

Cadernos de geoprocessamento (7): atualização de mapeamento de uso e cobertura da terra com auxílio de imagens do Google Earth

Sabrina Dessartre Mendonça¹
Teçá Tobi Horokoski²
Marilice Cordeiro Garrastazú³
Maria Augusta Doetzer Rosot⁴

O bom mapeamento de uso e cobertura da terra (UCT) é fundamental para a obtenção de informações detalhadas sobre cobertura vegetal e área de remanescentes florestais de um território.

Google Earth é uma plataforma gratuita e possui atualmente cobertura de imagens de satélite de alta resolução espacial e temporal para muitas áreas e, desta forma, pode auxiliar na melhoria da qualidade deste tipo de espacialização.

A Google, em 2005, adquiriu o *Virtual Earth* da *Keyhole*, alterando a denominação desta plataforma para *Google Earth*. Muitas alterações vêm sendo implementadas nessa plataforma, no que se refere à melhoria da qualidade de resolução, precisão de georreferenciamento e atualização das imagens (GUIMARAES et al., 2012).

Esta ferramenta tem sido utilizada para vários propósitos na área de pesquisa e ensino, como avaliação de mapas temáticos com uso de imagens históricas (ROSOT et al., 2010); planejamento de

inventários florestais (COLLA, 2011); planejamento ambiental (OLIVEIRA et al., 2009); detecção de processos erosivos (FERREIRA, 2012); validação parcial dos resultados de mapeamento de uso e cobertura da terra (AGUIAR et al., 2014; GELAIN et al., 2014), entre outros.

Os sistemas de informações geográficas (SIG) utilizam as imagens do *Google Earth* por meio de acesso a servidores de base de dados. O ArcGIS, software proprietário, permite visualização de diferentes bases de dados como imagens de alta, média e baixa resolução, utilizando uma conexão com um servidor de dados (Servidores SIG) ou inserindo mapas-base do ArcGIS *on line*.

O QGIS, software livre, possui um *plugin* denominado *OpenLayers* que possibilita acesso a imagens do Google (satélite e mapas) e outras bases como *Openstreetmaps*.

Atualmente, as opções de acesso às imagens *Google Earth*, usando SIG, não apresentam a

¹ Engenheira Florestal, Mestranda na Universidade da Finlândia Oriental

² Engenheiro Florestal, Mestrando na Universidade da Finlândia Oriental

³ Engenheira Florestal, Mestre em Engenharia Agrícola, Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

⁴ Engenheira Florestal, Doutora em Engenharia Florestal, Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

possibilidade de visualização das imagens de datas anteriores (imagens históricas).

Este trabalho demonstra uma metodologia para melhorar o detalhamento e revisão de classe de uso e cobertura da terra de um mapeamento, utilizando um SIG e *Google Earth* com uso de imagens históricas.

Área de Estudo

A área de estudo é uma sub-bacia do Rio do Peixe, entre as coordenadas geográficas 26°43'46,053" e 26°57'15,757" de latitude sul e 50°48'6,038" e 51°4'28,179" de longitude oeste, na região Centro-Oeste do Estado de Santa Catarina. Com 33.910 ha, a área abrange parte do Município de Caçador e pequenas áreas dos municípios limítrofes, Rio das Antas, Fraiburgo e Lebon Régis.

Nesta região está situada a Estação Experimental da Embrapa Florestas em Caçador (EEEC) com uma área de floresta nativa de aproximadamente 1.000 ha. Na região também são encontradas grandes empresas de produção florestal e pequenas propriedades rurais.

A camada UCT, em formato raster, foi proveniente de mapeamento anterior (ALBERGONI et al., 2010), que utilizou uma imagem do sensor AVNIR-2, com data de 2006, com resolução espacial de 10 m. Nesse mapeamento empregou-se classificação digital orientada a objetos para segmentar e classificar a imagem nas seguintes classes de uso e cobertura: agropecuária, água, floresta nativa, reflorestamento, área urbana, além das classes provisórias, nuvem e sombra. Os resultados da classificação foram convertidos para formato vetorial.

Para subsidiar trabalhos de quantificação de estoque de carbono, foi necessário discriminar os usos agrupados na classe agropecuária, assim como discriminar as classes de idade dos povoamentos florestais (*Pinus*), agrupados na classe reflorestamento.

Geração de grade no SIG

Para orientar a revisão do mapeamento, de forma sistemática, criou-se uma grade regular com tamanho de 500 m x 500 m. Esta grade permitiu organizar visualmente a varredura quadro a quadro e realizar as edições (atualizações ou correções) das classes de uso e cobertura da terra no SIG.

Para elaboração da grade foi utilizado um aplicativo executado como extensão dentro do ArcGIS, chamado *ETGeo Wizard*. Esta extensão possui a rotina *Vector Grid*, onde se tem a possibilidade de gerar grade de linhas ou polígonos. As configurações utilizadas foram extensão da grade, utilizando o arquivo vetorial de UCT para definição dos limites mínimos e máximos da área de interesse. O sistema de referência pode ser inserido ou utilizar o mesmo sistema da camada (*layer*) utilizada para definir a área de interesse. O formato da grade de saída pode ser polilinhas ou polígono. O tamanho da grade é determinado em *cell size*, onde se define, em m, as distâncias em X e Y. No caso, foi definida a distância de 500 m, tanto para o eixo X quanto para o eixo Y (Figura 1).

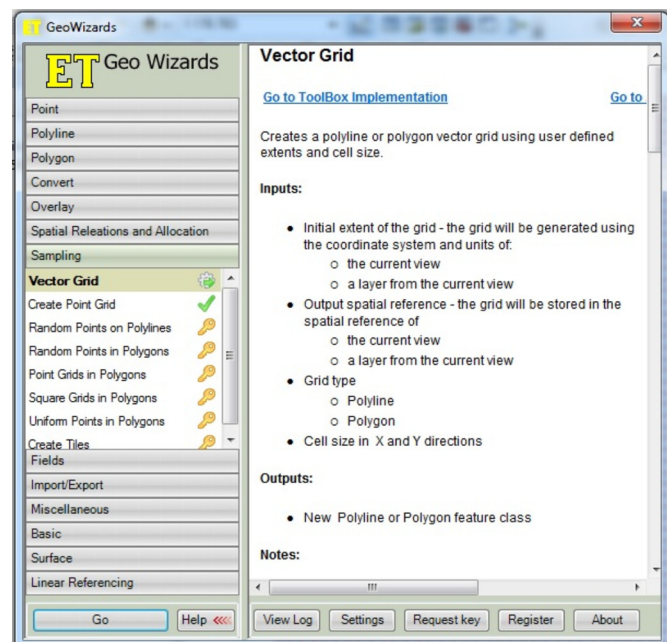


Figura 1. Tela da rotina *Vector Grid*.

O programa QGIS possui ferramenta similar, capaz de gerar grade utilizando a configuração dos mesmos parâmetros (Figura 2).

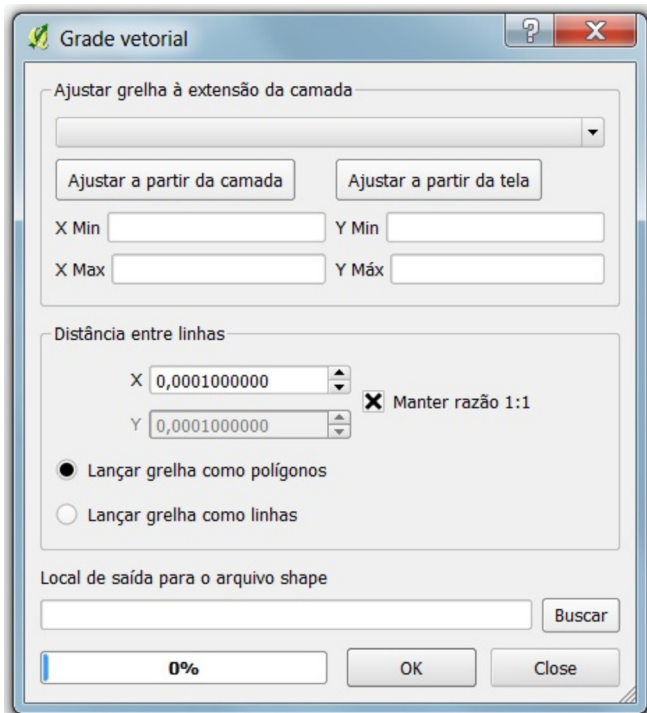


Figura 2. Rotina no QGIS para geração de grade.

Exportação das camadas para o Google Earth

Esta etapa consistiu em gerar duas camadas em formato *keyhole markup language* (kml), que foram importadas no *Google Earth*.

A primeira camada, contendo o contorno dos polígonos de UCT (Figura 3) foi gerada no ArcGIS, exportando-se a camada do formato *shapefile* para formato kml (no *arctoolbox* – ferramentas de conversão/para KML/ camada para kml).

A segunda camada, contendo a grade de 500 m x 500 m (25 ha), somando 1.356 quadros, foi gerada para guiar o processo de revisão quadro a quadro, sistematizando o trabalho (Figura 4).

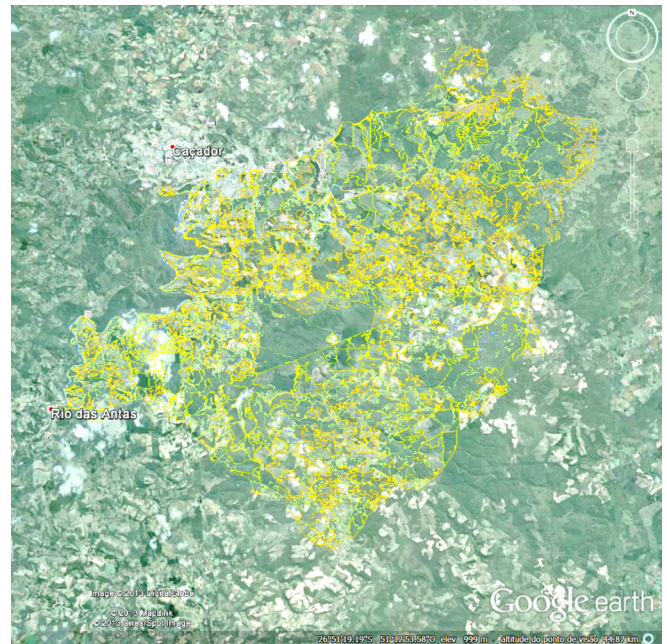


Figura 3. Camada UTC inserida no *Google Earth*.

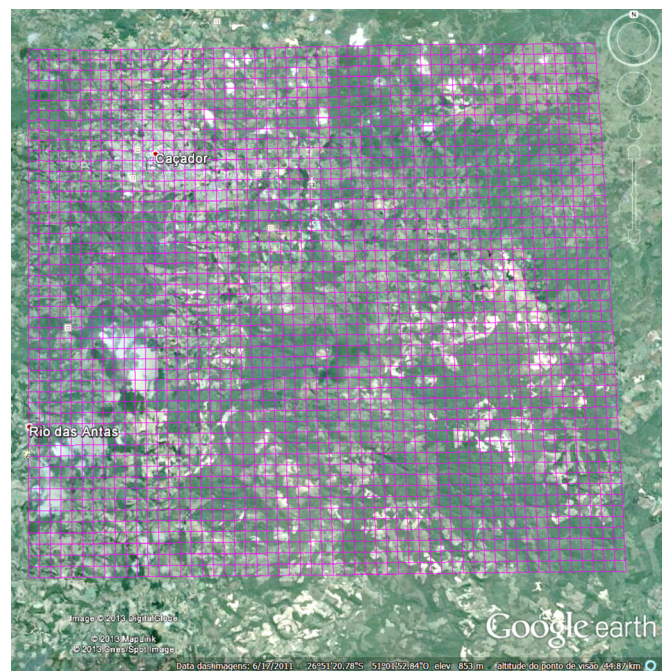


Figura 4. Camada da grade de 500 m x 500 m inserida no *Google Earth*.

Em seguida, as duas camadas foram abertas e sobrepostas no *Google Earth*. A ferramenta de imagens históricas no *Google Earth* foi utilizada para a consulta de imagens de datas anteriores e posteriores à data do mapeamento.

Para navegar nas imagens históricas, acessou-se no programa *Google Earth* o menu Visualizar/Imagens históricas ou clicando no ícone de relógio na barra de ferramentas.

Simultaneamente, o uso e cobertura da terra observado nas imagens do *Google Earth* foi comparado visualmente com a classificação digital no SIG.

Edição no SIG

Quando necessário, o formato dos polígonos que delimitavam as classes de uso foi corrigido no programa ArcGIS. Utilizaram-se as ferramentas de edição vetorial (recortar/dividir polígono, mover vértice, inserir vértice, etc.). Na sequência da edição realizou-se a etapa de completar ou reclassificar as classes de uso na tabela de atributos (Figura 5).

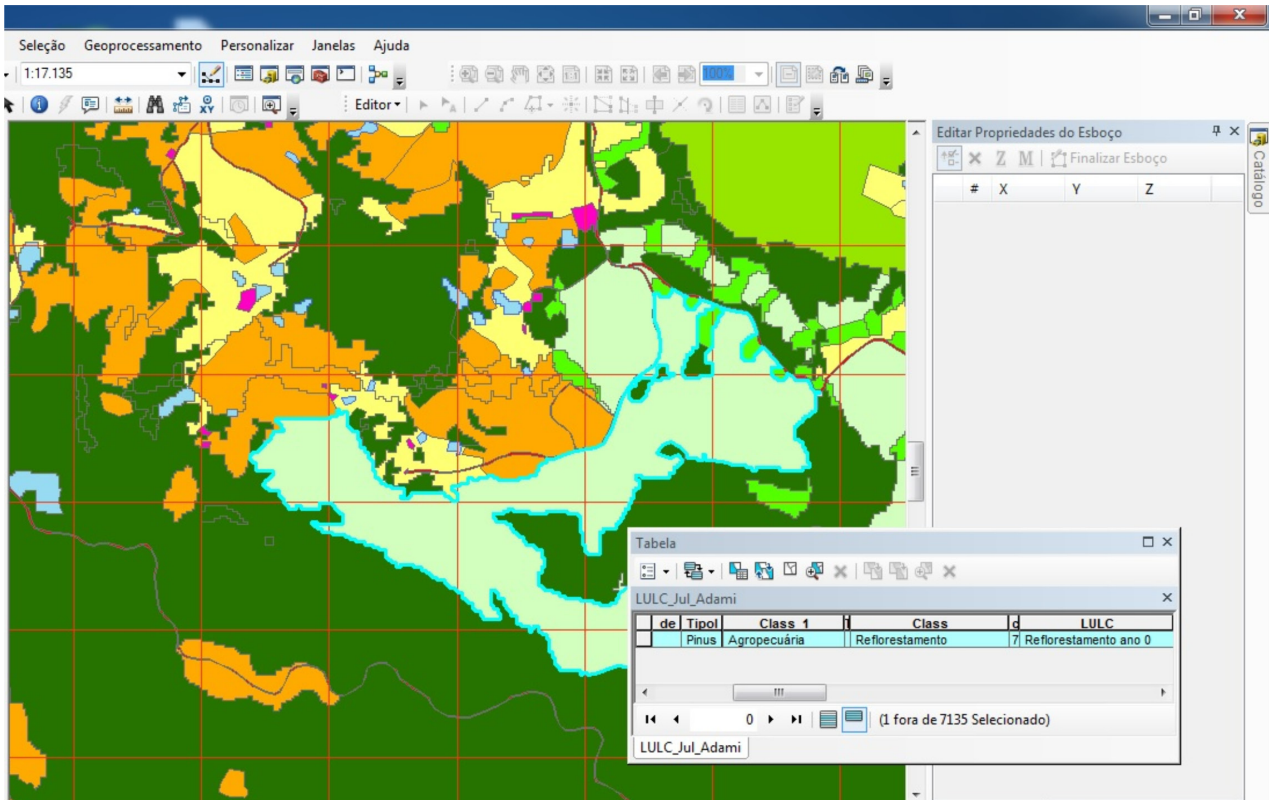


Figura 5. Tela do SIG demonstrando etapa de edição.

Para a área de estudo há disponibilidade de imagens de alta resolução com datas anteriores e posteriores à data base 2006. As imagens históricas permitiram identificar áreas que foram classificadas como agropecuária (Figura 6) e eram povoamentos florestais recém-colhidos (Figura 7).

Com esta verificação de datas anteriores e posteriores a 2006, pode-se corrigir áreas antes identificadas erroneamente como agropecuária para reflorestamento em idade de 0-3 anos de implantação.

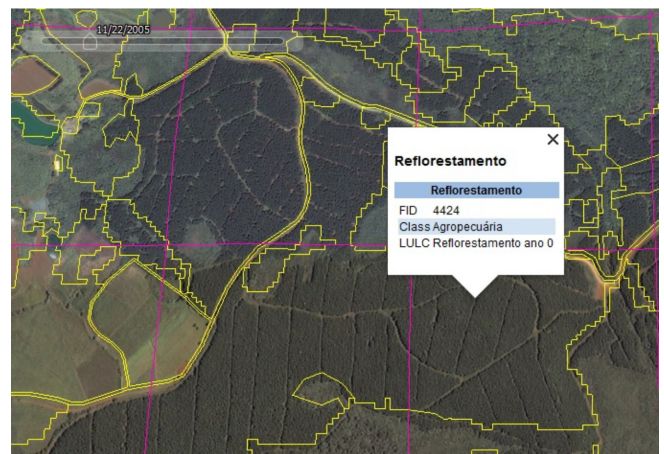


Figura 6. Imagem *Google Earth*, ano 2005.

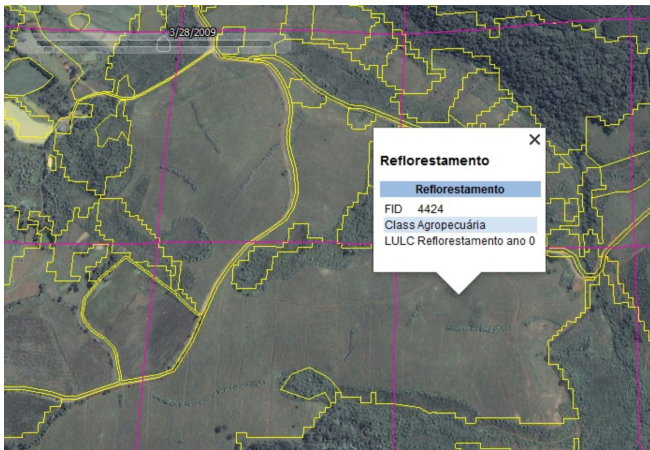


Figura 7. Imagem *Google Earth*, ano 2011.

Foi possível também separar a classe agropecuária em duas classes distintas, agricultura (Figura 8) ou pastagem (Figura 9).

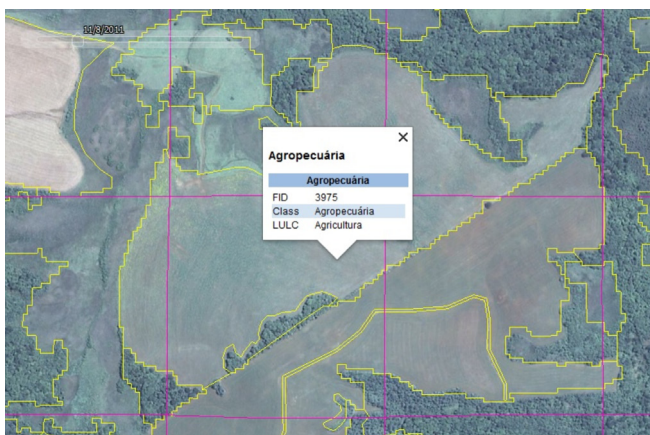


Figura 8. Classe agropecuária reclassificada em agricultura.

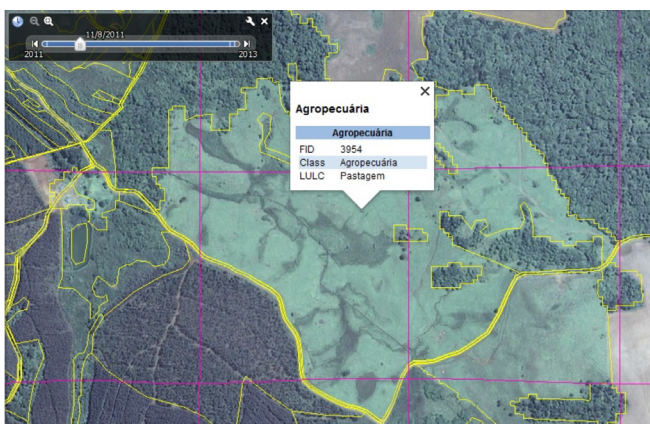


Figura 9. Classe agropecuária reclassificada como pastagem.

Considerações finais

O uso desta metodologia possibilitou confirmar ou corrigir a classificação dos usos da terra e também permitiu discriminar os usos de agricultura, pastagem e reflorestamento em fase inicial do ciclo da cultura, antes classificados como classe “agropecuária”.

O resultado obtido foi um mapeamento de UCT, ano base 2006, com maior acurácia e melhor detalhamento no que tange à discriminação de classes de uso da terra. Com este detalhamento de classes houve a possibilidade de apoio aos trabalhos de modelagens de sequestro e quantificação de estoque de carbono para a área de estudo.

Destaca-se que diversos fatores devem ser considerados ao se aplicar esta metodologia: o tamanho e complexidade do uso e cobertura da área a ser editada, assim como a qualidade das imagens e os recursos humanos e técnicos disponíveis. No caso da aplicação deste método para a área de estudo, foi obtido um rendimento médio de aproximadamente 265 ha por hora de edição.

Recomenda-se a aplicação deste método a paisagens em escala local, ou seja, áreas com pequena extensão de terra, como microbacias. O mesmo método também pode ser utilizado para atualização de camadas de UCT já existentes (com as imagens recentes disponíveis no *Google Earth*).

Referências

AGUIAR, P.; ARANTES, T. B.; SOUZA, C. G.; CARVALHO, L. M. T.; GONTIJO, G. A.; COUTO JUNIOR, A. C. S. Comparação entre diferentes metodologias de classificação de remanescente de floresta nativa. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADAS À ENGENHARIA FLORESTAL, 11., 2014, Curitiba. **Anais on line...** Curitiba: Instituto de Engenharia do Paraná, 2014. p. 232-238. Disponível em: <<http://www.11sengef.com.br/home/>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

ALBERGONI, L.; FARIA, B. S.; GARRASTAZU, M. C.; ROSOT, M. A. D.; BISCAIA, A. E. L.; ROSOT, N. C.; OLIVEIRA, Y. M. M de. Mapeamento do uso da terra no entorno de uma reserva florestal avaliando a classificação orientada ao objeto com imagem ALOS AVNIR-2. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADAS A ENGENHARIA FLORESTAL, 9., 2010, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fupef, 2010. p. 249-256. CDROM.

COLLA, F. L.; ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZU, M. C. Uso de geotecnologias para o apoio ao planejamento de inventários florestais em pequenas propriedades In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 10., 2011, Colombo. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2011. (Embrapa Florestas. Documentos, 225).

FERREIRA, K. T. R. **O uso e aplicação de imagens e ferramentas do Google Earth no geoprocessamento: estudo de caso das erosões no campo de Instrução no município de Formosa-GO.** 2012. 40 f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

GELAIN, B.; SIMON, P.; BREUNIG, F. M. Mapeamento dos conflitos ambientais na bacia hidrográfica do Lajeado Perau utilizando sistema Landsat-8. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS APLICADOS À ENGENHARIA FLORESTAL, 11., 2014, Curitiba. **Anais on line...** Curitiba: Instituto de Engenharia do Paraná, 2014. p. 555-560. Disponível em: <<http://www.11sengef.com.br/home/>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

GUIMARÃES, D. P.; PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C. **A integração Google Earth-SIG-Servidor de mapas e o monitoramento ambiental.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012 (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 183).

OLIVEIRA, M. Z.; VERONEZ, M. R.; TURANI, M.; REINHARDT, A. O. Imagens do Google Earth para fins de planejamento ambiental: uma análise de exatidão para o município de São Leopoldo/RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 1835-1842.

ROSOT, M. A. D.; DLUGOSZ, F. L.; GARRASTAZU, M. C.; ROSOT, N. C.; OLIVEIRA, Y. M. M. de. **Uso de imagens históricas no aplicativo Google Earth para avaliação de mapas temáticos.** Colombo: Embrapa Florestas, 2010. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 267).

Comunicado Técnico, 367



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição
Versão eletrônica (2015)

Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Pentead, Valderes Aparecida de Sousa*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
Editoração eletrônica: *Luciane Cristine Jaques*