

Metodologia para a Geração de Mosaicos Semicontrolados a partir de Imagens Orbitais Provenientes do Google Earth

Adalberto Koiti Miura¹
Henrique Noguez da Cunha²
José Maria Filippini Alba³
Mauro Ricardo Roxo Nóbrega⁴

Introdução

O *Google Earth* é um programa de computador cuja função principal é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, oferecendo ao usuário imagens orbitais de alta resolução e dados vetoriais que possibilitam observar virtualmente qualquer região do planeta e, através de suas ferramentas, traçar rotas, feições geométricas e medir distâncias e áreas. Este aplicativo está disponível sob diferentes licenças, uma gratuita, mas com funções limitadas, e em versões comerciais pagas, como as versões Pro (cerca de R\$ 400,00/ano) e Plus (descontinuada).

A partir de seu lançamento, o aplicativo causou furor e foi o grande responsável pela modificação da forma de uso e consumo de dados espaciais e do modo como o usuário interage

com a geoinformação (BUTLER, 2006). Como consequência, as geotecnologias como os sistemas de informação geográfica (SIG) e os sistemas de posicionamento global (GPS), estão mais próximos dos consumidores finais, facilitando e democratizando o uso educacional, acadêmico, recreacional e comercial, resultando em aumento de demanda (PATTERSON, 2007; BOULOUS et al., 2008; SARANTE; SILVA, 2010).

As tecnologias para visualização de dados espaciais gratuitas, interoperacionais, como o *Google Earth*, estão promovendo o fenômeno da "geocolaboração". Pessoas de diferentes áreas e interesses colaboram entre si de forma espontânea (via redes sociais) ou planejada (organizações sociais, setor público, empresas,

¹Adalberto Koiti Miura, Bacharel em Biologia, Doutor em Sensoriamento Remoto, pesquisador da Embrapa Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, adalberto.miura@embrapa.br.

²Acadêmico do curso de Graduação em Geografia, Ufpel, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, henriquencunha@gmail.com.

³Bacharel em Química, Doutor em Geoquímica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, jose.filippini@embrapa.br.

⁴Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, IFSul, bolsista de Iniciação Tecnológica do CNPq, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, maurornobrega@gmail.com.

etc.) para a solução de problemas, como no caso de adversidades, acidentes naturais, mobilizações cívicas (p.ex. eleições) e até mesmo para a investigação científica (ELWOOD, 2008).

O *Google Earth* tem sido frequentemente utilizado no meio científico-acadêmico para a visualização de dados de campo, dentre outras finalidades. Apesar de não possuir funções analíticas de um SIG comercial, tem encorajado pesquisadores de diferentes áreas a explorar técnicas mais avançadas de geoprocessamento em suas áreas de conhecimento (BUTLER, 2006; BOULOUS et al., 2008).

Este trabalho tem por objetivo mostrar os passos para geração de um mosaico de imagens de alta resolução e detalhamento adquiridas a partir de um aplicativo gratuito (*Google Earth*), que foi utilizado para subsidiar trabalhos de campo em um mapeamento de solos realizado no Município de Aceguá.

A política de privacidade e os termos de uso do *Google Earth*, versão gratuita, permitem fazer uso pessoal de suas imagens desde que preservados os direitos autorais e atribuições de marca do *Google* e empresas parceiras. Não é permitida a comercialização do produto sem uma prévia autorização de direitos do *Google*. Ademais, também não é permitido o download massivo de dados (imagens, vetores, etc.) por meio de scripts, softwares e outras ferramentas similares assim como a modificação dos dados e confecção de mosaicos para fins comerciais. Contudo a forma sugerida neste processo não pretende ferir esta política de privacidade e os termos de uso.

Procedimento

O trabalho desenvolvido tem foco sobre o município de Aceguá, situado no Estado do Rio Grande do Sul na região de Fronteira Brasil/Uruguai. Sua população é de aproximadamente 4,4 mil habitantes (IBGE, 2004) e seu território ocupa 1.549 km²(Figura 1), no contexto do bioma Pampa.

Para este trabalho foram utilizados os softwares *Google Earth* (GOOGLE EARTH, 2012) e *ArcGIS 9.3* (ESRI, 2008).

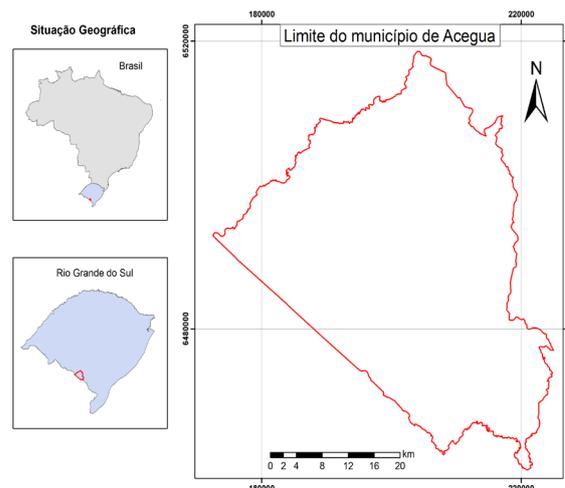


Figura 1 – Localização do Município de Aceguá

Os dados trabalhados em ambiente SIG foram: limite municipal proveniente da base do IBGE, retângulo e imagens do *Google Earth*. Todos os processos foram realizados em Projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) no Datum WGS84.

O primeiro passo foi a criação de um retângulo para definir o tamanho das imagens a serem salvas. Este foi gerado no software *Google Earth* com a ferramenta *polígono* e calculado com a ferramenta *régua*, obtendo $x=3$ km e $y=2$ km (Figura 2). É necessário destacar que quanto maior a aproximação (zoom), menor será a área de abrangência e, conseqüentemente, maior será o número de imagens. O intervalo também pode variar de um monitor (ou display) para outro, de acordo com sua resolução. No caso deste trabalho, foi utilizada uma aproximação (zoom/altitude de observação) de aproximadamente 1 km.

Para manter todas as imagens padronizadas e em uma mesma escala, a área do retângulo gerado no *Google Earth* serviu para a criação de uma grade de retângulos sobre o limite do município, utilizando a extensão *Repeating Shapes* (JENNESS, 2012) em ambiente SIG ArcGIS, versão 9.3 (ESRI, 2008) (Figura 3). Essa grade, em formato *shape*, resultou em 317 retângulos padronizados, a qual foi convertida em arquivo *kml* no próprio ArcGIS (*Conversion Tool*) e exportada para o software *Google Earth* (Figura 4).

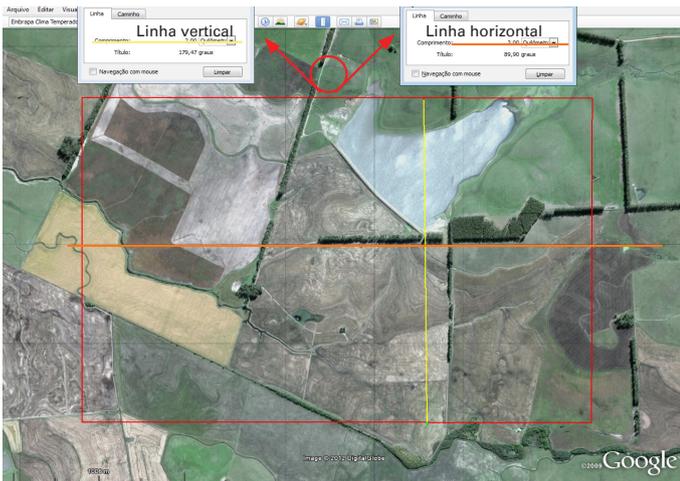


Figura 2 – Obtenção do retângulo modelo.

Picture Manager. Nesse passo, todas as imagens recortadas foram adequadas a um mesmo número de pixel (1.200x800 pixels) (Figura 5).

Com os dados obtidos de quantidade de pixel (Qp) e distância da imagem (L) foi possível calcular o valor do tamanho do pixel (P), utilizando a seguinte equação:

$$P = L / Qp^*$$

| | |
|-------------------|----------------|
| $P = 3000 / 1200$ | $P \cong 2,5m$ |
| $P = 2000 / 800$ | $P \cong 2,5m$ |

*L= distância na imagem em metros; Qp = quantidade de pixels

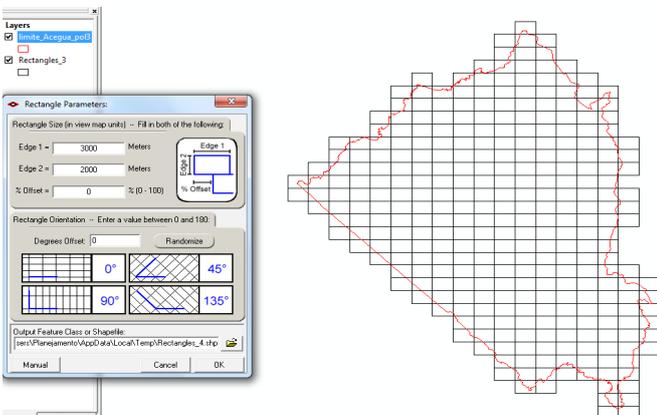


Figura 3 – Criação da grade de retângulos a partir do modelo.



Figura 5 – Recorte da imagem e redimensionamento de pixels.

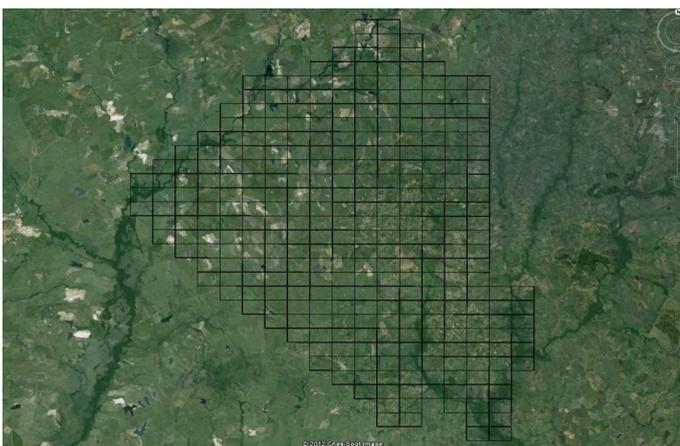


Figura 4 –Grade de retângulos em km sobre imagem Google Earth.

As imagens do Google earth foram salvas em jpeg com abrangência de uma imagem por retângulo, mantendo o mesmo zoom para todas. Concomitantemente foi necessário fazer o recorte do excedente de imagem que extrapolou o retângulo utilizando o Software Microsoft Office

O próximo passo foi a geração do *World file*¹(extensão jgw) para cada imagem (jpeg) utilizando as coordenadas geográficas do canto superior esquerdo de cada retângulo e o valor do pixel das imagens (Figura 4), baseando-se na seguinte estrutura:

| | |
|----------|--|
| Linha 1: | A: tamanho do pixel na direção x em unidades do mapa / pixel. |
| Linha 2: | D: a rotação em torno do eixo y. |
| Linha 3: | B: rotação sobre o eixo x. |
| Linha 4: | E: tamanho do pixel na direção y em unidades do mapa, quase sempre negativo. |
| Linha 5: | C: coordenada x do centro do pixel superior esquerdo. |
| Linha 6: | F: coordenada y do centro do pixel superior esquerdo. |

1 Um *World File* é um arquivo de texto simples, introduzido pela ESRI para georreferenciar imagens de mapas, descrevendo a localização, escala e rotação (WIKIPEDIA, 2012).

Todos os quatro parâmetros são expressos em unidades de mapa, dependendo do sistema de coordenadas associado com a varredura. Neste caso, utilizou-se parâmetros lineares em metros e angulares em graus, devido ao sistema de projeção utilizado.

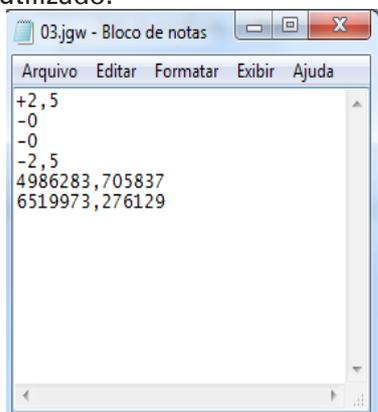


Figura 5 – Estrutura do arquivo *worldfile* jgw.

O arquivo com extensão jgw foi salvo na mesma pasta raiz das imagens recortadas, cada *worldfile* jgw teve o mesmo nome da imagem do retângulo referente. Com posse de todas as imagens recortadas e redimensionadas e todos os arquivos jgw referentes, finalmente foi possível carregar as imagens sobre a grade de retângulos no software *ArcGIS*, formando o mosaico (Figura 6).

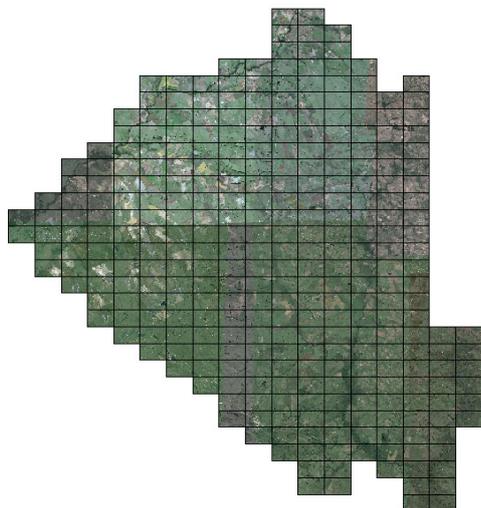


Figura 6 –Imagens Google Earth mosaicadas no Software *ArcGIS* 9.3.

Resultados

Obteve-se como resultado um mosaico semicontrolado do Município de Aceguá -RS(Figura 7), no qual observa-se facilmente o uso e a cobertura das terras, em especial a floresta ciliar, rede viária, sede municipal, campos e áreas agrícolas. Quando necessário, pode-se aproximar (maiorzoom) até uma escala maior na qual detalhes são melhor observáveis (Figura 8).

O procedimento também permitiu a geração de sete cartas- imagens na escala 1:50.000 (Figura 9) que contribuíram para o levantamento de solos que está sendo realizado no município. A escolha da escala e a articulação das folhas teve como propósito fornecer um produto compatível com as cartas do Exército que recobrem a área municipal.

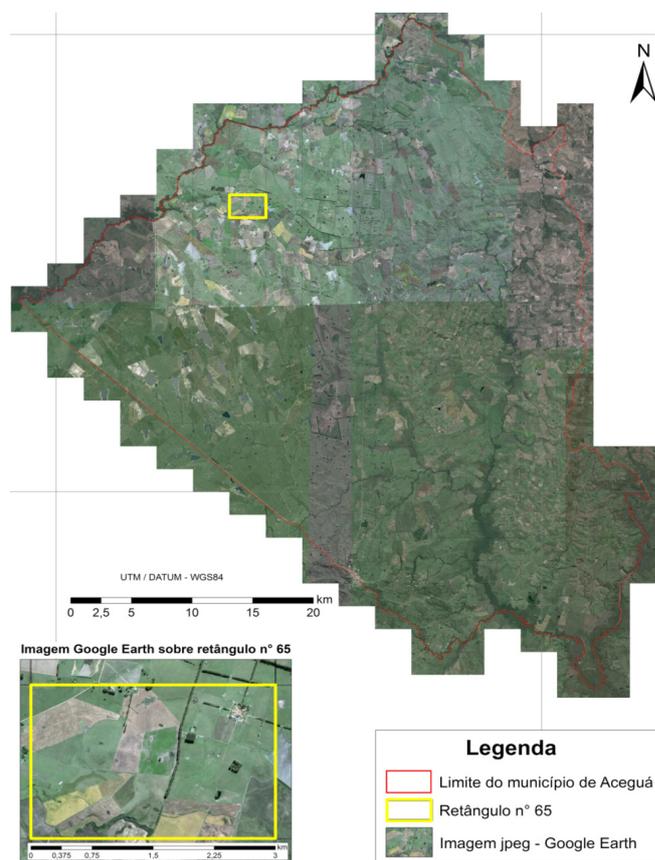


Figura 7 – Mosaico semicontrolado do Município de Aceguá – RS



Figura 8 - Detalhe da sede municipal (Aceguá – RS)

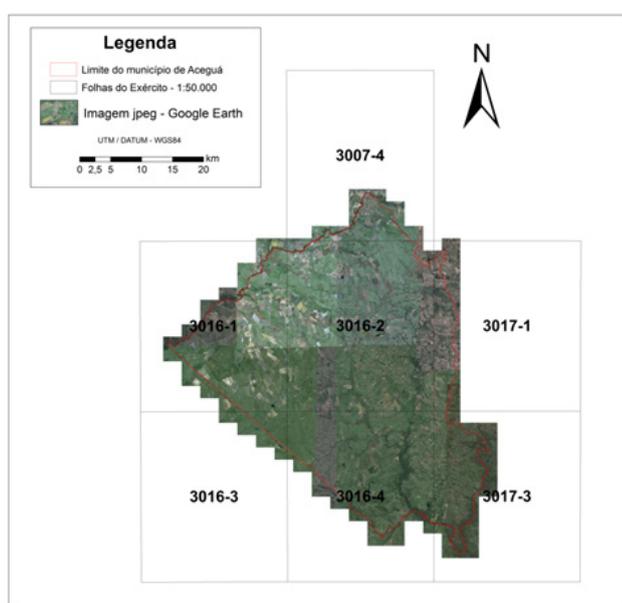


Figura 9 – Articulação de folhas 1:50.000 das cartas imagens referentes ao Município de Aceguá-RS.

Considerações Finais

Uma grande dificuldade para pesquisadores, gestores municipais, estudantes, dentre outros clientes potenciais das geotecnologias refere-se à obtenção de dados geográficos de qualidade, na escala necessária para a realização dos diferentes trabalhos pretendidos. Aplicativos como o *Google Earth* e o *Microsoft Virtual Earth* têm conseguido suprir boa parte desta demanda, mas estas soluções têm suas limitações.

A estratégia de obtenção de imagens em alta resolução a partir deste aplicativo contribui, grandemente, para a remediação do problema da disponibilidade da geoinformação, permitindo ao usuário a extração temática diretamente sobre as

imagens, em ambiente SIG.

A técnica proposta apresenta limitações. Algumas delas são impostas pela própria Google: restrição à utilização dos dados do *Google Earth* para fins comerciais; incorporação de uma distorção geométrica de forma a dificultar o uso da alta resolução em aplicações não cobertas pelo termo de utilização do aplicativo; a união de imagens contíguas nem sempre é perfeita podendo ser encontradas anomalias diversas; e as imagens que recobrem uma determinada região podem referir-se a datas diferentes (descontinuidade temporal). Contudo, estas restrições não impedem a utilização destes mosaicos semicontrolados para muitos fins, o que o recomenda como fonte alternativa de dados espaciais.

Referências

BOULOS, M.; SCOTCH, M.; CHEUNG, K.; BURDEN, D. Web GIS in practice VI: a demo playlist of geo-mashups for public health neogeographers. **International Journal of Health Geographics**, v. 7, p. 38, 2008. Disponível em: <<http://www.ijhealthgeographics.com/content/7/1/38>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

BUTLER, D. Virtual globes: The web-wide world. **Nature**, v. 439, n. 7078, p. 776-778, 2006. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?sid=e42dd9e7-1f53-4da6-b71c-c55f5a543494%40sessionmgr114&vid=1&hid=114&bdata=Jmxhbm9c9cHQYtYnlmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

ELWOOD, S. Geographic Information Science: new geovisualization technologies—emerging questions and linkages with GIScience research. **Progress in Human Geography**, 2008. Disponível em: <<http://phg.sagepub.com/content/early/2008/09/04/0309132508094076.citation>> Acesso em: 18 nov. 2012.

ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE). ArcGIS Desktop 9.3 Redlands (CA), 2008. 1 CD-ROM.

GOOGLE EARTH. **Guia do usuário**. Disponível em:

<http://earth.google.com/intl/pt-BR/userguide/v4/ug_toc.html>. Acesso em: 11 nov. 2012.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Malha municipal digital do Brasil**. Situação em 2001. v. 2. Projeção Policônica. Rio de Janeiro, 2004. 1 CD-ROM.

JENNESS, J. **Repeating shapes for ArcGIS**. Jenness Enterprises. 2012. Disponível em: <http://www.jennessent.com/arcgis/repeat_shapes.htm>. Acesso em: 11 nov. 2012.

PATTERSON, T. C. Google Earth as a (not just) geography education tool. **Journal of Geography**, v. 106, n. 4, p. 145-152, 2007. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221340701678032#.Up8-XkDFVKY>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

SARANTE, A. L.; SILVA, A. C. V. O Mundo dentro da Escola: Refletindo sobre os Recursos Hídricos com o Uso do Google Earth. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO EM GEOGRAFIA-ENPEG, 10., 2009, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: ABG, 2010. Disponível em: <[http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/Poster/P%20\(25\).pdf](http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/Poster/P%20(25).pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2012.

Comunicado Técnico, 309

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78 CEP: 96010-971
Pelotas, RS - Caixa Postal 403

Fone: (53) 3275 8100

E-mail: cpact.sac@embrapa.br

CGPE 11160

1ª edição

1ª impressão 2015: 30 exemplares

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

Comitê de publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzoto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê
Revisão de texto: Ana Luiza B. Viegas
Revisão bibliográfica: Marilaine Pelufê
Imagens: Google Earth
Editoração eletrônica: Renata Abreu Serpa (estagiária)