

ATRIBUTOS QUALI-QUANTITATIVOS GEO-AMBIENTAIS DA REGIÃO DO CAMPO DOS PADRES (ALTO CANOAS) – SC OBTIDOS COM TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Paulo Henrique **Debastiani**¹, Sílvio Luís Rafaeli **Neto**², Valter Antonio **Becegato**² (1- Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC-Lages-SC, Av. Luís de Camões, 2090, CEP: 88520-000, e-mail:a6phd@cav.udesc.br; 2- Professor Adjunto da Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC-Lages-SC, e-mail:silvio@cav.udesc.br; becegato@cav.udesc.br).

RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Rio Canoas abrange 28 municípios de Santa Catarina, sendo a maior bacia hidrográfica do Estado e com maior potencial hidrelétrico. No alto desta bacia encontram-se o chamado Campo dos Padres, uma região de especial interesse ambiental dado sua beleza natural e preservação. Este local resguarda as nascentes do Rio Canoas e vizinha com o alto das bacias dos Rios Itajaí e Tubarão. Este trabalho teve por objetivo delimitar esta região e obter dados quali quantitativos com intuito de subsidiar o Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Rio Canoas e a Fundação de Amparo ao Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), nas diligências para criação de um Parque Nacional, ou Área de Preservação Permanente. Foram utilizadas Cartas Topográficas oficiais e imagem CCD/CBERS, bandas 2, 3 e 4. Delimitou-se o perímetro de 495Km de extensão, abrangendo uma área de 416Km², tendo como base as curvas de nível de altitudes de 1200m e 800m das cartas Bom Retiro, Aiurê, Anitápolis e Águas Brancas. Com técnicas de Sensoriamento Remoto, a vegetação foi classificada em campo sujo, campo limpo e floresta.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Rio Canoas, Campo dos Padres, Sensoriamento Remoto.

ABSTRACT

**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ATTRIBUTES GEOGRAPHIC
ENVIRONMENTAL OF THE REGION OF THE CAMPO DOS PADRES (ALTO
CANOAS) – SC GOTTEN WITH TECHNIC OF THE GEOPROCESSING**

The Canoas River Hydrographic Basin encloses 28 cities of Santa Catarina State, and is the biggest hydrographic bay of S.Catarina State, holding the highest hydroelectric potential. In the top of the related region, is located the highlands of Campo dos Padres, this highlands region is full of environmental interest due to its natural beauty and preservation. Campo dos Padres, holds the spring of Canoas River and is also near the bays of Itajaí River and Tubarão River. The aim of our research was to delimit the spring of Canoas River, intending to get enough information to the Canoas River Hydrographic Bay Management Committee and Environmental Support Foundation of S. Catarina State (FATMA) as well, in order to create a National Park or a Preserving Area.. The main tools for the project, were the utilization of Official Topographic Maps and CCD/CBERS Image, bands 2, 3 and 4. The delimited perimeter and area was repectively 495 km and 416 Km², using level curves in an altitude of 1200 m and 800 m. Techniques of Remote Sensing, was used to classify the vegetation as loaded fields, clean fields and native forest. The area and spacial distribution of each soil class was obtained as well.

Key-words: Hydrographic Basin, Canoas River, Campo dos Padres, Remote Sensing.

1 - Introdução

A visão globalizada das questões ambientais tem contribuído para uma crescente demanda por informações cartográficas, obtidas em ritmo cada vez mais intenso graças ao desenvolvimento de técnicas apoiadas no uso de computadores e às imagens obtidas por sensores instalados a bordo de satélites espaciais. Tais imagens, com suas características de repetitividade e periodicidade, tornaram-se também ferramentas indispensáveis na análise e monitoramento multitemáticos e multitemporais de fenômenos naturais ou decorrentes de ações antrópicas em nosso planeta. Assad (1995) utilizando ambiente SIG, concluiu que a quantificação automática de áreas, a obtenção de mapas de aptidão agrícola intermediários e a possibilidade de constante atualização das informações geoambientais espacializadas em base cartográfica devidamente arquivada em suporte informatizado, constituíram grandes vantagens da utilização deste instrumental (Lima *et al.* 1992)

O Campo dos Padres é uma região situada no alto da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas, cuja mesma é reconhecida por sua beleza natural e preservação, onde encontram-se as nascentes principais do Rio Canoas, e o local vizinha com o alto das Bacias dos rios Tubarão e Itajaí.

Por ser importante do ponto de vista hidrográfico, apresentar uma paisagem peculiar e pela inexistência de fronteiras exatas da região, este projeto objetivou determiná-las e obter alguns atributos quali-quantitativos, utilizando ferramentas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Espírito Santo (2004) destaca que o uso de Sensoriamento Remoto associado ao SIG são muito importantes para mapear e monitorar os recursos florestais. Técnicas de Sensoriamento Remoto por satélites artificiais têm sido cada vez mais aplicadas na solução de problemas ambientais. Sua principal vantagem em relação a outras metodologias está na cobertura de uma ampla superfície, com resoluções espacial e temporal compatíveis à tomada de decisões, aliados a um custo relativamente baixo por unidade de área.

O conhecimento das fronteiras da região poderá ser de especial interesse na possibilidade da transformação do Campo dos Padres em um Parque Nacional. A Fundação do Parque Nacional do Campo dos Padres justifica-se pela riqueza do ecossistema e pela variedade de espécies de plantas e animais.

O caráter investigativo deste trabalho é determinar atributos quali-quantitativos geo-ambientais com técnicas de geoprocessamento. As informações espaciais obtidas com esta pesquisa poderão ser úteis aos órgãos ambientais competentes no que tange ao processo de decisão da criação e preservação do Parque Nacional do Campo dos Padres.

2 - Material e Métodos

Foi utilizada a base cartográfica digital das folhas topográficas Bom Retiro, Aiurê, Anitápolis e Águas Brancas do IBGE escala 1:50.000 editadas pela EPAGRI. Foi utilizado o software livre SIG SPRING 4.3 para o gerenciamento da base de dados espaciais.

A caracterização da área iniciou-se pela definição de suas fronteiras, utilizando como critério o traçado das curvas de nível 1200m e 800m. Tal método foi utilizado conforme informações repassadas pela gerência regional do órgão ambiental estadual, envolvido no processo de criação da Unidade Ambiental Campo dos Padres, obtendo-se os atributos de área e perímetro. Adicionalmente procedeu-se a delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas a fim de contextualizar a região do Campo dos Padres nesta bacia. Esta atividade foi realizada tendo por base a topologia do terreno definida pelas curvas de nível.

Foi utilizada imagem CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) com resolução espacial de 20m de Julho de 2006 - 156/131. O georreferenciamento da imagem foi realizado com auxílio de pontos de controle inicialmente obtidos sobre a base cartográfica

vetorial e posteriormente com receptor GPS com solução por código. Procedeu-se a classificação supervisionada, com suporte de pontos visitados a campo (Becegado, 1999), quatro meses antes da tomada da imagem.

As técnicas de pré-processamento servem para corrigir erros sistemáticos e de calibração radiométrica da imagem, já que no sistema de imageamento orbital multiespectral é comum os dados originais das imagens mostrarem algumas formas de degradação, face aos desajustes de calibração dos detectores, problemas de transmissão, recepção e interferências por efeitos atmosféricos. As principais técnicas são: correção radiométrica e geométrica. Essas técnicas buscam restaurar a imagem original, sendo concernentes com a correção destas distorções e dos ruídos induzidos no processo de imageamento, constituindo um dos mais importantes estágios no processamento (Simplício, 1995).

3 - Resultados e Discussão

O Campo dos Padres está situado na porção leste de Santa Catarina, junto à cabeceira leste da bacia hidrográfica do Rio Canoas, considerada uma região de recarga do Aquífero Guarani (Figura 1).

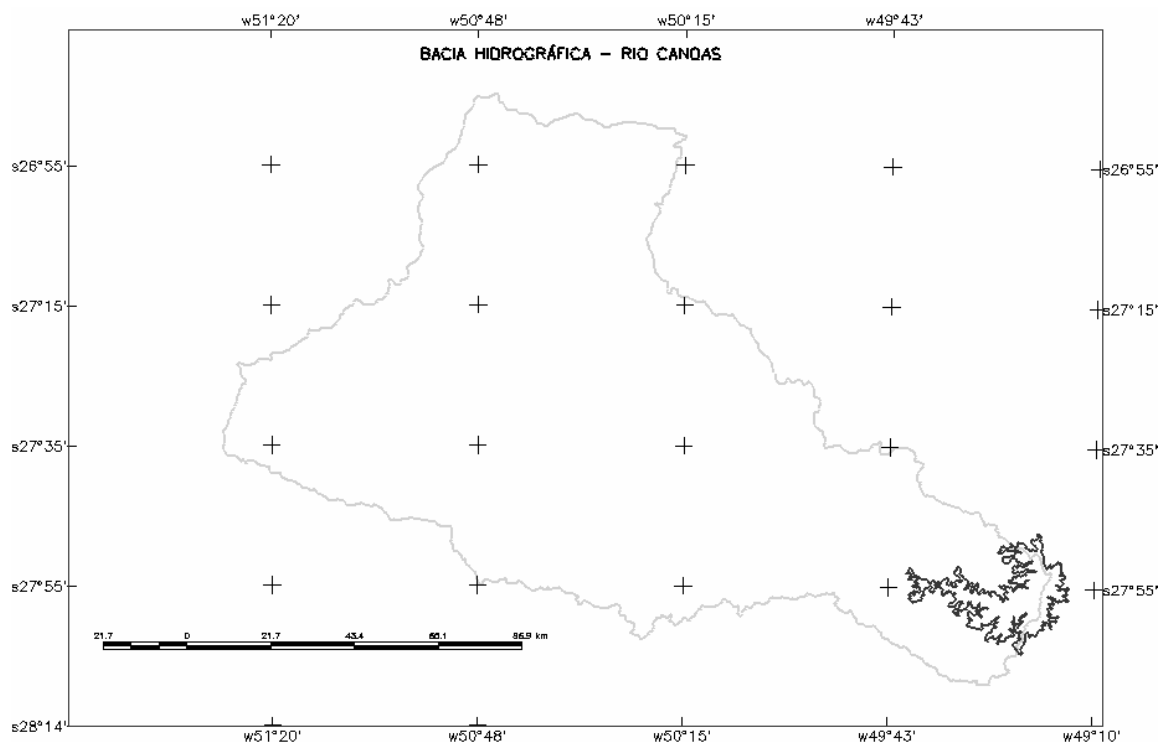


Figura 1 - Situação da região de Campo dos Padres na bacia hidrográfica do Rio Canoas.

A região de Campo dos Padres é um local com poucas estradas, havendo apenas uma via asfaltada que corta a região, a SC-430, que liga a BR-282 ao município de Urubici. Dos

municípios Urubici e Bom Retiro, partem estradas que terminam nos campos de maiores altitudes. O município de Alfredo Wagner apresenta estradas que terminam com o início da bacia hidrográfica do Rio Itajaí. O município de Santa Rosa de Lima apresenta apenas uma estrada na região.

A região de Campo dos Padres contribui para três importantes bacias hidrográficas estaduais: Rio Canoas, Rio Itajaí e Rio Tubarão. Ao norte nascem rios que contribuem para a bacia hidrográfica do Rio Itajaí, a leste originam-se rios que fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Tubarão. No entanto a maioria das nascentes da região contribui para a bacia hidrográfica do Rio Canoas (Figura 2).

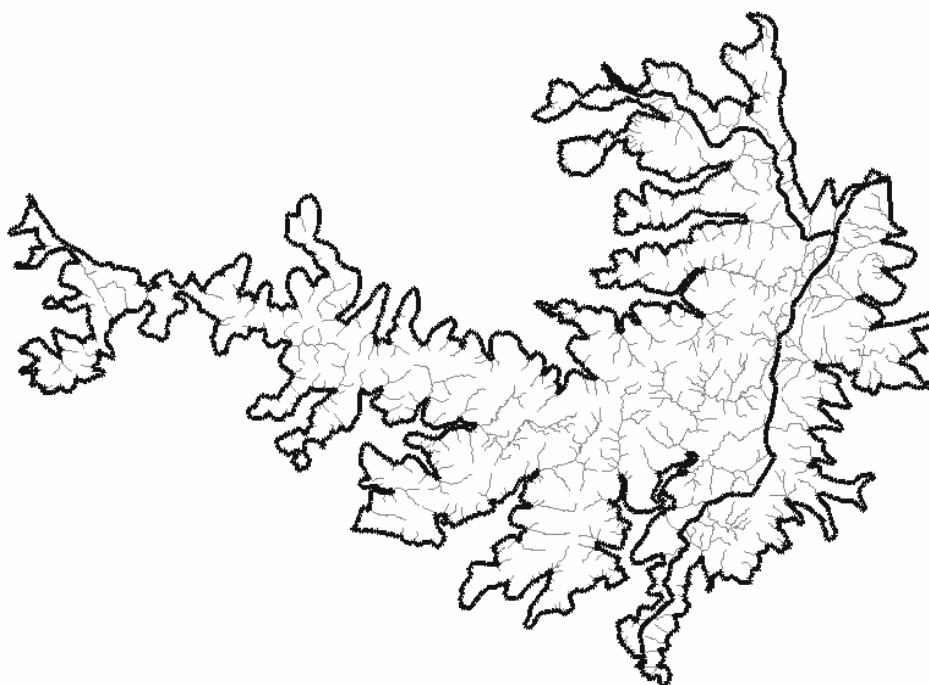


Figura 2 – Divisão das Bacias Hidrográficas do Campo dos Padres.

A região de Campo dos Padres configura-se em platôs de relevo suavemente ondulado e vertentes escarpadas de grande declividade (Figura 3), nas quais se formam os talwegues primários de tributários dos rios Canoas, Itajaí e Tubarão.

O Campo dos Padres compreende oito municípios catarinenses. Na Tabela 1 encontram-se as informações relativas a estes locais, o que poderá ser de especial interesse às prefeituras de municípios que terão parte de seu território formando um Parque Nacional.

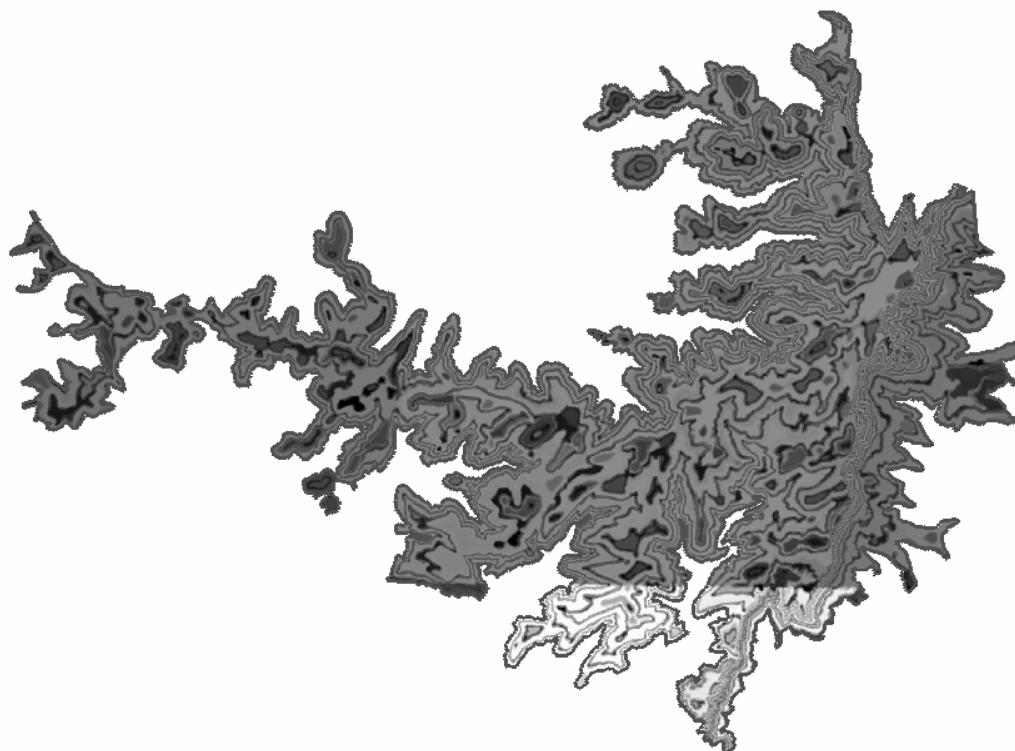


Figura 3. Configuração altimétrica do Campo dos Padres.

Tabela 1. Informações sobre os municípios que englobam o Campo dos Padres.

Município	Urubici	Rio Rufino	Bom Retiro	Alfredo Wagner	Anitápolis	Santa Rosa de Lima	Rio Fortuna	Grão-Pará
Área(Km ²)	1019,23	282,57	1055,50	732,28	542,38	202,98	300,32	328,10
Área(Km ²) no Campo dos Padres	169,15	7,56	132,96	25,73	40,48	16,99	13,13	10,77
Percentual do município na região	16,60	2,68	12,60	3,51	7,46	8,37	4,37	3,28
Contribuição(%) para a área do Campo dos Padres	40,59	1,81	31,90	6,17	9,72	4,08	3,15	2,58
Perímetro(Km) no Campo dos Padres	216	26	237	61	52	33	23	28
Estradas(Km) no Campo dos Padres	13	4	22	6	2	4	0	0
Distância	25	44	21	26	21	23	31	29
Bacia Hidrográfica	Rio Canoas	Rio Canoas	Rio Canoas	Rio Itajaí	Rio Tubaráo	Rio Tubaráo	Rio Tubaráo	Rio Tubaráo
Região	Serrana	Serrana	Serrana	Alto Vale do Itajaí	Litoral Sul	Litoral Sul	Litoral Sul	Litoral Sul

A distância dos municípios (Figura 4) até o Campo dos Padres foi mensurada em relação ao centro de sua principal aglomeração urbana até o cruzamento entre o Rio Canoas e o seu primeiro afluente, coordenadas 27°56'74" S; 49°20'24"W.

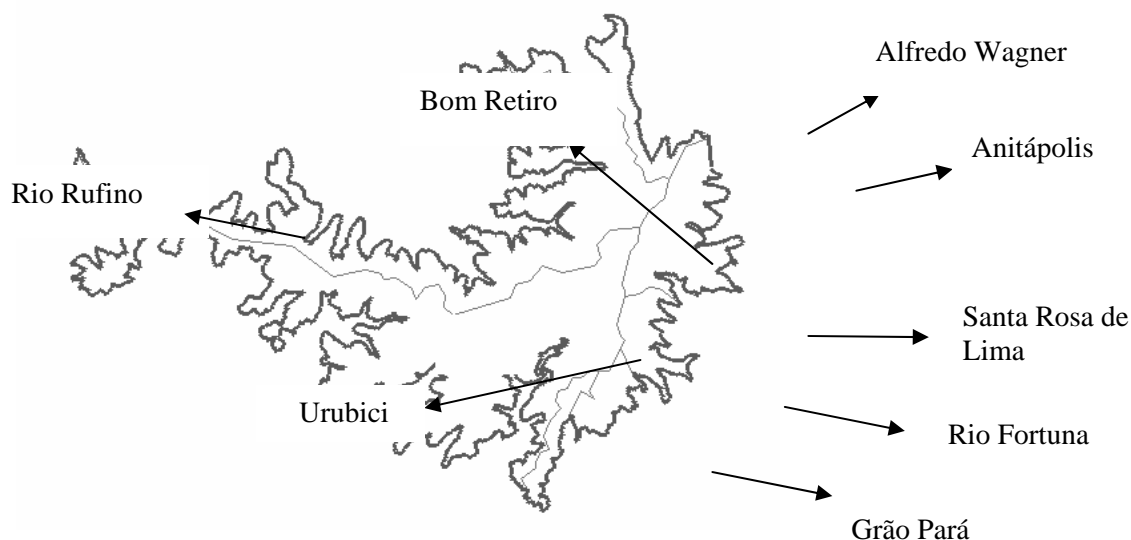


Figura 4. Divisão Municipal no Campo dos Padres.

A imagem de satélite classificada tornou-se instrumento útil na análise da cobertura vegetal, facilitando a identificação visual de atributos qualitativos e permitindo a computação de atributos quantitativos de alvos imageados. O conhecimento das classes de vegetação e sua distribuição espacial no Campo dos Padres se tornam mais importante agora, pois se vêm fazendo reflorestamentos ilegais de espécies exóticas na região. A importância do uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, na detecção de mudanças no uso da terra, por transformações antrópicas ocorridas na cobertura vegetal tem sido evidenciada na literatura (Alves & Skole, 1996; Accioly et al. 2002; Becegato et al. 2004; Figueiredo et al. 2006).

A imagem CCD/CBERS órbita ponto 156/131 permitiu a identificação de três tipos de cobertura do terreno: campo nativo limpo, campo nativo sujo e floresta. As quantificações das três formas de cobertura do terreno em cada parte das três bacias que formam o Campo dos Padres encontram-se na Tabela 2. Na Figura 5 está a distribuição espacial dos diferentes tipos de vegetação.

Tabela 2. Área (Km²) dos tipos de cobertura do terreno que ocorrem no Campo dos Padres.

Campo Limpo	Campo Sujo	Floresta	Percentual de campo limpo	Percentual de campo sujo	Percentual de floresta

Rio Canoas	59,39	19,67	238,39	18,71	6,19	75,10
Rio Tubarão	10,55	17,19	48,62	13,82	22,51	63,67
Rio Itajai	4,03	8,12	10,8	17,56	35,38	47,1
Campo dos Padres	73,97	44,98	297,81	17,75	10,80	71,45

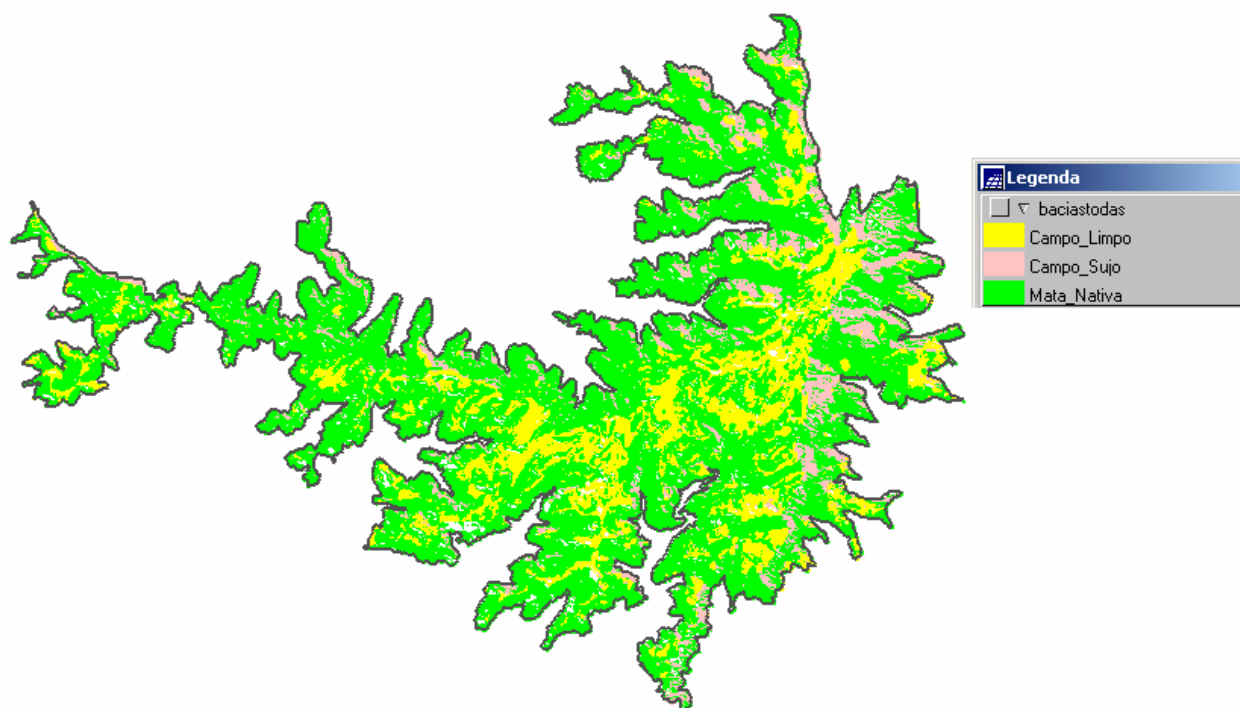


Figura 5. Mapa temático com os diferentes tipos de vegetação que formam o Campo dos Padres.

4 - Conclusões

- O Campo dos Padres é uma região de reconhecida relevância em relação ao valor hidrográfico e beleza natural, porém até então nenhuma ação concreta havia sido feita para delimitar suas fronteiras.
- Os atributos quantitativos verificados através de geoprocessamento auxiliarão no processo decisório de administração da região pelos órgãos ambientais competentes, na etapa de inteligência. A área e distribuição espacial das classes de cobertura do terreno permitirá futuras comparações se houver mudanças na vegetação com o reflorestamento de espécies exóticas. A saída a campo possibilitou a realização da classificação da imagem a partir de aquisições de posições visitadas no Campo dos Padres, obtendo uma imagem classificada confiante.
- As ferramentas usadas neste trabalho possuem muitas possibilidades e limitações dependendo das necessidades do usuário. No caso do Campo dos Padres, para

obtenção dos atributos quali-quantitativos necessários à decisão tangente a sua conservação e transformação em área de preservação permanente, o geoprocessamento é perfeitamente viável, trazendo luz às informações necessárias.

5 - Referências Bibliográficas

- Accioly, L.J. *Relações empíricas entre a estrutura da vegetação e dados do sensor TM/LANDSAT*. Rev. bras. eng. agric. ambiental, v.6 n° 3. Campina Grande, set./dez.2002.
- Alves, D.S; Skole, D.L. *Characterizing land cover dynamics using multitemporal imagery*. International Journal of Remote Sensing, v.17 n°4, p. 835-839, 1996.
- Assad, M.L.L. *Uso de um sistema de informações geográficas na determinação da aptidão agrícola de terras*. Revista brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 19 (1) 133-40. 1995.
- Becegado, V.A. *Análise de agrupamentos em ambiente de geoprocessamento na discriminação de unidades fisiográficas para estudos de solos*. Curitiba, 1999. 113p. (Mestrado – Universidade Federal do Paraná).
- Becegado, V. A.; Maciel, M.M.; Cabral, J.B.P.; Machado, R.V. *Sistema de Informação Geográfica para estudo temporal do uso do solo*. Revista de Ciências Agrárias, v.3, n.1, p.9-19, 2004.
- Espírito Santo, F.D.B. *Técnicas de processamento de imagens e de análise espacial para estudo de áreas florestais sob a exploração de madeira*. Rev. Árvore, v. 28 n° 5. Viçosa set./out. 2004.
- Figueiredo, O.A.R.; Becegado, V.A.; Maciel, M.M.; Cabral, J.B.P. *Análise ambiental do uso e vulnerabilidade do solo com sistemas de informações geográficas*. Geoambiente on-line. p.137-153 n.7 jul-dez/2006
- Lima, E.R.V., Kux H.J.H., Sausen T.M. *Sistemas de Informações Geográficas e Técnicas de Sensoriamento Remoto na Elaboração de Mapas de Riscos de Erosão no Sertão da Paraíba*. Revista brasileira de Ciência do Solo, Campinas. v. 16: 257-63, 1992.
- Simplício, A. R. M. *O emprego de sistema de informação geo-referenciada (SIG) na identificação dos corpos máficos-ultramáficos da região de Uauá-Bahia*. Campinas, 1995. 120 p. (Mestrado – Universidade Estadual de Campinas).