usuário pode utilizar seu smartphone ou tablet para localizar pontos de interesse e informações detalhadas sobre esses pontos. Em sua plataforma é possível navegar por diversos cenários, cada um destes com propostas diferentes, como localizar pontos turísticos do Rio de Janeiro, áreas de comércio, pontos de ônibus e etc. O aplicativo utiliza a base de mapas do aparelho: *Google Maps* em dispositivos *Android* e *Mapas* em dispositivos *Apple*. Além de poder visualizar os dados virtuais sobrepostos às imagens capturadas pela câmera do dispositivo, é possível também navegar com as informações dispersas de acordo com suas localizações sobre o mapa (Figura 1). O aplicativo encontra-se disponível gratuitamente nas lojas virtuais *Play Store* e *Apple Store*, e para sua utilização é necessário que o dispositivo móvel possua acesso a GPS, câmera e giroscópio.

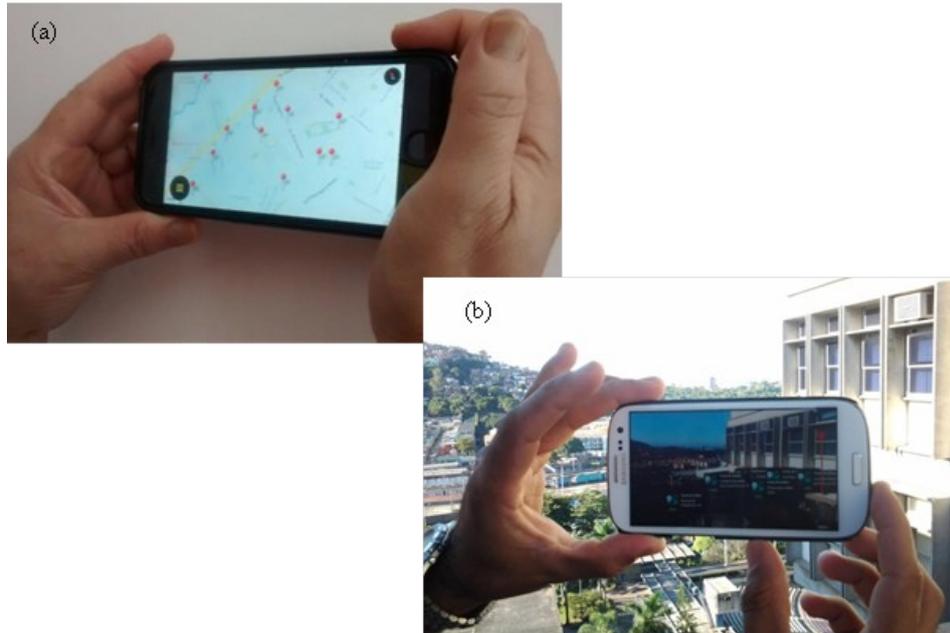


Figura 1- Realidade Aumentada: (a) informações digitais pontuadas no mapa e (b) informações sobrepostas à imagem da câmera.

Através do cenário desenvolvido, o usuário tem a sua disposição diversas informações relacionadas à classificação e análise de solos, sinalizadas em pontos georreferenciados denominados “*geotags*”. Para compor este cenário foram levantadas informações constantes no acervo de dados relacionados ao levantamento, classificação e mapeamento dos solos brasileiros da Embrapa Solos, que se encontram disponíveis em bibliotecas (EMBRAPA, 1980, 2013; LUMBRERAS, J. F. *et al.*, 2001; Embrapa Solos, 2003; LUMBRERAS, J. F., 2011) e em parte na internet ([https://www.bdsolos.cnptia.embrapa.br/consulta\\_publica.html](https://www.bdsolos.cnptia.embrapa.br/consulta_publica.html)). Através do aplicativo, foi possível apresentar não somente a caracterização da classe de solo, mas também anexar imagens, vídeos, teses e dissertações, consistindo assim em uma ótima ferramenta, ampliando o conhecimento agrícola e aprimorando a tomada de decisões no campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foi elaborado o Cenário Solos do Brasil dentro da plataforma *Paprikamix*, no qual a equipe vem inserindo os diferentes perfis de solos catalogados pela Embrapa Solos na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, que já conta com trinta e dois perfis referenciados.

A cada *geotag* inserida no Cenário foram associadas a descrição morfológica do solo e fotos do perfil em questão. É possível, ainda, anexar vídeos e áudios, para fazer da experiência mais didática para usuários que não trabalhem diretamente com ciências do solo,

ou ainda dissertações e teses, aprofundando o detalhamento da informação exposta de forma a possibilitar aos profissionais debaterem sobre as classificações e abrir uma discussão científica sobre os métodos de classificação, descrição, etc. O cenário também pode servir como guia de campo, havendo a projeção de criar novas *geotags* com roteiros pré-definidos, a exemplo dos trabalhos de campo feitos pelos alunos de graduação de Geografia da UERJ.

Visando o setor agrícola, é viável a disponibilização de informações pertinentes à fertilidade e aptidão agrícola ao pequeno e médio agricultor de forma simples e acessível.

### ***Inserção de geotags***

O aplicativo é atualizado por meio de um sistema *online* de uso exclusivo da equipe de desenvolvedores. Através do *login* do desenvolvedor, este é redirecionado à página de ferramentas e configurações do sistema. Seguidamente, são apresentadas, no sistema, duas opções: autoria e análises. Na primeira opção, o programador pode criar cenários de seus próprios conteúdos multimídias e, na segunda, analisar e descobrir padrões significativos nos dados já inseridos nos cenários (SANTANA, L. S. & PORTOCARRERO, H., SIMPURB 2015). A inserção de *geotags* no sistema ocorre de forma bem simples, através da ferramenta de autoria. Primeiramente, é preciso localizar a área do perfil de solo a ser cadastrado no mapa. Ao ser localizado, a criação da *geotag* se dá em um clique. Em seguida, em uma caixa de ferramentas, são colocadas as atribuições e informações necessárias àquele ponto, como fotos, vídeos, áudios, textos e, futuramente, outros tipos de mídias. Ao fechar a caixa, a *geotag* é salva automaticamente tornando-se disponível para o usuário comum. A seguir são apontadas algumas etapas da criação de *geotags* para o Cenário Solos do Brasil:

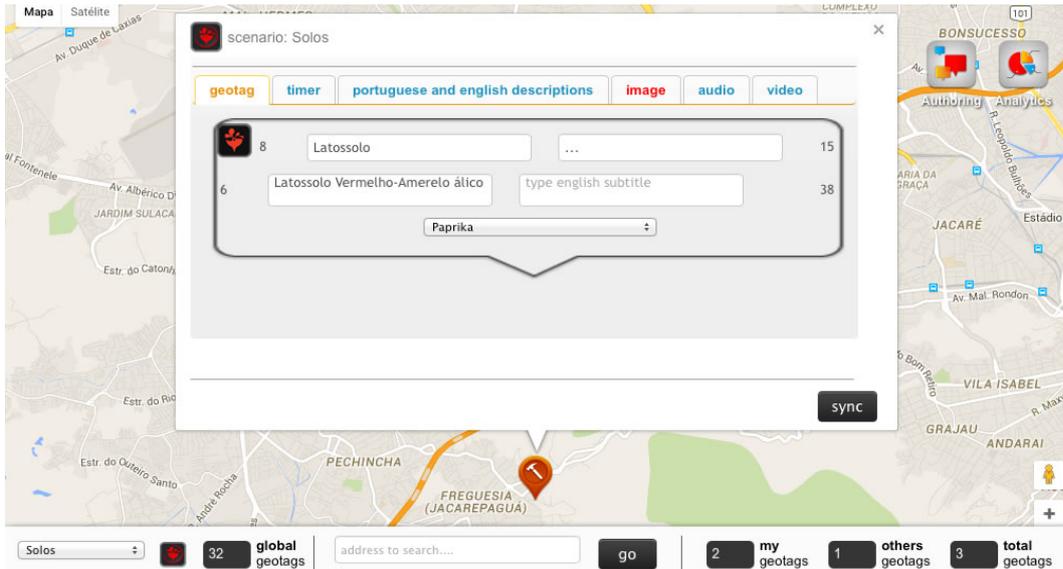


Figura 2- Na aba “*geotag*” é feito o registro da localização da *geotag* e a denominação da classificação do solo em português, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), e em inglês, segundo a norma universal *Soil Taxonomy* (USDA, 1999);

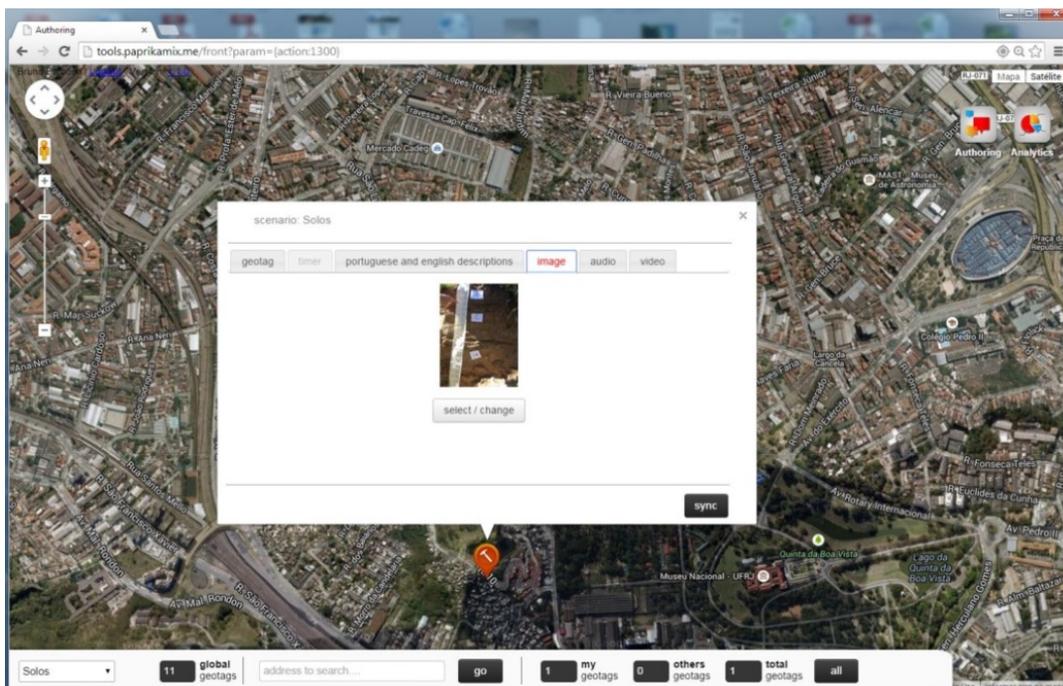


Figura 3 – Na aba “*image*”, é anexada a foto do perfil do solo com discriminação dos horizontes.

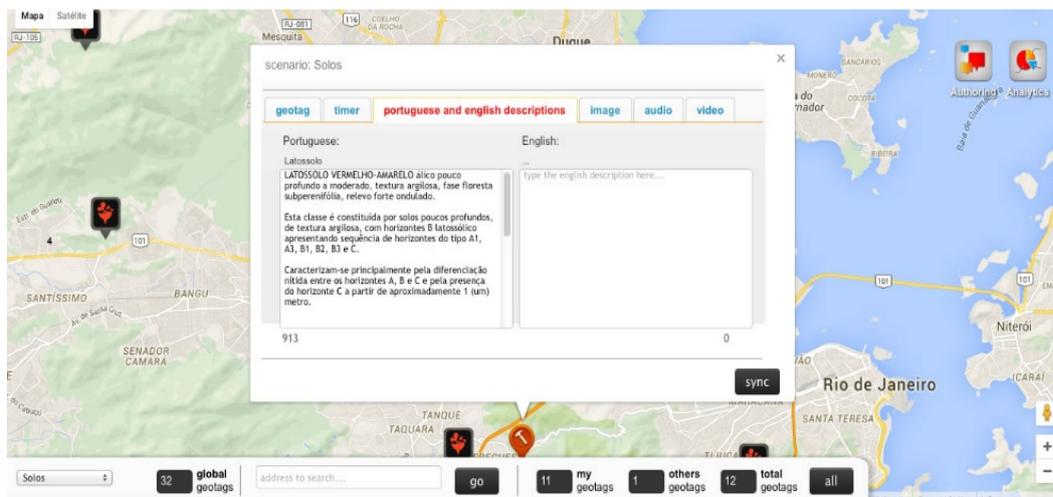


Figura 1 – Na aba “*portuguese and english descriptions*”, são adicionadas descrições mais detalhadas dos horizontes do solo, como resultados de análises químicas e físicas. Também é possível inserir artigos a respeito da região em questão. Os textos podem ser exibidos em português e inglês.

### ***Diferentes geotags***

A equipe vem desenvolvendo diferentes *geotags* para diferenciar os níveis de credibilidade da determinação da classe de solo, baseado na fonte da análise. Desta maneira, profissionais das ciências do solo poderão averiguar a necessidade da realização de uma nova análise de acordo com o rigor estabelecido para sua pesquisa ou trabalho. As *geotags* a serem adicionadas ao sistema são: Perfil Embrapa, Perfil Tese, Perfil Dissertação, Informação de Interesse Geotécnico, etc.

### ***Usuários Especiais/ Colaboradores***

Com a criação de Usuários Especiais e/ou Colaboradores, destinado a profissionais da área de ciências do solo, será possível a expansão do projeto a nível nacional, uma vez que este poderá criar remotamente *geotags* no Cenário Solos do Brasil. A *geotag* recém-criada será temporária e estará sujeita a avaliação técnica e a um prazo para que esta ocorra. Após verificação, se aprovada, a *geotag* será fixada definitivamente e sinalizada com o respectivo nível de credibilidade. Desta maneira, será possível que a plataforma alcance boa parte do território nacional, fazendo desta uma ferramenta mais completa.



suporte para os trabalhos de campo, solucionando possíveis dúvidas e garantindo que sejam seguidas as normas de qualidade adotadas pela Embrapa e Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Aliado a isso, deverá ser adicionado ao aplicativo uma versão digital do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et. al., 2013), documento oficial da SBCS que define e normatiza as características morfológicas normalmente utilizadas na descrição e coleta de perfis de solos no campo.

Através da expansão da ferramenta, a equipe tem como objetivo torná-la de acesso público para o estudo de solos, servindo de fonte de informação para pesquisadores, agrônomos, engenheiros, pedólogos, geógrafos e agricultores. Graças às inúmeras possibilidades disponíveis no aplicativo, faz-se possível reunir informações que dialoguem com todas estas ciências e com o público em geral.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste trabalho resulta em facilidade e praticidade para o alcance de informações e análises referentes a solos, tanto para o meio acadêmico e técnico nas áreas de agronomia e engenharias que dão suporte à agricultura de grande porte, quanto para a agricultura de médio e pequeno porte, graças a acessibilidade de informações.

Algumas ferramentas do aplicativo *Paprikamix* ainda se encontram em fase de aprimoramento, como o raio para a obtenção de informações (atualmente 2 quilômetros partindo do posicionamento do usuário). Outro limitante, também em fase de aprimoramento, diz respeito a forma de inserção de *geotags*, que é realizada pelo endereço do mesmo e não através de coordenadas, isto é, o sistema usa como base cartográfica o *Google Maps*. Dentre as projeções de melhorias em futuro próximo estão a alternativa de inserção de localidades a partir de coordenadas geográficas, o que permitirá uma precisão maior ao referenciamento geoespacial. Mesmo com estas limitações, a plataforma mostrou grande potencial devido ao seu caráter inovador, a possibilidade de cadastro de diversas mídias e a facilidade de inserção de novas *geotags*. A praticidade e mobilidade do banco de dados gerado pelo Cenário Solos do Brasil farão do *Paprikamix* um recurso capaz de aprofundar e expandir o acesso a informações sobre o solo e suas particularidades, ampliando o conhecimento agrícola e aprimorando a tomada de decisões no campo.

## REFERÊNCIAS

AZUMA, R. A. 1997. Survey of Augmented Reality. In.: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. Vol. 6 (4). pp. 355-385. MIT Press.

- BOLTER, J. D.; ENGBERG, M.; MACINTYRE, B., 2013 – Media Studies, Mobile Augmented Reality, and Interaction Design. In.: *Interactions*, Vol 20 (1). pp. 36-45. Association for Computing Machinery.
- EMBRAPA SOLOS. 2003. *Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 245 p. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 32.
- EMBRAPA. 1980. *Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento semidetalhado e aptidão agrícola dos solos do município do Rio de Janeiro, RJ*. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1980. 389 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 66).
- EMBRAPA. 2013. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3ª Edição. Brasília. 353 p.
- ENGBERG, M. & BOLTER, J. D., 2014. Cultural expression in augmented and mixed reality. In.: *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*. Vol. 20(1). pp. 3–9. SAGE.
- LUMBRERAS, J. F.; CARVALHO FILHO, A.; CALDERANO FILHO, B.; SANTOS, R. D. dos. 2001 – *Levantamento pedológico, vulnerabilidade e potencialidade ao uso das terras: quadrículas de Silva Jardim e Rio das Ostras, Estado do Rio de Janeiro*. In.: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 28, 2001, Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Embrapa Soja; IAPAR; UEL; UEM, 2001. Rio de Janeiro, Embrapa Solos.
- PORTAL LINK, ESTADÃO – *Brasil chega a 168 milhões de smartphones em uso*. Disponível em: <<http://link.estadao.com.br/noticias/gadget,brasil-chega-a-168-milhoes-de-smartphones-em-uso,10000047873>>. Acesso em 23 de maio de 2016.
- SANTANA, L. S. & PORTOCARRERO, H. 2015. – *Potencialidades e Limitações da Plataforma Paprikamix na Análise Multiescalar dos Espaços Urbanos*. In.: XIV Simpósio Nacional de Geografia Urbana: Perspectivas e Abordagens da Geografia Urbana no Século XXI. Fortaleza.
- SANTOS, R.D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; DOS ANJOS, L. H. C., 2013 – *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo*. Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, 6º ed. revista e ampliada. Viçosa, SBCE/EMBRAPA-CNPQ.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). 1999 – *Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. 2ª Ed. Washington. U.S. Government.