



Coleta de dados em campo com auxílio de dispositivos móveis Android

*Daniel de Castro Victoria¹
Luiz Eduardo Vicente²*

Introdução

A coleta de dados de campo representa, muitas vezes, uma etapa crucial em projetos de pesquisa. Levantamentos, como informações socioeconômicas, caracterizações de uso e cobertura da terra, identificação de infestações de pragas e doenças, entre outros dados, só podem ser obtidos com a ida do pesquisador ou de uma equipe capacitada ao campo, o que implica elevados custos e dispêndio de tempo.

A fim de padronizar e agilizar o processo de coleta de dados em campo, muitos utilizam planilhas e questionários preestabelecidos, nos quais os dados de interesse são anotados e, posteriormente, tabulados para uso no projeto em questão. Com o advento dos dispositivos móveis, essas ferramentas têm sido empregadas para agilizar o processo de coleta e organização dos dados no campo, além de acelerar a etapa de tabulação e processamento

efetuada no escritório. Um exemplo do uso de dispositivos móveis para coleta de dados foi o Censo 2010, feito pelo IBGE. Essa aplicação é considerada a primeira operação completamente digital em grande escala – atingiu quase 200 milhões de habitantes –, e foi reconhecida e premiada por organismos internacionais (IBGE, 2010). Outros exemplos incluem sistemas desenvolvidos para questionários da área médica (CHRISTOPHER et al., 2009) e testes comparativos entre coleta de dados usando métodos tradicionais em papel e em dispositivos móveis. Nesses testes, os autores verificaram que os dados coletados das duas formas não apresentaram diferenças (concordância maior que 95%), e que anotações feitas utilizando dispositivos móveis têm a vantagem de agilizar a tabulação dos dados (FLETCHER, 2003). Nesse mesmo trabalho, os autores identificaram maior dificuldade de anotar informações textuais (diferentes de simples opções em caixas de diálogos) usando os dispositivos móveis. No entanto, cabe ressaltar que o trabalho

¹ Engº Agrônomo, Doutor em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, daniel.victoria@embrapa.br

² Geógrafo, Doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP, luiz.vicente@embrapa.br

em questão foi feito em 2003, utilizando tecnologia da época. Aparelhos mais modernos apresentam novas formas de inserir dados textuais e, além disso, hoje em dia, a utilização de tais tecnologias é mais difundida. Dessa forma, a coleta de informações textuais está mais fácil, e pode substituir, com vantagens, o papel e lápis.

Com o intuito de agilizar a coleta de dados em campo e facilitar a organização e o processamento desses dados no escritório, uma equipe da Embrapa Monitoramento por Satélite decidiu utilizar o programa de coleta de dados GeoPaparazzi³, que funciona em dispositivos móveis que usam o sistema operacional Android. Algumas das funcionalidades e características do GeoPaparazzi são:

- ▲ Funciona em diversos dispositivos Android, podendo ser instalado em celulares e tablets;
- ▲ Tem recursos para fazer anotações e fotos georreferenciadas;
- ▲ Dados podem ser exportados em formatos comuns, facilmente integráveis em sistemas de informações geográficas (SIGs);
- ▲ Utiliza mapas disponíveis na rede (por exemplo, OpenStreetMap) em modo on-line e off-line;
- ▲ Permite desenvolver formulários personalizados para coleta de dados;
- ▲ Permite a utilização de mapas base personalizados.

Objetivo

Este Comunicado Técnico visa apresentar os passos necessários para a utilização do programa GeoPaparazzi no campo, incluindo a instalação e o funcionamento do programa, a geração de mapas base personalizados, a configuração de formulários de coleta de dados e a exportação dos dados coletados. Pressupõe-se que o leitor tenha domínio de algumas operações, como procedimentos para copiar dados do computador pessoal para o dispositivo móvel e vice-versa, gerar mapas base ou mosaicos georreferenciados e utilizar programas via linha de comando no computador pessoal.

³ GEOPAPARAZZI. GeoPaparazzi [home page]. Disponível em: <<http://geopaparazzi.github.io/geopaparazzi/>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

Material e Métodos

Instalação e funcionamento do GeoPaparazzi

O programa GeoPaparazzi pode ser instalado a partir da loja virtual Google Play (Figura 1). Para a instalação, é necessário um dispositivo com Android versão 2.2 ou superior. Também é recomendada a instalação do programa GPS Status, que fornece informações sobre a qualidade do sinal GPS, o número de satélites visíveis, além de outras informações.

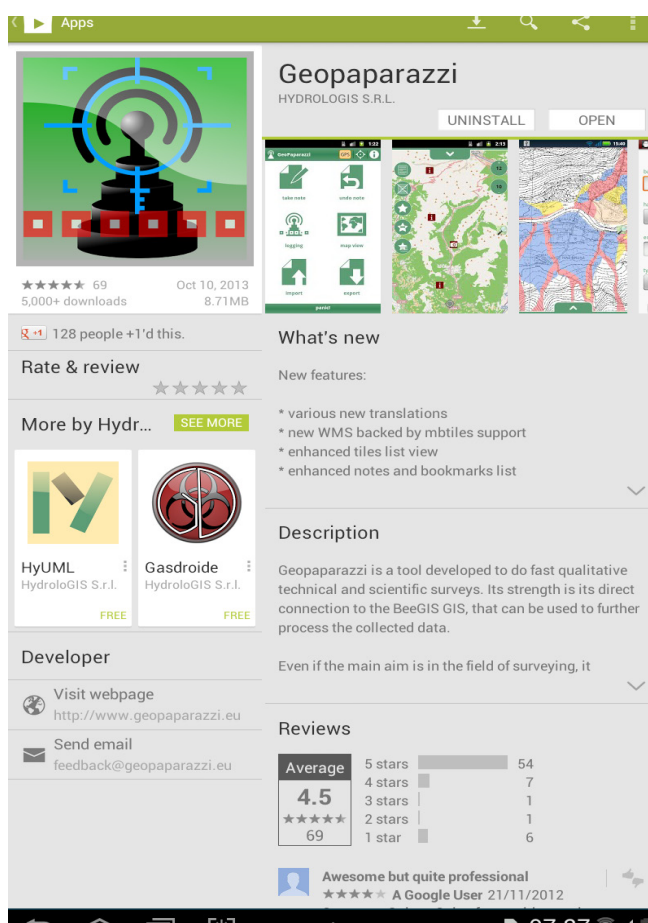


Figura 1. Tela da Google Play mostrando a página de instalação do GeoPaparazzi.

É importante ressaltar que o GeoPaparazzi é um projeto em desenvolvimento e que, portanto, algumas funcionalidades ainda estão sendo implementadas e alguns *bugs* podem ser encontrados. Este documento foi baseado na versão 3.7.0 do programa, disponível na Google Play Store a partir de 10 de outubro de 2013 e instalado em um tablet Samsung Galaxy Note 7, com Android versão 4.4.

A seguir, é apresentado um breve descritivo das funcionalidades do GeoPaparazzi. Para uma descrição mais completa, é recomendada a leitura do manual on-line do programa, disponível na página do projeto na web⁴.

A tela inicial do GeoPaparazzi apresenta seis grandes botões na parte central, uma barra de status na parte superior e uma barra de pânico na parte inferior (Figura 2).

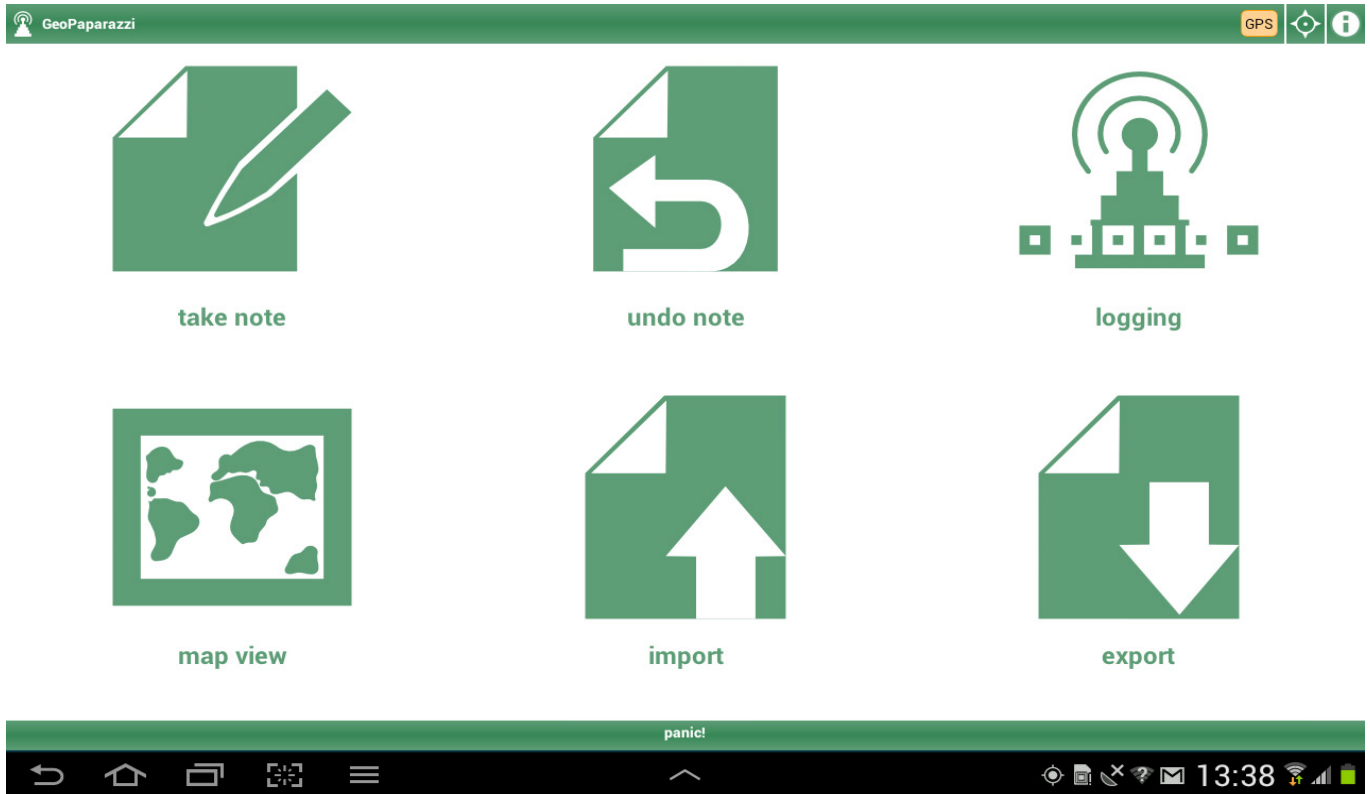


Figura 2. Tela inicial do GeoPaparazzi.

O aplicativo dispõe dos seguintes botões e funcionalidades:

1. **Take note** – Fazer anotações. Faz anotações georreferenciadas em quatro formatos diferentes – texto, foto, áudio ou desenho (*sketch*). As diferentes formas de anotações são escolhidas em uma barra que aparece quando o usuário toca no botão de anotações.
2. **Undo note** – Apagar a última anotação de texto feita.
3. **Logging** – Habilitar / desabilitar a função de registrar trajeto (*track logging*).
4. **Map view** – Visualizar mapa. Permite utilizar mapas do projeto OpenStreetMap, on-line ou off-line, além de utilizar mapas de outros formatos e fontes, incluindo mapas gerados pelo usuário.
5. **Import** – Importar dados. Podem ser importados dados no formato gpx ou em um arquivo csv, na forma de *bookmarks* (indicadores). Também está sendo desenvolvida funcionalidade para importar dados armazenados on-line (GeoPaparazzi Cloud), porém, até o momento de produção desta publicação, a função não está completa.
6. **Export** – Exportar dados. Os formatos aceitos são KMZ, GPX, GeoPaparazzi Cloud (em desenvolvimento) e CSV Bookmarks.

A barra de status apresenta, da esquerda para a direita, um indicador do status do GPS, um atalho para a visualização de uma bússola, utilizando o programa GPS Status, e informações rápidas a respeito do GPS, com dados de data/hora, localização, altitude, azimute e se o trajeto está sendo registrado.

⁴ GEOPAPARAZZO. Disponível em: <http://geopaparazzi.github.io/geopaparazzi/>. Acesso em: 19 nov. 2012.

A barra de pânico permite enviar uma mensagem de texto via celular com a sua posição atual para um número pré-configurado. Ao entrar na tela para enviar a mensagem estão disponíveis duas opções: mensagem de pânico (botão vermelho) ou mensagem contendo apenas informação da localização no momento (botão amarelo).

O menu de opções do GeoPaparazzi (Figura 3), acessível tocando o botão de opções / preferências do dispositivo Android (o quinto da esquerda para a direita, na parte inferior da tela), traz as funções:

1. *Preferences* – Preferências. Permite configurar algumas preferências do programa.
2. *Tile source* – Fontes de dados. Permite selecionar outros mapas base mostrados no visualizador de mapas.
3. *New project* – Novo projeto. Inicia um novo projeto do GeoPaparazzi, permitindo separar diferentes coletas de dados em diferentes projetos.
4. *Load an existing project* – Carregar projeto já existente.
5. *Exit* – Sair do programa.

6. *About* – Informações a respeito do programa.

O botão de Fontes de dados (*tile source*) é de especial interesse, pois permite escolher mapas base criados pelo usuário, no formato TMS, ou outras fontes de dados on-line.

Os projetos do GeoPaparazzi são separados por pastas criadas no diretório raiz do dispositivo móvel. Por padrão, o nome do primeiro projeto criado é *geopaparazzi* e todas as informações coletadas (anotações, fotos, áudios) e configurações são armazenadas dentro dessa pasta. Ao iniciar um novo projeto, o programa cria uma pasta no diretório raiz do dispositivo móvel, onde armazena as novas configurações e anotações. Isso permite ao usuário separar os dados de diferentes coletas de campo.

Geração de um mapa base no formato TMS

O GeoPaparazzi permite a utilização de mapas base gerados pelo usuário e armazenados na memória do dispositivo móvel. Para isso, devem ser gerados o mapa no formato TMS (*Tile Map Service*) e um arquivo com a extensão `mapurl`, que contém informações a respeito do mapa base.



Figura 3. Tela principal com o menu de opções do GeoPaparazzi.

O formato consiste em um conjunto de pequenas imagens, divididas de acordo com a sua posição geográfica e o nível de aproximação, organizadas em pastas. A conversão do mapa base para o formato TMS pode ser feita em qualquer computador pessoal utilizando as ferramentas livres do projeto Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)⁵. Uma forma prática de instalar as ferramentas GDAL em um computador com o sistema operacional Windows é a partir do projeto OSGeo4W⁶.

O mapa base a ser inserido no GeoPaparazzi pode ser composto a partir de uma ampla gama de fontes de dados. O visualizador de mapas do GeoPaparazzi não permite que o usuário altere qualquer configuração da imagem, como a ordem da composição de bandas, nem ajustes no contraste. Dessa forma, é recomendável que a imagem utilizada seja previamente tratada em algum aplicativo de processamento digital de imagens, a fim de gerar um mapa com a composição de bandas e os ajustes de contraste desejados. Outro processamento interessante para reduzir o tamanho do arquivo consiste em manter na imagem apenas as bandas utilizadas na composição colorida, uma vez que não é possível alterar a composição de bandas.

No exemplo a seguir, é utilizado um mosaico de imagens do satélite Landsat 5, sensor TM, para o Estado do Maranhão. A primeira etapa do processo para gerar o mapa no formato TMS consiste em projetar os dados para o sistema de projeção Google Web Mercator (código EPSG 3857). Essa etapa pode ser realizada utilizando a ferramenta `gdalwarp` na linha de comando do Windows, conforme descrito abaixo:

```
gdalwarp -t_srs EPSG:3857 -r bilinear
mosaic_orig.tif mosaic_merc.tif
```

A opção `-t_srs` diz ao comando `gdalwarp` que a projeção de saída (*target spatial reference system*) é a identificada pelo código EPSG de número 3857. A opção `-r bilinear` faz com que os dados sejam reprojados utilizando o método bilinear, que produz imagens com qualidade visual maior, porém pode alterar o valor dos pixels. Por fim, são indicados os arquivos de entrada e saída, neste caso, `mosaic_orig.tif` e `mosaic_merc.tif`, respectivamente. Caso o comando não seja capaz de identificar o sistema de projeção do arquivo de entrada,

é possível definir manualmente a projeção, utilizando a opção `-s_srs`, adicionando, logo em seguida, o identificador no sistema de projeção. Para obter uma descrição mais completa das opções disponíveis no programa `gdalwarp`, é recomendável a leitura do seu manual⁷.

A geração do mapa no formato TMS é feita utilizando o programa `gdal2tiles.py`. O comando descrito abaixo converte o mapa do formato GeoTiff para o formato TMS. Existem diversas opções de configuração do comando, descritas no manual do programa⁸.

```
gdal2tiles.py -z 5-13 mosaic_merc.tif
mosaico_maranhao
```

O arquivo `mosaic_merc.tif` contém o mapa a ser convertido, gerado no passo anterior, na projeção Web Mercator. Já `mosaico_maranhao` é o nome da pasta onde os arquivos TMS são gerados. A opção `-z 5-13` indica que deverão ser gerados os arquivos para os níveis de aproximação (*zoom level*) de 5 a 13. As especificações do formato TMS definem até 18 níveis de zoom, sendo que o nível 0 representa uma imagem que cobre todo o globo, o nível 1 divide o globo em quatro imagens e assim sucessivamente. No caso de um mosaico Landsat, o nível 5 contém imagens com resolução espacial de aproximadamente 5 km, enquanto o nível 13 contém imagens com aproximadamente 20 m de resolução espacial. É importante gerar os diferentes níveis de zoom, uma vez que o visualizador de mapas carrega apenas os arquivos necessários, de acordo com a área mostrada na tela. Ao visualizarmos todo o Estado do Maranhão, apenas imagens do nível 5 são carregadas, porém, ao aproximarmos em uma determinada região, o programa carrega os arquivos necessários de acordo com as coordenadas da tela e o nível de zoom. Esse processo torna a renderização das imagens mais rápida.

⁵ GDAL. **Geospatial Data Abstraction Library**. Disponível em: <<http://www.gdal.org>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

⁶ OSGeo4W. **OSGeo4W [home page]**. Disponível em: <<http://trac.osgeo.org/osgeo4w/>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

⁷ GDALWARP. **Synopsis**. Disponível em: <<http://www.gdal.org/gdalwarp.html>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

⁸ GDAL2TILES. **Synopsis**. Disponível em: <<http://www.gdal.org/gdal2tiles.html>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TileMap version="1.0.0" tilemapservice="http://tms.osgeo.org/1.0.0">
  <Title>mosaico_ma_epsg3857.tif</Title>
  <Abstract></Abstract>
  <SRS>EPSG:900913</SRS>
  <BoundingBox minx="-10.28356576828370" miny="-48.81524095612179" maxx="-1.04161421882410" maxy="-41.74470052046826"/>
  <Origin x="-10.28356576828370" y="-48.81524095612179"/>
  <TileFormat width="256" height="256" mime-type="image/png" extension="png"/>
  <TileSets profile="mercator">
    <TileSet href="5" units-per-pixel="4891.96980937500030" order="5"/>
    <TileSet href="6" units-per-pixel="2445.98490468750015" order="6"/>
    <TileSet href="7" units-per-pixel="1222.99245234375007" order="7"/>
    <TileSet href="8" units-per-pixel="611.49622617187504" order="8"/>
    <TileSet href="9" units-per-pixel="305.74811308593752" order="9"/>
    <TileSet href="10" units-per-pixel="152.87405654296876" order="10"/>
    <TileSet href="11" units-per-pixel="76.43702827148438" order="11"/>
    <TileSet href="12" units-per-pixel="38.21851413574219" order="12"/>
    <TileSet href="13" units-per-pixel="19.10925706787109" order="13"/>
  </TileSets>
</TileMap>

```

Figura 4. Conteúdo do arquivo `tilemapresource.xml` gerado pelo programa `gdal2tiles.py`.

O programa `gdal2tiles.py` também gera o arquivo `tilemapresource.xml` (Figura 4), que contém informações a respeito do mapa no formato TMS. Algumas das informações contidas neste arquivo devem ser inseridas em um arquivo texto, com extensão `mapurl`, que permite que o GeoPaparazzi abra o mapa TMS da forma correta.

As informações de interesse nesse arquivo são os níveis de zoom disponíveis, no caso de 5 a 13, e as coordenadas do retângulo envolvente da imagem, utilizadas para calcular a coordenada central que deve ser inserida no arquivo com extensão `mapurl`. Para o projeto em questão, foi gerado o arquivo `maranhao.mapurl`, com o seguinte conteúdo:

```

url=mosaico_maranhao/ZZZ/XXX/YYY.png
minzoom=5
maxzoom=13
center=-5.66258 -45.27997
type=tms

```

A primeira linha identifica o nome da pasta onde os arquivos do mapa TMS estão localizados. As letras `/ZZZ/XXX/YYY.png` devem ser mantidas da forma como aparecem, pois são tratadas como variáveis pelo GeoPaparazzi quando este identifica quais imagens devem ser abertas, de acordo com a localização e o nível de zoom. A segunda e terceira linhas definem os níveis mínimo e máximo de zoom gerados, respectivamente. A quarta linha contém a coordenada central da imagem, calculada a partir do `BoundingBox` presente no arquivo `tilemapresource.xml`, utilizando o valor médio dos valores `minx` e `maxx` e `miny` e `maxy`, respectivamente. A última linha define o formato do mapa, no caso `tms`.

Por fim, a pasta contendo os arquivos do mapa no formato TMS (`mosaico_maranhao`) e o arquivo `mapurl` descrevendo o mapa (`maranhao.mapurl`) devem ser copiados para a pasta `maps`, localizada na pasta raiz do dispositivo móvel.

Para visualizar o mapa adicionado, é preciso habilitar a camada inserida no menu de fontes de dados (*tile source*) e abrir o visualizador de mapas do GeoPaparazzi (Figuras 5 e 6).

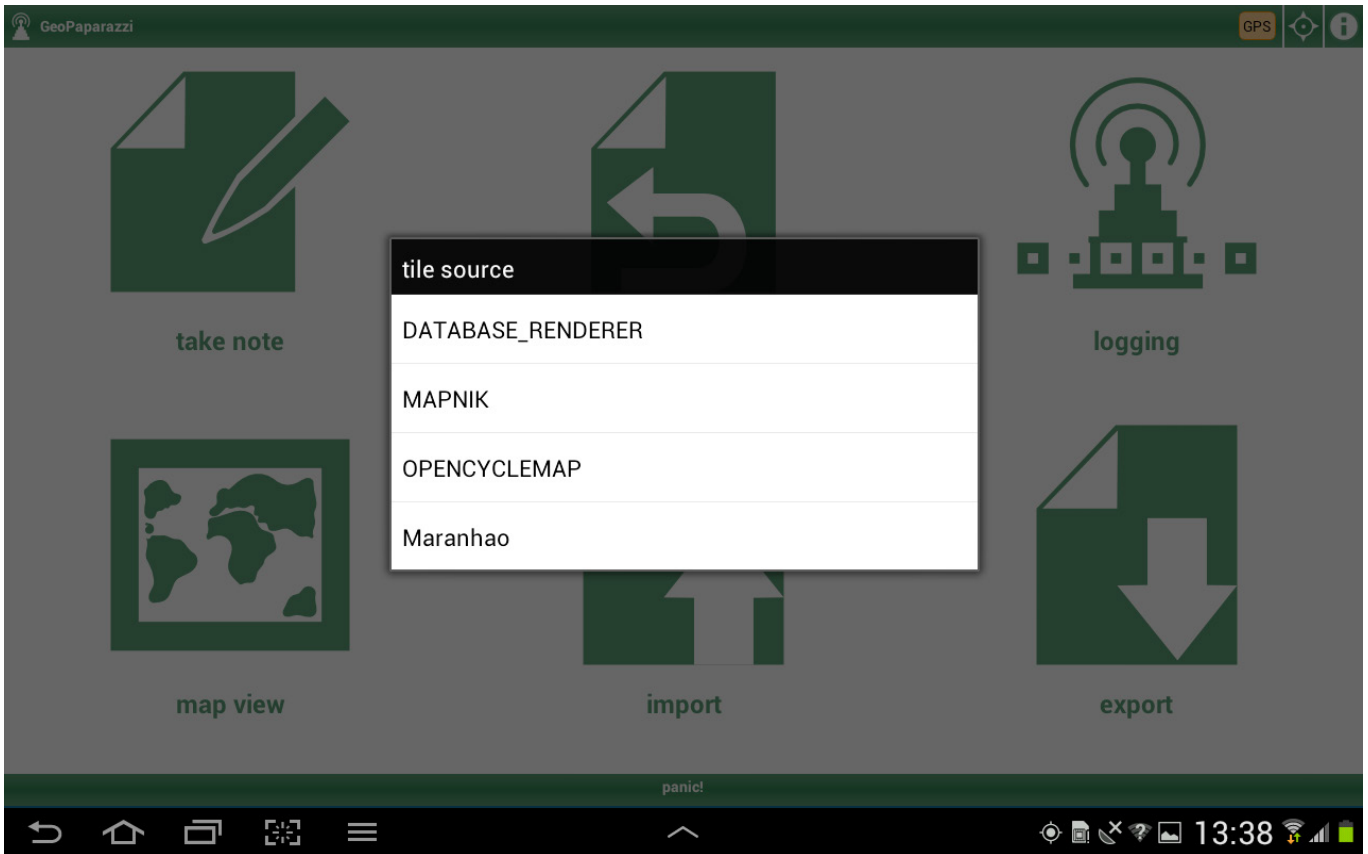


Figura 5. Mapas base disponíveis no *tile source*. Note a presença do mapa Maranhao na lista de fontes disponíveis.

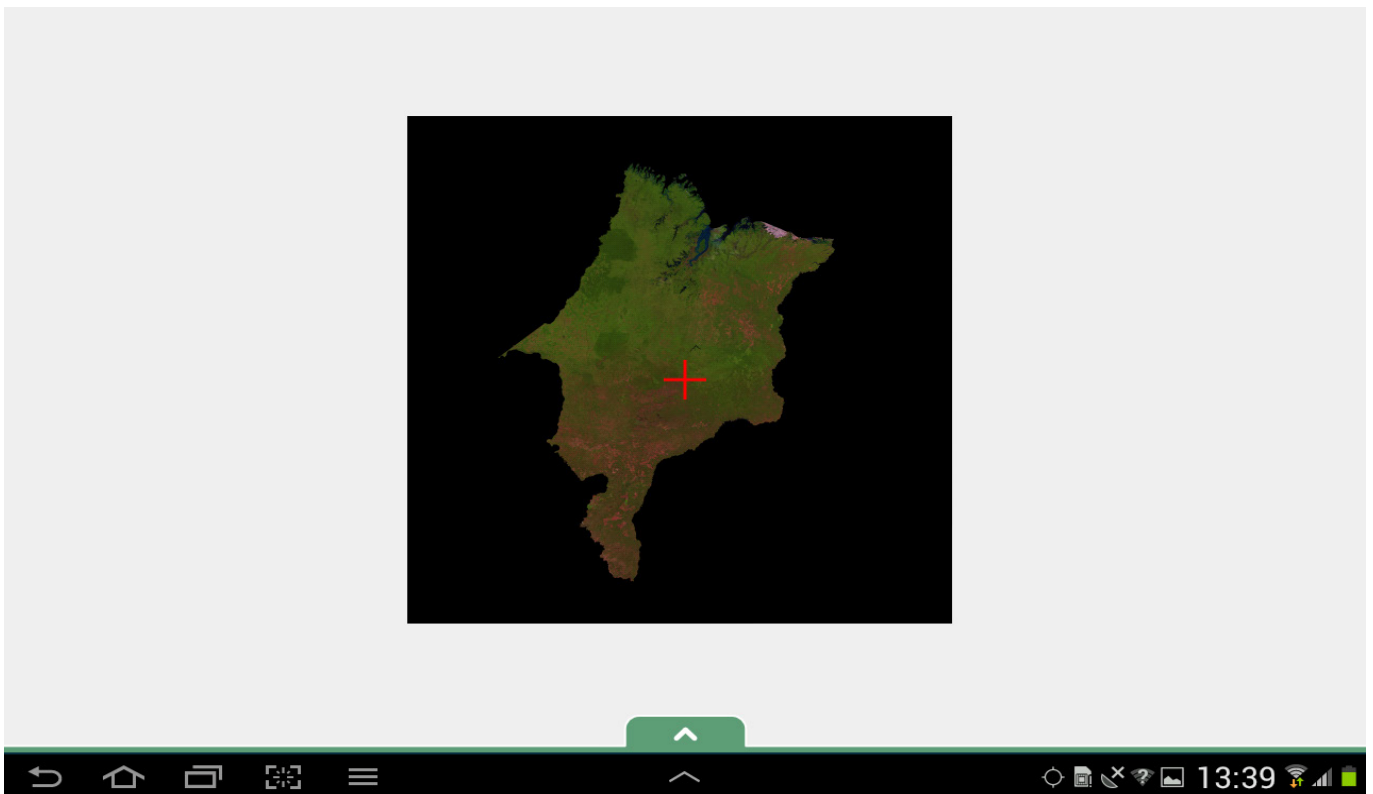


Figura 6. Visualizador de mapas do GeoPaparazzi (*map view*) com o mosaico Landsat TM5 do Estado do Maranhão. Botões para inserção de anotações e outros controles tornam-se visíveis quando o usuário arrasta o dedo para cima na tela, a partir da seta indicada na caixa verde, na parte central inferior da tela.

Geração de um formulário de coleta de dados

O GeoPaparazzi permite utilizar, para a coleta de dados, formulários que podem auxiliar no trabalho de campo. Na terminologia do GeoPaparazzi, essas anotações são chamadas de *add note by tags*. Formulários podem conter caixas de texto, campos para anotação de data, caixas de seleção

(*checkboxes*), botões para fotos e caixas combo (*combobox*), onde o usuário pode escolher um ou mais valores predefinidos. Os formulários são acessados a partir do botão superior localizado no lado esquerdo da tela, na janela do visualizador de mapas (Figura 7). Para acessar os botões, o usuário deve entrar no visualizador de mapas e arrastar o dedo, de baixo para cima na tela, de forma que os botões fiquem visíveis.

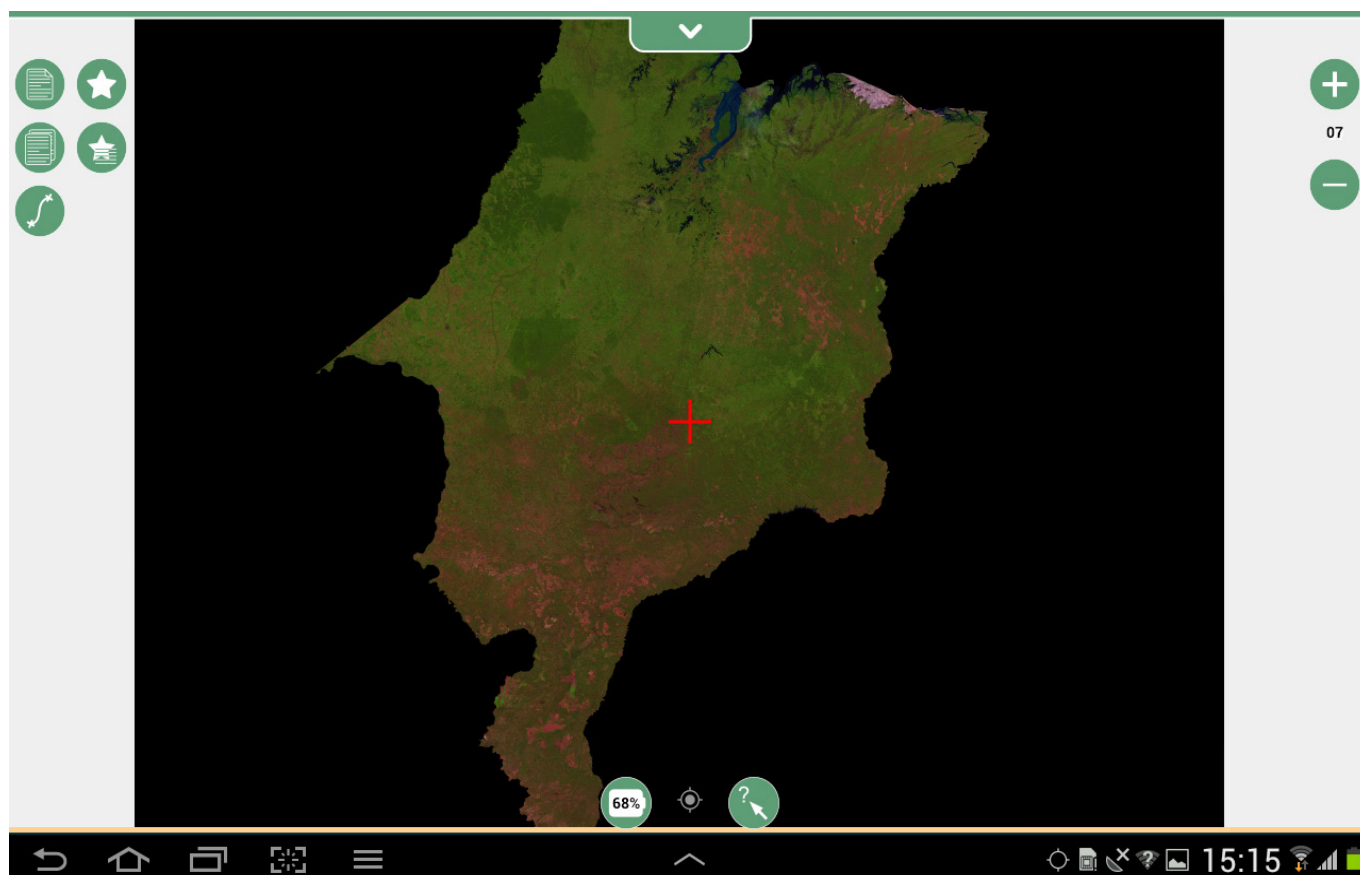


Figura 7. *Map view* com o mapa base do Estado do Maranhão e botões para adicionar anotações, controlar nível de zoom, etc. O botão superior do lado esquerdo é utilizado para acessar os formulários de coleta de dados (*add note by tags*, na terminologia do GeoPaparazzi).

Um detalhe importante é que, quando são criadas anotações usando o *map view*, essas anotações são relacionadas à posição da cruz vermelha localizada no centro da tela (Figura 7), que não necessariamente está sincronizada com a posição do GPS do dispositivo móvel. Isso porque o *map view* permite que o usuário navegue pelo mapa a fim de avaliar outras regiões de interesse. Para garantir que a anotação seja posicionada na localização atual do dispositivo, é preciso sincronizar o mapa com o GPS. Isso é feito tocando o botão central localizado na parte inferior da tela, à direita do indicador de bateria.

Os formulários de campo são criados a partir do arquivo `tags.json`, localizado na pasta do projeto ativo, neste caso, a pasta GeoPaparazzi. Esse arquivo utiliza um formato padrão conhecido como JavaScript Object Notation (JSON), desenvolvido para a troca de dados e representação de estruturas de dados simples (WIKIPEDIA, 2013). O arquivo `tags.json` do GeoPaparazzi traz alguns exemplos.

A seguir, é apresentado o código utilizado para a montagem do formulário de coleta de dados utilizado no projeto do MacroZEE do Maranhão. Uma descrição mais completa das opções disponíveis para a criação dos formulários está disponível no manual do GeoPaparazzi.

Inicialmente, é preciso copiar o arquivo `tags.json` do dispositivo móvel para o computador pessoal. Esse arquivo deve, então, ser editado utilizando algum editor de texto puro, como o Bloco de Notas do Windows ou o Notepad++⁹. Ao editar o arquivo `tags.json`, o usuário deve prestar muita atenção para não deixar parênteses, chaves e colchetes sem o devido fechamento. A utilização de editores de texto voltados para a programação, como Notepad++, auxilia na identificação desses problemas.

O arquivo `tags.json` é dividido em seções (identificadas pela etiqueta `sectionname`), as quais podem conter um ou mais formulários. No caso em questão, foi criada uma seção chamada `Campo`, logo após o término da seção `Text Note` (por volta da linha 138 do arquivo). Porém, a nova seção pode ser inserida em qualquer parte do arquivo, desde que sejam respeitados o início e o fim das outras seções. O código para definir a seção `Campo` é:

```
(1) {
(2)   "sectionname": "Campo",
(3)   "sectiondescription": "Anotacoes de campo",
(4)   "forms": [
(5)     {
(6)       "formname": "Campo",
(7)       "formitems": [
(8)         {"key": "LONGITUDE",
(9)          "value": "", "type": "hidden"},
(10)        {"key": "LATITUDE",
(11)         "value": "", "type": "hidden"},
(12)        {
(13)          "key": "Data",
(14)          "value": "",
(15)          "type": "date"
(16)        }, {
(17)          "key": "Escolha um uso ou
(18)            cobertura",
(19)          "values": {
(20)            "items": [
(21)              {"item": ""},
(22)              {"item":
"agricultura"},
(23)              {"item": "Pastagem
plantada"},
(24)              {"item":
"silvicultura"},
(25)              {"item":
"mineraçao"},
(26)            ]
(27)          }
(28)        }
(29)       ]
(30)     }
(31)   ]
(32) }
```

```
(23)         {"item": "Urbano"},
(24)         {"item":
"floresta"},
(25)         {"item": "Savana"},
(26)         {"item": "Mata de
cacaos"},
(27)         {"item": "Outro"}
(28)       ]
(29)     },
(30)     "value": "",
(31)     "type": "stringcombo",
(32)     "mandatory": "yes"
(33)   }, {
(34)     "key": "Comentarios
adicionais",
(35)     "value": "",
(36)     "type": "string"
(37)   }, {
(38)     "key": "Fotos da regioao",
(39)     "value": "",
(40)     "type": "pictures"
(41)   }
(42) ]
(43) }
(44) ]
(45) }
```

A linha 2 define o nome da nova seção do arquivo JSON (`Campo`), e uma breve descrição dela é colocada na linha 3. A linha 4 inicia os formulários incluídos na seção. Neste caso, foi criado apenas um formulário, chamado `Campo` (linha 6). Caso o usuário deseje criar mais de um formulário por seção, é preciso fazer a descrição completa do primeiro formulário para, em seguida, iniciar a descrição do segundo. Os itens contidos no formulário são descritos a partir da linha 7 (`formitems`).

O formulário criado contém dois campos escondidos que armazenam os valores de longitude e latitude (linhas 8 e 9), um campo para armazenar a data (linhas 10 a 14), uma caixa de seleção para escolha do uso e cobertura da terra (linhas 14 a 33), uma caixa de texto para comentários adicionais (linhas 33 a 37) e um botão para tirar fotos georreferenciadas (linhas 37 a 41). Vale a pena ressaltar que a caixa de seleção foi criada para apresentar ao usuário itens predefinidos (linhas 19 a 27), e que o seu preenchimento é obrigatório (linha 32).

Após a alteração, o arquivo JSON deve ser copiado de volta para a pasta onde foi instalado o GeoPaparazzi no seu dispositivo móvel. Algumas vezes é necessário reiniciar o dispositivo, de forma a garantir que o novo arquivo seja processado.

⁹ NOTEPAD++. About. Disponível em: <<http://notepad-plus-plus.org/>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

Caso o arquivo JSON tenha sido criado com sucesso, um novo botão representando a seção adicionada aparece (Figura 8) quando o usuário seleciona a opção de adicionar anotações a partir de um formulário (*add note by tag*). Ao clicar no botão da seção, é apresentada ao usuário uma lista dos formulários disponíveis e, ao clicar em um dos

formulários, os campos a serem preenchidos são mostrados.

Essa tela aparece quando o usuário toca no botão superior esquerdo da tela do visualizador de mapas (Figura 7). Note a presença do botão *Campo*.

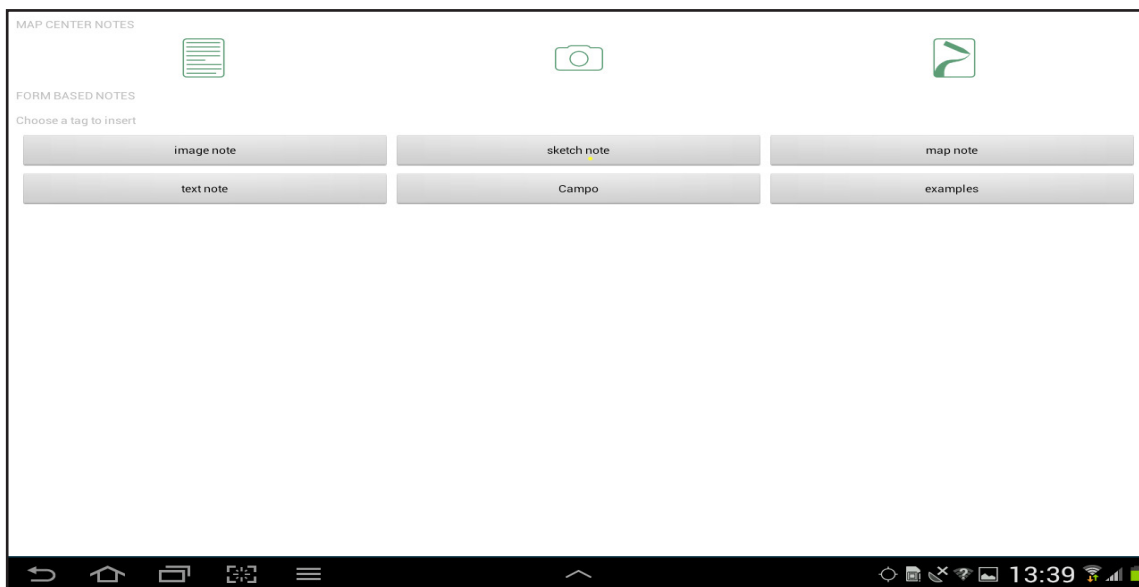


Figura 8. Tela mostrando as opções para fazer anotações a partir de formulários.

No formulário criado para a coleta dos dados de campo (Figura 9), o usuário pode:

1. preencher a data de coleta (por padrão é colocada a data atual);
2. selecionar o uso e cobertura da terra a partir de uma lista definida (este campo foi marcado como obrigatório);

3. incluir anotações diversas (campo livre, não obrigatório);
4. tirar uma foto que fica relacionada à anotação.

O formulário completo é apresentado quando o usuário toca no nome do formulário (*Campo*), que aparece no canto superior esquerdo da tela.

 A screenshot of a data collection form titled "Campo". The form has a white background and is set against a dark Android navigation bar. At the top left, the title "Campo" is displayed in green. The form contains several fields: a "Data" field with the value "2013-09-06"; a dropdown menu labeled "Escolha um uso ou cobertura (mandatory)"; a text input field labeled "Comentarios adicionais"; and a "Fotos da regioao" section with a "Take picture" button and an empty image placeholder. At the bottom left, there are "Save" and "Cancel" buttons. The Android navigation bar at the bottom shows a time of 13:39.

Figura 9. Formulário criado para coleta de dados de campo.

Processamento das anotações coletadas: visualização, alteração e exportação

A partir do visualizador de mapas do GeoPaparazzi, é possível ver a localização de todas as anotações feitas em uma determinada região (Figura 10). Ao

tocar em uma das anotações, é possível ver os dados que foram inseridos. Não é possível alterar anotações simples, feitas utilizando o botão Fazer anotações do painel principal. Já anotações feitas utilizando um formulário podem ser editadas, seguindo os mesmos procedimentos utilizados para preencher o formulário da primeira vez.



Figura 10. Detalhe das anotações feitas no estado. Pontos com a letra *i* representam anotações que contêm apenas texto; máquina fotográfica indica fotografia georreferenciada.

Os pontos mostrados nas Figuras 11 a 14, a seguir, foram coletados utilizando as ferramentas padrão que estão disponíveis no GeoPaparazzi (anotações com texto simples e fotos georreferenciadas), e não o formulário de consultas para o GeoPaparazzi.

A partir do painel principal do GeoPaparazzi, é possível exportar todos os dados coletados durante o trabalho de campo. Para isso, basta escolher a opção Exportar e selecionar o formato de dados desejado. Um formato muito utilizado é o KMZ, que pode ser aberto facilmente em diversos SIGs e no programa Google Earth (Figura 11). Fotos tiradas utilizando as opções de anotações com fotos são exportadas e inseridas dentro do arquivo KMZ e podem ser facilmente vistas no Google Earth (Figura 12). Isso

pode fazer com que o arquivo gerado fique muito grande, dependendo do número de fotos. Já as fotos tiradas a partir do formulário de consulta não são exportadas junto com o arquivo KMZ, e resultam em arquivos menores. Todas as fotos tiradas no campo com o GeoPaparazzi ficam armazenadas na pasta geopaparazzi/media do dispositivo móvel e contêm as informações de localização necessárias, podendo ser utilizadas em programas que identificam a localização das fotos no mapa, como ArcMap (Figura 13), Qgis e Picasa.

Durante o trabalho de campo, efetuado no Estado do Maranhão, foram feitas 75 anotações na forma de texto simples ou apenas como fotos. Futuramente, esses dados podem ser utilizados para verificação

do mapeamento do uso e cobertura das terra desse estado, por exemplo. Além disso, o desenvolvimento do formulário antes da realização do trabalho de campo permite que, nas próximas viagens de campo, a solução aqui descrita seja plenamente usada para padronizar as informações coletadas e tornar o trabalho de escritório mais rápido. Isso porque os dados coletados são armazenados na forma de

tabelas com campos e valores determinados pelo formulário e, ao serem exportados, levam consigo toda a informação anotada no campo (Figura 14). As informações são exportadas com tabulação e valores predefinidos, agilizando o processo de organização dos dados no escritório. (Os pontos identificados na figura são fictícios, apenas para ilustrar a utilização do formulário).

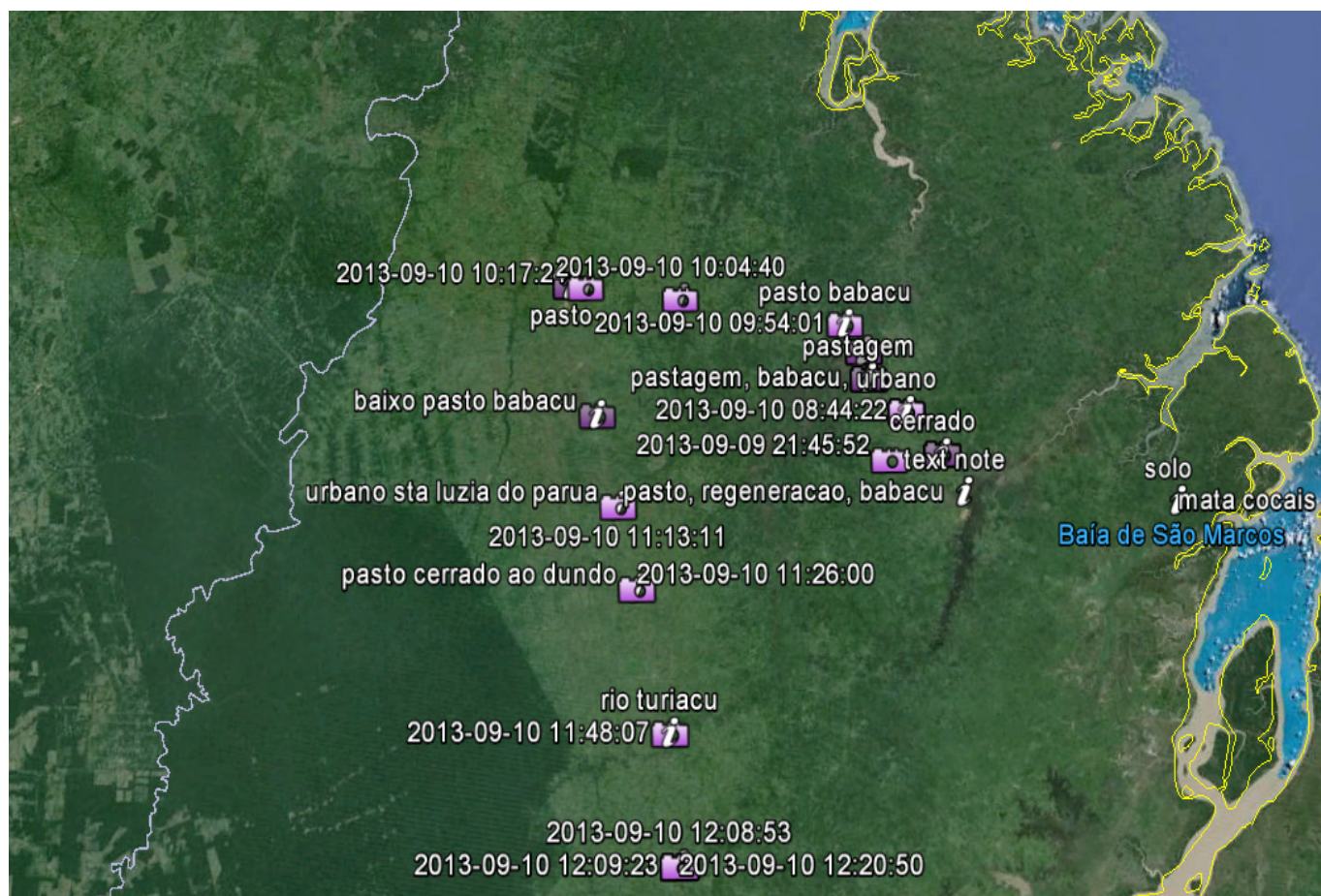


Figura 11. Pontos coletados na região noroeste do Estado do Maranhão utilizando o GeoPaparazzi e importados no Google Earth.

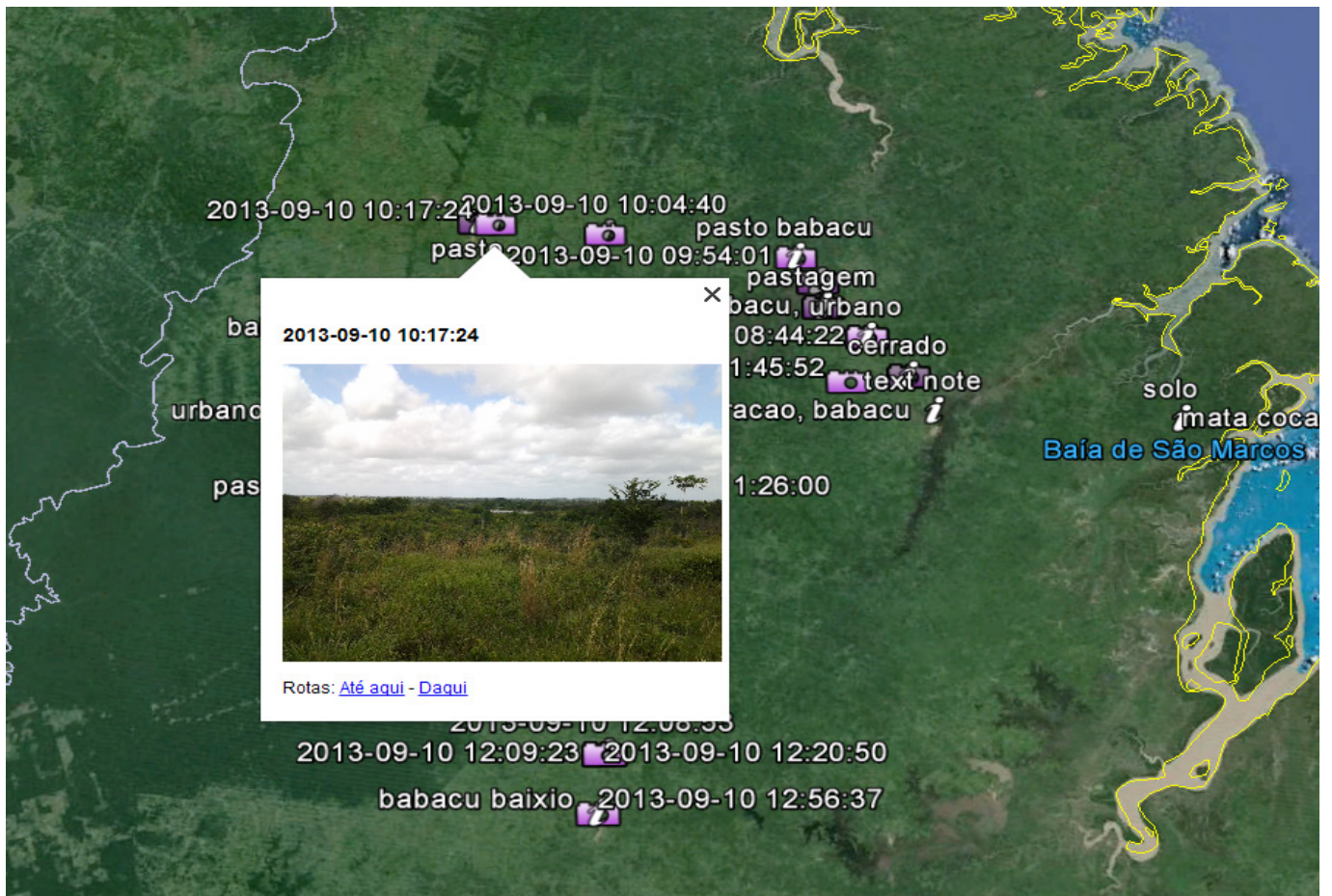


Figura 12. Foto relacionada com anotação de campo, visualizada no Google Earth.

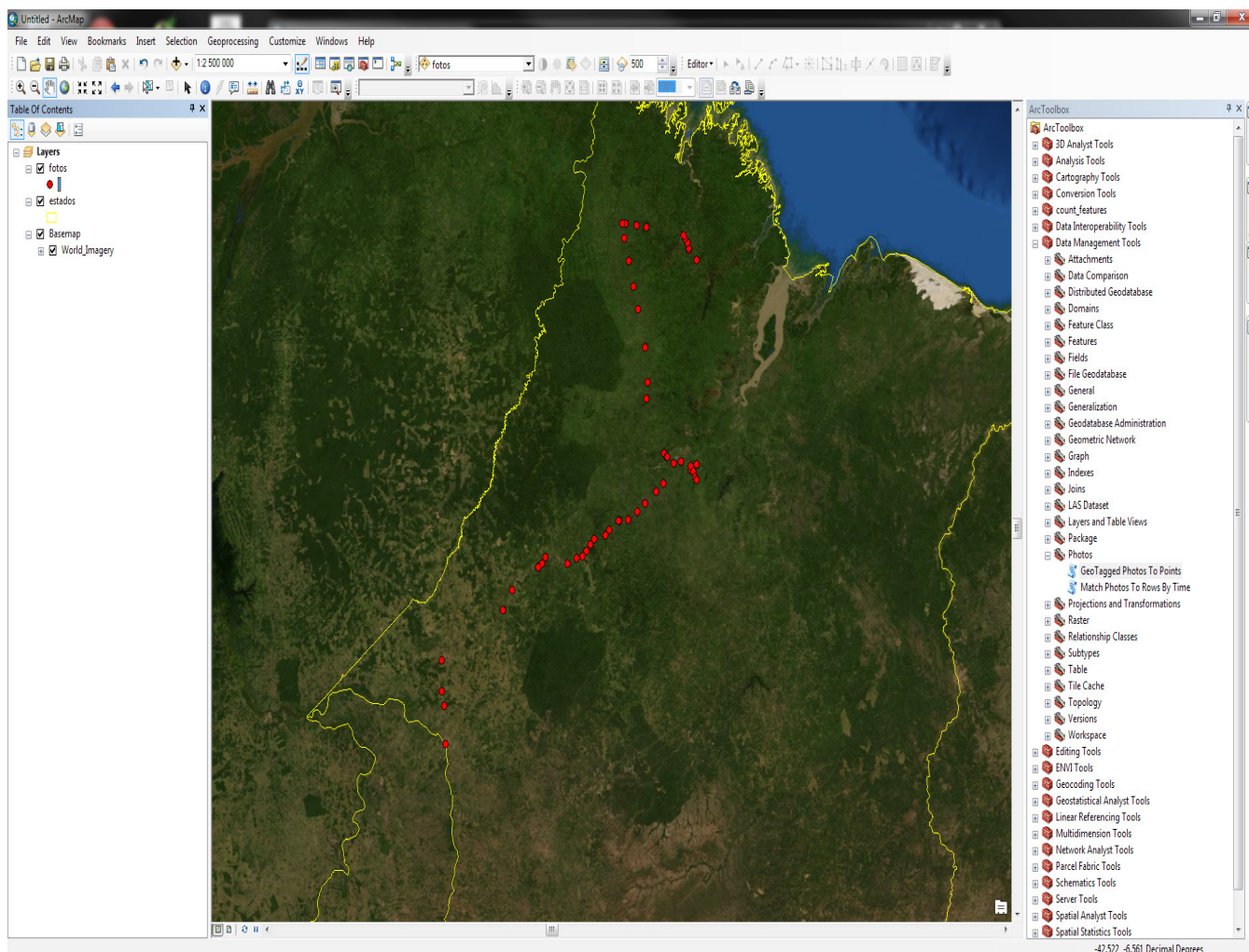


Figura 13. Localização das fotos georreferenciadas tiradas utilizando o GeoPaparazzi. A extração das informações de posicionamento das fotos pelo programa ArcMap é feita por meio da função *geotagged photos to points*.



Figura 14. Forma de apresentação dos dados coletados utilizando o formulário de consulta.

Referências

CHRISTOPHER, J. S.; ZWARENSTEIN, M.; MATHEWS, C.; FAIRALL, L.; FLISHER, A. J.; SEEBREGTS, C.; MUKOMA, W.; KLEPP, K.-I. Handheld computers for survey and trial data collection in resource-poor settings: Development and evaluation of PDACT, a Palm™ Pilot interviewing system. **International Journal of Medical Informatics**, V. 78, n. 11, p. 721–731, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505608001779>>. Acesso em: 02 dez. 2013.

FLETCHER, L. A.; ERICKSON, D. J.; TOOMEY T. L.; WAGENAAR, A. C. Handheld computers: a feasible alternative to paper forms for field data collection. **Evaluation Review** v. 27, p. 165-178, apr. 2003. Disponível em: <<http://erx.sagepub.com/content/27/2.toc>>. Acesso em: 02 dez. 2013.

IBGE. **Unesco premia IBGE por tecnologia no Censo, 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=3&idnoticia=1809&busca=1&t=unesco-premia-ibge-tecnologia-censo-2010>>. Acesso em: 23 out. 2013.

WIKIPEDIA. **JSON**. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/JSON>>. Acesso em: 19 nov. 2013.

Comunicado Técnico, 34

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Monitoramento por Satélite
Endereço: Av. Soldado Passarinho, 303 - Fazenda Chapadão, CEP 13070-115 Campinas, SP
Fone: (19) 3211-6200
Fax: (19) 3211-6222
E-mail: cnpm.sac@embrapa.br

Embrapa 40

Ministério de
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

1ª edição
Versão eletrônica (2013)

Comitê de publicações

Presidente: Cristina Criscuolo
Secretária-Executiva: Bibiana Teixeira de Almeida
Membros: Daniel Gomes dos Santos Wendriner Loebmann, Fabio Enrique Torresan, Janice Freitas Leivas, Ricardo Guimarães Andrade, Shirley Soares da Silva e Vera Viana dos Santos

Expediente

Supervisão editorial: Cristina Criscuolo
Revisão de texto: Bibiana Teixeira de Almeida
Normalização bibliográfica: Vera Viana dos Santos
Editoração eletrônica: Shirley Soares da Silva
Ilustrações: Acervo da Unidade