

## O uso do GVSIG como apoio aos estudos de indicações geográficas para vinhos finos Farroupilha e Altos Montes, Serra Gaúcha, RS, Brasil

Rosemary Hoff<sup>1</sup>  
Ivanira Falcade<sup>2</sup>  
Jorge Tonietto<sup>3</sup>  
Nara Lúcia de Camargo Franzen<sup>4</sup>

### Resumo

A utilização de dados geográficos em SIG tem sido importante nos estudos da Embrapa Uva e Vinho sobre indicações geográficas na Região Vitivinícola Serra Gaúcha (RVSG) - Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira e Monte Belo. Estes estudos envolvem a análise do relevo dos principais atributos para a viticultura, como altimetria, declividade e exposição solar. Outro aspecto relevante é o levantamento do uso e cobertura da terra, focado na área plantada com as cultivares viníferas (*Vitis vinifera*). Diversos *software* livres e proprietários já foram utilizados para processamento de imagens, digitalização de vetores, cruzamento de dados, entre outras técnicas. Recentemente, na RVSG, o gvSIG tem sido utilizado nos estudos de Indicações de Procedência (IP) Farroupilha e Altos Montes, apoiados pela Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos (AFAVIN) e Associação dos Produtores de Vinhos dos Altos Montes (APROMONTES). A base cartográfica utilizada é composta por dados vetoriais na escala 1: 50.000 da DSG/1ª DL do Exército Brasileiro, sendo o sistema de referência utilizado o SIRGAS 2000. A partir de imagem orbital de alta resolução IKONOS, foi efetuado o cadastro dos vinhedos junto aos produtores; a área dos vinhedos foi digitalizada sobre a imagem e os dados cadastrais foram inseridos em uma tabela relacionada. Foi possível reconhecer a abrangência das cultivares de interesse da AFAVIN e APROMONTES, visando, numa primeira etapa, à delimitação das áreas das IPs e compondo um banco de dados em SIG. Numa segunda etapa, está sendo elaborado o modelo digital de elevação (MDE) de alta resolução a partir de imagem ALOS. A etapa final será a disponibilização dos dados em WEBSIG em diferentes níveis de acesso aos associados da AFAVIN e APROMONTES, bem como demais usuários. Este trabalho faz parte do projeto “Desenvolvimento das indicações geográficas de vinhos Farroupilha e Altos Montes no APL de vitivinicultura”, financiado com recursos da Embrapa e executado em parceria com a Embrapa Clima Temperado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de Caxias do Sul.

**Palavras-chave:** indicações geográficas, viticultura, banco de dados geográficos, SIG

<sup>1</sup> Rosemary Hoff

Pesquisadora, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515 - Bento Gonçalves - RS, CEP 95700-000, [rosehoff@cnpuv.embrapa.br](mailto:rosehoff@cnpuv.embrapa.br)

<sup>2</sup> Ivanira Falcade

Professora, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - Caxias do Sul - RS - CEP 95070-560, [ifalcade@ucs.br](mailto:ifalcade@ucs.br)

<sup>3</sup> Jorge Tonietto

Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515 - Bento Gonçalves - RS, CEP 95700-000, [tonietto@cnpuv.embrapa.br](mailto:tonietto@cnpuv.embrapa.br)

<sup>4</sup> Nara Lúcia de Camargo Franzen

Bolsista, Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515 - Bento Gonçalves - RS, CEP 95700-000, [nara@cnpuv.embrapa.br](mailto:nara@cnpuv.embrapa.br)

## **Introdução**

A vitivinicultura brasileira busca qualificação do produto apoiada em tecnologias desde o plantio até o processo industrial com vistas à afirmação de seu produto no mercado interno e externo (PROTAS et al., 2002; TONIETTO; ZANUS, 2007). O controle da produção de forma espacializada com análises temporais tem sido desenvolvido (TONIETTO et al., 2005).

A utilização de dados geográficos em SIG tem sido importante nos estudos da Embrapa Uva e Vinho sobre indicações geográficas na Região Vitivinícola Serra Gaúcha, como as Indicações Geográficas Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira e Monte Belo. Estes estudos envolveram a análise do relevo dos principais atributos para a viticultura, como altimetria, declividade e exposição solar.

O conhecimento do território - como uso e cobertura da terra, o bioma em que se insere e os atributos do relevo - valoriza os produtos oriundos dos sistemas agrícolas, de modo a minimizar impactos ambientais e proporcionar uma maior rentabilidade aos produtores, com o estudo focado na área plantada com as cultivares viníferas (*Vitis vinifera*). *Software* livres podem disponibilizar dados espacializados em SIG com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais (CÂMARA et al., 1996).

Recentemente, na Região Vitivinícola Serra Gaúcha, o gvSIG tem sido utilizado nos estudos para definição de Indicações de Procedência Farroupilha e Altos Montes, apoiados pela Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos (AFAVIN) e Associação dos Produtores de Vinhos dos Altos Montes (APROMONTES).

## **Histórico**

O Projeto Bacchus na União Européia foi concebido como um sistema operacional para o inventário e gestão da vinha, com participação de instituições públicas e privadas de quatro Estados, como Portugal, Espanha, França e Itália (LUZ, 2008). Este projeto foi promovido pela Agência Espacial Européia – ESA, para implementação de um sistema de informações geográficas, onde a atividade primordial foi o conhecimento da superfície de terreno ocupada com a cultura da vinha em cada país. Vaudour (2002) já definiu unidades de paisagem vitícola por meio de imagens orbitais e SIG.

Na Região Vitivinícola Serra Gaúcha (RS), métodos de análise do relevo foram testados no Vale dos Vinhedos e Pinto Bandeira, para caracterizar áreas de indicações geográficas (FALCADE; MANDELLI, 1999; FLORES et al., 2005; HOFF et al., 2007a) e em Monte Belo do Sul (TONIETTO et al., 2008).

Na Região Vitivinícola Serra do Sudeste (RS) estudos investigaram o relevo em função da aptidão para viticultura (HOFF et al., 2007b, HOFF et al., 2009a; HOFF et al., 2009b; HOFF et al., 2010). Cemin e Ducati (2008) investigaram a resposta espectral de uvas nesta região e Ducati et al. (2009) compararam estudos de relevo por meio de dados orbitais distintos.

Recentemente, os produtores organizados da Associação Farroupilhense de Produtores de Vinhos (AFAVIN) e Associação dos Produtores de Vinhos dos Altos Montes (APROMONTES), solicitaram a definição de indicação geográfica para vinhos finos (Figura 1A). Esta região abrange os municípios de Farroupilha (AFAVIN) e Flores da Cunha e Nova Pádua (APROMONTES), região que concentra grande parte da produção de uva brasileira (MELLO; MACHADO, 2008).

## **Material e método**

O material empregado neste estudo foi formado por imagens orbitais de alta resolução como IKONOS (SPACE IMAGING, 2008) para definição dos vinhedos e uso atual do solo. Dados orbitais de ALOS (2009) estão sendo processados na construção do Modelo digital de Elevação – MDE de alta resolução, a fim de caracterizar a viticultura e o ambiente associado.

A base cartográfica foi composta por dados digitais de folhas do Exército Brasileiro, escala 1:50.000 (HASENACK; WEBER, 2007), sendo adotado o sistema de referência de coordenadas SIRGAS 2000 (IBGE, 1997). Para caracterizar a viticultura, os levantamentos foram baseados nos dados do Cadastro Vitícola (MELLO; MACHADO, 2008) e para a divisão política, dados do IBGE.

Os trabalhos de campo foram apoiados com a ferramenta da INTERNET *Google Earth*, para definir os roteiros diversos (Figura 1B). O GPS diferencial foi utilizado para coleta de pontos de controle no terreno e amostras de locais de videiras, bem como GPS de navegação. Os *software* empregados no processamento de imagens, SIG e WEBSIG foram SPRING (CÂMARA et al., 1996) e gvSIG (GVA, 2010).

Os atributos do relevo relevantes para a viticultura (altimetria, declividade e exposição) foram integrados com as classes de uso e cobertura do solo e do ambiente associado aos cultivos estudados, sendo os vinhedos digitalizados diretamente sobre a imagem com auxílio dos produtores.

O gvSIG foi adotado como *software* de geoprocessamento e SIG, para o qual foi realizado treinamento da equipe no início do projeto, em uma parceria entre Embrapa Uva e Vinho e Universidade de Caxias do Sul. Numa próxima etapa, os dados processados no gvSIG serão disponibilizados em WEBSIG

## Resultados

Os atributos do relevo como a altimetria se referem aos níveis regionais que concentram umidade; a declividade do terreno se refere àquela que melhor se adapta à mecanização da cultura; a exposição solar se refere a iluminação diária da planta. Além disso, foi preciso compatibilizar a atividade vitícola com sua inserção no Bioma associado, no caso, Mata Atlântica (Figura 2).

Paralelamente, foram coletados pontos de controle no terreno com GPS diferencial para georreferenciar os dados orbitais (Figura 3). O cadastro de vinhedos foi executado por meio da digitalização interativa sobre a imagem de satélite e a inserção dos dados tabulares nas entrevistas com os viticultores (Figura 4).

A partir dos vinhedos cadastrados, foi possível sobrepor a informação aos mapas de análise do relevo, como altimetria, declividade e exposição solar, detalhadas nos intervalos requeridos ao manejo da viticultura (Figura 5).

Por meio de cartas-imagem, foram elaborados mapas de uso e cobertura da terra das Indicações de Procedência Farroupilha e Altos Montes (Figura 6).

Os resultados deste projeto são produtos digitais e gráficos para serem disponibilizados aos usuários, principalmente aos produtores, como mapas de áreas de preservação permanente baseadas no MDE gerado; *site* construído em ambiente WEBSIG, bem como dados digitais para *download*.

## Conclusões

A aplicação de processamento de dados remotos, mapas e cartas geográficas, por meio de ferramentas analíticas e de sensores, acessíveis aos técnicos e viticultores, é importante para o conhecimento dos atributos do relevo e do ambiente associado, sendo compreendida pelos produtores agrícolas do sistema de produção em questão. A gestão de dados referentes à variabilidade e como utilizá-los está sendo difundida e transferida aos mesmos.

O sensoriamento remoto e o SIG estão sendo muito importantes ao desenvolvimento da Região Vitivinífera Serra Gaúcha, dando o apoio aos diagnósticos e cadastros e às delimitações de indicações geográficas. Porém, a sua importância é estratégica para dar continuidade e para viabilizar a base de outros estudos e o conhecimento do território, como o estabelecimento de denominação de origem, sendo imprescindível para apoiar a gestão agrícola, visando o retorno

econômico.

A adoção de geotecnologias apoiou a gestão, levando em conta a variabilidade do ambiente associado à viticultura, como uso do solo, biomas e relevo, na busca de maximizar o retorno econômico e minimizar impactos ao meio ambiente, a fim de auxiliar na definição da Indicação de procedência das duas regiões. Além disso, as geotecnologias são instrumentos que apóiam o processo gerencial e a tomada de decisão dos produtores e investidores da região para o desenvolvimento da viticultura.

## Agradecimentos

Este trabalho faz parte do projeto “Desenvolvimento das indicações geográficas de vinhos Farroupilha e Altos Montes no APL de vitivinicultura” financiado com recursos da Embrapa e executado em parceria com a Embrapa Clima Temperado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de Caxias do Sul. Agradecemos especialmente ao Engenheiro Cartógrafo Carlos Aluísio Mesquita de Almeida da Gauss Geotecnologias e Engenharia Ltda.

## Referências bibliográficas

ALOS - Advanced Land Observing Satellite. 2009. Disponível em: <<https://ursa.aadn.alaska.edu/cgi-bin/login/guest/>>. Acesso em: 02 nov. 2010.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. C. P. SPRING: integrating remote sensing and GIS with object-oriented data modelling. *Computers and Graphics*, v. 15, n. 6, p. 13-22, jul. 1996. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0097849396000088>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

CEMIN, G.; DUCATI, J. R. On the stability of spectral features of four vine varieties in Brazil, Chile and France. In: INTERNATIONAL TERROIR CONGRESS, 7., 2008, Nyon. *Proceedings...* Nyon: Agroscope Changins Wädenswil, 2008. v. 1, p. 475-480.

DUCATI, J. R.; BETTÚ, V.; HOFF, R. Remote sensing techniques in the characterization of viticultural terroirs in South Brazil: a case study on Malvasia. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM MALVASIA, 3., 2009, Santa Cruz de Tenerife. *Anales...* Santa Cruz de Tenerife: Universidade de la Laguna, 2009. v. 1, p. 1-18.

DUCATI, J. R.; SILVA, P. R. Remote sensing and radiometric techniques applied to vineyards in two regions of Rio Grande do Sul, Brazil. In: INTERNATIONAL TERROIR CONGRESS, 6., 2006, Bordeaux. *Terroirs Viticoles 2006*. Bordeaux: ENITA de Bordeaux, 2006. v. 1, p. 226-231.

FALCADE, I.; MANDELLI, F. (Org.). *Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica da região*. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144 p.

FLORES, C. A.; TONIETTO, J.; FALCADE, I., MANDELLI, F.; ZANUS, M. C.; SALTON, M. A. *Vinhos de Pinto Bandeira: características de identidade regional para uma indicação geográfica*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 11 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 55). Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir055/>>. Acesso em: 02 fev. 2010.

GVA - Generalitat Valenciana. *gvSIG – Sistema de Informació Geogràfica* Disponível em: <<http://www.gvsig.gva.es/>>. Acesso em: 01 mai. 2010.

HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.) *Base cartográfica digital da Serra Gaúcha - escala 1:50.000*. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia, 2007. 1 CD-ROM. (Série Geoprocessamento, 2).

HOFF, R.; DUCATI, J. R.; BERGMANN, M. Comparação de dados de modelo digital de elevação - MDE: ASTER e SRTM por processamento digital de imagem para identificação de terroir vitivinícola na Folha Encruzilhada do Sul, RS, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. *Anais...* São José dos Campos: INPE, 2009. v. 1, p. 1-8.

HOFF, R.; DUCATI, J. R.; BERGMANN, M. Geologic and geomorphologic features applied for identification of wine terroirs units by digital image processing, spectroradiometric and GIS techniques in Encruzilhada do Sul, RS, Brazil. In: INTERNATIONAL TERROIR CONGRESS, 8., 2010, Soave. *Proceedings...* Conigliano: Centro di Ricerca per la Viticoltura, 2010. v. 1, p. 444-449.

HOFF, R.; DUCATI, J. R.; FLORES, C. A.; IGLESIAS, C. M. F. Aspectos geológicos e geomorfológicos da identificação de critérios para estabelecimento de terroirs na “Metade Sul” (RS, Brasil) pela aplicação de processamento digital de imagem ASTER. In: CONGRESSO URUGUAYO DE GEOLOGIA, 2007, Montevideo. *Anais...* Montevideo: [s.n.], 2007a. 1 CD-ROM.

HOFF, R.; TONIETTO, J.; MENEZES, G. [da C.](#); TOMEDI JÚNIOR, L. C. Uso de imagens orbitais ASTER e SPOT no estudo geomorfológico e de uso e cobertura do solo da região de Pinto Bandeira, Serra Gaúcha, Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 11., 2007, Mendoza. *Anales...* Mendoza: INV: CLEIFRA, 2007. 1 CD-ROM.

IBGE. [Sistema de referência geocêntrico para a América do Sul: relatório final grupos de trabalho I e II. Rio de Janeiro, 2002. 122 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>.](#) Acesso em: 01 jan. 2010.

LUZ, A. I. Projecto BACCHUS, sistema operacional para o inventário e gestão da vinha, In: WORKSHOP VITICULTURA DE PRECISÃO, 2008, Lisboa. *Anais...* Disponível em: <[http://www.i-farm.pt/UserFiles/File/Bacchus-project\\_finalRead-Only-AnaLuz\\_20080703.pdf](http://www.i-farm.pt/UserFiles/File/Bacchus-project_finalRead-Only-AnaLuz_20080703.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2009.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. (Ed.). *Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul: 2005 a 2007*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. 1 CD-ROM.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELO, L. M. R. de. A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradás, MG. *Viticultura e enologia: atualizando conceitos: anais*. [Caldas: Epamig, 2002. p. 17-32](#)

[SPACE IMAGING. IKONOS scene po-310706, Level Standard Geometrically Corrected, GeoEye, Dulles, Virginia \(2007/2008\). 2008.](#)

TONIETTO, J. ZANUS, M. C. *Indicações geográficas de vinhos finos do Brasil: avanços e projetos em desenvolvimento*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. Disponível em: <[http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/ig\\_leis\\_avancos\\_projetos.pdf](http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/ig_leis_avancos_projetos.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2010.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. *Agricultural and Forest Meteorology*, Amsterdam, v. 124, p. 81-97, 2004.

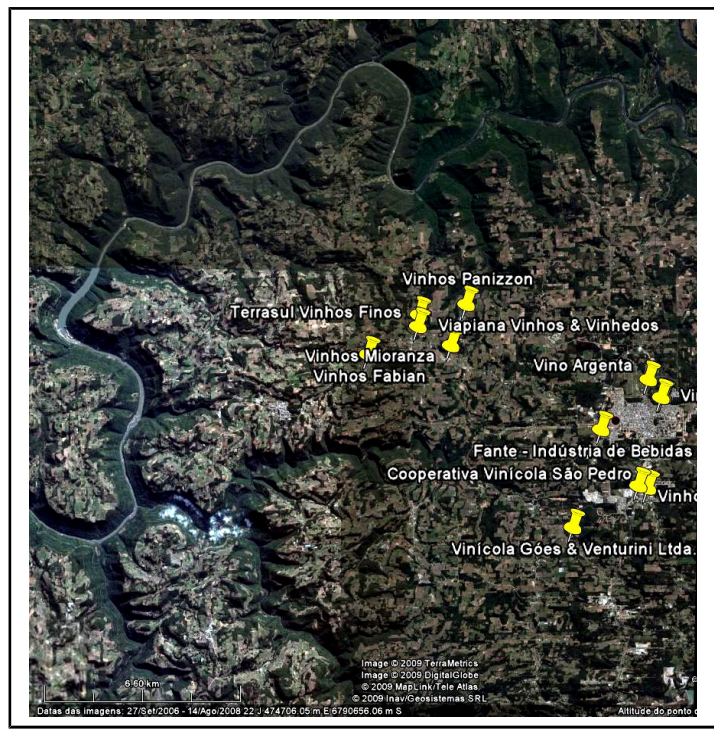
TONIETTO, J.; GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; SILVA, G. A da; SANTOS, H. P. dos; MELLO, L. M. R. de; GARRIDO, L. da R.; ZANUS, M. C.; SÔNEGO, O. R.; HOFF, R.; FLORES, C. A.; FALCADE, I.; HASENACK, H.; WEBER, E. *Desenvolvimento de indicações geográficas e alerta vitícola para o APL de vitivinicultura do Rio Grande do Sul*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 12 p. Convênio FINEP/FAGRO/EMBRAPA/UCS/UFRGS. Projeto em andamento.

TONIETTO, J.; GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; SILVA, G. A. da; MELLO, L. M. R. de; ZANUS, M. C.; HOFF, R.; FLORES, C. A.; FALCADE, I.; HASENACK, H.; WEBER, E. J.; CALZA, A. A.; FAE, R. M. B. *Características da identidade regional para uma indicação geográfica de vinhos*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 76).

VAUDOUR, E. [The quality of grapes and wine in relation to geography: notions of terroir at various scales. \*Journal of Wine Research\*, v. 13, n. 2, p. 117-141, 2002.](#)



A



B

Figura 1. Localização da área de estudo, região vitivinícola Serra Gaúcha, RS, Brasil (A). Sede das vinícolas em Flores da Cunha e Nova Pádua, RS (B).

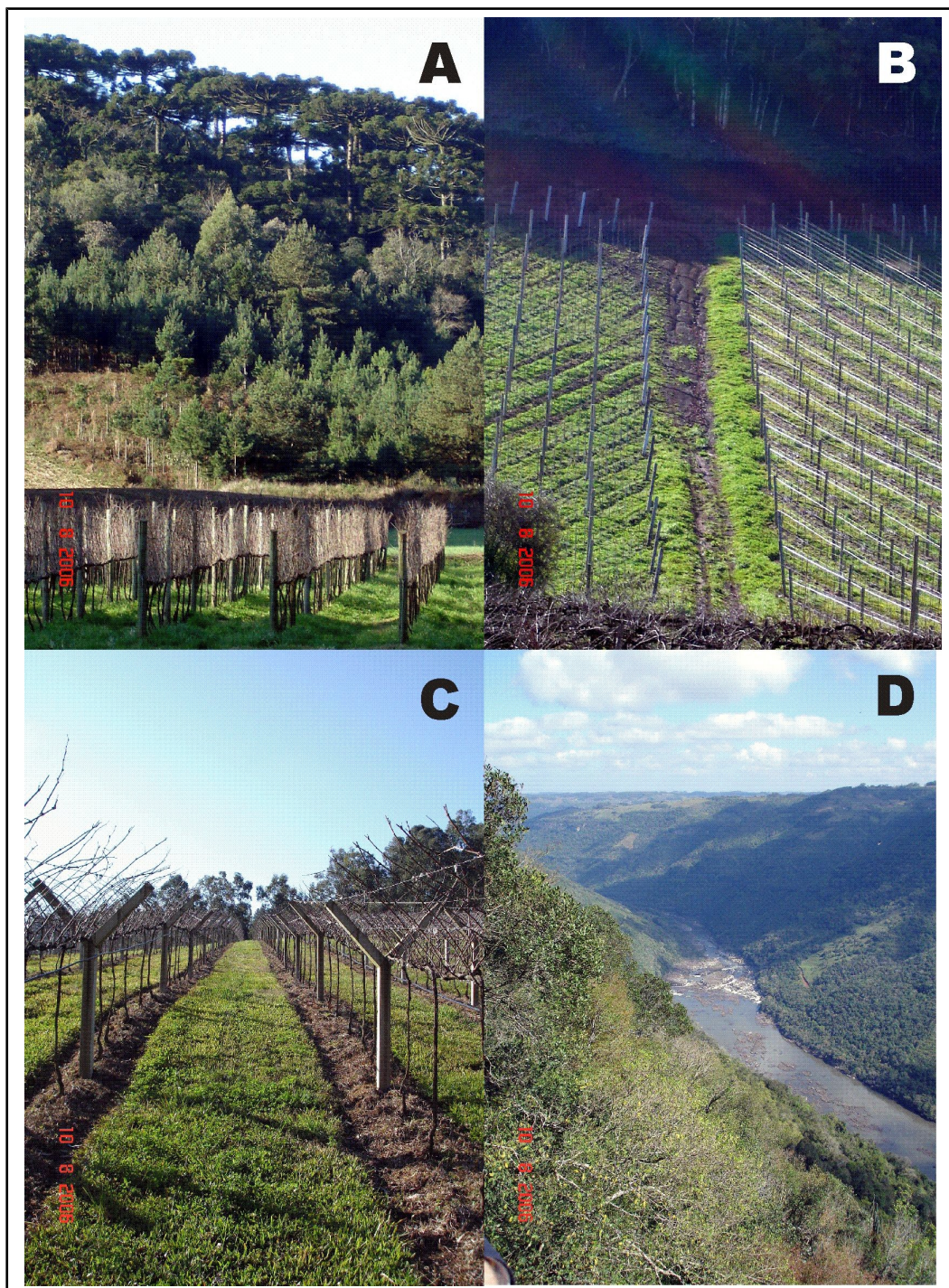
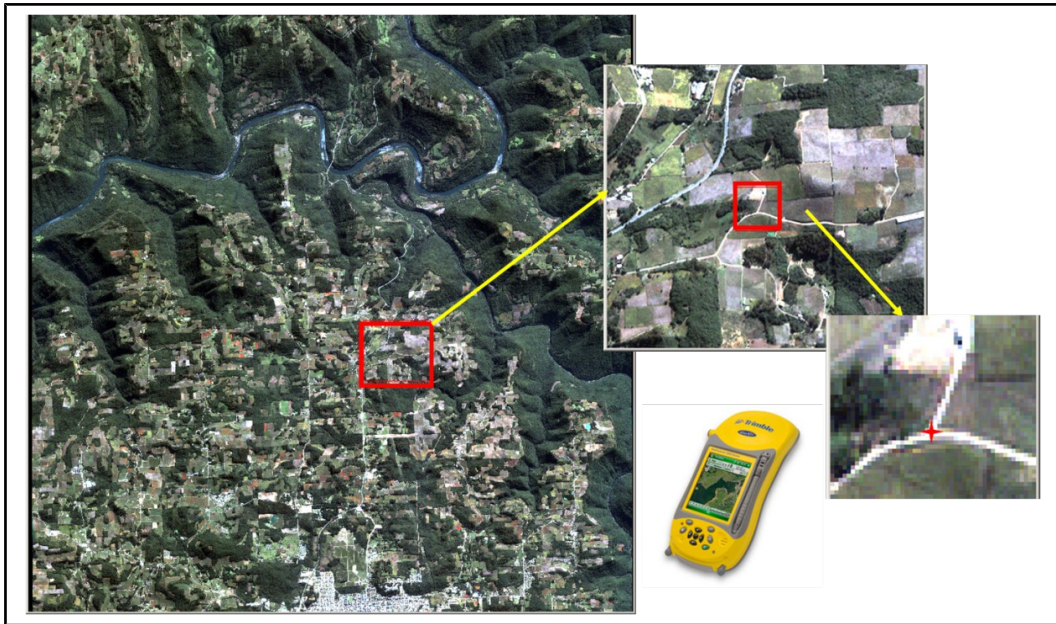
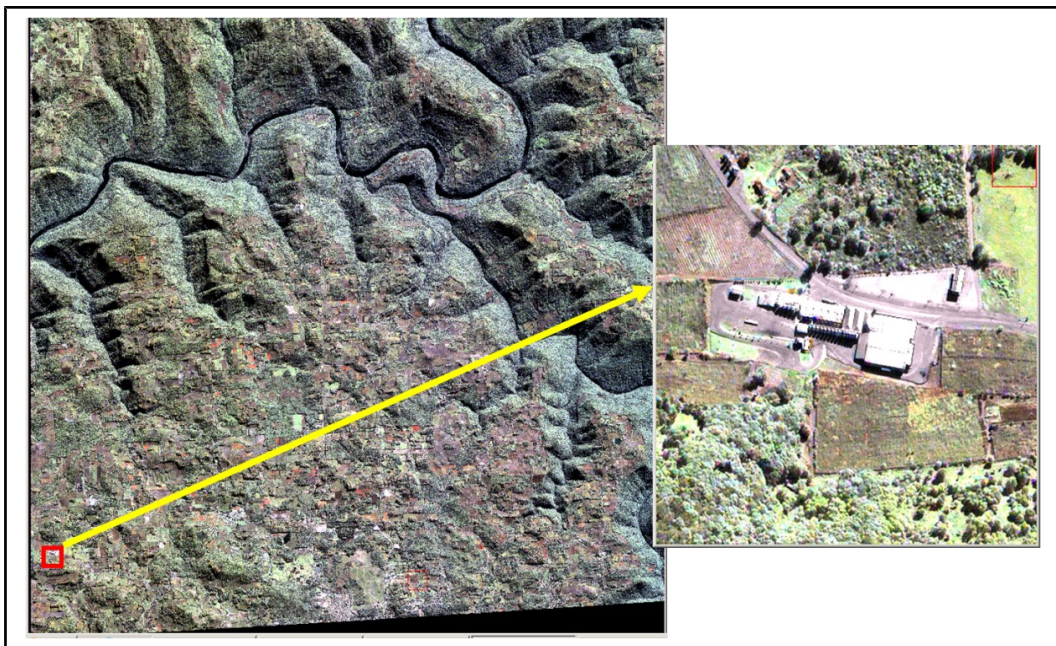


Figura 2. Aspectos da viticultura na futura Indicação de Procedência Altos Montes (RV Serra Gaúcha, RS, Brasil): A: Vinhedo contíguo à Floresta Ombrófila Mista; B: Vinhedo em área com declive acentuado e pouca exposição; C: Vinhedo em área com relevo suave ondulada e boa exposição; D: Vale do Rio das Antas com encostas íngremes, onde concentram-se remanescentes de Mata Atlântica



**A**



**B**

Figura 3. Coleta de pontos de controle no terreno com uso do GPS nos trabalhos de campo (A) e aplicação no georreferenciamento de imagens de alta resolução (IKONOS) em B.



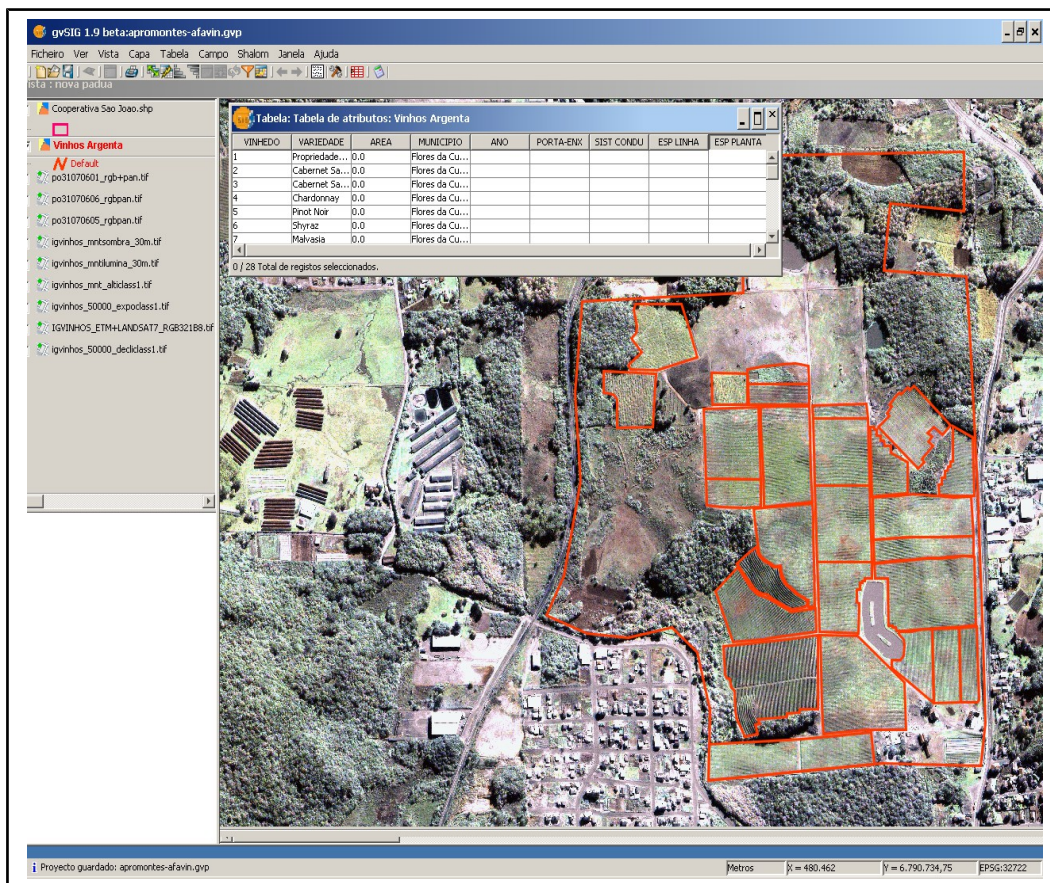


Figura 4. Cadastro dos vinhedos de associado da APROMONTES, Flores da Cunha, RS em banco de dados georreferenciado no gvSIG.

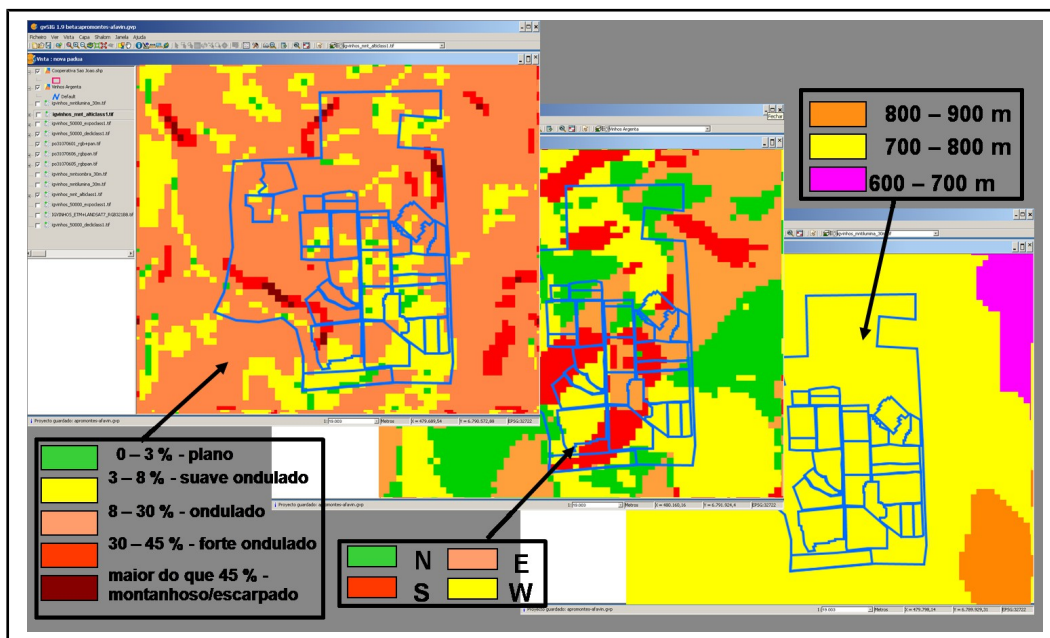


Figura 5. Vinhedos cadastrados sobrepostos aos atributos do relevo no gvSIG: declividade, exposição solar e altimetria segmentadas. Flores da Cunha, RS

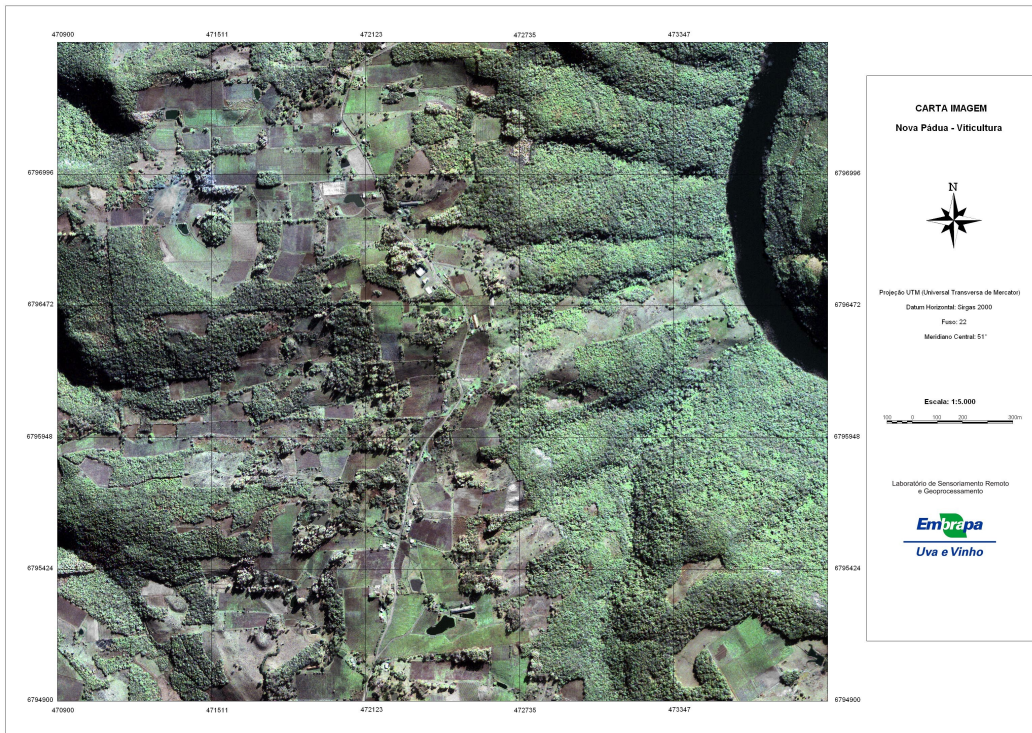


Figura 6. Carta imagem do uso do solo da região da futura indicação de procedência para vinhos finos Altos Montes em Nova Pádua, RS