

# USO E COBERTURA DO SOLO NA REGIÃO DO COREDE SERRA – RS

Ivanira Falcade\* – UCS  
ifalcade@ucs.br

Siclério Ahlert\* – UCS  
sahlert@ucs.br

Jorge Tonietto – Embrapa Uva e Vinho  
tonietto@cnpuv.embrapa.br

Rosemary Hoff – Embrapa Uva e Vinho  
rosehoff@cnpuv.embrapa.br

Jaqueline Renata Schindwein\* – BIC/UCS  
jaqueschlin@hotmail.com

Jonas Rossatto\* – BIC/UCS  
jorossatto@yahoo.com.br

Jones Godinho\* – BIC/UCS  
jonesgbr@hotmail.com

Raquel Rosa Duranti\* – BIC/UCS  
raquelrosa@pop.com.br

**RESUMO:** A região de atuação do Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra Gaúcha (COREDE SERRA) foi mapeada visando constituir os elementos básicos para a elaboração futura de um zoneamento agrícola. Nesta pesquisa foi elaborado um mapeamento de uso e cobertura do solo, assim como finalizado e publicado um mapeamento de solos da região, através de parceria com a Embrapa Clima Temperado, Embrapa Florestas e a UFRGS. Os mapas de cada município foram elaborados na escala 1:50000, constituindo-se numa base cartográfica para a região. Os mapas regionais foram publicados em escala 1:150.000. Estes produtos fornecem aos agentes públicos um conjunto de informações que lhes permitem pensar o planejamento territorial em escala municipal e regional. Os mapas foram publicados e disponibilizados gratuitamente aos municípios, ao estado e diversas instituições de pesquisa em meio digital e impresso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão do território, geoprocessamento, uso e cobertura do solo, COREDE Serra

## INTRODUÇÃO E CONTEXTO

Este trabalho apresenta os resultados do projeto *Mapeamento do uso e cobertura do solo da Região do COREDE SERRA*, desenvolvido na Universidade de Caxias do Sul, em parceria com os pesquisadores Dr. Jorge Tonietto e Dra. Rosemary Hoff, da Embrapa Uva e Vinho, em 2006 e

---

\* Grupo de Pesquisa CNPQ: Território, Sociedade e Natureza.

2007. A pesquisa contou com o apoio dos bolsistas de iniciação científica Jaqueline Renata Schindwein, Jonas Rossatto, Jones Godinho e Raquel Rosa Duranti, e com o financiamento da Secretaria da Agricultura, Abastecimento e Agronegócio do Rio Grande do Sul.

O projeto objetivou atender demanda da consulta popular, de 2003, para o desenvolvimento do Zoneamento Agrícola para a região do COREDE SERRA.

Compreendendo que a elaboração do Zoneamento Agrícola envolvia o levantamento e análise de um conjunto de variáveis e que os prazos e recursos eram limitados, em acordo com o governo do estado, o projeto que havia sido encaminhado sofreu alterações, e se elaborou os mapas regional e dos 33 municípios para o uso e cobertura do solo como uma parte do desenvolvimento do zoneamento agrícola e, em convênio com o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN), foram concluídos, aproximadamente, 5% do levantamento e classificação dos solos, em nível de semidetalhe, desenvolvido no âmbito do acordo entre o IBRAVIN e as unidades da Embrapa Clima Temperado e Embrapa Florestas, e do Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da UFRGS, para a mesma região.

A Região do COREDE SERRA localiza-se à nordeste do Estado do Rio Grande do Sul (Mapa 1). Na ocasião do desenvolvimento da pesquisa, o COREDE SERRA era constituído por 33 municípios: Antônio Prado, Bento Gonçalves, Boa Vista do Sul, Campestre da Serra, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Coronel Pilar, Cotiporã, Fagundes Varela, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Guabiju, Guaporé, Ipê, Montauri, Monte Belo do Sul, Nova Araçá, Nova Bassano, Nova Pádua, Nova Prata, Nova Roma do Sul, Parai, Protásio Alves, Santa Tereza, São Jorge, São Marcos, São Valentim do Sul, Serafina Corrêa, União da Serra, Veranópolis, Vila Flores e Vista Alegre do Prata, totalizando uma área de 8.061,4km<sup>2</sup>.

Desse modo o projeto viabilizou recursos para o desenvolvimento, a conclusão, bem como a publicação dos 33 mapas municipais, em escala 1:50.000, e dos mapas regionais do COREDE SERRA, em escala 1:150.000, para as variáveis Uso e Cobertura do Solo e da Classificação Semidetalhada dos Solos. A publicação foi feita em dois meios: em papel 4 X 4 cores e depois plastificado e em meio digital.

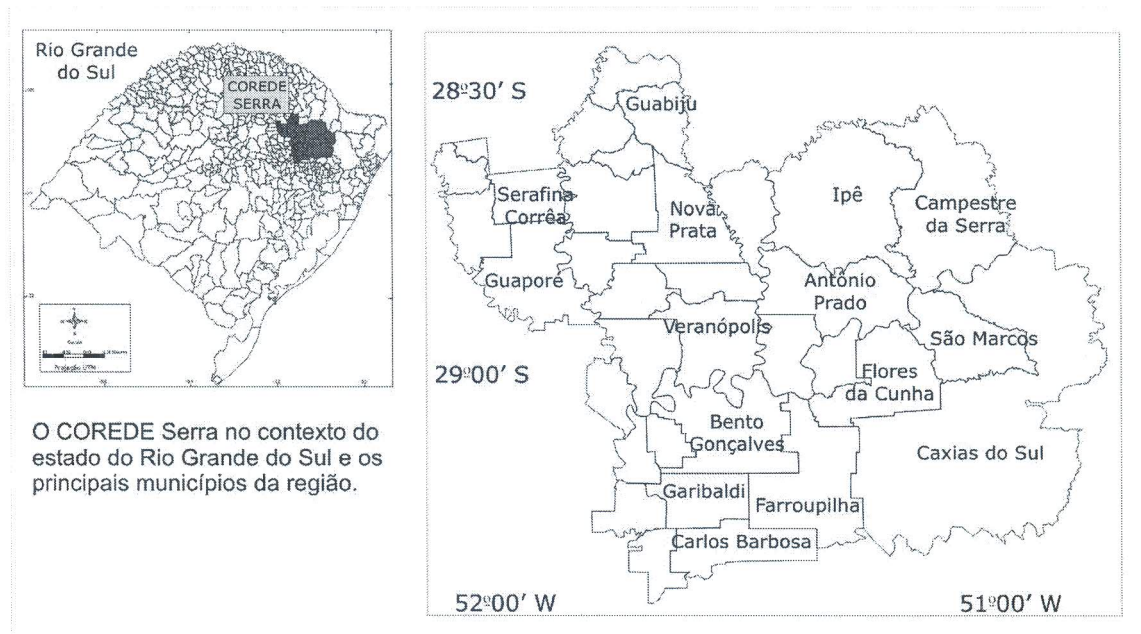
Os mapas que foram elaborados, considerando a metodologia de Joly (2005), podem ser classificados como mapas temáticos, pois apresentam um assunto ou tema, além da representação do terreno. Para isso foram usadas as tecnologias da informação atuais que disponibilizam recursos que aprimoraram os processos de planejamento e gestão territorial. As técnicas de planejamento, a partir dos dados de sensoriamento remoto e do geoprocessamento, permitem detectar, entre outros aspectos, os usos assim como as alterações ambientais, contribuindo para maior uma eficiência dos órgãos de planejamento.

Conforme salienta Simão (1999) a informação mais importante para o ordenamento do território é a sua espacialização a partir da qual em torno de 80% das decisões tomadas, de alguma forma, envolvem ou deveriam envolver a componente espacial, pois os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) representam uma potente ferramenta de apoio à decisão, através da



integração de dados oriundos de diferentes fontes e da modelagem de diversos processos que ocorrem no mundo real.

Nesse trabalho utiliza-se a expressão *uso e cobertura do solo* para espacializar grandes conjuntos de elementos que se encontram na superfície terrestre, quer sejam naturais, como as florestas e rios, quer sejam produtos das atividades humanas como as estradas e cultivos.



Mapa 1: A região do COREDE SERRA, constituída em 2006 por 33 municípios, localiza-se no nordeste do estado do Rio Grande do Sul. (Fonte: elaboração dos autores)

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é tornar público à comunidade geográfica não só a realização da pesquisa, mas os resultados alcançados com o mapeamento do uso e cobertura do solo da região e dos 33 municípios do COREDE SERRA com seus alcances e suas limitações.

Secundariamente, o projeto permitiu dotar a região de uma base cartográfica em escala adequada como ferramenta de subsídio a tomada de decisões.

## MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram desenvolvidas no Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento da UCS. A realização de um trabalho de mapeamento temático em âmbito regional requer uma base cartográfica adequada e tecnicamente consistente. No contexto dos convênios firmados, a base cartográfica digital utilizada foi aquela produzida por Weber e Hasenack (2007), produzida a partir das cartas da Diretoria do Serviço Geográfico do Ministério do Exército, na escala 1:50.000, para as variáveis coordenadas, curvas de nível e sistema hídrico. Os limites dos municípios foram extraídos da informação digital publicada como Malha Municipal pelo IBGE em 2001.

Embora tenha sido planejado o uso de imagens SPOT5, pelo já exposto, foram usadas as imagens do satélite SPOT 4/Sensor HRV o mapeamento do uso e cobertura do solo utilizando a projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e Datum SAD 69.

As imagens foram adquiridas já ortorretificadas, ou seja, corrigidas geometricamente e associadas ao sistema cartográfico mencionado. Mesmo após esse processo, percebem-se distorções em alguns locais, como nas áreas de grande declividade. Esse aspecto decorre das próprias características do sistema sensor do SPOT 4 e é inerente ao processo de ortorretificação.

Para recobrir toda a área do COREDE SERRA foram utilizadas dez cenas, conforme as seguintes órbita ponto e data de aquisição: 708407 de 22/05/05, 708408 de 22/05/05, 709407 de 28/05/05, 709408 de 02/06/05, 709409 de 30/07/05, 710407 de 02/05/05, 710408 de 03/08/05, 710409 de 02/05/05, 711408 de 03/06/05 e 711409 de 03/05/05.

A classificação das imagens foi realizada através da interpretação visual da forma, textura, tonalidade/cor, padrão, localização, sombra e comportamento espectral das unidades que compõem a paisagem (Florenzano, 2007). A classificação das imagens seguiu de forma supervisionada utilizando o algoritmo de Máxima Verossimilhança (*Maxver*). Foram selecionadas amostras de treinamento das classes de uso e cobertura do solo referente às florestas, campos, cultivos/pastagens, solo exposto, áreas de sombra e urbanas. A área urbana foi digitalizada em tela devido à semelhança espectral desta área com o solo exposto. As amostras foram comparadas em campo e depois os arquivos digitais corrigidos.

Devido a variabilidade ambiental da região e em decorrência, inclusive, da sua extensão, percebem-se variações no padrão espectral dos alvos, dentro da área de abrangência da mesma imagem. Isso exigiu que, preliminarmente, fossem classificadas várias classes de cada alvo, e posteriormente, reagrupadas numa única classe padrão como florestas, por exemplo.

Após a classificação das imagens, as mesmas foram mosaicadas, compondo o mapa regional. Para cada município, foi recortada a área equivalente a extensão do território municipal e sobre esta imagem de uso e cobertura, foram sobrepostas outras informações temáticas como curvas de nível, rede hídrica, áreas urbanas, toponímia, dentre outras. Finalmente, foi elaborado o mapa final com os elementos cartográficos na escala 1:50.000 (ou 1:150.000) e criada a arte final. A figura 3 ilustra um exemplo de mapa elaborado para o município de Protásio Alves (nesta publicação considere somente a escala gráfica).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas de uso e cobertura do solo para os 33 municípios do COREDE SERRA, além do mapa com a síntese regional foram publicados e disponibilizados aos municípios (como o exemplo do mapa 2) e às instituições envolvidas no planejamento regional, proporcionado aos tomadores de decisão, um produto que permite uma análise integrada dos elementos e dos potenciais da região. Os dados foram disponibilizados em meio impresso (com plastificação) e também em meio digital, permitindo a realização de mais cópias, caso seja de interesse do município.



A limitação técnica do sensor utilizado, a variação nas datas das 10 cenas utilizadas para cobrir a região, combinado com o fato das imagens serem da época de inverno, limitou a interpretação e o mapeamento às grandes feições do terreno, impedindo a espacialização de pequenas áreas dos diversos cultivos da região (Figura 1). A limitação do sensor, cuja resolução espacial é de 20 metros, faz com que pequenas áreas sejam confundidas com outros elementos no seu entorno, gerando um pixel confuso.



Figura 1. A imagem mostra a diversidade de cultivos presente na maior parte da região do COREDE SERRA. (Foto: Ivanira Falcade, 2005)

Todos os mapas municipais apresentam não somente a mesma escala, mas também o espaço contíguo a cada um deles, de modo que municípios vizinhos podem utilizá-los para planejamentos conjuntos.

Na arte finalização, além da legenda com as classes de uso e cobertura de florestas, solo exposto, áreas agrícolas (cultivos e pastagens), áreas urbanas, campos, áreas de sombra em alguns setores e principais corpos hídricos, os mapas receberam a inserção dos elementos pertinentes à cartografia técnica, assim como a ficha catalográfica. Quando uma classe de uso não ocorre em determinado mapa esta foi sombreada na legenda.







produtivos agropecuários de uma região, não pode ser feita sem o conhecimento dos potenciais existentes para isso, como, os tipos de solos. A finalização de um mapeamento de solos, sua publicação e disponibilização para os atores relacionados cotidianamente com a atividade agrícola, constitui-se numa ferramenta importante de estudo, diagnóstico e adequação das práticas agrícolas.

Da mesma forma, o conhecimento do uso e cobertura do solo que caracterizam as principais atividades rurais da região se constitui em parte importante para o diagnóstico dos potenciais e dos problemas e/ou conflitos existentes, na medida em que várias das áreas usadas para atividades agrícolas localizam-se em áreas legalmente protegidas, pois se enquadram nas áreas de Preservação Permanente.

O Zoneamento Agrícola do COREDE SERRA, demandado na consulta popular, deverá ser buscado com novos projetos que contemplem as outras variáveis e a integração de todas de modo aplicado ao potencial da região.

Os resultados da pesquisa se constituem em referencial para a cartografia da região, pois as bases gerais para a análise regional estão estruturadas. No entanto, existem outras demandas, como a de avançar para uma escala maior, que atenda as necessidades locais dos municípios. Para tanto será necessário, por exemplo, o desenvolvimento de uma base cartográfica nova, maior que aquela existente em 1:50.000 e o uso de outras fontes em escala compatível.

## REFERENCIAS

BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment.** New York: Oxford University Press, 1986.

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

FLORENZANO, T.C. **Iniciação em sensoriamento remoto.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.22 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

IBGE/DGC/DECAR. **Malha municipal digital do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE/DGC/DECAR, 2001.

JOLY, F. **A cartografia.** 8ª Ed. São Paulo: Papirus, 2005.

LOCH, Ruth E. Nogueira. **Cartografia:** representação, comunicação e visualização de dados espaciais. Florianópolis: EDUFSC, 2006.

SIMÃO, A. J. V. **Os sistemas de informação geográfica na gestão dos planos municipais de ordenamento territorial.** Coimbra: Montemor-o-Velho, 1999.

WEBER, E. e HASENACK, H. (Org.). **Base cartográfica da Região do COREDE SERRA.** Escala 1: 50.000. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia/Laboratório de Geoprocessamento, 2007.