

24

Circular
TécnicaCampinas, SP
Dezembro, 2012

Autores

Sandra Furlan NogueiraEngenheira Agrônoma, Doutora
em Química na Agricultura e no
Ambiente, pesquisadora da Embrapa
Monitoramento por Satélite, Campinas-SP
sandra.nogueira@embrapa.br**Ana Helena Gameiro Flosi**Estudante de Engenharia Ambiental,
PUCCAMP-SP, estagiária da Embrapa
Monitoramento por Satélite, Campinas-SP
ana.flosi@colaborador.embrapa.br**Gustavo Bayma Siqueira da Silva**Geógrafo, Mestre em Sensoriamento
Remoto, analista da Embrapa
Monitoramento por Satélite, Campinas-SP
gustavo.bayma@embrapa.br

Identificação e espacialização das áreas experimentais do projeto GEOPECUS

Introdução

Os projetos componentes da rede Pecus avaliam o balanço entre as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e os sumidouros de carbono dos vários sistemas de produção da pecuária inseridos nos principais biomas brasileiros. Os diversos processos relacionados com a emissão e a mitigação dos GEE estão sendo estudados e contemplam o conjunto solo-planta-animal-atmosfera. Para que tais processos sejam compreendidos em diferentes contextos, áreas experimentais foram selecionadas em seis biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal.

Inserido no projeto Pecus, o projeto componente GeoPecus visa utilizar as geotecnologias como ferramentas de gerenciamento e geração de novas informações a partir dos dados oriundos dos demais projetos componentes. As geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica, e são compostas por soluções de hardware, software e usuários (BURROUGH; MCDONNEL, 1998).

Os sistemas de informações geográficas (SIG) gerenciam informações e as mantêm organizadas em um banco de dados georreferenciado, permitindo a manipulação de mapas com tabelas que contêm os atributos das entidades do mundo real. Bergamaschi et al. (2011) propuseram a utilização de um SIG para elaborar o "mapa de áreas de interesse ambiental do Projeto de Assentamento Eldorado dos Carajás (PAEC)" e identificar, por meio da integração de distintos planos de informações, os passivos ambientais gerados pelo não cumprimento da legislação ambiental em um assentamento rural.

De acordo com Ferreira et al. (2011), o uso de SIG para a geração de documentos temáticos foi de grande importância para o conhecimento prévio e detalhado da Bacia Hidrográfica do Alto Sucuriú, tendo em vista a importância econômica e ambiental dessa bacia. Além disso, a possibilidade de cruzamentos de mapas ou planos de informações que resultem em novos dados oferece uma visão integradora e sistemática para o entendimento da dinâmica ambiental. A geração e análise de mapa de vulnerabilidade tornam-se importantes na questão ambiental, pois a identificação e localização de áreas com maior potencial de fragilidade ambiental proporcionam melhor definição para as diretrizes de um planejamento a ser implantado em um determinado espaço.

Dessa forma, esta Circular Técnica se propõe a apresentar o método utilizado para a identificação e espacialização das áreas experimentais do projeto Pecus. O início deste SIG abrange a tradução do que é e de como é feita a identificação e organização das áreas em estudo em um ambiente virtual, promovendo acesso mais fácil e rápido às informações geradas nesse sistema. As etapas do método consistiram na digitalização das áreas de estudo no aplicativo Google Earth, transformação dos arquivos digitalizados em *shapefile* no aplicativo ArcMap e montagem do banco de dados no aplicativo ArcCatalog.

Material e métodos

Identificação das áreas de estudo

Os aplicativos utilizados para identificação das áreas de estudo foram o Google Earth e o ArcMap. Esse processo foi realizado para todas as áreas identificadas para o projeto. Os dados primários considerados aqui foram as coordenadas geográficas obtidas junto aos responsáveis por cada área experimental. Essas informações serviram para a localização e identificação das áreas de interesse. Para isso, foi utilizado o aplicativo Google Earth. Primeiramente foi definida a unidade das coordenadas a serem digitadas. Clicando em **Ferramentas > Opções**, foi aberta a janela **Opções do Google Earth** (Figura 1). Na seção **Mostrar lat/long**, foi selecionada a unidade das coordenadas, neste trabalho, **Graus, Minutos e Segundos**.

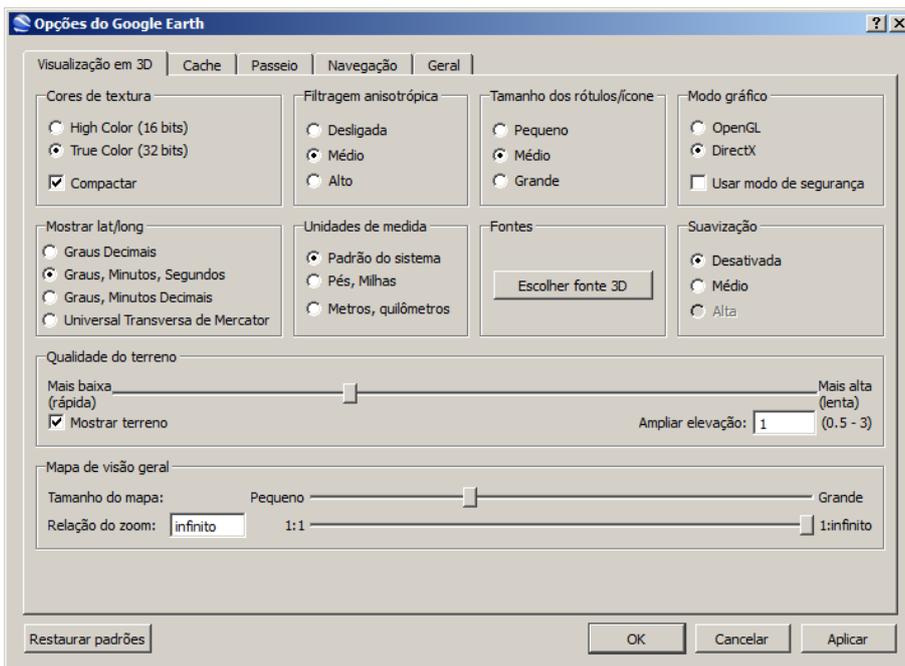


Figura 1. Visualização da interface do aplicativo Google Earth para configuração do formato das coordenadas.

No aplicativo do Google Earth, as coordenadas, latitude seguida da longitude, são colocadas na ordem observada na Figura 2. Em seguida, foram utilizados os marcadores (indicados em vermelho), por meio das coordenadas obtidas, e cada ponto foi nomeado (Figura 3). Em **Adicionar polígono**, foi marcado ponto a ponto o perímetro, formando, assim, o polígono desejado (Figura 4). Finalizada a digitalização do polígono, clicou-se em **Salvar lugar Como**, para salvar o arquivo em formato KMZ (Figura 5).

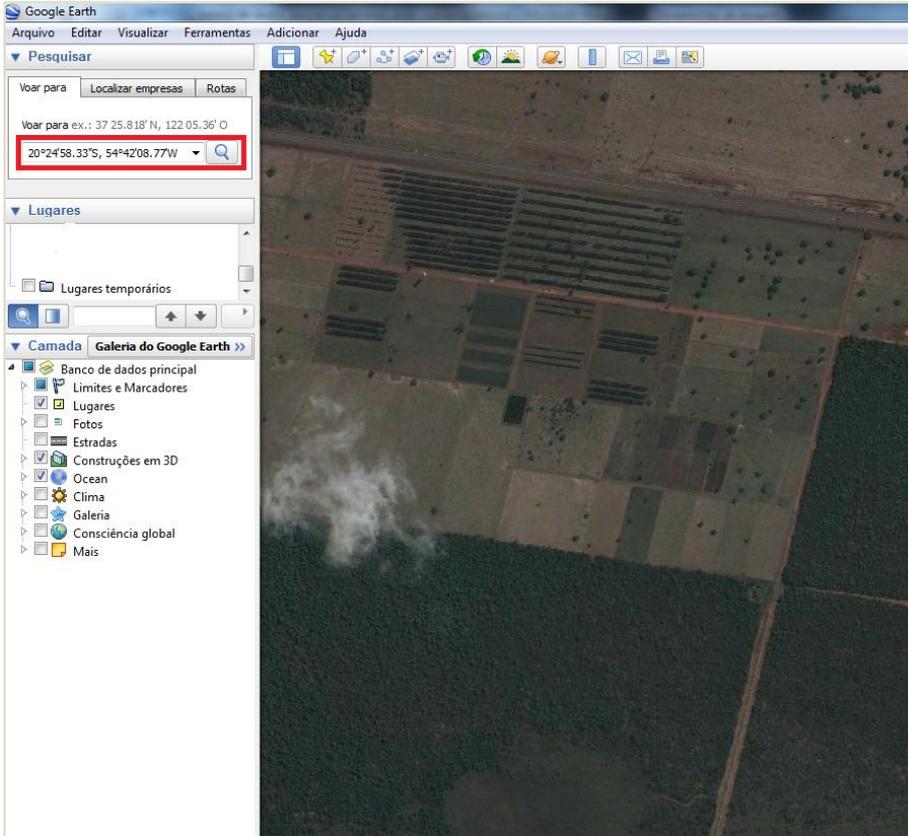


Figura 2. Visualização da coordenada lat./long. a ser procurada no aplicativo Google Earth.

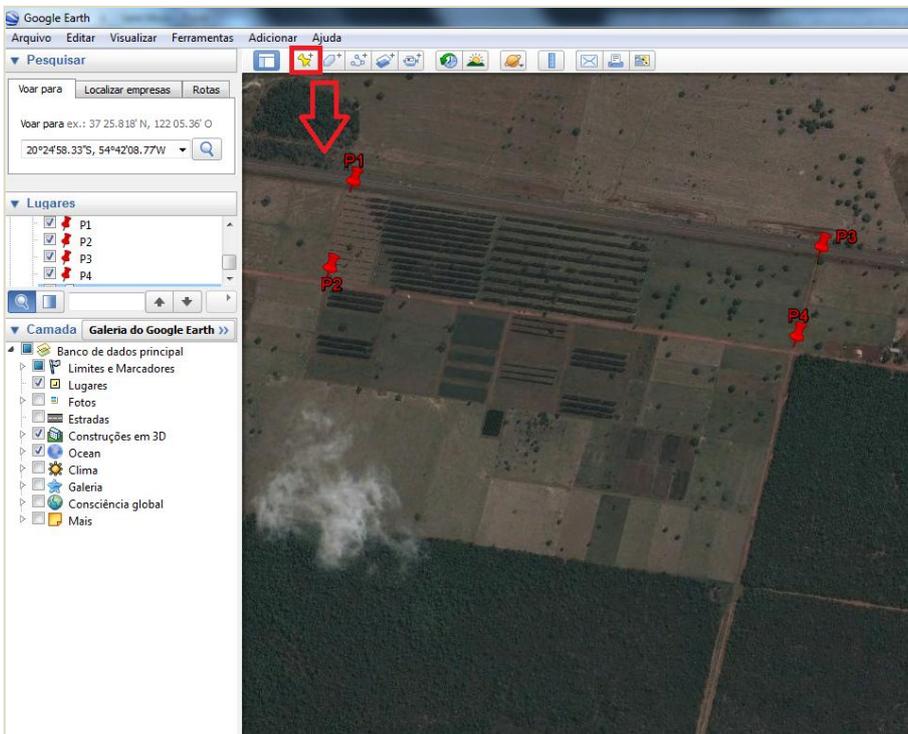


Figura 3. Inserção dos marcadores no aplicativo Google Earth.

4 | Identificação e espacialização das áreas experimentais do projeto GEOPECUS

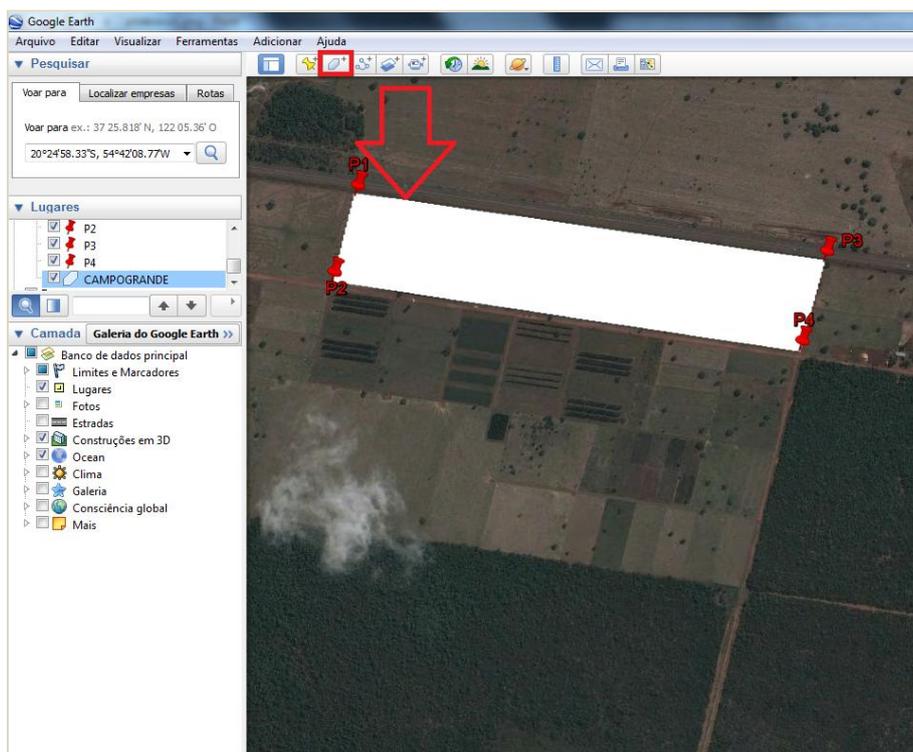


Figura 4. Visualização da digitalização do polígono no aplicativo Google Earth.

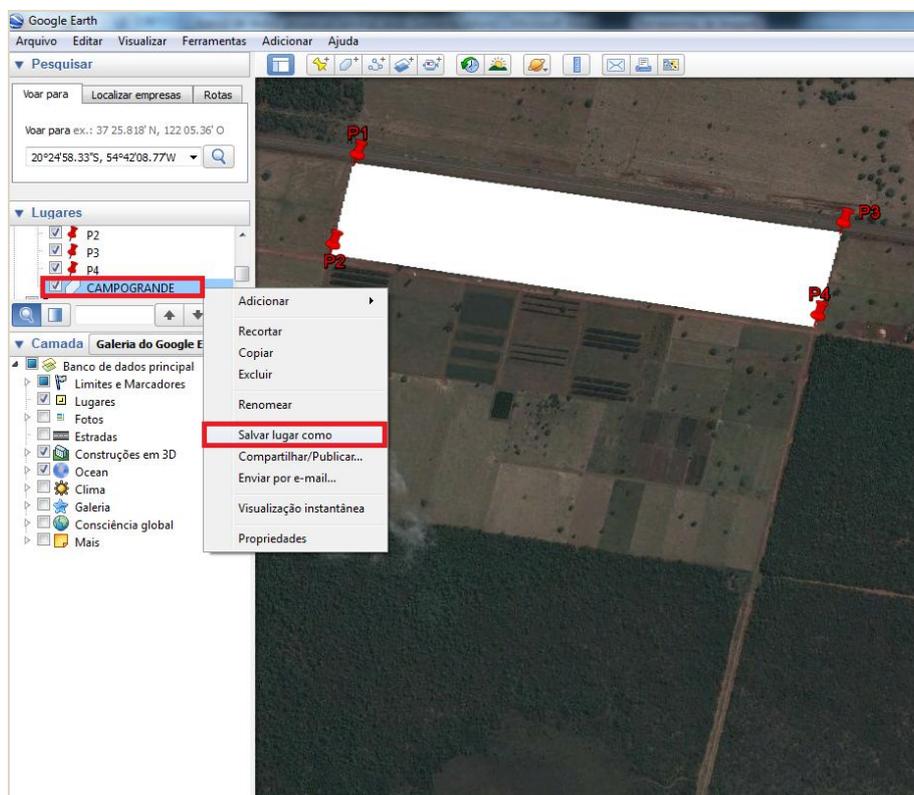


Figura 5. Salvamento do arquivo em KMZ no aplicativo Google Earth.

No aplicativo ArcMap, foi realizada a transformação das informações no formato KMZ para o formato *shapefile*. Para tal, clicou-se na ferramenta **Arctoolbox > Conversion tools > From KML > KML to Layer**. Em **Input KML File**, foi selecionada a pasta onde se encontrava o arquivo KMZ. Em **Output Location**, foi indicada a pasta onde salvar o arquivo, e a escolha do nome do arquivo a ser salvo foi feita no campo **Output Data Name** (Figura 6).

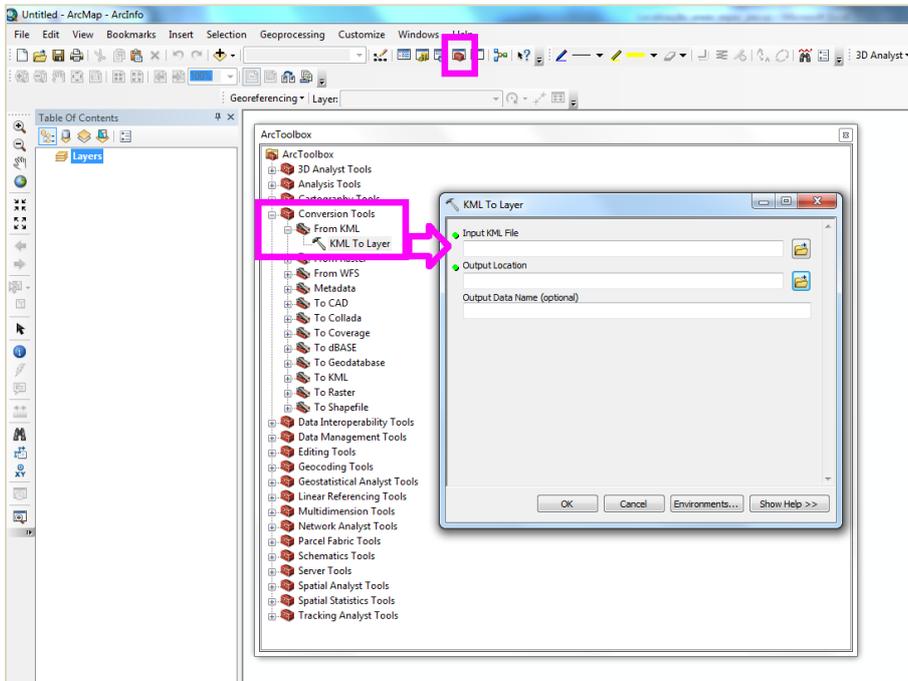


Figura 6. Transformação em arquivo KMZ no aplicativo ArcMap.

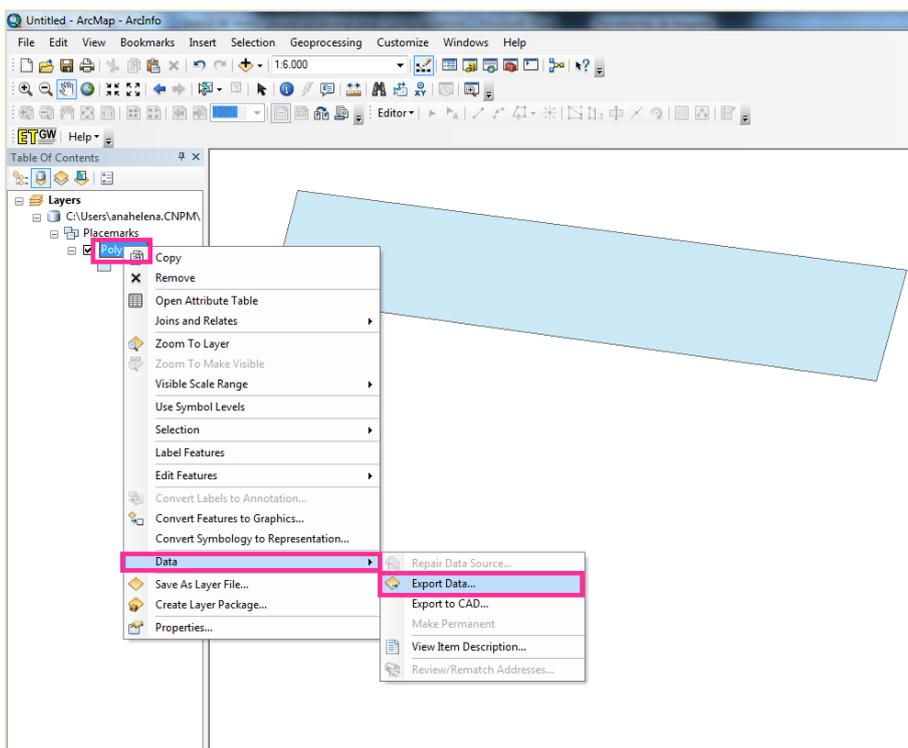


Figura 7. Salvamento do arquivo em formato *shapefile* no aplicativo ArcMap.

Criação do banco de dados geográfico

Para facilitar o gerenciamento dos arquivos *shapefile* de cada área de estudo, optou-se pela compilação dessas informações em um banco de dados geográfico único conhecido, um *Geodatabase*. Para criar um *Geodatabase*, no aplicativo ArcMap, é necessário iniciar o ArcCatalog, clicar em **Folder Connections** > **Connect to Folder** e indicar a pasta onde os dados estão. Em seguida, com o botão direito do mouse, deve-se clicar em **New** > **File Geodatabase** e nomear a pasta (Figura 8).

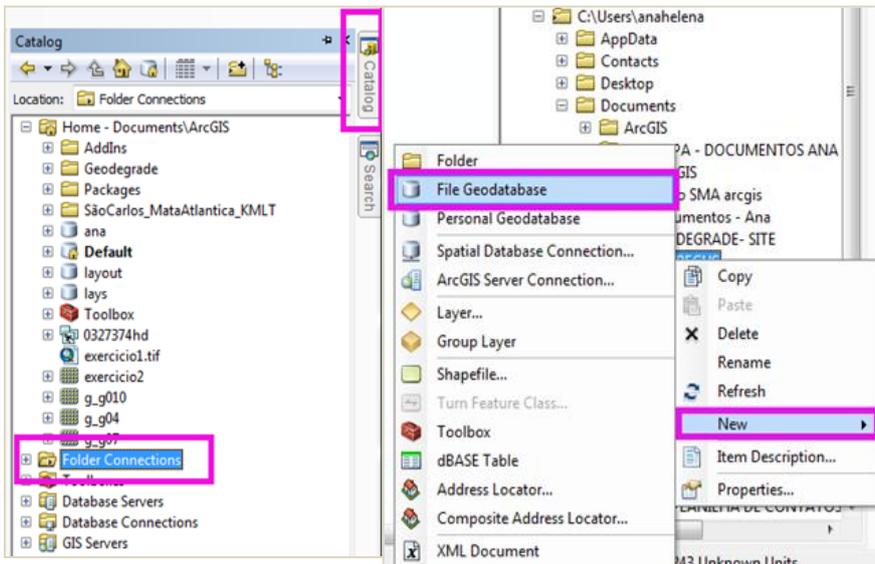


Figura 8. Criação do banco de dados geográfico.

O próximo passo é criar a feição de interesse dentro do *Geodatabase*. Para isso, é necessário clicar com o botão direito do mouse em **File Geodatabase** > **Feature Dataset** e indicar o nome com o qual se deseja salvar (Figura 9). Criada a feição de interesse, deve-se importar os dados de interesse para o *Geodatabase* criado clicando-se, para isso, com o botão direito do mouse em **Import** > **Feature Class**. A importação dos *shapefiles* pode ser observada nas Figuras 10 e 11.

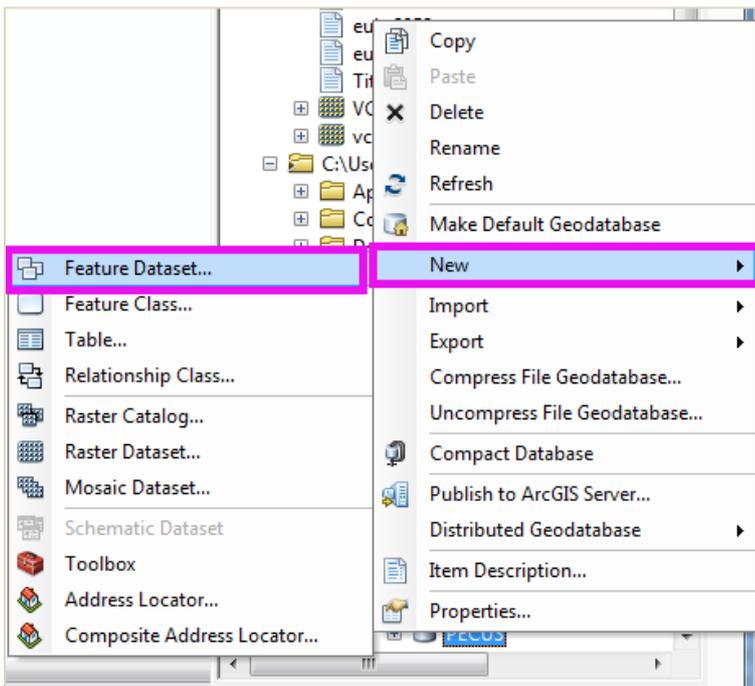


Figura 9. Criação das feições de interesse no aplicativo ArcCatalog.

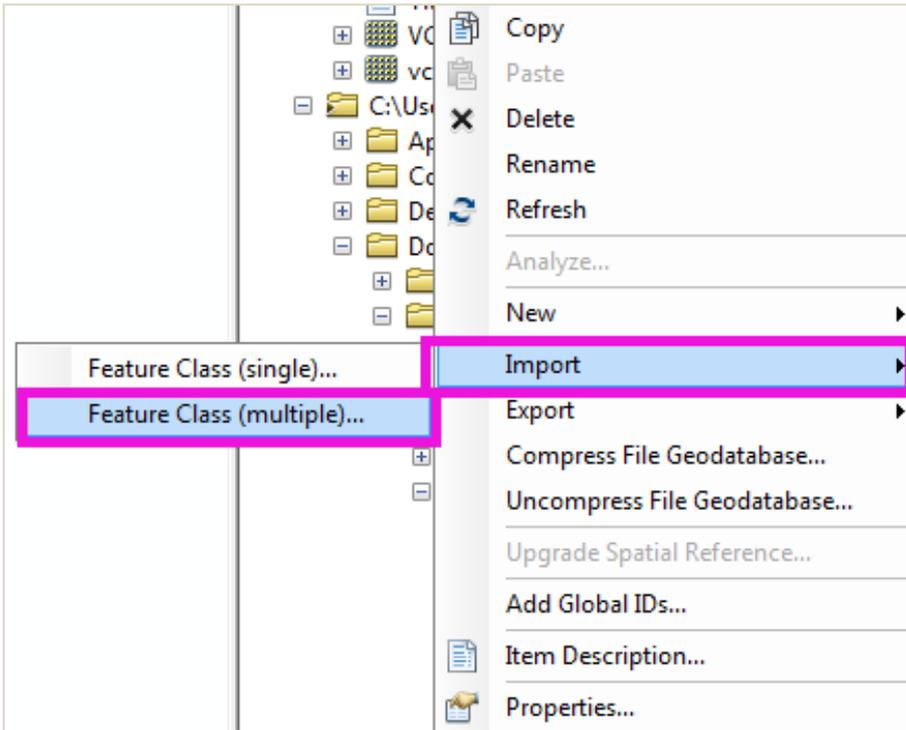


Figura 10. Opções single ou multiple para importar dados no aplicativo ArcCatalog.

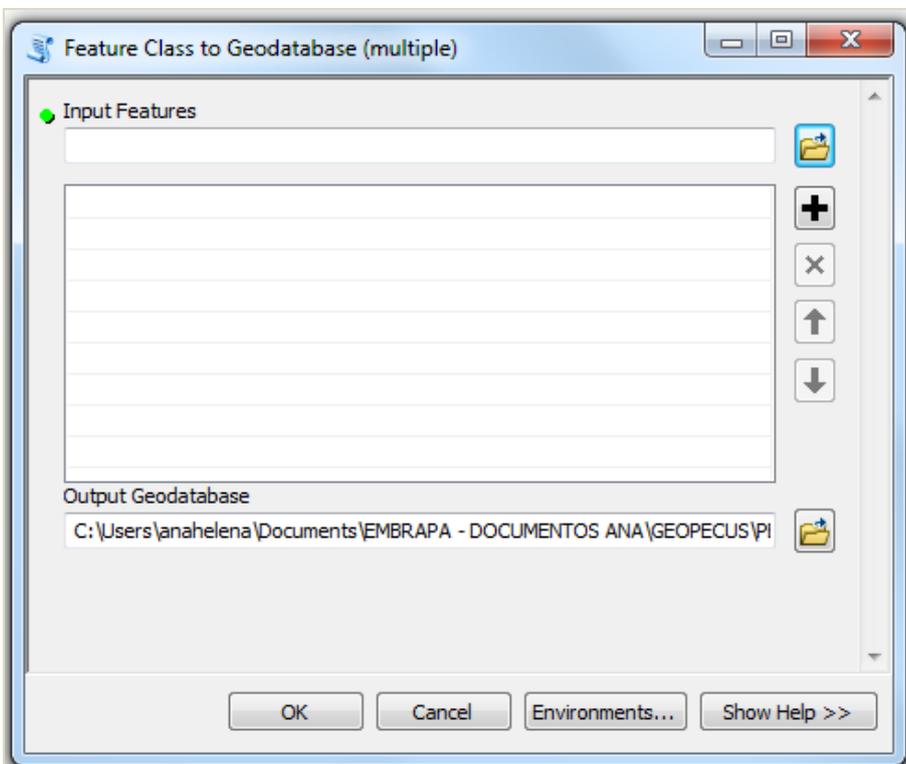


Figura 11. Interface da importação de dados para o Geodatabase no aplicativo ArcCatalog.

Imagens de alta resolução espacial

Imagens de alta resolução espacial foram adquiridas do satélite GeoEye, o qual adquire imagens de 0,41 m no modo pancromático e de 2,00 m no modo multiespectral. Essas imagens serão apresentadas neste documento, na seção Resultados. Cabe ressaltar que, até o presente momento, algumas áreas de estudo ainda não dispõem de imagens de alta resolução. Nesses casos, imagens do catálogo Bing Maps, disponível no aplicativo ArcMap, foram utilizadas. No caso de áreas onde não havia disponibilidade de imagens do catálogo Bing Maps ou quando a presença de nuvens inviabilizava o seu uso, são apresentados apenas o *shape* com os vetores do limite da área experimental.

O fluxograma resumido das etapas realizadas na metodologia pode ser observado na Figura 12.

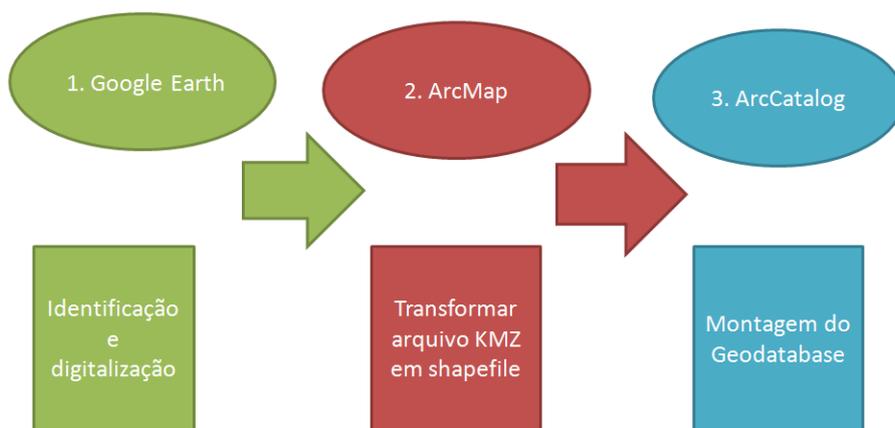


Figura 12. Fluxograma das etapas adotadas.

Resultados

A espacialização das áreas experimentais foi realizada usando o método descrito anteriormente e é apresentada a seguir, de acordo com o bioma a que as áreas pertencem.

Amazônia

As áreas experimentais do projeto Pecus são apresentadas na Tabela 1. Nas Figuras 13 a 16, podem ser observadas as áreas localizadas no Município de Belém, PA, Paragominas, PA, São Luís, MA, e Rio Branco, AC.

Tabela 1. Áreas experimentais do projeto Pecus no Bioma Amazônia.

Sistema	Cidade, estado	Área (ha)
Silvipastoril – Búfalos	Belém, PA	9,02
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – Bovinos	Paragominas, PA	69,18
ILPF – Matas de babaçu	São Luís, MA	25,00
Pastagens puras e consorciadas – Bovinos	Rio Branco, AC	14,84



Figura 13. Sistema silvipastoril (búfalos) em Belém, PA. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 21 de junho de 2009.



Figura 14. Sistema ILPF (bovinos) em Paragominas, PA.



Figura 15. Sistema ILPF em matas de babaçu em São Luís, MA.



Figura 16. Sistemas de pastagens puras e consorciadas – bovinos em Rio Branco, AC. Imagem do catálogo Bing Maps.

Caatinga

As áreas experimentais do Bioma Caatinga são apresentadas na Tabela 2. Nas Figuras 17 a 19, podem ser observadas as áreas localizadas nos municípios de Petrolina, PE, e Sobral, CE. A área de Nossa Senhora da Glória, SE, não é ilustrada, pois o responsável não disponibilizou o arquivo em *shapefile* do limite exato da área.

Tabela 2. Áreas experimentais do projeto Pecus no Bioma Caatinga.

Sistema	Cidade, estado	Área (ha)
ILPF – (Sistema Caatinga, Buffel e Leguminosas – CBL) – Caprinos	Petrolina, PE	114,02
Sistema agrossilvipastoril – Sistema Glória – Bovinos leiteiros	Nossa Senhora da Glória, SE	35,00
Sistema agrossilvipastoril – Ovinos	Sobral, CE	8,00



Figura 17. Sistema CBL para caprinos (integrante dos modelos ILPF) em Petrolina, PE. Imagem do catálogo Bing Maps.

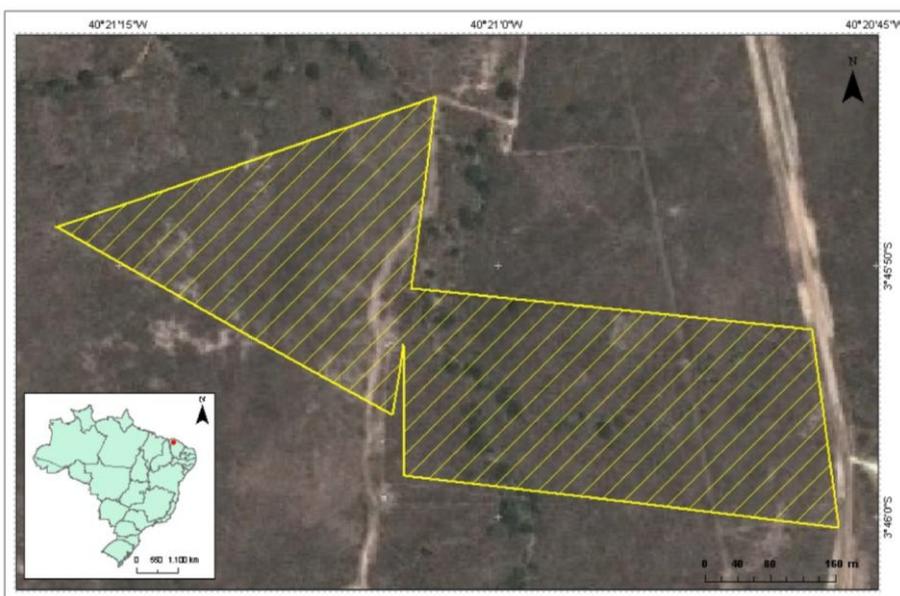


Figura 18. Sistema agrossilvipastoril – Ovinos em Sobral, CE.



Figura 19. Sistema agrossilvipastoril – Ovinos em Sobral, CE.

Cerrado

As áreas experimentais do Bioma Cerrado são apresentadas na Tabela 3. Nas Figuras 20 a 25, podem ser observadas as áreas localizadas nos municípios de Campo Grande, MS, Dourados, MS, Planaltina, DF, Ponta Grossa, PR, e Santo Antônio de Goiás, GO.

Tabela 2. Áreas experimentais do projeto Pecus no Bioma Caatinga.

Sistema	Cidade, estado	Área (ha)
ILPF – Bovinos	Campo Grande, MS	19,08
Integração Lavoura Pecuária (ILP) – Bovinos	Dourados, MS	20,94
ILPF – Bovinos	Planaltina, DF	20,11
ILP	Planaltina, DF	14,14
ILP	Ponta Grossa, PR	34,73
Sistema agropastoril	Santo Antônio de Goiás, GO	44,33



Figura 20. Sistema ILPF – Bovinos em Campo Grande, MS. Imagem do catálogo Bing Maps.



Figura 21. Sistema ILP – Bovinos em Dourados, MS. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 2 de maio de 2012.

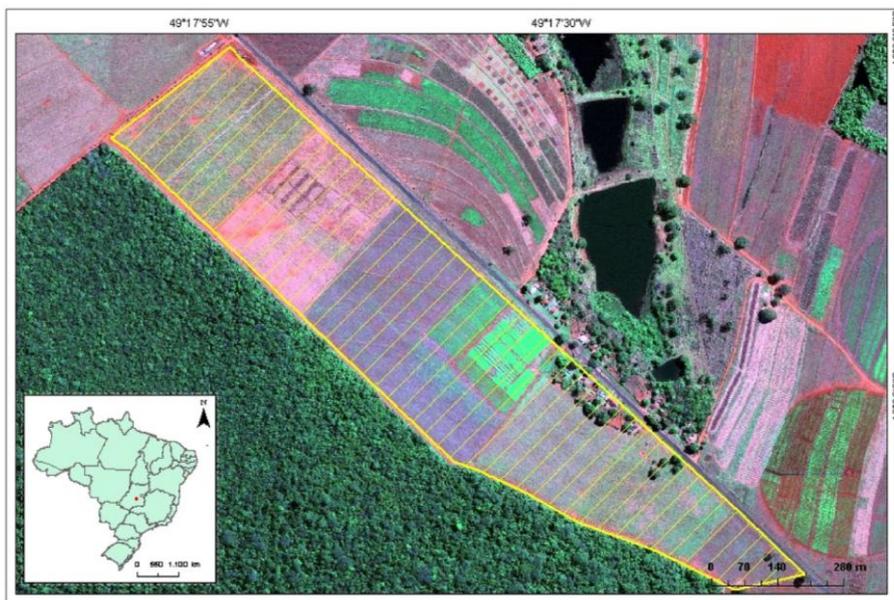


Figura 22. Sistema agropastoril em Santo Antônio do Goiás, GO. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 10 de julho de 2009.



Figura 23. Sistema ILP em Ponta Grossa, PR. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 4 de abril de 2012.



Figura 24. Sistema ILPF – Bovinos em Planaltina, DF. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 31 de agosto de 2011.



Figura 25. Sistema ILP em Planaltina, DF. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 3 de junho de 2012.

Mata Atlântica

As áreas experimentais do Bioma Mata Atlântica são apresentadas na Tabela 4. Nas Figuras 26 e 27, podem ser observadas as áreas localizadas nos municípios de São Carlos, SP, e São Miguel das Missões, RS. A área de Pirassununga, SP, não é ilustrada por conta da indisponibilidade de imagens livres da ocorrência de nuvens.

Tabela 4. Áreas experimentais do projeto Pecus no Bioma Mata Atlântica.

Sistema	Cidade, estado	Área (ha)
Sistema intensivo – bovinos de corte	São Carlos, SP	17,34
Sistema intensivo – bovinos leiteiros	São Carlos, SP	8,89
ILP	São Miguel das Missões, RS	22,37
Sistemas de produção – não confinados	Pirassununga, SP	1,50



Figura 26. Sistema intensivo de bovinos de corte e sistema intensivo de bovinos leiteiros em São Carlos, SP. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 12 de junho de 2010.



Figura 27. Sistema ILP em São Miguel das Missões, RS. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 23 de abril de 2012.

Pampas

As áreas experimentais do Bioma Pampa são apresentadas na Tabela 5. Nas Figuras 28 a 30, podem ser observadas as áreas localizadas nos municípios de Bagé, RS, e Eldorado do Sul, RS.

Tabela 5. Áreas experimentais do projeto Pecus no Bioma Pampa.

Sistema	Cidade, estado	Área (ha)
Extensivo – Bovinos de corte	Bagé, RS	61,10
ILP – Ovinos	Eldorado do Sul, RS	4,34
Pastagem Natural – Bovinos	Eldorado do Sul, RS	67,63

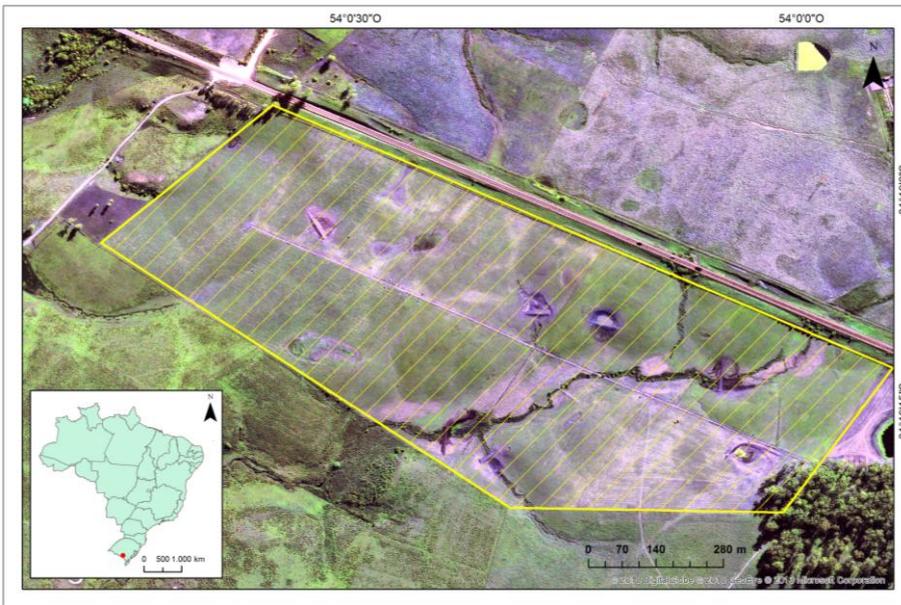


Figura 28. Produção de bovinos de corte em Bagé, RS. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 18 de maio de 2012.

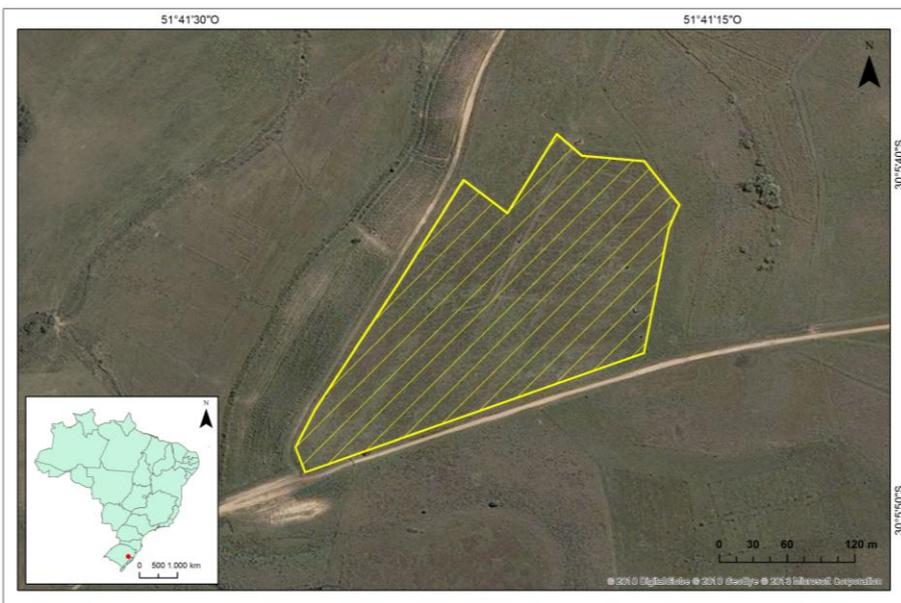


Figura 29. Sistema ILP – Ovinos em Eldorado do Sul, RS. Imagem do catálogo Bing Maps.



Figura 30. Pastagem natural – Bovinos em Eldorado do Sul, RS. Imagem do catálogo Bing Maps.

Pantanal

A área experimental do Bioma Pantanal é apresentada na Tabela 6. Na Figura 27, pode ser observada a área localizada no Município de Corumbá, MS.

Tabela 6. Áreas experimentais do projeto Pecus no Bioma Pantanal.

Sistema	Cidade, estado	Área (ha)
Sistema Pantaneiro – Bovinos	Corumbá, MS	2.571,36

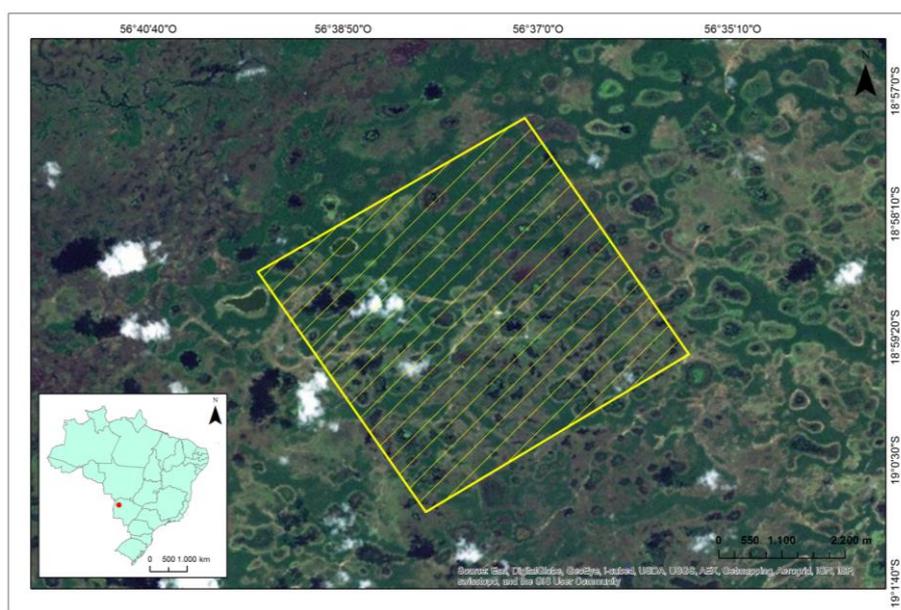


Figura 31. Sistema Pantaneiro – Bovinos em Corumbá, MS. Imagem R(3)G(2)B(1) do satélite GeoEye de 26 de agosto de 2010.

Conclusões

Os aplicativos Google Earth, ArcMap e ArcCatalog utilizados nos procedimentos demonstrados nesta Circular Técnica atenderam o objetivo de identificação, digitalização e espacialização das áreas de estudo do projeto Pecos.

No momento em que as informações de delimitação das áreas experimentais do projeto Pecos são compiladas em um único banco de dados geográfico, novas plataformas de informações, advindas de outras fontes, podem ser inseridas. A organização de dados primários e secundários em um ambiente SIG possibilita o cruzamento e o gerenciamento dessas informações para atender o objetivo proposto, de disponibilização de um ambiente webgis, para a difusão dos produtos gerados pelo projeto GeoPecos.

Referências

- BERGAMASCHI, R. B.; LORENA, R. B. SIG aplicado a segurança no trânsito. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 4760-4767.
- BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of geographical information systems**. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- FERREIRA, C. C.; MIRANDOLA, P. H.; SAKAMOTO, A. Y.; GONÇALVES, F. Uso do SIG para análise da vulnerabilidade ambiental da Bacia do Alto Sucuriú - MS/BR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., 2011, Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 1169-1176.

Circular Técnica, 24

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
www.cnpm.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2012): versão on-line



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Cristina Criscuolo

Secretária: 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

Diagramação eletrônica: Shirley Soares da Silva