

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Departamento de Geografia

**MAPEAMENTO DE FITOFISIONOMIAS DO BIOMA MATA  
ATLÂNTICA NO MUNICÍPIO DE NOVA PETRÓPOLIS - RS.**

ISAÍAS ULLMANN THOEN

PROF. MSC. HEINRICH HASENACK

PROF. DR. LAURINDO ANTÔNIO GUASSELLI

Trabalho de Graduação

Porto Alegre – RS

2009

Thoen, Isaías Ullmann

Mapeamento de fitofisionomias do bioma Mata Atlântica no município de Nova Petrópolis - RS. / Isaías Ullmann Thoen - Porto Alegre : IGEO/UFRGS, 2009.

[72 f]. il.

Trabalho de Conclusão do Curso (graduação). - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Departamento de Geografia. Porto Alegre, RS - BR, 2009.

Orientação: Prof. MSc. Heinrich Hasenack

Co-Orientação: Prof. Dr. Laurindo Guasselli

1. Fitofisionomias. 2. Mata Atlântica. 3. Mapeamento da vegetação. 4. Fitogeografia. 5. Geoprocessamento. I. Título.

---

Catálogo na Publicação  
Biblioteca Geociências - UFRGS  
Miriam Alves CRB 10/1947

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**MAPEAMENTO DE FITOFISIONOMIAS DO BIOMA MATA ATLÂNTICA  
NO MUNICÍPIO DE NOVA PETRÓPOLIS - RS**

ISAÍAS ULLMANN THOEN

ORIENTADOR:

Prof. MSc. Heinrich Hasenack

CO-ORIENTADOR:

Prof. Dr. Laurindo Antônio Guasselli

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Roberto Verdum

Prof. Dr. Ulisses Franz Bremer

Trabalho do Conclusão do Curso de Geografia apresentado na forma de monografia, junto à disciplina “Trabalho de Graduação II”, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Porto Alegre – RS

2009

“ Dedico este trabalho aos cidadãos que defendem e trabalham em prol da valorização e proteção ambiental do município de Nova Petrópolis e do Bioma Mata Atlântica.”

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Laurindo Antônio Guasselli e Prof. MSc. Heinrich Hasenack, pela solicitude e orientação neste trabalho, papel fundamental para o alcance de meus objetivos, e pelo exemplo que transmitem de dedicação, ética e profissionalismo.

Ao botânico Martin Grings, responsável direto pelo levantamento florístico arbóreo do município e pela identificação de suas principais fitofisionomias. Trabalho sem o qual, seria completamente impensável este trabalho. Além disso, pela fundamental presença, participação e parceria nos trabalhos de reconhecimento das fitofisionomias em campo.

Ao meu pai, Ernani Nauberto Thoen, conhecedor da geografia pretérita local e grande apoiador torcedor para que este trabalho fosse um sucesso, e pelo desempenho na atuação direta de apoio aos trabalhos de campo como motorista.

À minha mãe, Edeltraud Ullmann Thoen, pela hospedagem e alimentação da equipe de trabalho de campo, além da torcida.

À minha irmã, Rutiane Ullmann Thoen, por estar ao meu lado neste momento de minha vida.

A Everton Luís Luz de Quadros, Ricardo Aranha Ramos e Arlete Pasqualetto, colegas do Laboratório de Geoprocessamento do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul, por me proporcionar a experiência de desenvolver um projeto de mapeamento de Uso da Terra, pela solícita orientação profissional e pelo coleguismo, tão raro nos dias de hoje.

À gerência executiva do “Projeto Conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul” pela disponibilização de um recorte espacial de interesse de imagem orbital, de alta relevância para execução deste trabalho acadêmico.

Ao Centro de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia – CPSRM - pelo auxílio financeiro aos trabalhos de campo, através do “Projeto Conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul”.

*“ Se eu soubesse o que estou fazendo,  
não seria pesquisa.”*

*Albert Einstein*

## RESUMO

A Mata Atlântica representa uma das regiões terrestres mais biodiversas do planeta e uma das mais ameaçadas pela ação antrópica, estima-se que seus remanescentes variem de 8% (SOS Mata Atlântica; INPE, 2009) a 21% (IESB, 2007) de sua vegetação original. A carência de informações mais detalhadas a esse respeito dificulta o desenvolvimento de um planejamento ambiental capaz de considerar as variações ambientais ao longo de sua área de ocorrência. Entretanto, o município de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul - Brasil, possui um levantamento florístico arbóreo associado a um estudo de identificação de fitofisionomias de seu território. O presente estudo objetiva delimitar a área de distribuição das fitofisionomias no município, com base na descrição proposta por Grings (2006), e delimitar a área de distribuição de seus remanescentes de vegetação natural, no intuito de produzir mapas de apoio à análise e planejamento ambiental em escala 1:50.000. A metodologia de mapeamento consistiu basicamente em levantamento de pontos de controle de campo, interpretação de imagem orbital e dados morfométricos. O cruzamento entre informações de fitofisionomia e cobertura vegetal permitiu avaliar o grau de conservação (em área) de cada fitofisionomia. Foram elaborados dois mapas temáticos: um de distribuição das fitofisionomias e outro identificando áreas nas quais o uso antrópico (urbano ou rural) removeu a vegetação original. Das sete fitofisionomias presentes no município a Mata de Araucária Tipo I ocupa maior área (47,4% do território) e corresponde também a fitofisionomia mais afetada, com ainda 56% de sua área coberta por remanescentes de vegetação natural. Do total de 292 km<sup>2</sup> do município, 64% ainda compõem remanescentes de vegetação natural bem conservados ou em recuperação.

**Palavras-chave:** Fitofisionomias. Mata Atlântica. Mapeamento de Vegetação. Fitogeografia. Geoprocessamento.

## **ABSTRACT:**

The Atlantic Forest represents one of the most diverse regions on the planet. At the same time it is one of the most endangered areas due to human intervention. There is an estimate that only between 8% (SOS Mata Atlântica; INPE, 2009) and 21% (IESB, 2007) of the original vegetation remains. There is a lack on detailed information, which dificults the development of and environmental planning that considers spatial environmental variations. The municipality of Nova Petrópolis, RS, Brazil has a floristic survey of tree vegetation associated to the phytophysiognomies of its territory. The present study aims to establish the area covered by each phytophysiognomies in the municipality, based on the description proposed by Grings (2006). It aims also to map the reminiscent of natural vegetation, in a scale of 1:50.000, to support analysis and planning actions. The methodology was based on field work to establish control points, satellite image interpretation and morphometric data of the landscape. The overlay of the physiognomic map with the remnant vegetation allowed to identify the area still conserved. Two thematic maps were generated: one with the distribution of the phytophysiognomies and, another one, identifying areas where human rural or urban use removed the original vegetation. Of the seven phytophysiognomies present at the municipality, Mata de Araucária Tipo I covers most of the area (47,7%) and corresponds also to the most altered (only 44% remains). The municipality total area is 292 km<sup>2</sup>, within this area, about 64% still remains conserved or in regeneration.

**Key-words:** Phytophysiognomy. Atlantic Forest. Vegetation Mapping. Phytogeography. GIS.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Altimetria de Nova Petrópolis. ....	15
FIGURA 2 – Relevo de Nova Petrópolis. ....	16
FIGURA 3 - Geomorfologia de Nova Petrópolis (JUSTUS et. al.,1986). ....	17
FIGURA 4 - Geologia de Nova Petrópolis (HORBACH et. al. 1986). ....	18
FIGURA 5 - Pedologia de Nova Petrópolis (KER et. al,1986). ....	19
FIGURA 6 - Regiões fitoecológicas na área de estudo (Teixeira et al, 1986) ....	29
FIGURA 7 - Cobertura vegetal e uso da terra na área de estudo (SBF, 2006). ....	30
FIGURA 8 - Uso da terra e cobertura vegetal por fitofisionomia na área de estudo (HASENACK; CORDEIRO; COSTA, 2007). ....	31
FIGURA 9 - Remanescentes florestais da Mata Atlântica na área de estudo (SOS MATA ATLANTICA; INPE, 2009). ....	32
FIGURA 10 - Perfil teórico relacionando as fitofisionomias de Grings (2006) com o relevo de Rambo (1956). Também sua correspondência com as formações fitoecológicas de Teixeira et al (1986). Fonte: Grings, 2006. ....	34
FIGURA 11 – Remanescente de ‘Mata de Encosta Inferior’ ....	34
FIGURA 12 – Remanescente de ‘Mata de Encosta Superior’ ....	35
FIGURA 13 – Remanescente de ‘Mata de Borda de Chapada’ em áreas abaixo de 400m de altitude.....	36
FIGURA 14 – Remanescente de ‘Mata de Borda de Chapada’ em áreas do tsegundo patamar geomorfológico.....	37
FIGURA 15 – Remanescente ‘Mata de Borda de Chapada’ em áreas do terceiro patamar geomorfológico.....	37

FIGURA 16 – Remanescente de ‘Mata de Araucária’ .....	38
FIGURA 17 – Espécimes remanescentes de vegetação primária de ‘Mata de Araucária’ .....	39
FIGURA 18 – Remanescente de ‘Mata Ripária’ .....	40
FIGURA 19– Remanescente de ‘Mata Brejosa’ .....	41
FIGURA 20 - Proporção de remanescentes de vegetação natural e áreas antropizadas por fitofisionomia. ....	52

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1 - Fitofisionomias das folhas SH.22, SH.21 e SI.22 .....	28
TABELA 1 - Distribuição Fitofisionômica de Nova Petrópolis .....	48
TABELA 2 - Distribuição do Uso e Cobertura Vegetal de Nova Petrópolis .....	50
TABELA 3 - Análise Comparativa entre os principais mapeamentos .....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIG	Sistema de Informações Geográficas.
GPS	<i>'Global Position Sistem'</i>
PAN	Banda ou faixa de maior amplitude espectral.
TIN	<i>'Triangulated Irregular Network'</i> .
UTM	<i>'Universal Transverse Mercator'</i> .
MR	Fitofisionomia Mata Ripária.
MEI	Fitofisionomia Mata de Encosta Inferior.
MES	Fitofisionomia Mata de Encosta Superior.
MA1	Fitofisionomia Mata de Araucária Tipo I.
MA2	Fitofisionomia Mata de Araucária Tipo II.
MBC	Fitofisionomia Mata de Borda de Chapada.
MB	Fitofisionomia Mata Brejosa.
CAM	Fitofisionomia Campo.
RS	Estado do Rio Grande do Sul (Brasil).
UC	Unidade de Conservação.
SRTM	<i>'Missão Topográfica Radar Shuttle'</i> .

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
<b>2.1 Área de Estudo</b> .....	15
<b>2.2 Biodiversidade da Mata Atlântica</b> .....	20
<b>2.3 Desmatamento e Regeneração da Mata Atlântica</b> .....	22
<b>2.4 Proteção da Mata Atlântica</b> .....	25
<b>2.5 Fitogeografia da Mata Atlântica</b> .....	25
<b>2.6 Fitofisionomias de Mata Atlântica em Nova Petrópolis</b> .....	33
2.6.1 Mata de Encosta Inferior – MEI .....	33
2.6.2 Mata de Encosta Superior – MÊS .....	35
2.6.3 Mata de Borda de Chapada – MBC .....	36
2.6.4 Matas de Araucária Tipos I e II - MA1 e MA2 .....	38
2.6.5 Mata Ripária – MR .....	39
2.6.6 Mata Brejosa – MB .....	40
2.6.7 Espécies de ampla distribuição .....	41
2.6.8 Importância fitoecológica .....	41
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	43
<b>3.1 Materiais</b> .....	43
<b>3.2 Métodos</b> .....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	48
<b>4.1 Mapeamento das Fitofisionomias de Nova Petrópolis</b> .....	48
<b>4.2 Mapeamento de Uso da Terra e Cobertura Vegetal de Nova Petrópolis</b> .....	50
<b>4.3 Análise do grau de conservação das Fitofisionomias</b> .....	51
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	54
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56

<b>ANEXO 1 - LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES ASSOCIADAS .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO 2 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO 3 - REGISTRO DOS 'PONTO DE CONTROLE' .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO 4 - 'MAPA FITOFISIONÔMICO DE NOVA PETRÓPOLIS' .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO 5 - 'MAPA DE USO E COBERTURA VEGETAL DE NOVA .PETRÓPOLIS' .....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO 6 - 'MAPA IMAGEM DE NOVA PETRÓPOLIS' (Aspectos importantes da metodologia empregada) .....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nova Petrópolis está situada dentro do bioma Mata Atlântica, um dos biomas mais biodiversos e importantes do Planeta do ponto de vista da conservação, por sua riqueza e fonte de recursos para a maior parcela da população brasileira. A geomorfologia da região do Planalto, juntamente com seu clima, são responsáveis pela manutenção dessas florestas de Mata Atlântica. Porém, o desmatamento ainda continua por motivos diversos e com ele o impacto ambiental. A atividade humana acaba por colocar em risco sua maior riqueza estratégica que é a sua exuberante mata e toda sua ecologia associada, Em pleno século XXI o município precisa achar alternativas de uso sustentável do território para realmente tirar grande proveito de sua riqueza sem destruí-la. Nesse sentido investimentos maciços estão sendo feitos em turismo, de proveito de sua exuberante beleza cênica e peculiaridades culturais. Entretanto, para conservar é fundamental conhecer, entender como a mata reage ao seu uso através do conhecimento científico e de outros saberes.

No Brasil existe uma enorme carência de dados e informações a respeito da geografia física e dos recursos naturais, especialmente quando se faz necessária uma informação espacial mais precisa, de maior escala. O motivo apontado para essa carência é geralmente o mesmo: o alto custo dos levantamentos em campo.

A realidade não difere para o tema vegetação. A maior escala de análise de dados fitogeográficos mapeada de forma sistemática do território brasileiro e disponível é 1:250.000 (meso-escala), sendo o seu detalhamento e precisão espacial insuficientes para a maioria das demandas ambientais, obrigando os setores público e privado à significativos dispêndios com levantamentos de dados em campo sempre que necessário, normalmente de forma pontual e restrita a interesses específicos, gerando também um sub-aproveitamento desses dados. Isso quando a vegetação não é simplesmente renegada a segundo plano nas análises ambientais, utilizando dados fitogeográficos sem o devido detalhamento.

Por isso, iniciativas de levantamento e mapeamento de remanescentes de vegetação natural tendo como unidade espacial de análise uma unidade administrativa são ainda muito incipientes. Outro aspecto que merece atenção é a falta de discussão sobre as classes de fitofisionomias consensualmente empregadas em estudos ambientais, muitas vezes sem uma avaliação crítica de serem ou não realmente satisfatórias dentro da escala de trabalho, ou seja, se são realmente representativas dos diferentes ‘tipos’ de vegetação que compõem (ou

deveriam compor) uma floresta aparentemente homogênea como é o caso da Mata Atlântica na área de estudo.

O presente projeto visou a preencher exatamente essas lacunas de informação fitogeográfica para o município de Nova Petrópolis (RS), que se enquadra como área de alto risco à diversidade biológica do bioma Mata Atlântica, segundo estudos da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente.

O objetivo geral foi mapear as principais fitofisionomias encontradas em um levantamento fitofisionômico prévio, como resultado de uma iniciativa acadêmica de levantamento florístico de campo. Deste modo, as tarefas mais difíceis em termos de custo, mobilização de pessoal especializado e tempo de cronograma puderam ser eliminadas, cabendo a esse projeto a espacialização e cartografia de uma informação passível de ser aproveitada no planejamento ambiental para o município.

Os objetivos específicos foram: elaborar um mapa fitofisionômico com base em fitofisionomias pré-definidas, em informações de campo, critérios geomorfológicos e ecológicos; elaborar um mapa de uso da terra e cobertura vegetal pela identificação de remanescentes florestais a partir de interpretação visual de imagem orbital; e avaliar o grau de conservação das fitofisionomias com base em seus remanescentes.

Espera-se que os mapas de vegetação, potencial e real, produtos do projeto, sirvam de fonte confiável e detalhada de informação para tomada de decisão do técnico planejador e gestor municipal, seja para licenciamentos ambientais, escolha de áreas mais apropriadas como unidades de conservação, aprimoramento de um plano diretor, gestão e zoneamento ambiental municipal ou, ainda, para contribuir para o gerenciamento da bacia hidrográfica que a engloba.

Este mapeamento representa também um elo importante entre dois ramos da ciência distintos – botânica e geografia. É a conjugação de esforços e conhecimentos com o objetivo de ampliar o próprio conhecimento em questão, útil para ambas as ciências.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para relacionar com maior clareza os fatores físicos do ambiente com sua atuação de forma determinante sobre a vegetação dentro do espaço de interesse optou-se por iniciar a fundamentação teórica caracterizando aspectos físicos da área de estudo, que irão posteriormente subsidiar o entendimento do trabalho e da análise espacial.

### 2.1 Área de Estudo

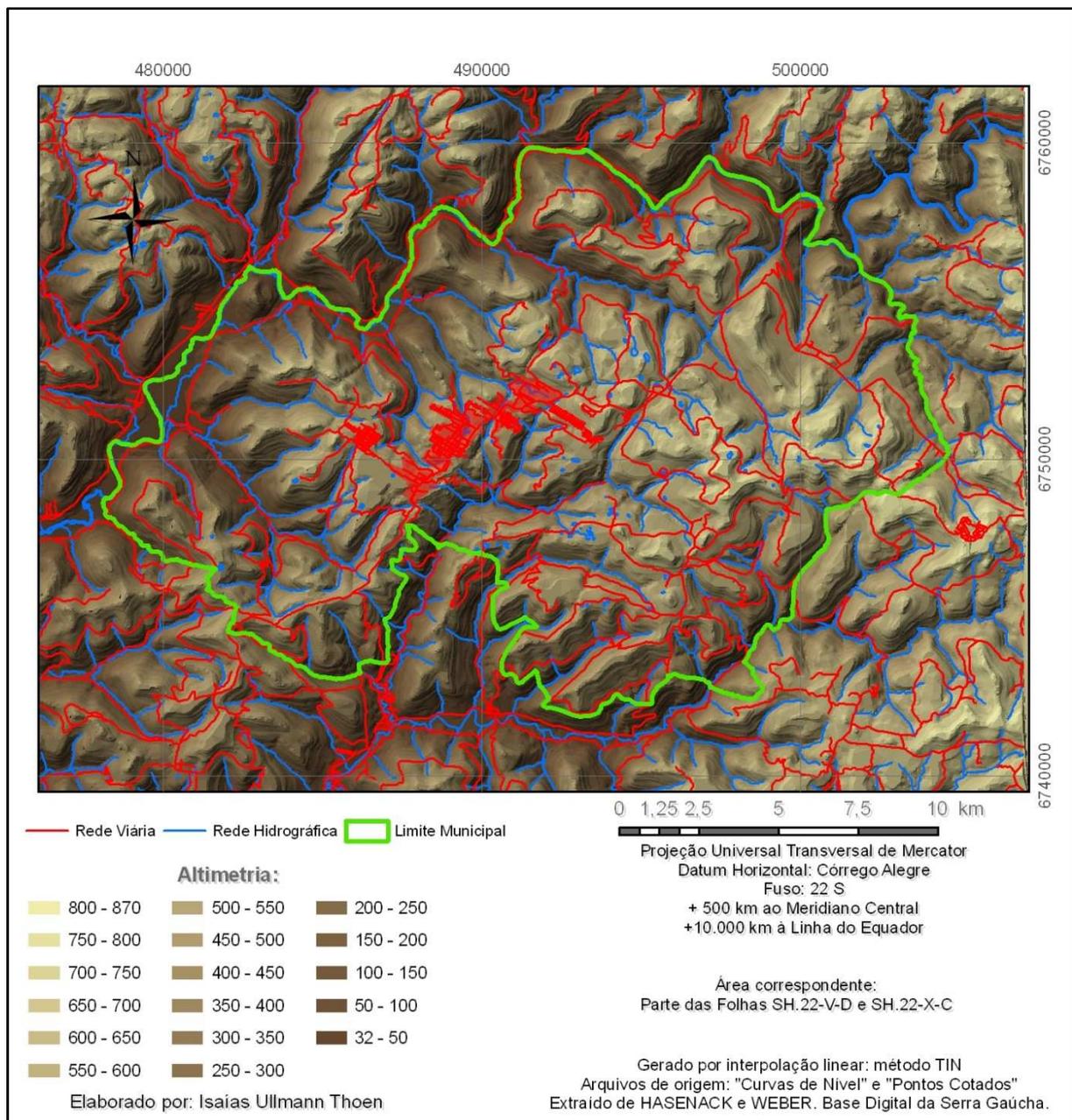


FIGURA 1 - Altimetria de Nova Petrópolis.  
Fonte: Hasenack; Weber (2007).

O município de Nova Petrópolis está inserido totalmente na Bacia Hidrográfica do rio Caí, (51°10'W e 29°8'S). As altitudes variam de menos de 40 metros em áreas de várzea do rio Caí a praticamente 820 m nas cristas e platôs mais elevados, a exemplo o morro Chapadão. (FIG. 1)

O relevo é caracterizado por vales profundos e escarpas longas, destacando-se a presença de chapadas e tabuleiros provenientes da erosão do planalto. O entendimento deste padrão geomorfológico é básico para a compreensão das formações fitofisionômicas do município. A geomorfologia local é descrita por Rambo (1956), onde observa a existência de diferentes “degraus” ou patamares e encostas ou escarpas. No município de Nova Petrópolis podem ser identificados dois destes degraus, o segundo e o terceiro, tomando-se por base a Depressão Central. O segundo degrau é o platô entre a segunda e a terceira encostas da serra. O terceiro degrau é o topo das chapadas e tabuleiros, remanescentes da erosão do planalto da Serra Geral. A segunda encosta é mais extensa que a terceira, e se inicia no fundo dos vales. (FIG. 2)



FIGURA 2 – Relevo de Nova Petrópolis.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

Uma classificação geomorfológica mais abrangente, segundo Justus *et. al.* (1986) apresenta para a área de estudo três unidades geomorfológicas: o Planalto dos Campos Gerais, a Serra Geral e os Patamares da Serra Geral, que fazem parte da Região Geomorfológica do

Planalto das Araucárias, pertencente ao domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares. (FIG. 3)

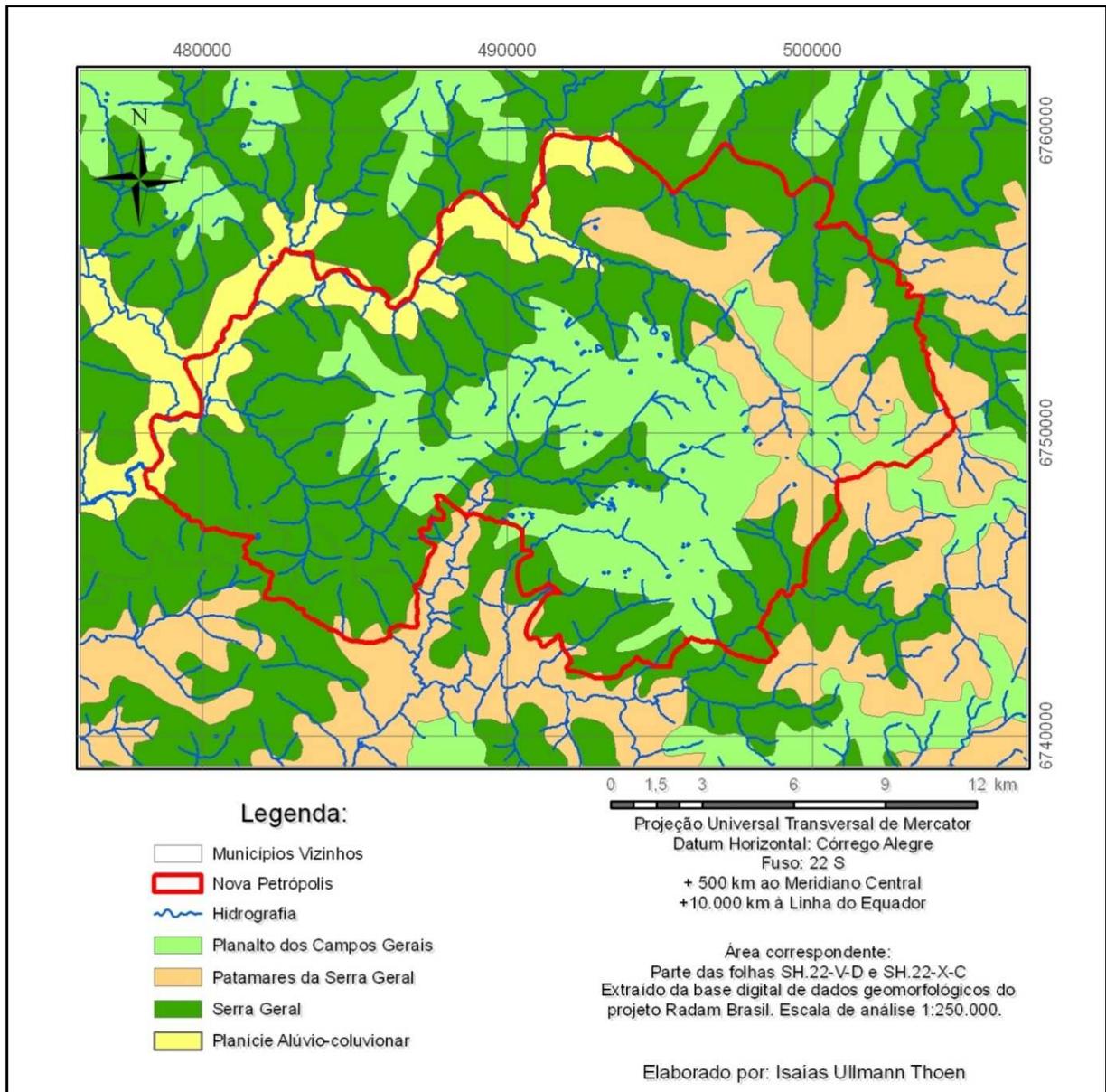


FIGURA 3 - Geomorfologia de Nova Petrópolis.  
Fonte: Justus *et. al.* (1986).

A província geológica em que se encontra o município é a Província do Paraná, inserida na área do Grupo São Bento. A geologia de Nova Petrópolis é caracterizada por rochas efusivas do Jurássico-Cretáceo, pertencentes à Formação Serra Geral e pelos arenitos triássicos da Formação Botucatu, esta nos vales mais profundos (HORBACH *et. al.*, 1986). (FIG. 4)

Os tipos de solo do município são classificados como associação entre Neossolos Litólicos Eutróficos e Chernossolos Argilúvicos férricos (nas encostas inferiores de relevo

mais acentuado), Neossolos Litólicos Distróficos que ocorrem nas encostas superiores associados a Cambissolos Húmicos alumínicos e a Alissolos Hipocrômicos órticos; Chernossolos Háplicos órticos, nas várzeas do rio Caí (STRECK *et. al.*, 2002 e Ker *et. al.*, 1986). (FIG. 5)

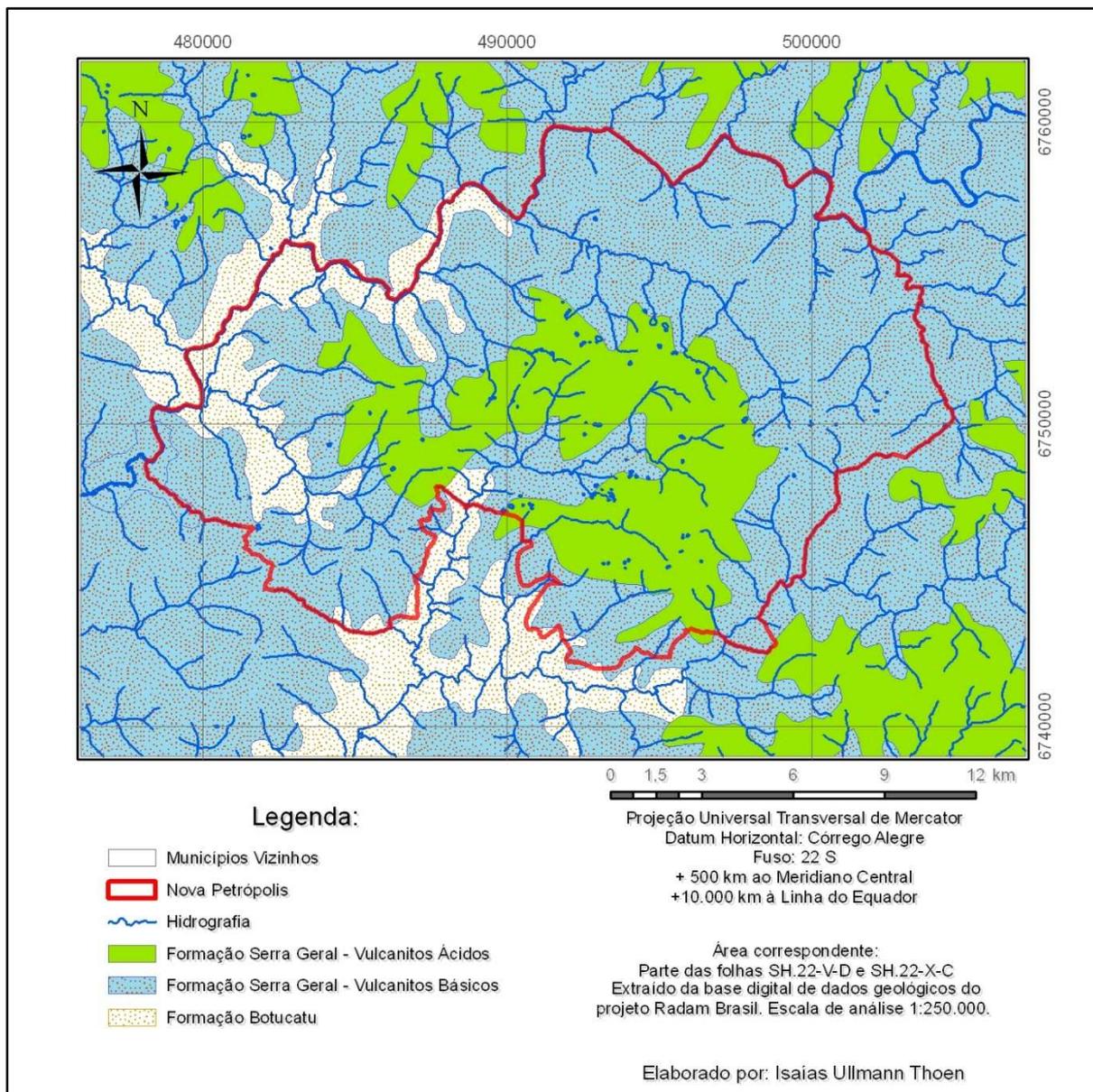


FIGURA 4 - Geologia de Nova Petrópolis.  
Fonte: Horbach *et. al.* (1986).

Segundo dados da Estação Meteorológica de Caxias do Sul (INMET, 1992, apud GRINGS, 2006), a temperatura atmosférica média anual é de 16,3° C. A média do mês mais quente (fevereiro) é de 20,7° C. A média do mês mais frio (junho) é de 12,1° C. A precipitação média anual é de 1915 mm, com médias mensais sempre acima de 100 mm. Durante o inverno, é abundante a formação de nevoeiros e comum a ocorrência de ondas de

frio, sendo freqüente a formação de geadas. De acordo com a classificação de Köppen, as porções mais altas de Nova Petrópolis correspondem ao tipo Cfb (com verões amenos), e as porções mais baixas, com verões quentes, correspondem ao clima Cfa (MORENO, apud GRINGS, 2006). A falta de dados locais de temperatura e precipitação (variáveis amplamente empregadas na definição de clima) impedem uma correlação satisfatória com as fitofisionomias locais. Apesar disso, pode-se concluir que a variação climática é significativa e correspondente à variação altimétrica.

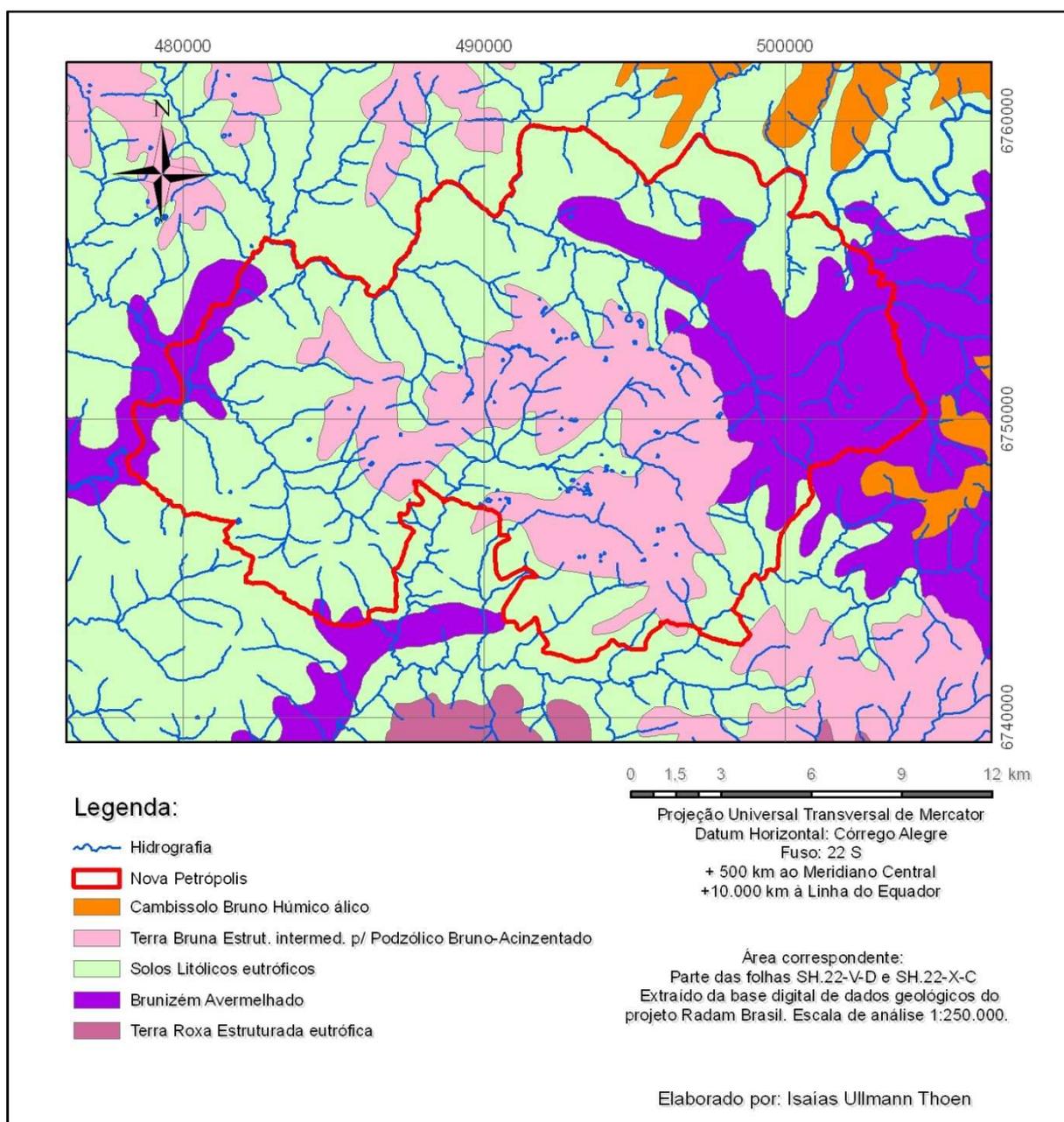


FIGURA 5: Pedologia de Nova Petrópolis.  
Fonte: Ker *et. al.* (1986).

Para compreender a diferenciação de uma floresta aparentemente uniforme em diferentes fitofisionomias é preciso conhecer, primeiramente, o próprio conceito de bioma, e depois as características do bioma em questão – a Mata Atlântica.

Outra necessidade é a de elucidar determinados conceitos que permeiam a temática da vegetação, de seu uso e conservação com o foco na riqueza biológica do meio em questão para explicar e justificar à sociedade a própria produção dessa informação biogeográfica. Para isso, é relevante uma abordagem, ainda que superficial, do papel ou importância ecológica da biodiversidade.

## **2.2 Biodiversidade da Mata Atlântica**

O termo biodiversidade ou diversidade biológica refere-se à variedade de vida no planeta Terra, incluindo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos. Biodiversidade inclui, assim, a totalidade dos recursos biológicos e genéticos (PORTALBIO, 2007)

O número de espécies hoje conhecido em todo o planeta está em torno de 1,7 milhão, valor que atesta o elevado grau de desconhecimento da biodiversidade, mormente nas regiões tropicais. Pois os cálculos indicam a existência de um número muito maior de espécies, sendo encontrado na literatura números prováveis de mais de 5 milhões de espécies de organismos, podendo chegar a até 100 milhões (PORTALBIO, 2007).

A biodiversidade é considerada uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio de ecossistemas, implicando em imenso potencial de uso econômico, sendo base para atividade agrícola, pecuária, pesqueira, extrativista florestal, industrial e técnico-científica, influenciando de alguma forma em praticamente todas as áreas do conhecimento. Possui, portanto, além de seu valor ecológico intrínseco, valor genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético (PORTALBIO, 2007).

As florestas tropicais úmidas ocupam cerca de 7% da superfície emersa da Terra e são considerados os ambientes mais ricos em biodiversidade, abrigo de mais de 50% do total das espécies nas terras emersas do planeta (MYERS *et. al.*, apud GUEDES *et. al.*, 2005).

A Mata Atlântica foi uma das maiores áreas de floresta tropical, ocupando o segundo lugar em extensão nas Américas, logo após a Floresta Amazônica (POR, apud GUEDES *et. al.*, 2005). Segundo Guedes *et. al.* (2005) a Mata Atlântica também é denominada por outros autores como Floresta Estacional Perenifólia Costeira, Floresta Litorânea, Mata Pluvial Costeira, Floresta Perenifólia Latifoliada Higrófila Costeira, Floresta Atlântica e Floresta Pluvial Tropical Atlântica. O termo “Mata Atlântica” era comumente usado para referenciar apenas as áreas florestadas, mas após a criação e oficialização dos grandes biomas brasileiros pelo IBGE o termo passou a ser representativo de todo o bioma.

A Mata Atlântica representa um dos biomas terrestres mais biodiversos do planeta e um dos mais ameaçados pela ação antrópica, com a proporção de remanescentes estimada entre 8% e 22% de sua vegetação natural potencial. Por isso foi incluída pela *Conservation International* (Organização não Governamental) dentre as 25 áreas de maior prioridade para conservação da biodiversidade do mundo (MITTERMEIER *et. al.*, apud ROCHA *et. al.*, 2005). Atualmente está incluída entre os principais *hotspots* mundiais, ou seja, centros de altíssima biodiversidade em que a extensão original foi drasticamente reduzida, colocando em risco a sobrevivência de incontáveis espécies vivas (CAMPANILLI; PROCHNOW, 2006).

O estudo fitoclimático do projeto RADAMBRASIL (TEIXEIRA *et. al.*, 1986) concluiu que a diversidade biológica não pode ser explicada apenas em função das variações climáticas existentes:

A multiplicidade de formações vegetais do sul do Brasil, ..., sem dúvida representa um mosaico de testemunhos das diversas fases climáticas por que passou a área. As condições climáticas ora vigentes, de certa homogeneidade de solos e relevo não seriam suficientes para provocar e explicar tamanha diversidade (TEIXEIRA *et. al.*, 1986, cap. 4, p. 615).

No entanto, Guedes *et. al.* (2005) argumentam que o cenário de desmatamento não é nada positivo, e os esforços de síntese de informações técnicas para definir estratégias de preservação, subsidiar a criação de novas unidades de conservação, elaborar e implementar planos de manejo ainda que bem sucedidos, serão insuficientes para refrear a perda de biodiversidade na Mata Atlântica. A expectativa é de que a extinção inercial possa levar à perda de cerca de 50% das espécies aí existentes, tendo como paradigma clássico a ‘teoria de biogeografia de ilhas’, caso não seja possível restabelecer a conexão funcional ou física entre os fragmentos remanescentes e difusos na matriz extensiva de ambientes antropizados.

O principal efeito sentido pelas espécies é o isolamento. Para isso não há solução caso não haja uma rede significativa de unidades de conservação bem estabelecidas e com planos de manejo implantados. E mais do que isso, é preciso restabelecer uma conectividade entre essas áreas ou unidades de conservação, o que implica em uma gestão integrada da paisagem em mosaico, envolvendo desde fragmentos naturais de florestas até centros urbanos, passando por pastos, áreas de silvicultura, etc (GUEDES *et. al.*, 2005).

De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), a Mata Atlântica compreende um conjunto de tipologias vegetais (fitofisionomias) localizadas na faixa litorânea brasileira desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, representado principalmente pela Floresta Ombrófila Densa (faixa mais litorânea permanentemente úmida), Floresta Estacional (mais adaptada a redução de umidade à medida que interioriza o continente), Floresta Ombrófila Mista (mais ao sul) e outros importantes encraves de campos e brejos de altitude, associado também a ecossistemas costeiros de Restinga, Mussunungas e Mangues (IBGE apud GUEDES *et. al.*, 2005). A enorme variabilidade territorial e topográfica e, em consequência, climática, da Mata Atlântica, explica porque ela é uma floresta com grandes diferenciações biológicas. Assim as formações situadas mais ao norte têm, segundo alguns especialistas, mais de 50% de suas espécies arbóreas diferenciadas daquelas situadas ao sul, onde a floresta toma características de mata subtropical com o aparecimento de largas extensões onde predomina a *Araucária angustifolia*.

Legalmente, conforme definia o Decreto Federal n. 750 de 10 de fevereiro de 1993 (BRASIL, 1993, art. 3) e, atualmente, a Lei n. 11.428 de 22 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006, art. 2), a Mata Atlântica abrange as formações florestais e ecossistemas associados, a saber: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semi-decidual, Floresta Estacional Decidual, Manguesais, Restinga, Campos de Altitude, Brejos Interioranos e Encraves Florestais do nordeste. Apresentam entre si fisionomias e diversidade bastante variáveis, mesmo assim mantêm grande unidade florística.

### **2.3 Desmatamento e Regeneração da Mata Atlântica**

No Rio Grande do Sul, a mata original de Mata Atlântica perdurou até o primeiro quarto do século XIX (antes do começo da colonização) praticamente intacta. A partir de então, o desmatamento foi desenfreado e da mata restara em meados dos anos 40 apenas fragmentos.

As zonas de desmatamento mais intenso se acham na vertente do Guaíba, principalmente no Taquari, Caí e rio dos Sinos. A extremidade ocidental, por ter matas muito estreitas e parcas, e a zona dos Aparados, pela declividade extremamente alta, ainda hoje retém o revestimento vegetal praticamente intacto (RAMBO, 1942, part. 5, cap. 4, p. 204).

Passados quase dois séculos após a chegada dos primeiros imigrantes europeus à região planaltina, a paisagem está caracterizada por uma forte pressão antrópica em determinados pontos e uma vegetação silvática em estágios variados de regeneração em outros (SBF, 2006 e, FRANÇA, 2004).

Segundo Rambo (1942) pode-se distinguir basicamente dois processos de regeneração da mata, um quando o solo é desmatado e abandonado ainda fértil, com presença de raízes ainda vivas e de sementes da maior parte das árvores primitivas, possibilitando uma reconstituição quase na mesma composição qualitativa e quantitativa de antes, com leve predomínio de espécies de fácil disseminação, como são os angicos, os ingás e as canelas. Quando, porém, a roça é abandonada depois de se terem esgotado suas reservas de fertilidade o processo de reconstituição da vegetação é inteiramente diferente.

Após uma década a mata reconstituída já possui uma altura pouco inferior a da mata virgem (com ausência de indivíduos de grande porte) e densidade de indivíduos semelhante, porém, com uma composição florística bem mais pobre em variedades, faltando espécies arbóreas como as batingas, os mata-olhos, os cedros, as cangeranas, as timbaúvas, as figueiras, as grapiapunhas, os louros, as guajuviras, as cabriúvas e outras, além dos arbustos baixos do interior da mata virgem, muitos cipós e a maior parte dos epífitos. Apesar de lenta, a reconstituição das condições edáficas conduz novamente a uma mata com biodiversidade muito semelhante ao da mata original (vegetação primária), embora seja difícil fixar qual seria esse período de tempo.

Teixeira *et. al.* (1986) acrescentam que os fatores ecológicos irão determinar os parâmetros das diversas fases da sucessão até alcançar o estágio de vegetação secundária. A série de ocupação é a fase transitória na qual há uma substituição gradativa de espécies adaptadas a cada uma das comunidades sucessionais. As comunidades sucessionais são na verdade uma organização empírica de estágios pioneiros, a saber: capoeirinha, capoeira, capoeirão. Os demais estágios de regeneração são vegetação secundária inicial, média, avançada e, finalmente, vegetação primária.

Em Nova Petrópolis, a herança cultural e alemã ainda é muito presente, sendo até os dias atuais muito cultivada e estimulada, em virtude de sua vocação turística, proporcionando atividades diferenciadas de atração e lazer. O modelo econômico agropecuário de pequena e média propriedade forneceu a base para a formação de pequenas comunidades socialmente homogêneas, sem grandes contrastes sociais, predominando a formação de uma maioria de classe média e evoluindo para um adensamento da mesma nos últimos 50 anos. Esse parece ser o principal fator para explicar os altos índices nas variáveis indicativas de qualidade de vida e explicar um estilo próprio de relação com a paisagem local, através de valores que priorizam o senso de organização e zelo pelo que é público e pelo que é arte, criando uma atmosfera cultural genuína, própria da mescla do tradicional europeu com o brasileiro atual.

As transformações sofridas pelo espaço geográfico ao longo de sua história foram ‘geografadas’ pelo seu uso e ocupação humana, especialmente após 1858, e impactaram diretamente o ambiente natural e a vegetação, produzindo um verdadeiro mosaico de usos da terra.

Desde o início da colonização européia, com a chegada dos imigrantes alemães a partir de 1858, vindos da Pomerânia, Saxônia, Boêmia e Hunsrück, ocorreu acentuado desmatamento para cultivo do solo, construção e extração de madeira. Registros históricos indicam, por exemplo, que no local da atual sede do município existiram pinheiros de grande porte e suas matas eram povoadas por indígenas. Uma curiosidade jornalística para a época foi a seguinte descrição: “... foi em Nova Petrópolis onde se deu a última morte de colono por flecha” (FERREIRA, 1958).

Atualmente a vegetação apresenta uma significativa regeneração, pois muitos fragmentos florestais de razoável extensão encontram-se em vários estádios de sucessão, na maioria em estádios médios de regeneração (FERREIRA, 1958 e GRINGS, 2006). Isso porque nas últimas décadas houve uma lenta e profunda reestruturação sócio-econômica, ficando sua economia menos calcada na agropecuária em sistema de pequena propriedade como assim o era desde o início de sua colonização. A economia foi redirecionada primeiramente ao setor industrial, com forte atividade na produção de laticínios, móveis, calçados e malha, e posteriormente sofrendo uma nova fase de diversificação econômica no setor de serviços, focada no turismo, a exemplo dos segmentos de hotelaria, cafés, restaurantes, lojas de confecções e comércio em geral.

## **2.4 Proteção da Mata Atlântica**

As áreas protegidas são criadas para conservar a biodiversidade em si e os locais de grande beleza cênica, como montanhas, serras, cachoeiras, canyons, rios ou lagos, contribuindo para regular o clima, abastecer os mananciais hídricos e promover qualidade de vida às populações humanas (CAMPANILLI; PROCHNOW, 2006).

Conforme Campanilli; Prochnow (2006) “a criação de unidades de conservação é uma ferramenta muito importante para a conservação da biodiversidade. Apesar disso, um percentual ainda muito pequeno da Mata Atlântica está sob essa proteção”.

Uma constatação relevante especialmente para este estudo é a de que “existe uma concentração de unidades de conservação na Floresta Ombrófila Densa, enquanto que as Florestas Ombrófila Mista e Estacionais estão praticamente desprovidas de proteção” (CAMPANILLI; PROCHNOW, 2006). As florestas praticamente desprovidas de unidades de conservação são justamente as que compõem a fitofisionomia de quase a totalidade do município de Nova Petrópolis segundo o IBGE (2003a; 2003b).

Isso corrobora para a idéia de um planejamento ambiental diferenciado para o município, inclusive com implementação futura de Unidade(s) de Conservação. Quanto às demandas locais por informações de macro-escala, Grings (2006) já previa que os planos ambientais municipais, bem como as atividades de licenciamento ambiental, deveriam obrigatoriamente incorporar resultados mais detalhados ligados a diagnósticos de flora, não somente arbórea, mas também de fauna e de outros aspectos da biodiversidade.

## **2.5 Fitogeografia da Mata Atlântica**

Ao longo do processo evolutivo das plantas vasculares foram selecionadas diversas ‘formas de crescimento’ ou ‘formas de vida’, como árvores, arbustos, gramíneas, epífitas, e outras. O predomínio, densidade ou proporção dessas diferentes formas de vida distribuídas sobre as superfícies emersas da Terra constitui diferentes ‘tipos de vegetação’ que por sua vez possuem características ecológicas e estruturais próprias, refletindo fatores físicos que as determinam, como clima, solo, geomorfologia, etc. A fitogeografia estuda a distribuição desses diferentes ‘tipos de vegetação’ e se utiliza do conceito de fitofisionomia para identificá-las a partir de seus aspectos estruturais ou morfológicos (COUTINHO, 2006).

Para Allen (1998) citado por Coutinho (2006) a fitofisionomia “é a primeira impressão causada pela vegetação”. “A fitofisionomia é uma característica morfológica da comunidade vegetal” (GRABHERR; KOJIMA, 1993, apud COUTINHO, 2006), sendo Humboldt o precursor de seu emprego para descrever a vegetação. O termo ‘fitofisionomia’ foi cunhado à mesma época que o termo ‘formação’, este, amplamente empregado como sinônimo de ‘unidade fisionômica’ pela classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992). O termo ‘unidade fisionômica’ para o tema vegetação pode ser considerada sinônimo de ‘unidade fitofisionômica’ ou simplesmente de ‘fitofisionomia’.

A fitofisionomia representa a vegetação pretérita original unicamente influenciada por fatores físicos não decorrentes da atividade humana. Neste trabalho foi pensada como sinônimo de ‘vegetação potencial’ representando áreas (independentemente de existência de remanescentes de vegetação natural original ou qualquer outro tipo de cobertura vegetal) que possuem as condições físicas necessárias para o desenvolvimento da mesma. O termo ‘vegetação real’ foi empregado como sinônimo de ‘cobertura vegetal’ e representa a vegetação atual, produto de um processo histórico de ocupação e uso da terra.

Assim, a fitofisionomia representa o clímax de biodiversidade que cada vegetação já teve e que poderá teoricamente vir a ter em áreas submetidas a práticas de conservação condizentes.

A literatura consultada para o desenvolvimento deste estudo fitogeográfico foi basicamente a de Rambo (1942), Teixeira *et. al.* (1986), IBGE (1992), IESB (2007), Hasenack *et. al.* (2007) e Grings (2006), por constituírem esforços já realizados no passado pertinentes à área de interesse deste trabalho. Além destes, outros trabalhos de mapeamento de cobertura vegetal e uso da terra de áreas do município ou próximas foram realizados através de metodologias de classificação automatizadas de sensoriamento remoto, a citar: Saldanha *et. al.* (1991), Guasselli (2001), Saldanha *et. al.* (2009), Oliveira *et. al.* (2009) e Guasselli (2009).

A vegetação do sul do Brasil tem sido objeto de estudo por naturalistas, fitogeógrafos e botânicos desde o início do século XIX. Em decorrência disso existe um considerável acervo de trabalhos publicados (TEIXEIRA *et. al.* 1986). Merece destaque o pioneirismo do francês Auguste de Saint-Hilaire (a partir de 1820), seguido por Friederich Sellow (entre 1823 e 1827), e outros. Mais tarde a grande contribuição de Lindman (1906) com uma descrição fisionômica e florística dos ambientes campestres e florestais enfocando as adaptações das

plantas às condições ambientais. Cabe destacar o trabalho de caracterização fitogeográfica do Padre Balduino Rambo (1905-1961) na obra ‘A Fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural’ (Parte 5, cap. 4), com uma importante elucidação da dinâmica e variáveis causais da vegetação existente.

Com base no trabalho de Lindman (1906) Rambo (1942) identifica e descreve três grandes fitofisionomias silváticas além do campo: “a mata virgem na fralda da Serra Geral”, “a mata uruguaia” e a “mata do Planalto”. A mata do planalto (Floresta Ombrófila Mista segundo IBGE (1992)) é caracterizada pela presença do pinheiro (*Araucária angustifolia*) na porção nordeste do Estado. Rambo (1942) salienta que não se pode imaginar o quadrante nordeste do planalto como um imenso pinheiral de araucárias, pois na fisionomia geral da porção tabular predomina o campo, e nas formações silváticas esta árvore ora forma o contingente principal, ora aparece em exemplares isolados ou desaparece em grandes áreas.

Após Rambo (1942), a mais pertinente contribuição encontrada, para o estudo da vegetação que contemplou o município de Nova Petrópolis, é de Teixeira *et. al.* (1986). O projeto RADAMBRASIL foi um marco no levantamento, mapeamento e descrição sistemáticos de recursos naturais brasileiros (geologia, geomorfologia, vegetação e pedologia), pelo seu caráter sistemático e magnitude, abrangência em área de estudo e, sobretudo, pela escala final de detalhamento de até 1:250.000. Suas informações constituem, ainda hoje, material técnico básico para pesquisas que objetivam a caracterização do território nacional tanto no que concerne a estudos temáticos específicos, quanto no que diz respeito aos estudos integrados de recursos naturais, como zoneamentos e diagnósticos ecológicos, ambientais, sócio-econômicos, e outros.

Conforme Teixeira *et. al.* (1986) o estudo dos recursos naturais da folha SH.22 (Porto Alegre) e parte das folhas SH.21 (Uruguaiana) e SI.22 (Lagoa Mirim) foi elaborado com base em interpretação de 26 mosaicos semi-controlados de imagem de radar (principal sensor para o trabalho), formando pares estereoscópicos em escala 1:250.000 datadas de 1975 e 1976; e agrupamento com informações extraídas de: imagens de satélite Landsat nas escalas 1:500.000 e 1:1.000.000; aerofotos verticais em filme preto e branco e infravermelho colorido nas escalas 1:110.000 e 1:45:000 respectivamente e mosaicos semi-controlados de aerofotos verticais na escala 1:60.000; mapas de vegetação pré-existentes; bibliografia de apoio; e trabalho de campo. O estudo da vegetação foi realizado pela Divisão de Vegetação do projeto RADAMBRASIL de janeiro de 1978 a abril de 1982, com levantamentos florísticos, coleta de

material botânico e identificação de espécies em campo realizados no período de março de 1980 a março de 1981.

O mapeamento fitogeográfico foi fundamentado no “Sistema Ecológico da Vegetação Brasileira”, proposto pelo próprio projeto RADAMBRASIL que tem como unidade de mapeamento a ‘formação’, baseada nos conceitos de Grisebach (1872) e posteriormente modificados por Ellenberg; Mueller-Dombois (1965 e 1966) que introduziram o conceito ‘fisionômico-ecológico’ das formas de vida, permitindo a subdivisão da unidade ‘formação’ de acordo com uma ordem hierárquica. Dentro do sistema de classificação da vegetação temos a seqüência das ‘regiões fitoecológicas’ (classe de formação, formação e sub-formação). QUADRO 1.

QUADRO 1  
Fitofisionomias das folhas SH.22, SH.21 e SI.22

Classe de Formação	Grupo de Formação	Formação	Sub-formação
Savana (Campos)	Xeromorfa	Arbórea aberta Parque Gramíneo-lenhosa	Com floresta de galeria. Com floresta de galeria. Sem floresta de galeria. Com floresta de galeria.
Estepe (campanha)	Xerófita	Parque Gramíneo-lenhosa	Sem floresta de galeria. Com floresta de galeria.
Savana estépica (campanha)	Xeromorfa	Arbórea aberta Parque Gramíneo-lenhosa	Com floresta de galeria. Com floresta de galeria. Com floresta de galeria.
<b>Floresta Ombrófila Densa</b>	<b>Higrófita</b>	<b>Terras Baixas</b> <b>Submontana</b> <b>Montana</b>	-
Floresta Estacional Semi-decidual	Higrófita-xerófita	Aluvial Terras Baixas Submontana	-
<b>Floresta Estacional Decidual</b>	<b>Higrófita-xerófita</b>	<b>Aluvial</b> <b>Submontana</b>	-
<b>Floresta Ombrófila Mista</b>	<b>Higrófita</b>	<b>Submontana</b> <b>Montana</b> <b>Alto-montana</b>	-

FONTE: Teixeira *et. al.*, (1986).

Por ser um mapeamento de meso-escala, ele é fisionômico, “implicando uma fitoecologia de formação delimitada pelos ambientes regionais”. “A ‘região fitoecológica’ é uma área de florística típica, com formas biológicas características, submetida a um mesmo clima, podendo ocorrer em litologias variadas, porém com relevo bem demarcado” (TEIXEIRA *et. al.*, 1986). (FIG. 6)

Devido às transformações na ocupação do território brasileiro, passadas três décadas após o projeto RADAMBRASIL, os mapas de vegetação real disponíveis já se encontravam relativamente desatualizados.

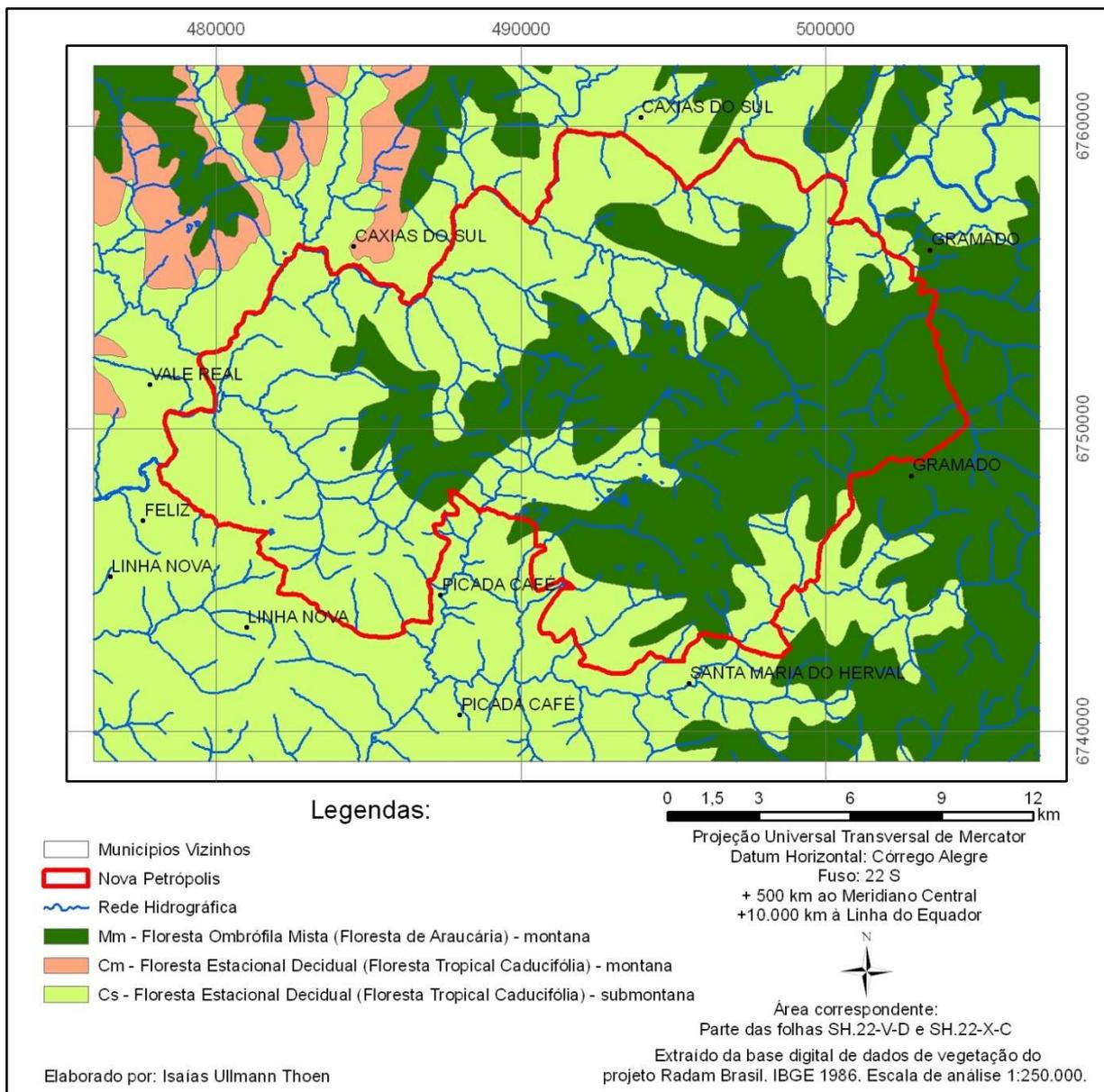


FIGURA 6 - Regiões fitoecológicas na área de estudo.  
Fonte: Teixeira *et. al.* (1986).

A fim de preencher estas lacunas de informação o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), lançou em 2004 dois editais para a seleção de seis subprojetos que realizassem o mapeamento da cobertura vegetal dos seis biomas continentais existentes no território brasileiro estabelecidos no Mapa de Biomas do Brasil (IESB, 2007). O levantamento e mapeamento da cobertura vegetal (vegetação real) e uso do solo do bioma Mata Atlântica é resultado direto dessa iniciativa por parte do Ministério do Meio Ambiente. (FIG. 7)

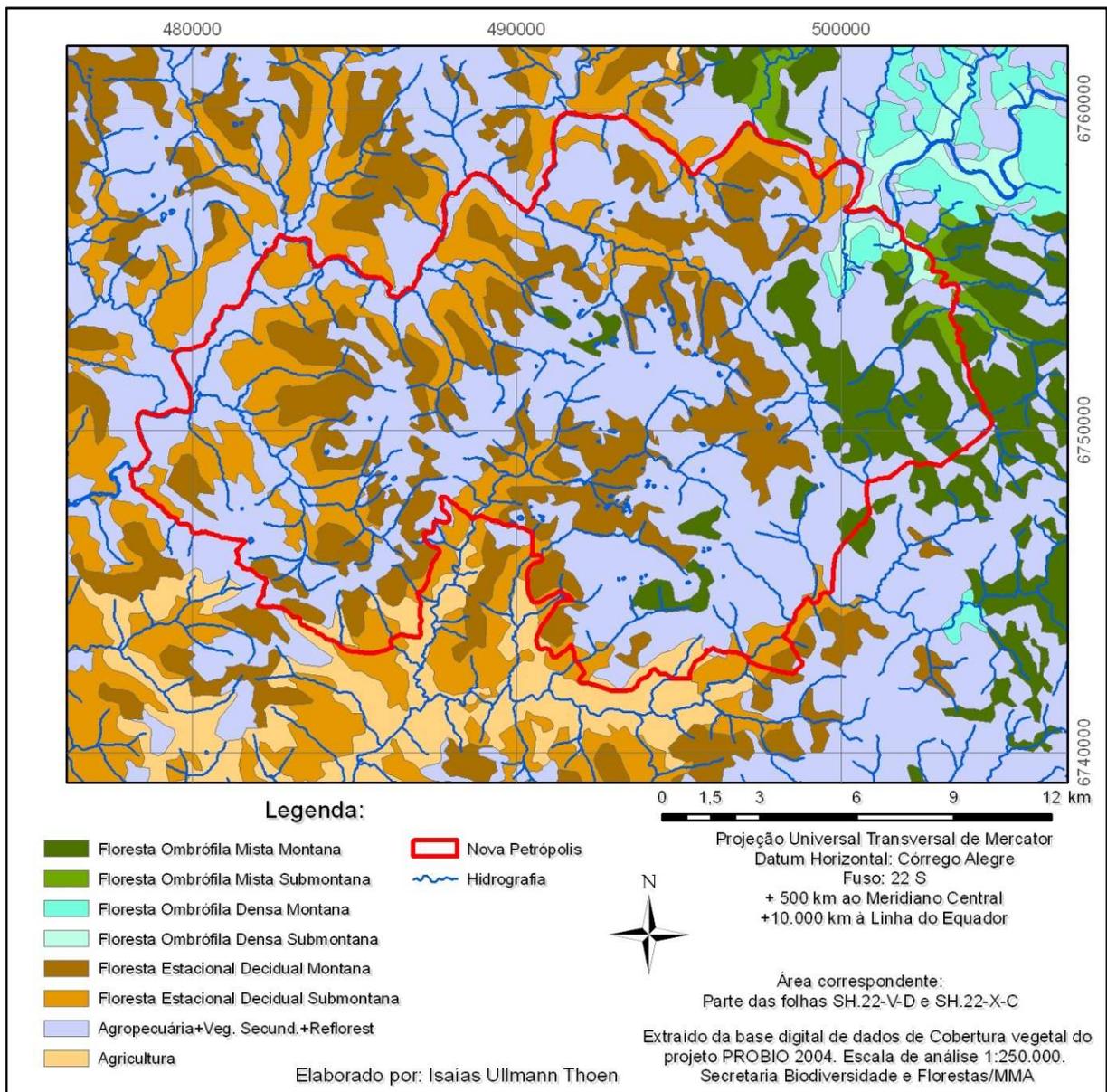


FIGURA 7 - Cobertura vegetal e uso da terra na área de estudo.  
Fonte: SBF (2006).

A metodologia foi toda baseada em geotecnologias de sensoriamento remoto e Sistemas de Informações Geográficas. Foram necessárias quase uma centena de cenas de imagem orbitais Landsat 7 sensor ETM+ (resolução espacial de 30 metros) datadas de 2001, 2002 e 2003 para a implantação da metodologia escolhida pelos executores, toda calcada em processos de classificação digital de imagens. Este permitiu um mapeamento sistemático de todo o Bioma Mata Atlântica em escala 1:250.000, o que não significou um avanço em termos de escala, tampouco de detalhamento de classes na grafia das fitofisionomias (simplesmente desconsideradas no mapeamento de áreas de uso antrópico), entretanto permitiu uma importante atualização da grafia do uso da terra e dos remanescentes de vegetação natural (IESB, 2007).

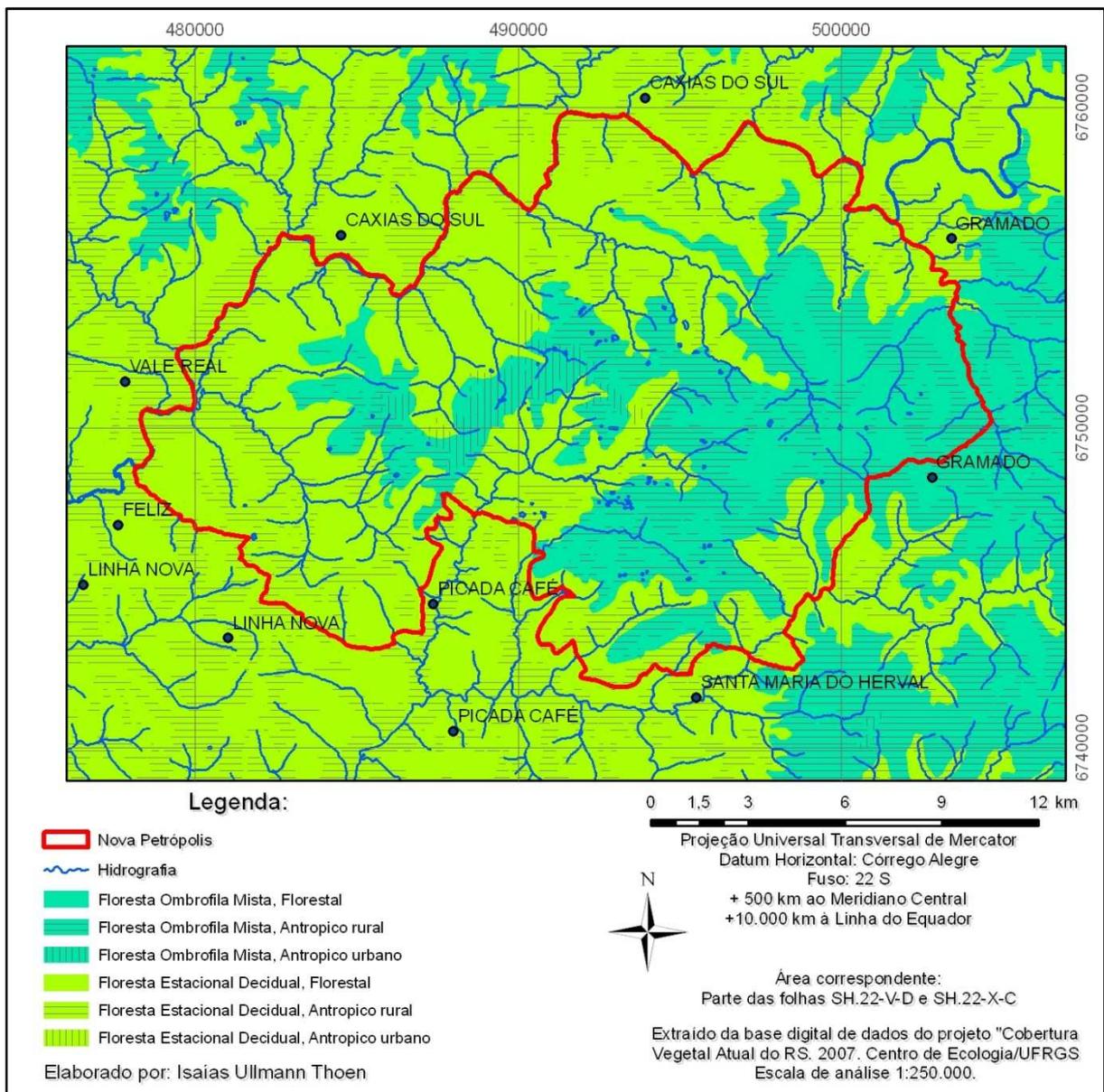


FIGURA 8 – Uso da terra e cobertura vegetal por fitofisionomia na área de estudo.  
Fonte: Hasenack; Cordeiro; Costa (2007).

Uma iniciativa posterior de Hasenack; Cordeiro; Costa (2007) foi o mapeamento sistemático da cobertura vegetal do estado do Rio Grande do Sul, a partir de metodologia baseada em interpretação visual e vetorização manual de imagem orbital (Landsat 5 e 7 sensor ETM+ datadas de 2001, 2002 e 2003 e modelo numérico do terreno SRTM). Quanto à cobertura vegetal mapeada, atingiu resultados semelhantes de (IESB, 2007) em termos de escala de análise e classificação. Quanto ao mapeamento fitofisionômico, atualizou as regiões fitoecológicas do mapeamento de Teixeira *et. al.*(1986) também com base no sistema ecológico de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992). (FIG. 8)

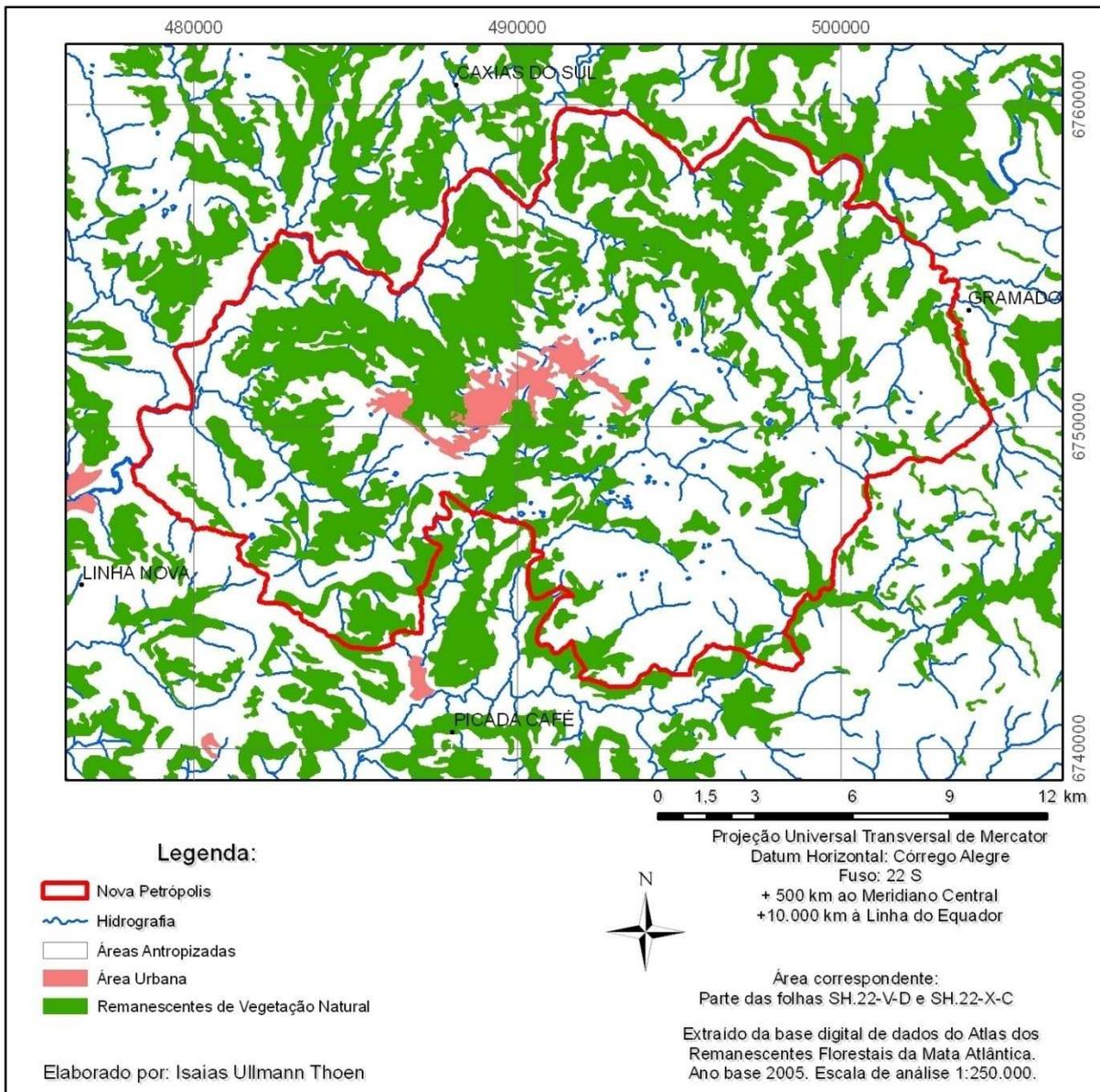


FIGURA 9 – Remanescentes Florestais da Mata Atlântica na área de estudo.  
Fonte: SOS Mata Atlântica; INPE (2009).

Outra iniciativa de mapeamento realizada através de uma parceria entre a Fundação SOS Mata Atlântica e o INPE para todo o bioma resultou no Atlas de Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (SOS MATA ATLANTICA; INPE, 2009). A Figura 9 ilustra a distribuição dos remanescentes de vegetação primária ou secundária no município de Nova Petrópolis.

As figuras 6, 7, 8 e 9 correspondem aos resultados dos respectivos mapeamentos somente para a área de interesse. Foram elaborados de modo a ilustrar e permitir uma análise comparativa das informações até então existentes sobre o tema vegetação.

No entanto, a crescente necessidade de aprofundamento e adensamento de informações fitofisionômicas, motivadas pelo avanço do conhecimento científico acerca da biodiversidade de nossa fitogeografia, torna os mapeamentos fitofisionômicos anteriores excessivamente genéricos em suas grafias e legendas para determinadas demandas ambientais. Nesse sentido, o levantamento e mapeamento fitofisionômico em nível municipal mostra-se cada vez mais útil para o planejamento ambiental, especialmente para áreas de comprovado risco à biodiversidade e que, por isso, merecem maior atenção. Teixeira *et. al.* (1986) vão além e comentam a importância de um mapa de vegetação (real e potencial) como uma ferramenta de análise: “O conhecimento da cobertura vegetal original, pretérita e atual, da área em questão é comprovadamente importante como auxiliar nos processos decisórios, com vistas a sua racional utilização e manejo.”

## **2.6 Fitofisionomias de Mata Atlântica em Nova Petrópolis**

Grings (2006) definiu para o município sete fitofisionomias predominantes: Mata de Encosta a Inferior, Mata de Encosta Superior, Mata com Araucária tipos I e II, Mata de Borda de Chapada, Mata Ripária e Mata Brejosa. (FIG. 10)

### **2.6.1 Mata de Encosta Inferior - MEI**

A Mata de encosta inferior localiza-se entre 30 m e 400 m de altitude, podendo ser comparadas às florestas submontanas (TEIXEIRA *et. al.*, apud GRINGS, 2006). Distribuem-se nos vales do rio Caí e seus afluentes, nas encostas dos vales dos afluentes do rio Cadeia, bem como em pequenas áreas planas de várzea que aparecem no curso inferior do rio Caí, em Nova Petrópolis (GRINGS, 2006).

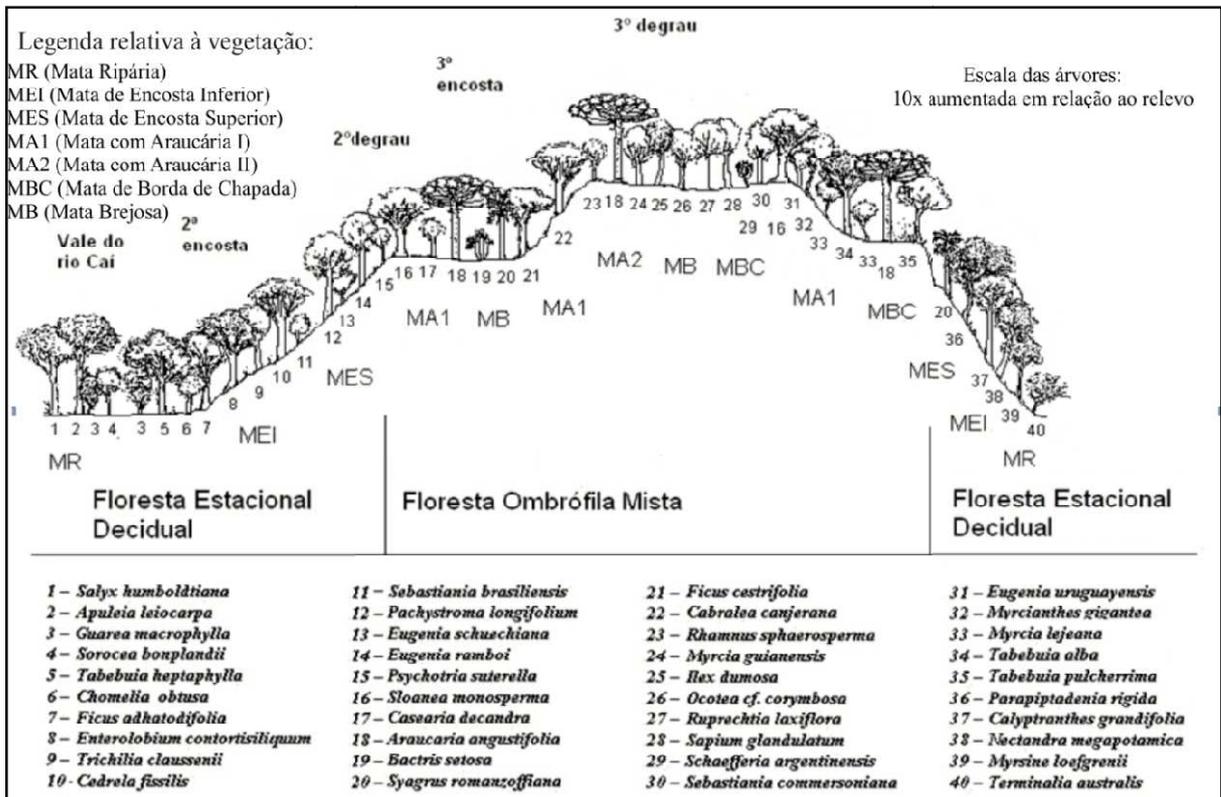


FIGURA 10 – Perfil teórico relacionando as fitofisionomias de Grings (2006) com o relevo de Rambo (1956). Também sua correspondência com as formações fitoecológicas de Teixeira et. al. (1986).  
 Fonte: Adaptado de Grings (2006).

São florestas de porte avantajado, principalmente nas áreas de várzea, aparentemente, possuindo solos mais profundos. Porém, a maior parte da área das várzeas não possui mais cobertura florestal devido à intensa atividade agrícola. (FIG. 11)

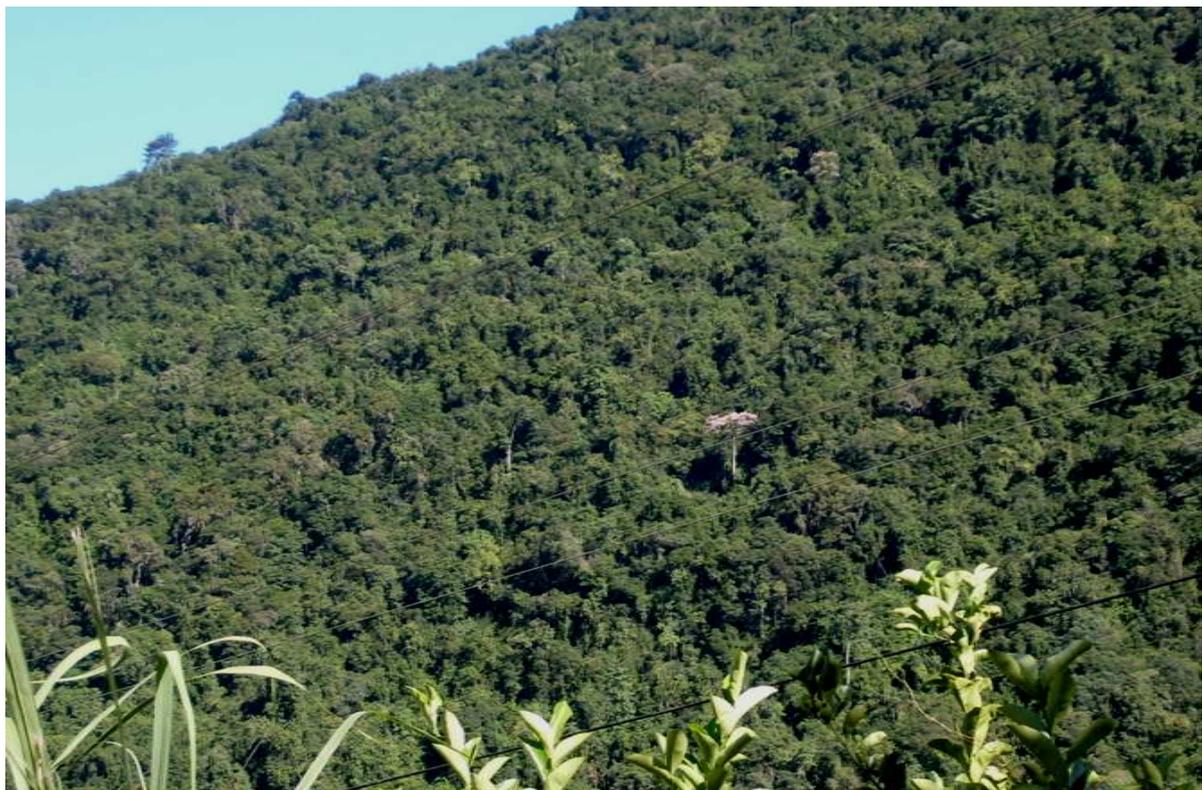


FIGURA 11 – Remanescente de 'Mata de Encosta Inferior'.  
 Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

A maior parte destas árvores ocorre em toda a encosta, com muitas espécies penetrando nas matas de araucária do topo. Porém, destacam-se algumas espécies restritas aos fundos de vale e encostas inferiores: “estas espécies raramente crescem em cotas mais elevadas das encostas”. As matas de encosta inferior apresentam predominância de espécies características da Floresta Estacional Decidual, porém, pode-se destacar a existência de espécies típicas da Floresta Ombrófila Densa, a maior parte restrita aos fundos de vale.

As matas de encosta inferior correspondem em grande parte ao que Teixeira *et al.*(1986) e IBGE (1992) classificam como Floresta Estacional Decidual Submontana. O restante - terraços aluviais sujeitos a inundações esporádicas – corresponde à Floresta Estacional Decidual Aluvial.

A outra porção de Floresta Estacional Decidual Aluvial, nas margens de rio e arroios que sofrem freqüentes inundações, foi classificada como Mata ripária.

#### 2.6.2 Mata de Encosta Superior - MES

A mata de encosta superior (entre 400 m e 600 m) é composta, em parte, pelas mesmas espécies da mata de encosta inferior, entretanto, constatando-se a ausência das espécies mais tropicais. As espécies deciduais não são tão comuns como nas encostas inferiores (GRINGS, 2006). (FIG. 12)

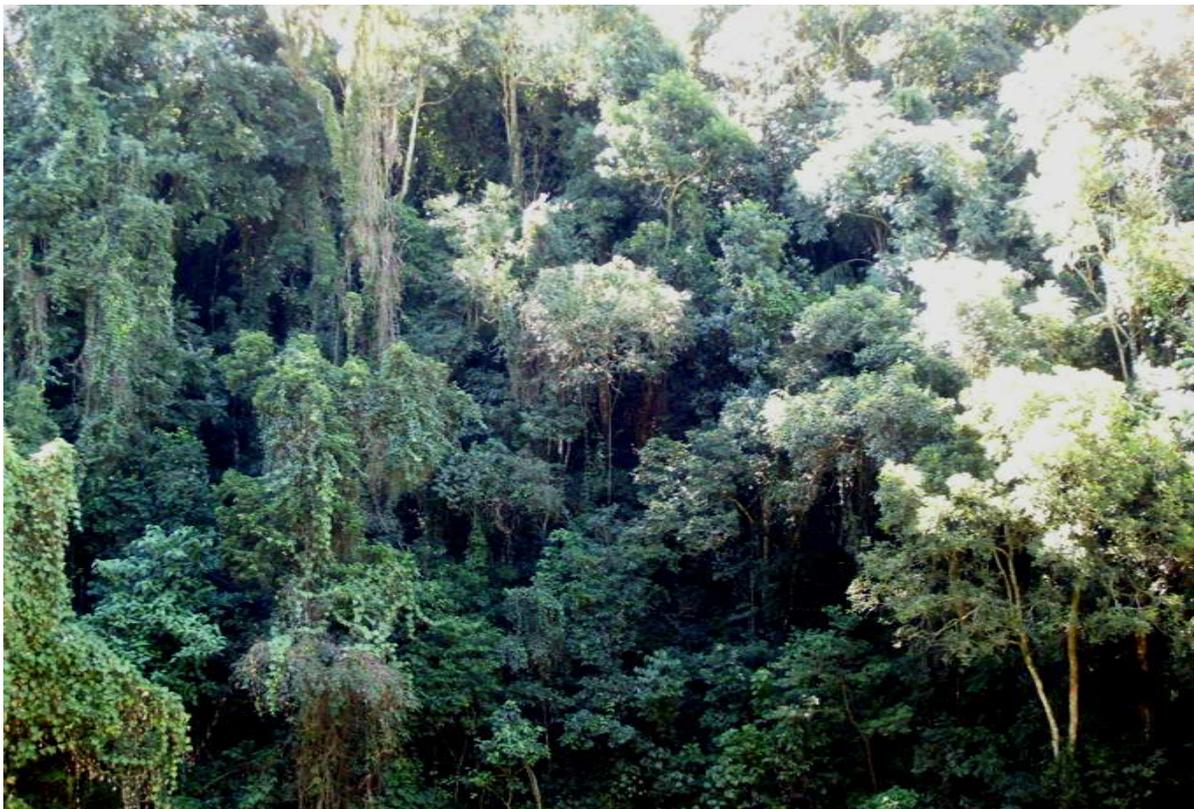


FIGURA 12 – Remanescente de ‘Mata de Encosta Superior’.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

Esta fitofisionomia corresponde à Floresta Estacional Decidual Montana para Teixeira *et. al.* (1986) e IBGE (1992). As matas de encostas superiores mostram grande interpenetração com as matas com araucária, sendo que as espécies desta última, muitas vezes, penetram na mata de encosta, bem como as espécies da encosta, sobem até o topo, na mata com araucária (GRINGS, 2006).

### 2.6.3 Mata de Borda de Chapada - MBC

A mata de borda de chapada é aquela que ocupa os solos rasos, dos topos dos paredões de rocha basáltica (platôs), onde a ‘linha de quebra’ geomorfológica ocorre de forma abrupta, entre as cotas 530 e 620 m (segundo patamar), entre as cotas 650 e 800 m (terceiro patamar) e, mais raramente, em cotas inferiores a 400 m (GRINGS, 2006). (FIG. 13, 14 e 15)



FIGURA 13 – Remanescente de ‘Mata de Borda de Chapada’ em áreas abaixo de 400m de altitude.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

Grings (2006) também observa que “as matas de borda de chapada, que se encontram no topo dos tabuleiros do terceiro patamar, possuem forte influência das espécies de mata com araucária na sua composição”.



FIGURA 14 – Remanescente de ‘Mata de Borda de Chapada’ em áreas do tsegundo patamar geomorfológico.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.



FIGURA 15 – Remanescente de ‘Mata de Borda de Chapada’ em áreas do terceiro patamar geomorfológico.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

Esta fitofisionomia possui extrema importância para a biodiversidade, foram encontradas várias espécies raras para a flora arbórea no município, destacando a “*Guettarda uruguensis* (veludinho), *Machaonia brasiliensis* e *Cereus hildmannianus*”, e também espécies ameaçadas, a saber: *Trithrinax brasiliensis* (carandaí), *Persea willdenowii* (pau-andrade), *Syderoxylom obtusifolium* (coronilha-da-praia), *Mimosa* sp. (espécie nova que está sendo descrita a partir de uma coleta deste trabalho). Esta última foi coletada em apenas quatro municípios no Rio Grande do Sul (GRINGS, 2006).

#### 2.6.4 Matas de Araucária Tipos I e II - MA1 e MA2

As Matas de Araucária, ou Floresta Ombrófila Mista para Teixeira et al (1986) e IBGE (1992), são consideradas fitofisionomias complexas, com diferenças na composição florística ocasionadas pela variabilidade geomorfológica e climática do terreno. Cobrem predominantemente o topo do ‘terceiro patamar’ serrano (topo de planalto e cristas de morro) com altitudes entre 700 e 820 m (Mata de Araucária Tipo II) e também a ‘terceira encosta’ e o ‘segundo patamar’ entre 500 e 700 m de altitude (Mata de Araucária Tipo I), onde existe grande interpenetração com espécies da Mata de Encosta Superior (GRINGS, 2006). (FIG. 16)



FIGURA 16 – Remanescente de ‘Mata de Araucária’.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

Atualmente existem poucos indivíduos de araucária de grande porte que correspondem à mata original ou primária. A terceira encosta, coberta por esta fitofisionomia, “possui muitas espécies características de Mata de Encosta Superior, enquanto que as espécies típicas de Mata de Araucária predominam nas áreas planas do segundo e terceiro patamares”. (FIG. 17)



FIGURA 17 – Espécimes remanescentes de vegetação primária de ‘Mata de Araucária’.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

#### 2.6.5 Mata Ripária - MR

A Mata Ripária é encontrada ao longo das margens dos arroios e rios. “Dependendo do porte do curso d’água e da umidade ou frequência de inundação, a composição destas matas se modifica”. Grings (2006) explica que “ao longo dos arroios de menor porte, é difícil diferenciar este tipo florestal, pois as matas de encostas terminam diretamente no curso d’água. Entretanto, a partir destes já se nota algumas espécies predominantes e características”. (GRINGS, 2006). (FIG. 18)



FIGURA 18 – Remanescente de ‘Mata Ripária’.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

#### 2.6.6 Mata Brejosa - MB

As matas brejosas ou paludícolas ocorrem em áreas de baixadas onde a drenagem é muito lenta por razões geológicas, ficando o solo constantemente saturado e muitas vezes submerso. Geralmente, estas matas são encontradas nas áreas planas dos segundo e terceiro degraus do planalto. Provavelmente nas várzeas do rio Caí também ocorriam brejos antes da ocupação agrícola. Muitas espécies que ocorrem em Mata Brejosa também são comuns de Mata Ripária. Devido às características geomorfológicas do município sua ocorrência é predominantemente de forma pontual, como pequenas ilhas circundadas por outras fitofisionomias. Possui dossel irregular, que varia de 8 a 20 m de altura, dependendo da ocorrência ou ausência de algumas espécies (GRINGS, 2006). (FIG. 19)



FIGURA 19– Remanescente de ‘Mata Brejosa’.  
Fonte: Do autor. Expedição de campo: 10-13/04/2009.

### 2.6.7 Espécies de ampla distribuição

Existe um conjunto de espécies comuns a todas as formações vegetais existentes no município. São as espécies que possuem ampla distribuição, não sendo muito exigentes quanto às condições ambientais.

### 2.6.8 Importância fitoecológica

Para a conservação da biodiversidade é importante que todas as tipologias vegetais (fitofisionomias) sejam consideradas no planejamento ambiental, de modo a tornar mais ‘refinada’ a aplicação da legislação ambiental, que deve ser respeitada, sobretudo, sobre as áreas de preservação permanente e reserva legal (BRASIL, 1965).

Dentre elas, merece especial atenção a Mata de Borda de Chapada, por possuir espécies endêmicas (restritas) e presentes na Lista da Flora Ameaçada de Extinção do Rio

Grande do Sul (decreto estadual n° 42099, de 01 de janeiro de 2003) e representar pequena extensão, em área e número de espécimes, no município quando comparada às outras fitofisionomias.

A Mata Brejosa também merece especial atenção quanto a sua conservação, visto que ocorre como relictos em áreas planas sob grande pressão agrícola e urbana. Esta mata, sobre os banhados (quase todos eliminados no município), deve ser considerada como áreas estratégicas para planejamento ambiental, pois proporciona uma importante retenção de água por períodos mais prolongados.

A Mata Ripária, apesar de encontrar-se sobre áreas de preservação permanente, encontra-se muito impactada, necessitando ações urgentes e mais efetivas de conservação e recuperação conforme metodologias adotadas por Kageyama; Gandara (2001). (GRINGS, 2006).

### 3 METODOLOGIA

Diante da existência desde 2006 de um levantamento arbóreo florístico com caracterização fitoecológica para todo o município, de autoria do botânico Martin Grings como trabalho de conclusão do curso de Ciências Biológicas pela UFRGS, constatou-se a necessidade de execução e viabilidade desse projeto como uma oportunidade de ação em defesa da biodiversidade, de documentar através de mapeamento uma informação botânica especializada e torná-la capaz de subsidiar importantes decisões políticas de planejamento ambiental.

O mapeamento que o presente projeto propõe é baseado em uma metodologia mais simplificada em comparação com outras metodologias comentadas no referencial teórico, a exemplo do projeto RADAMBRASIL (TEIXEIRA *et. al.*, 1986) e do Mapeamento de Cobertura Vegetal e Uso do Solo do Bioma Mata Atlântica (IESB, 2007), visto que tinham um caráter exploratório e sistemático para áreas muito grandes, enquanto que este possui área de abrangência bem menor (cerca de 291 km<sup>2</sup>) e escala maior (1:50.000), atendendo de modo muito mais apropriado às demandas locais.

#### 3.1 Materiais

a) Levantamento Bibliográfico, de softwares, de espaço físico, material de escritório e demais custos operacionais. O software de geoprocessamento utilizado foi o *Arcview 9.2*;

b) Um recorte espacial de interesse de imagem orbital do satélite *Spot*, ortorretificada, sensor HRG, composição colorida RGB 234 (fusão com banda pancromática);

c) Cartas topográficas (folhas SH.22-V-D-III-4 e SH.22-X-C-I-3) em formato analógico, escala 1:50.000, plastificadas, para atividades de campo;

d) Equipamento receptor de sinal GPS portátil, marca 'Garmin', modelo '76', para atividades de campo;

e) Base vetorial atualizada das cartas topográficas 1:50.000 (folhas SH.22-V-D-III-4 e SH.22-X-C-I-3), temas: curvas de nível, rede hidrográfica, rede viária e rede urbana;

f) Levantamento fitofisionômico realizado por Grings (2006);

g) Levantamento fotográfico e descritivo de fitofisionomias para os pontos de controle de campo.

### 3.2 Métodos

A metodologia para o mapeamento das fitofisionomias não é baseada em processos de classificação automatizados de imagem orbital, mas sim numa análise integrada de informações geomorfológicas e fitoecológicas. As etapas para a montagem de uma base cartográfica e produção dos mapas de interesse e finalização deste estudo foram:

a) Entrada e padronização de parâmetros de configuração de um ‘projeto em SIG’. Adoção de um sistema de projeção e coordenadas geográficas comum a todas as bases de informação. O sistema de projeção e coordenadas escolhido é o ‘UTM’, ‘datum horizontal Córrego Alegre’, ‘escala de vetorização’ 1:15.000 e de visualização 1:50.000;

b) Entrada da ‘imagem orbital’ no ‘Projeto em SIG’;

c) Entrada das bases de dados vetoriais: ‘Limite Municipal’ (polígono), ‘Curvas de Nível’ (ponto e linha), ‘Rede Hidrográfica’ (linha e polígono), ‘Rede Urbana’ (polígono) e ‘Rede Viária’ (linha) no ‘Projeto em SIG’;

d) Atualização das bases de dados vetoriais: ‘Limite Municipal’, ‘Rede Hidrográfica’, ‘Rede Urbana’ e ‘Rede Viária’ através de interpretação na ‘imagem orbital’;

e) Geração das bases de dados ‘Declividade’ (TIN) e ‘Altimetria’ (TIN), por interpolação dos dados ‘Curvas de Nível’ pelo método da triangulação linear (TIN);

f) Identificação de áreas de maior probabilidade de ocorrência de chapadas com o intuito de facilitar as atividades de identificação em campo por meio de interpretação das bases de dados: ‘Declividade’, ‘Altimetria’, ‘Curvas de Nível’ e da ‘imagem orbital’;

g) Atividades de Campo:

As expedições de campo constituíram etapa importante de validação da metodologia adotada. Constituiu basicamente nas tarefas de aquisição de pontos de controle de reconhecimento em campo das fitofisionomias. A aquisição foi feita com auxílio de

sistema GPS de navegação, auxiliado pelas cartas topográficas e do próprio esboço temático preliminar de apoio ao campo sobre as cartas.

As tarefas de campo foram largamente otimizadas graças ao conhecimento prévio da área de estudo por parte dos integrantes da equipe de campo, a saber: Ernani Nauberto Thoen (motorista), Isafas Ullmann Thoen (graduando em Geografia) e Martin Grings (botânico). Foram três dias de atividades de campo, nas datas de 10, 11 e 12 de abril de 2009, para percorrer, identificar, interpretar, discutir e registrar 100 pontos de controle. A estratégia de trabalho consistiu em percorrer a rede viária de modo a garantir a aproximação necessária para o reconhecimento fitofisionômico das vertentes. (ANEXO 6)

Aos pontos de controle está associado um registro descritivo, fotográfico e, por vezes, de vídeo e áudio. As fotos foram registradas em câmera fotográfica marca 'Sony' modelo 'DSC-P73' com resolução de 72 dpi. Elas foram manualmente 'geo-posicionadas' (etapa de gabinete), de modo a localizar-se sobre a 'área de visada', e não sobre o ponto de registro (ponto de controle), trabalho que facilita sua consulta e interpretação nas etapas seguintes.

O reconhecimento em campo das fitofisionomias (pré-identificadas) foi possível através da observação da distribuição espacial de espécies fortemente associadas a elas. Essa tarefa exigiu conhecimento botânico especializado, no caso, do próprio botânico que havia realizado o levantamento arbóreo florístico da área.

h) Geração de uma base de dados de 'Pontos de Controle' de campo de fitofisionomia conhecida;

i) Vetorização da base de dados 'Fitofisionomias' com as seguintes classes - MR, MEI, MES, MA1, MA2, MBC, MB, CAM e Corpos d'água - através de critérios próprios para cada fitofisionomia em questão:

MR – (polígono) - Para a vetorização da Mata Ripária o principal critério foi distância da rede hidrográfica em torno de 50 m, sofrendo variações dependendo da morfometria. Sua vetorização foi manual e com base em interpretação visual de imagem orbital e base de dados: 'Rede Hidrográfica' e 'Curvas de Nível'. Outro critério foi a definição (com base em observações de campo) de 250 m como a cota altimétrica máxima de ocorrência da fitofisionomia. Acima disso, a mata higrófito (mais úmida) junto à rede hidrográfica foi incorporada às fitofisionomias de matas de encosta;

MEI – (polígono) - Os critérios na vetorização manual da Mata de Encosta Inferior foram interpretação da morfometria de cada vertente (através de imagem orbital, curvas de nível, declividade e fotografias) identificando e utilizando como limite as linhas de quebra geomorfológica, e respeitando a base de dados de pontos de controle. Na ausência de linhas de quebra o critério foi sobrescrever a cota de 300 m de altitude (padrão geral observado);

MES – (polígono) - É a vegetação potencial acima da MEI e abaixo da MA1. Os critérios utilizados foram em ordem de prioridade: respeitar os pontos de controle, seguir as linhas de quebra geomorfológica e, na ausência destes, a cota de 500 m;

MA1 – (polígono) - Recobre tudo que estiver acima da MES, e abaixo das linhas de quebra geomorfológica de morros com altitude superior a 700 m;

MA2 – (polígono) - Recobre tudo que estiver acima da MA1;

MB – (ponto) - Vetorizados a partir da base de dados ‘Pontos de Controle’;

MBC – (linha) - Vetorizados a partir de pontos de controle de campo e interpretação visual de registros fotográficos e das bases de dados: ‘Declividade’, ‘Altimetria’, ‘Curvas de Nível’ e imagem orbital quanto à presença de chapadas;

CAM – (ponto) - Vetorizado a partir da base de dados ‘Pontos de Controle’;

Corpos d’água – (polígono) – Não constituem fitofisionomia, porém é um elemento de apoio na análise fitogeográfica. Vetorizados a partir de interpretação em imagem orbital e em conjunto com a base de dados ‘Rede Hidrográfica’.

j) Vetorização manual da base de dados ‘Uso da Terra’ com as seguintes classes: ‘Áreas Antropizadas’, ‘Remanescentes de Vegetação Natural’ e ‘Corpos d’água’. A técnica adotada para diferenciação entre ‘Áreas Antropizadas’ e ‘Remanescentes de Vegetação Natural’ foi interpretação visual de polígonos em imagem orbital. Para isso considerou-se ‘Remanescentes de Vegetação Natural’ a vegetação de porte arbóreo em estágio sucessional de ‘vegetação secundária inicial’ ou superior, estando os estágios pioneiros (capoeirinha, capoeira e capoeirão) classificados como ‘Áreas Antropizadas’ juntamente com os demais usos antrópicos urbanos e rurais. A classe ‘Corpos d’água’ é considerada também de uso antrópico, entretanto, recebe uma classe própria devido a sua natureza;

k) Cruzamento da base de dados vetorial 'Uso da Terra' com a base vetorial 'Fitofisionomias' para geração de nova base de dados vetorial denominada 'Uso da terra e Cobertura Vegetal'. As operações em ambiente SIG foram: 'ArcToolbox'\_ 'Analysis Tools'\_ 'Overlay'\_ 'Union';

l) Tratamento estatístico e avaliação dos resultados. Comparação entre área total dos polígonos classificados como 'Remanescentes de Vegetação Natural' e área total da fitofisionomia, para obtenção da perda em área de vegetação natural para uso antrópico, de cada fitofisionomia (grau de conservação das fitofisionomias);

m) Edição do layout final das figuras, tabelas e gráficos gerados;

n) Elaboração de um mapa com informações sobre a metodologia empregada. Permite uma avaliação crítica da qualidade das informações utilizadas quanto a sua coerência com a metodologia. O mapa foi denominado de: 'Mapa Imagem – Aspectos Importantes da Metodologia Empregada'; (ANEXO 6)

o) Elaboração do 'Mapa Fitofisionômico de Nova Petrópolis' com as seguintes classes: 'CAM', 'MB', 'MBC', 'Corpo d'água', 'MR', 'MA2', 'MA1', 'MÊS' e 'MEI'. (ANEXO 4)

p) Elaboração do 'Mapa de Uso da Terra e Cobertura Vegetal de Nova Petrópolis' com as seguintes classes de cobertura vegetal para os 'Remanescentes de Vegetação Natural': 'Campo', 'Mata Brejosa', 'Mata de Borda de Chapada', 'Mata Ripária', 'Mata de Araucária Tipo II', 'Mata de Araucária Tipo I', 'Mata de Encosta Superior' e 'Mata de Encosta Inferior'; para as áreas de uso antrópico uma classe genérica de 'Áreas Antropizadas'; e para os corpos d'água a classe 'Corpo d'água'. (ANEXO 5)

q) Elaboração do relatório final.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Mapeamento das Fitofisionomias de Nova Petrópolis:

O maior desafio deste trabalho foi, sem dúvida, a vetorização dos limites fitofisionômicos. É preciso sempre admitir que a vegetação não segue critérios analíticos, visto que sua fitoecologia é complexa e, portanto, sua simplificação é um exercício de integração de informações extremamente difícil. Isso exige critérios analíticos que podem não representar a melhor alternativa quanto à fidelidade cartográfica para o tema, todavia, são os mais viáveis quando considerado a altíssima demanda de recursos para um levantamento florístico mais denso ou quantitativo de uma área de 292 km<sup>2</sup>.

A atualização da base de dados ‘Limite Municipal’ forneceu a área total para o município: 292,627 km<sup>2</sup>, sendo composto pelas fitofisionomias na seguinte proporção: (TAB. 1)

TABELA 1  
Distribuição fitofisionômica de Nova Petrópolis

FITOFISIONOMIA:	FRAÇÃO(%):	ÁREA
‘CAM’	0,00%	Insignificante
‘MBC’	0,00%	Insignificante
‘MB’	0,01%	0,039 km <sup>2</sup>
‘MR’	1,67%	4,899 km <sup>2</sup>
‘MA2’	4,54%	13,292 km <sup>2</sup>
‘MEI’	20,89%	61,144 km <sup>2</sup>
MA1’	47,43%	72,033 km <sup>2</sup>
‘MES’	24,62%	138,805 km <sup>2</sup>
*Corpos d’água	0,83%	2,415 km <sup>2</sup>
<i>ÁREA TOTAL</i>	<i>100%</i>	<i>292,627 km<sup>2</sup></i>

A fitofisionomia ‘Campo’ mapeada merece atenção especial, visto que é resultado de uma combinação de fatores que favorecem a sua existência, especialmente pedológicos. É o

único local de ocorrência observada de solo ‘Cambissolo Bruno Húmico Álico’ típico de Estepe (classe de formação de Teixeira *et. al.*, 1986), estando a uma cota altimétrica superior a 800 m e portanto de clima favorável, e distante apenas 15 km de grandes áreas de fitofisionomia de campo situadas ao norte e nordeste em territórios vizinhos. Entretanto, não consta como fitofisionomia de Nova Petrópolis em Grings (2006) e não foi encontrado remanescente de vegetação natural para essa fitofisionomia. Apenas um campo limpo para uso pecuário com ocorrência da espécie *Baccaris Unsinela* típica de fitofisionomia de campo.

Não foi viável devido a escassez de recursos a identificação em campo de todas as chapadas existentes, porém com auxílio de informações morfométricas foi possível identificar as linhas de altíssima probabilidade de ocorrência das mesmas. O pressuposto foi de que existe sempre uma vegetação (pontual ou marginal) associada a uma chapada.

A Mata Brejosa ocorre de forma pontual. Com raras exceções ocupam áreas mapeáveis na escala 1:50.000. A dificuldade na identificação de Matas Brejosas foi muito grande, resultando em um mapa de poucos pontos encontrados. Por isso considerou-se as atividades de campo insuficientes para seu mapeamento.

À exceção de rios, os corpos d’água são produtos de ação antrópica. Acredita-se que muitos deles foram áreas de ocorrência de Mata Brejosa pelas características geológicas desses locais. Na dificuldade de se inventariar tal informação, e para evitar que tais áreas atuem como fonte de erro no tratamento estatístico, a alternativa técnica adotada foi seu mapeamento sem enquadramento em nenhuma fitofisionomia, sendo considerado apenas no cálculo global de área como áreas antrópicas.

Existe entre a Mata Ripária e o início das encostas ao longo do leito do rio Caí determinadas áreas planas, altamente produtivas, que compõem a várzea ou terraço aluvial. O terraço aluvial foi enquadrado por Grings (2006) como Mata de Encosta Inferior devido à inexistência de remanescentes de vegetação natural, mesmo que relações fitoecológicas permitam deduzir a existência de uma fitofisionomia distinta e de biodiversidade desconhecida. Devido a isso, optou-se por vetorizar tais áreas como sendo Mata de Encosta Inferior.

Observou-se durante a vetorização dos limites fitofisionômicos que a cota que melhor representa o limite geral entre as fitofisionomias ‘MEI’ e ‘MES’ é 300 m de altitude, 100 m

abaixo do critério de diferenciação das sub-formações ‘Montana’ e ‘Sub-montana’ (correspondentes às ‘MEI’ e ‘MES’) do mapeamento de Teixeira *et. al.* (1986).

A Mata de Araucária Tipo I é a fitofisionomia de maior representatividade no município (47,43%). Em campo constatou-se que a ‘MA1’ não se restringe às áreas acima da segunda encosta geomorfológica. Principalmente em áreas mais ao sul do município a vegetação de ‘MA1’ desce encosta abaixo até cotas próximas a 400 m, inclusive com acentuada presença de *Araucária angustifolia*, contrariando o perfil esquemático teórico de associação entre fitofisionomia e geomorfologia. (FIG. 10)

#### 4.2 Mapeamento de Uso da Terra e Cobertura Vegetal de Nova Petrópolis:

O município é composto pelos remanescentes de vegetação natural (cobertura vegetal), áreas antropizadas e corpos d’água na seguinte proporção: (TAB. 2)

TABELA 2  
Distribuição do Uso e Cobertura Vegetal de Nova Petrópolis.

Uso e Cobertura Vegetal:	FRAÇÃO:	ÁREA:
‘CAM’	0,00%	Insignificante
‘MBC’	0,00%	Insignificante
‘Mata Brejosa’	0,01%	0,020 km <sup>2</sup>
‘Mata Ripária’	1,08%	3,130 km <sup>2</sup>
‘Mata de Araucária Tipo II’	3,29%	9,562 km <sup>2</sup>
‘Mata de Encosta Inferior’	14,52%	42,239 km <sup>2</sup>
Mata de Araucária Tipo I’	26,67%	77,568 km <sup>2</sup>
‘Mata de Encosta Superior’	18,38%	53,461 km <sup>2</sup>
‘Áreas Antropizadas’	35,23%	104,232 km <sup>2</sup>
‘Corpos d’água’	0,83%	2,415 km <sup>2</sup>
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>292,627 km<sup>2</sup></b>

Optou-se pela classificação genérica das áreas antropizadas porque os remanescentes de vegetação natural encontram-se excessivamente ‘retalhados’. Isso se deve a uma

característica regional que é a estratégia de uso da terra em sistemas produtivos mistos agroflorestais de pequena propriedade. Do contrário, sua vetorização tornar-se-ia uma tarefa de difícil conclusão e com novas demandas de recursos.

Em inúmeros pontos a impossibilidade de se distinguir vegetação natural de reflorestamento, ou, remanescentes de vegetação secundária inicial de capoeirão, não foi superada, incorrendo em um erro inerente da metodologia empregada. Isso se deve às dificuldades técnicas na interpretação visual da imagem orbital, resultado do efeito de sombreamento em quase todas as vertentes voltadas para a face sul (grande parte da área em questão) e da resolução espacial da imagem limitada em 5 m.

#### 4.3 Análise do grau de conservação das fitofisionomias:

Através do tratamento estatístico das bases de dados dos mapeamentos de uso da terra e cobertura vegetal foi possível calcular o percentual de remanescentes de vegetação natural para os mesmos. Dentre os resultados encontrados o mapeamento de SOS Mata Atlântica; INPE (2009) foi o que apresentou menor área de remanescentes (FIG. 9), cobrindo apenas 34% do território. O mapeamento realizado pela IESB (2007) também apresentou área remanescente abaixo da metade do território (47,6%, FIG. 7), seguido pelo mapeamento de Hasenack; Cordeiro e Costa (2009) com 52,6% (FIG. 8). O mapeamento realizado neste estudo (ANEXO 5) foi o que apresentou o melhor índice de remanescentes (63,6%) para o município. A discrepância entre o resultado mais baixo e mais alto é evidente (quase 100%), e remete a uma avaliação crítica sobre as diferenças nas metodologias utilizadas, especialmente sobre a confiabilidade da informação produzida. (TAB. 3)

TABELA 3  
Análise Comparativa entre os principais mapeamentos.

MAPEAMENTO: (Projeto)	ANO BASE: (imageamento)	ESCALA:	ÁREA MÍNIMA MAPEAMENTO	ÁREA REMANESCENTE
IESB (2007)	2001-2003	1:250.000	40 ha	47,6%
Cobertura Vegetal Atual do RS (2009)	2002	1:250.000	~6 ha	52,6%
SOS Mata Atlântica – INPE 5º EDIÇÃO (2009)	2005-2008	1:50.000	3 ha	34,0%
Projeto Atual	2002	1:50.000	0,25 ha	63,6%

A comparação entre área total dos polígonos classificados como 'Remanescentes de Vegetação Natural' e área total da fitofisionomia, para obtenção da perda em área de vegetação natural para uso antrópico encontra-se sintetizada na Figura 20:

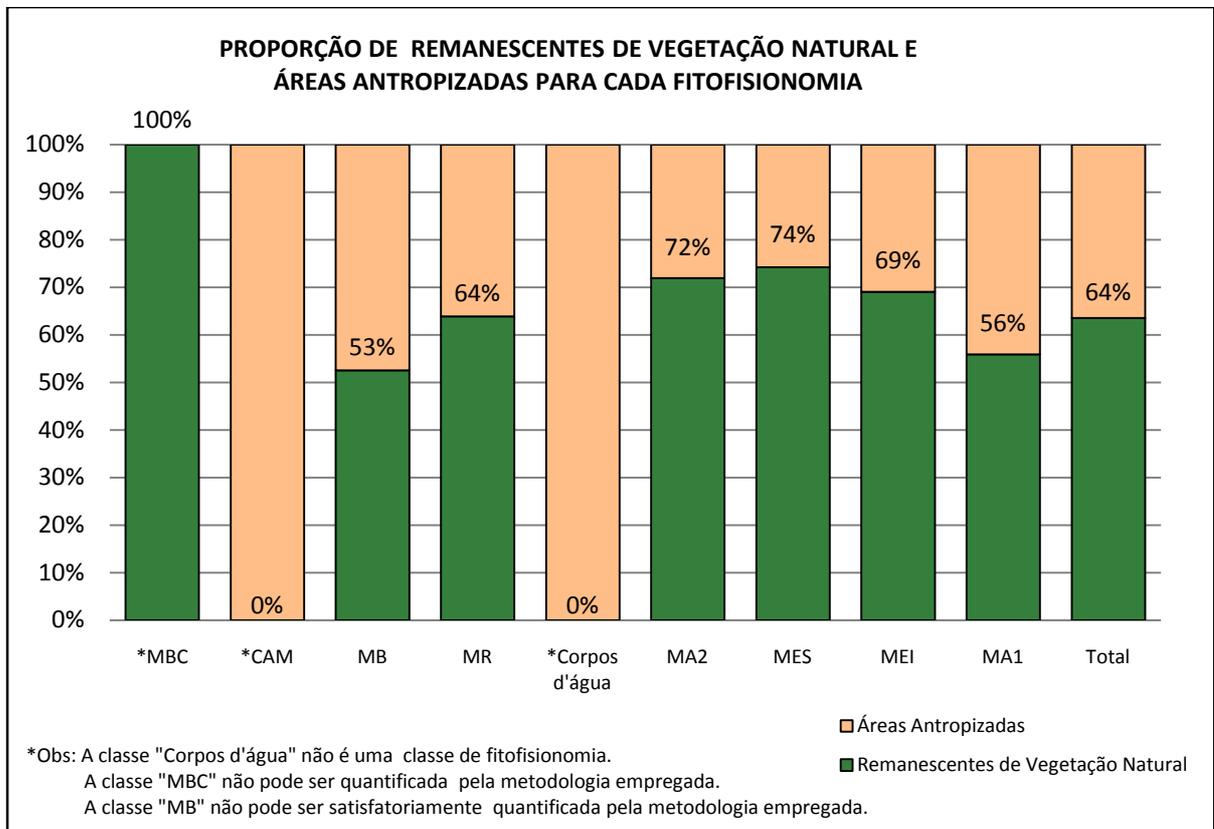


FIGURA 20: Proporção de remanescentes de vegetação natural e áreas antropizadas por fitofisionomia.  
 Fonte: Do autor.

A conservação da Mata de Borda de Chapada não pôde ser estimada pelo cálculo de áreas empregado, entretanto, as observações de campo corroboram a conclusão de que essa fitofisionomia é a mais preservada de todas as demais, pela inacessibilidade desses locais e restrição de uso devido a características pedológicas.

Não existem elementos de análise de impacto ambiental suficientes para a fitofisionomia de Campo, de ocorrência restrita a apenas um ponto. Sua existência também é questionável pela ausência de remanescentes preservados dessa vegetação natural.

A Mata Brejosa é de rara ocorrência nos remanescentes de vegetação natural. Tal observação de campo resultou na conclusão de que esta fitofisionomia encontra-se altamente impactada, visto que as áreas preferencialmente ocupadas para uso antrópico são áreas de acumulação de água e de baixa declividade (nascentes). Representa, portanto, áreas prioritárias para um plano de conservação.

Aproximadamente 36% da Mata Ripária encontra-se hoje ocupada por algum tipo de uso essencialmente rural. O restante (64%) apresenta-se como remanescentes de vegetação natural, porém bastante impactadas em seu interior, especialmente junto às margens do rio Caí, conforme observado em campo.

Os remanescentes da maior fitofisionomia do município (Mata de Araucária Tipo I) representam 26,67% do território. Cerca de 56% de sua fitofisionomia. É, portanto, a fitofisionomia que sofreu maior impacto de redução de sua mata (44%) dentre as fitofisionomias que foram satisfatoriamente mapeadas.

A Mata de Encosta Superior apresentou o melhor grau de conservação, com apenas 26% de perda de vegetação, seguida da Mata de Araucária Tipo II (28%), Mata de Encosta Inferior (31%) e, na segunda pior situação a Mata Ripária com 36% de perda de área, dentre as fitofisionomias satisfatoriamente quantificadas.

Globalmente, observa-se certo equilíbrio no grau de conservação das fitofisionomias, com grau de conservação acima de 55% para todos os casos, exceto a incógnita Mata Brejosa (53%), especialmente devido a falta de dados amostrais e devido aos indícios de ocorrência pontual de inúmeros brejos pretéritos. Por isso acredita-se ser essa a fitofisionomia mais impactada de todas e a mais ameaçada, tanto pela falta de representatividade como pela sua importância estratégica como recurso hídrico.

Cabe salientar que na análise do grau de conservação da vegetação, existe uma importância fitoecológica intrínseca para cada fitofisionomia, que são características das espécies que as compõem, e não foram sequer consideradas na quantificação aqui realizada. Isto posto, o principal resultado deste grande exercício de fitogeografia é a materialização dos próprios produtos cartográficos elaborados (ANEXOS 4, 5 e 6), condição prévia de interpretação atual e futura da realidade complexa que eles proporcionam e proporcionarão, pois as possibilidades de análise desses mapas estão muito longe de serem esgotadas. Por isso mesmo, o foco sempre esteve na elaboração em si, e não concentrado na análise espacial posterior que serão suas aplicações futuras.

## 5 CONCLUSÕES

A existência de um levantamento arbóreo florístico, com identificação das principais fitofisionomias, com uma avaliação de importância fitoecológica das mesmas e agora a espacialização dessa informação (objeto deste trabalho) minimizou em parte a carência de dados fitogeográficos para o município. Felizmente, os objetivos foram alcançados dentro da disponibilidade de recursos existentes. De modo geral, os resultados foram considerados muito satisfatórios, com a identificação e delimitação de oito fitofisionomias: 'Campo, Mata Brejosa, Mata de Borda de Chapada, Mata Ripária, Mata de Encosta Inferior, Mata de Encosta Superior, Mata de Araucária Tipo I e Mata de Araucária Tipo II'.

O trabalho de mapeamento dos remanescentes de vegetação natural permitiu a análise do grau de conservação de cada fitofisionomia, representando um avanço importante no conhecimento ambiental da área de estudo. O percentual de redução do bioma original no município foi de 36% e, dentre as fitofisionomias identificadas, foram avaliadas satisfatoriamente a Mata Ripária (36%), a Mata de Encosta Inferior (31%), a Mata de Encosta Superior (26%), a Mata de Araucária Tipo I (44%) e a Mata de Araucária Tipo II com 28% de redução de área.

A incorporação gradativa de espécies nativas na produção de viveiros locais, na arborização urbana e na restauração da biodiversidade de áreas degradadas agora pode ser pensada a partir do mapa de fitofisionomias do município, em consonância com a fitofisionomia de ocorrência e com a sua categoria sucessional, aumentando a eficiência de iniciativas desse tipo. Se a fitogeografia for respeitada, os complexos processos fitoecológicos poderão ser perpetuados.

Este trabalho representa também uma importante contribuição e pioneirismo no que tange ao detalhamento de classes de fitofisionomia. As classes podem ser consideradas, muitas vezes, simplificadas demais para uma análise mais apurada, especialmente em regiões de grande variabilidade climática e geomorfológica, de fitogeografia bastante variada e complexa, como é o caso da Mata Atlântica em áreas de encosta do planalto. Acredita-se que o detalhamento das tipologias vegetais deva ser um elemento norteador para o avanço futuro do conhecimento fitogeográfico.

A expectativa é que os produtos do projeto realmente sirvam de fonte confiável e detalhada de informação para tomada de decisão do técnico planejador e gestor municipal, seja para atividades de licenciamento, definição de unidades de conservação, melhoramento de um plano diretor, gestão ou zoneamento ambiental e muitos outros usos.

Este projeto representou também uma ponte de ligação entre o conhecimento botânico e geográfico. Foi a conjugação de esforços e conhecimentos com o objetivo de ampliar o próprio conhecimento em questão, útil para ambas as ciências.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, T. F. H. Community ecology. In: DODSON, et. al. **Ecology**. New York: Oxford University Press, 1998. p. 315-383.

BRASIL. Decreto n°. 750, de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.desmatamentozero.ig.com.br/nav/decreto750.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

BRASIL. Lei n°. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em:< [http://www.bioatlantica.org.br/Lei%2011428\\_06%20Lei%20da%20Mata%20Atlantica.pdf](http://www.bioatlantica.org.br/Lei%2011428_06%20Lei%20da%20Mata%20Atlantica.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2007.

BRASIL. Lei n°. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/leis/2000\\_Lei\\_Fed\\_9985.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/leis/2000_Lei_Fed_9985.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2007.

BRASIL. Lei n°. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal. In: **Código Florestal Brasileiro**. Brasília, DF: Senado Federal, 2004. (Coleção ambiental, v. 4). Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/leis/1965\\_Lei\\_Fed\\_4771.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/leis/1965_Lei_Fed_4771.pdf). Acesso em: 13 dez. 2007.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 790 p. 1 CD-ROM. (Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais, v.33)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portalbio**. 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72>>. Acesso em: 18 nov. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Base de dados vetorial de cobertura vegetal bioma Mata Atlântica folha SH.22-V-D Caxias do Sul. In: **PORTALBIO**. Brasília: MMA, 2006. 1 mapa, formato Shape. Escala 1:250.000.. Disponível em: <[http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/mata\\_atlantica/](http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/mata_atlantica/)>. Acesso em 15 set. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Base de dados vetorial de cobertura vegetal bioma Mata Atlântica folha SH.22-X-C Gravataí. In: **PORTALBIO**. Brasília: MMA, 2006. 1 mapa, formato Shape. Escala 1:250.000.. Disponível em: <[http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/mata\\_atlantica/](http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/mata_atlantica/)>. Acesso em: 15 set. 2007.

CAMPANILLI, M.; PROCHNOW, M. (Org.). **Mata Atlântica: uma rede pela floresta**. Brasília: RMA, 2006. 332 p.

COUTINHO, L. M. O conceito de Bioma. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.

DRUDE, O. Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart: J. Engelhorn, 1889. 582 p.

EASTMAN, J. R. **Idrisi for Windows: introdução e exercícios tutoriais**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1998. 245 p.

DUCATI, J. R. et. al. Classificação e quantificação de áreas de floresta do nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE PERCEPCION REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN ESPACIAL, 9., 2000, Puerto Iguazú. **Anais...** Misiones, Argentina. 1 CD-ROOM.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS. D. A. Key to raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. **Ber. Geobot. Inst. ETH**, Zurich, v. 37, p. 21-55, 1965.

FERREIRA, J. P. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**: Rio Grande do Sul, de A à O. Rio de Janeiro, 1958. v. 33. 397 p. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/visualiza\\_colecao\\_digital.php?titulo=Enciclopédia%20dos%20Municípios%20Brasileiros%20v.33%20Rio%20Grande%20do%20Sul\\_A\\_a\\_O&link=EMRS\\_v.33#](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/visualiza_colecao_digital.php?titulo=Enciclopédia%20dos%20Municípios%20Brasileiros%20v.33%20Rio%20Grande%20do%20Sul_A_a_O&link=EMRS_v.33#)> Acesso em: 05 nov. 2007.

FRANÇA. Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). **Recorte espacial: folhas SH.22-V-D e SH.22-X-C**. Imagem de satélite SPOT 5 ortorretificada, sensor HRG. Canais 1, 2, 3 e pancromático. Composição color. RGB 234, fusão com PAN. 2002. Resolução espacial 5m.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Base de dados sócio-econômicos de Nova Petrópolis para 2006. In: **FEEDADOS**. Porto Alegre: FEE, 2007. Disponível em: <[http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/frame\\_consREM.asp?param=Municipio/Nova%20Petrópolis/2006](http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/frame_consREM.asp?param=Municipio/Nova%20Petrópolis/2006)>. Acesso em: 20 nov. 2007.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2005 – 2008**. Relatório Parcial. São Paulo, 2009. 156 p. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>> Acesso em: 12 jun. 2009.

GRABHERR, G.; KOJIMA, S. Vegetation diversity and classifications systems. In: SOLOMON, A. M.; SHUGART, H. H. (Org.). **Vegetation dynamics & global change**. New York: Chapman & Hall, 1993. p. 218-232.

GRINGS, M. **Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, RS, Brasil**. 2006. 31 f. Monografia (Trabalho de Graduação do Curso de Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

GRISEBACH, A. **Die vegetation der erde nach ihrer klimatischen anordnung**. Leipzig, 1872.

GUASSELLI, L. A. et. al. Identificação de remanescentes do bioma Mata Atlântica e análise temporal a partir de imagens SPOT, município de Gramado - Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 2745-2751.

GUASSELLI, L. A. Classificação e quantificação de áreas de florestas no nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL, 6., 2001, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: SIMADER, 2001. p. 127-129.

GUEDES, M. L. S. et al. Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica. In: ROCHA, P. et. al. (Org.). **Mata Atlântica e biodiversidade**. Salvador: Edufba, 2005. p. 39-92. Cap. 1.

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

HASENACK, H; CORDEIRO, J. L. P.; COSTA, B. S. C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL. 2., 2007. Porto Alegre. **Anais...**, Porto Alegre: UFRGS, 2007. p. 15-21. cap. 2.

HORBACH, R. et. al. Geologia In: BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986., p. 29 – 312. Cap. 1, 1 CD-ROM. (Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais, v.33).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Base de dados vetorial da malha digital 2005 de municípios do Rio Grande do Sul. In: **Download Geociências**. Escala: 1:50.000. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/servidor\\_arquivos\\_geo/](http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_geo/)>. Acesso em 07 nov. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992, 92 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1.) Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 out. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Vegetação. In: BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 1 mapa, color. Escala 1:1.000.000. 1 CD-ROM. (Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais, v.33)

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação folha SH.22-V-D Caxias do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003a. 1 mapa, color. Escala 1:250.000. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default\\_prod.shtm#MAPAS](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS)>. Acesso em 09 out. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação folha SH.22-X-C Gravataí**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003b. 1 mapa col. Escala 1:250.000. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default\\_prod.shtm#MAPAS](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS)>. Acesso em 09 out. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: 1998. 127 p. Apostila. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/servidor\\_arquivos\\_geo](http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_geo)>. Acesso em: 07 nov. 2007.

INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIOAMBIENTAIS DO SUL DA BAHIA. Mapeamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica: relatório final. In: **Projeto de conservação e utilização sustentável da diversidade biológica brasileira - PROBIO**. Rio de Janeiro: IESB, 2007. 84 p. Disponível em: <[http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/mata\\_atlantica/documento/](http://mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/mata_atlantica/documento/)>. Acesso em: 06 out. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Base de dados do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Brasília: 1992. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=tmax>>, Acesso em: 10 abr. 2009.

JUSTUS, J. O. et al. Geomorfologia. In: BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa**

**Mirim.** Rio de Janeiro: IBGE, 1986. p. 313-404. Cap. 2, 1 CD-ROM. (Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais, v.33).

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2001. 320 p.

KER, J. C.; ALMEIDA, J. A. Pedologia. In: BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim.** Rio de Janeiro: IBGE, 1986., p. 405-791, Cap. 3, 1 CD-ROM. (Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais, v.33).

LINDMAN, C. A. M. **A vegetação do Rio Grande do Sul:** Brasil austral. Porto Alegre: Universal, 1906. 356p.

MITTERMEIER, R. A. et. al. **Hotspots:** earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. México: CEMEX, 1999. 440 p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, G. et. al. Classificação de imagens SPOT para análise das áreas de Mata Atlântica e florestamento no município de Cambará do Sul no período de 2002 a 2007. In: Encontro Estadual de Geografia, 29., 2009, Pelotas. **Anais... Fronteiras: passagens e rupturas.** Porto Alegre: AGB-PA, 2009.

POR, F. D. **Sooretama the Atlântic rain forest of Brasil.** The Hague: SBP Academic, 1992. 130 p.

RAMBO, B. A vegetação do Planalto. In: \_\_\_\_\_. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul:** ensaio de monografia natural. Porto Alegre: Imprensa Oficial, 1942. Parte 5, cap. 4, p. 199-220.

ROCHA, P. et al. Introdução. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Mata Atlântica e biodiversidade.** Salvador: Edufba, 2005. p. 17-27.

SALDANHA, D. L.; CUNHA, M. C. L. O Uso de Imagens TM-Landsat 5 na identificação de associações vegetais na borda oriental do planalto meridional do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências,** Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 79-87, 1991.

SALDANHA, D. L. et. al. Identification and mapping by remote sensing of native forests of the Atlantic Forest Biome in Rio Grande do Sul, Brazil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 2995-3002.

SALDANHA, D. L. et. al. **Projeto conservação da Mata Atlântica – PCMA:** monitoramento do impacto na vegetação da área de abrangência do PCMA – RS. 2007. **Relatório Técnico.** 81p.

SALDANHA, D. L. et. al. **Projeto conservação da Mata Atlântica – PCMA:** monitoramento do impacto na vegetação da área de abrangência do PCMA – RS. 2007. **Adendo.** 35p.

STRECK, E. V. et. al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/ UFRGS. 2002, 107p.

TEIXEIRA, M. B. et. al. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos – estudo fitogeográfico. In: BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. p. 541-636. Cap. 4. 1 CD-ROM. (Projeto RADAMBRASIL – Levantamento de Recursos Naturais, v.33).

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 - LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES ASSOCIADAS

<b>ESPÉCIES ARBÓREAS TÍPICAS:</b>	
<b>MB</b>	<i>Ficus cestrifolia</i> (figueira-da-folha-miúda), <i>Eugenia schuechiana</i> (guamirim-uvá), <i>Sapium glandulosum</i> (pau-leiteiro), <i>Bactris setosa</i> (tucum), <i>Syagrus romanzoffiana</i> (jerivá), <i>Erythrina crista-galli</i> (corticeira-do-banhado), <i>Ruprechtia laxiflora</i> (marmeleiro-do-mato), <i>Sebastiania commersoniana</i> (branquilha), entre outras.
<b>MBC</b>	<i>Myrcianthes gigantea</i> (araçazeiro-do-mato), <i>M. pungens</i> (guabiju), <i>Eugenia uniflora</i> (pitangueira), <i>E. uruguayensis</i> e <i>Myrciaria</i> cf. <i>delicatula</i> (camboim), <i>Tabebuia pulcherrima</i> (ipê-da-praia), <i>Schaefferia argentinensis</i> , <i>Diospyros inconstans</i> (maria-preta), <i>Vitex megapotamica</i> (tarumã), <i>Erythroxylum argentinum</i> (cocão), entre outras.
<b>MR</b>	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (guabirola), <i>Sebastiania commersoniana</i> (branquilha), <i>Myrsine loefgrenii</i> (capororoca), <i>Endlicheria paniculata</i> (canela-frade), <i>Eugenia uniflora</i> (pitangueira), <i>Salix humboldtiana</i> (salseiro), <i>Sebastiania schottiana</i> (sarandi), <i>Guarea macrophylla</i> (pau-d'arco), <i>Inga vera</i> (ingá-de-beira-de-rio), <i>Pouteria salicifolia</i> (aguai-mata-olho) e <i>Terminalia australis</i> (sarandi-amarelo).
<b>MEI</b>	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (ipê-roxo), <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (timbaúva), <i>Parapiptadenia rigida</i> (angico-vermelho), <i>Cordia americana</i> (guajuvira), <i>C. trichotoma</i> (louro-pardo), <i>Nectandra megapotamica</i> (canela-fedorenta), <i>Ocotea puberula</i> (canela-guaicá), <i>Luehea divaricata</i> (açoita-cavalo), <i>Erythrina falcata</i> (corticeira-da-serra), <i>Cedrela fissilis</i> (cedro) e <i>Phytolacca dioica</i> (umbu), <i>Apuleia leiocarpa</i> (grápia), <i>Casearia decandra</i> (guassatunga), <i>Ficus adhatodifolia</i> (figueira-purgante), <i>Trichilia clausenii</i> (catiguá-vermelho), <i>Gymnanthes concolor</i> (laranjeira-do-mato) e <i>Sorocea bonplandii</i> (cincho), <i>Guarea macrophylla</i> (pau-d'arco), <i>Chomelia obtusa</i> (rasga-trapo), <i>Myrcia multiflora</i> (camboim), <i>Famea montevidensis</i> (cafeiro-do-mato) e <i>Mollinedia schottiana</i> (pimenteira-do-mato).
<b>MES</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (canjerana), <i>Pachystroma longifolium</i> (mata-olho), <i>Schefflera morototoni</i> (caixeta), <i>Sloanea monosperma</i> (carrapicheiro), <i>Eugenia ramboi</i> (batinga-branca), <i>E. rostrifolia</i> (batinga-vermelha), <i>Cryptocarya aschersoniana</i> (canela-pururuca), <i>Parapiptadenia rigida</i> (angico-vermelho), <i>Cedrela fissilis</i> (cedro), <i>Casearia decandra</i> (guassatunga), <i>C. sylvestris</i> (chá-de-bugre), <i>Trichilia clausenii</i> (catiguá-vermelho), <i>Sebastiania brasiliensis</i> (leiterinho), <i>Eugenia bacopari</i> , <i>E. schuechiana</i> (guamirim-uvá), <i>Sorocea bonplandii</i> (cincho), <i>Psychotria suterella</i> (cafeiro-do-mato), entre outras.
<b>MA1</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (canjerana), <i>Nectandra megapotamica</i> (canela-fedorenta), <i>Calyptanthes grandifolia</i> (guamirim-chorão), <i>Cordia americana</i> (guajuvira), <i>Luehea divaricata</i> (açoita-cavalo), <i>Myrocarpus frondosus</i> (cabreúva), <i>Tabebuia alba</i> (ipê-amarelo-da-serra), <i>Lamanonia ternata</i> (guaperê), <i>Ocotea</i> cf. <i>corymbosa</i> (caneleira), <i>Cryptocarya aschersoniana</i> (canela-pururuca), <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (murta), <i>Piptocarpha angustifolia</i> (vassourão-branco), <i>Vernonia discolor</i> (vassourão-preto), <i>Sloanea monosperma</i> (carrapicho), <i>Laplacea acutifolia</i> (santa-rita), <i>Ilex paraguariensis</i> (erva-mate) e <i>Araucaria angustiflora</i> (pinheiro-brasileiro).
<b>MA2</b>	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> (gramimunha), <i>Oreopanax fulvum</i> (tamanqueiro), <i>Myrcia lajeana</i> (camboim), <i>M. palustris</i> (guamirim), <i>Symplocos uniflora</i> e <i>S. tetrandra</i> (sete-sangrias), <i>Rhamnus sphaerosperma</i> (cangica), <i>Ilex dumosa</i> (caúna) e <i>Myrceugenia glaucescens</i> (guamirim). <i>Tabebuia alba</i> (ipê-amarelo-da-serra), <i>Lamanonia ternata</i> (guaperê), <i>Ocotea</i> cf. <i>corymbosa</i> (caneleira), <i>Cryptocarya aschersoniana</i> (canela-pururuca), <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (murta), <i>Piptocarpha angustifolia</i> (vassourão-branco), <i>Vernonia discolor</i> (vassourão-preto), <i>Sloanea monosperma</i> (carrapicho), <i>Laplacea acutifolia</i> (santa-rita), <i>Ilex paraguariensis</i> (erva-mate) e <i>Araucaria angustiflora</i> (pinheiro-brasileiro).
<b>Espécies Pioneiras e de Ampla Distribuição:</b>	
<i>Piptocarpha angustifolia</i> (vassourão-branco), <i>Vernonia discolor</i> (vassourão-preto), <i>Laplacea acutifolia</i> (santa-rita), <i>Quillaja brasiliensis</i> (sabão-de-soldado), <i>Dasyphyllum tomentosum</i> (sucará), <i>Prunus myrtifolia</i> (pessegueiro-bravo), <i>Cupania vernalis</i> (camboatá-vermelho), <i>Matayba elaeagnoides</i> (camboatá-branco), <i>Casearia sylvestris</i> (chá-de-bugre), <i>Casearia decandra</i> (guassatunga), <i>Chrysophyllum marginatum</i> (aguai-mirim), <i>Allophylus edulis</i> (chal-chal), <i>Roupala brasiliensis</i> (carvalho-brasileiro) e <i>Luehea divaricata</i> (açoita-cavalo).	

Fonte: GRINGS, Martin. Árvores na Vegetação Nativa de Nova Petrópolis, RS, Brasil. 2006. 31 f. Monografia (Trabalho de Graduação do Curso de Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

Síntese das principais espécies arbóreas inventariadas e sua associação com as fitofisionomias. Tais espécies constituem a base para a identificação das fitofisionomias em Nova Petrópolis.

Fonte: Adaptado de Grings (2006).

## ANEXO 2 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Projeto: Mapeamento de fitofisionomias do bioma Mata Atlântica no município de Nova Petrópolis - RS.												
Etapa:	Atividades:	2007 2008	Abril 2009			Maio 2009			Junho 2009			
<b>Levantamento de Informações:</b>		x				x						
Gabinete (1 mês)	Aquisição e instalação dos softwares e respectivas licenças de uso.	x										
	Aquisição da imagem orbital.	x										
	Aquisição das bases de dados.	x										
	Aquisição do limite municipal, conforme legislação em vigor.	x										
	Levantamento bibliográfico.	x										
	Aquisição do mapa de vegetação do projeto Radam 1:250 000 (folhas SH.22-V-D e SH.22-X-C) de 1982.	x										
	Aquisição do mapa de vegetação do IBGE 1:250 000 (folhas SH.22-V-D e SH.22-X-C) de 2006.	x										
	Aquisição do mapa de vegetação de Hasenack et. al. (2009) 1:250 000 (folhas SH.22-V-D e SH.22-X-C) de 2006.	x					x					
	Aquisição das cartas topográficas 1:50 000 (folhas SH.22-V-D-III-4 e SH.22-X-C-I-3) em formato papel.	x										
<b>Montagem do projeto em SIG:</b>		x	x x x x x x x x									
Laboratório (2 meses)	Entrada e padronização de parâmetros de configuração. Adoção de um único sistema de projeção e coordenadas geográficas.	x										
	Entrada da imagem orbital.	x										
	Entrada e atualização das bases de dados.	x										
	Tratamento e geração de outras bases de dados relevantes.	x										
	Geração de base de dados 'Pontos de Controle'.			x	x	x						
	Vetorização da base de dados 'Fitofisionomias'.						x	x				
	Vetorização da base de dados 'Uso da Terra'.	x										
	Cruzamento das bases de dados 'Uso da Terra' e 'Fitofisionomia'.								x	x		
	Tratamento estatístico.										x	
	Avaliação do grau de degradação fitoecológica do município.										x	
<b>Campo</b>			x x x x x									
Campo (3 dias)	Planejamento, preparação de material e ferramental de apoio.		x									
	Expedição de campo.			x								
	Organização dos dados.			x	x	x						
<b>Atividades Finais</b>									x x			
Laboratório Gabinete (2 semanas)	Edição final dos mapas, figuras, tabelas, gráficos e relatório.	x									x x	
	Impressão do relatório final.										x	

## ANEXO 3 - REGISTRO DOS 'PONTO DE CONTROLE'

<b>Id</b>	<b>Fotos</b>	<b>Local</b>	<b>Vista_foto</b>	<b>Vegetacao</b>
0	3057	Arroio Paixão	SW	MEI
1	3053/3054	Linha Temerária	S / E	MEI c/ MBC
2	3055	Linha Temerária	SE	MEI
3	3056	Linha Temerária	E	MEI
4	3058/3059	Arroio Paixão	S / E	MEI c/ MBC
5	3060/3061	Arroio Paixão	SW / S	MEI c/ MBC
6	3062/3063/3064/3065/3066/3067	Arroio Paixão	NW / NW / NWW / W / SWW / S	MEI / MES
7	3068	Arroio Paixão	SE	MEI / MES / MA1
8	3069/3070/3071/3072	Arroio Paixão	NE / NE / SE / E	MEI / MES
9	3074/3075	Arroio Paixão	NNE / NNE	MEI / MES
10	3076/3077/3079/3080	Linha Olinda	E / SSE / S / SSE	MES / MA1
11	3081	Linha Olinda	NE	MES
12	3082	Picada Café	NE	MEI c/ MBC
13	3083/3084/3085/3086	Fazenda Pirajá	S	MA1
14	3087	Fazenda Pirajá	S	MES
15	3088/3089/3090	Fazenda Pirajá	NW / SWW	MES / MA1
16	3091/3092/3093/3094/3095/3096	Vila Olinda	DO PONTO	MES / MA1
17	3096/3097/3098	Vila Olinda	NNE / N	MES / MA1
18	188/189/190	São Jacó	NE	
19	191/192/193	São Jacó	S / SW / NE	MA1 / MES
20	194/195(VIDEO)	São Jacó	NWW	MEI / MES
21	196/197/198/199/200	São Jacó	N / NWW / W / W / N	MES / MEI / MA1
22	201/202	São Jacó	N / N / S	
23	203(video)/204/205/206	São Jacó	NNE / NW / S	MES / MA1
24	207/208/209	São Jacó	S / NE / S	MES / MA1
25	210 - 216	São Jacó	CENTRO	MA1
26	217/218/219/220	Nova Harmonia	NE / N / NO	MES / MA1
27	221/222	Nova Harmonia	NNE / N	MES / MA1
28	223/224/225/226	Nova Harmonia	NE / E	MES
29	227	Nova Harmonia	N	MA1 / MA2
30	228/229	Nova Harmonia	N / NNE	MA1
31	231/232/233/234/235	Pinhal Alto	CENTRO / E	MB
32	236	Pinhal Alto	NWW	MA1
33	237/238/239/240	Pinhal Alto	NNW / E / E / NNE	MA1/ MA2 / MBC / MES
34	241/242	Pinhal Alto	NWW	MA1 / MBC
35	243/244/245	Pinhal Alto	SSW / SE / N	MA1/ MBC / MA2/ MB
36	246	Linha Imperial	S	MA1
37	247/248	Linha Imperial	E / NEE	MA1
38	249/250/251/252	Linha Imperial	NEE / E / NE	MA1 / MA2
39	253	Bairro Piá	W	MA1
40	254/255/256 (VIDEO)/257	Bairro Piá	W / NW	MA1
41	258/259	Bairro Piá	E	MA1 c/ MBC
42	260/261/262/263	Morro Korb	SE / E / E / NNE	MA1/ MBC / MES
43	264/265/266	Morro Korb	N / NE / NNE	MA1 / MES
44	267/268/269/270/271	Morro Korb	W / NW / N / E / SEE	MA1 / MBC / MES / MEI
45	272/273	Vale do arroio Pirajá	N / E	MR / MEI / MES
46	274/275	Linha Pirajá	NE / E	MR / MEI

47	276/277/278/279	Linha Pirajá	CENTRO / SW / CENTRO / NE	MR / MEI / MBC
48	280/281/282/283/284		NNE / NW / NW / S	MR / MEI
49	287/288	São José do Cai	E / SE	MEI / MBC
50	289/290	São José do Cai	E / S	MEI
51	291/292	São José do Cai	CENTRO / S	MEI / MES
52	293/294/295	São José do Cai	N / N / E	MR / MBC / MEI / MES / MA1
53	296	Linha Pirajá	W	MEI / MR
54	297	Linha Pirajá	SE	MEI / MES
55	298/299/300	Barra do Piaí	W / S / N	MEI / MBC / MES / MA1
56	301/302	Malakoff	SW / SE	MBC / MA1 / MA2 / MES
57	304/305/306	Malakoff	NE / W / E	MBC / MA1 / MES
58	307/308/309/310	Pedancino	SE / N / W / SE	MA1/ MEI / MES / MR
59	311/312/313	Pedancino	SW / N	MEI / MBC
60	314/315	Pedancino	N / NE	MBC/ ME
61	316/317/318/319	Linha Araripe	W / SE / E / E	MA2 / MA1 /MES
62	320	10 Colônias	N	MA1
63	321/322/323/324/325/326/327	Linha Brasil	NEE / E / SE / S / SW / SSE / SW	MBC / MA1 / MA2
64	328/329/330	10 Colônias	NEE / E	MA2 / MA1 / MBC MA2 / MA1 / MBC / MES / MEI / MR
65	331/332/333/334/335 (VIDEO)	Linha Brasil Fundos	N / NW / NE / SE	
66	336	Malakoff	NW	MBC / MA1 /MA2
67	337	Linha Brasil Fundos	N	MBC / MA1 / MA2
68	338/339	Malakoff	SW / NO	MBC / MA1
69	340/341	Malakoff	S / SW	MBC / MA1 / MA2
70	343	Malakoff	E	MBC / MA1
71	344/345	Linha Brasil	SW / SE	MA1
72		Bairro Pousada da Neve		MA1
72	349-355 (VIDEO)	Propert	S / SE / SW / W / SE	MA2 / MA1 / MES / MEI
73	346 (VIDEO)/347/348	Propert	NE / N	MA1
74	355	Linha Imperial	E	MA1
75	356	Linha Imperial	NE	MA1
76	357	Hungerberg	S	MA1
77	358-368/360(VIDEO)	Hungerberg	C / E / SE / O	MA2 / MA1
78	369	Hungerberg	SE	MA1
79	370/371/372/373/374	Hungerberg	N / NE / E	MA1 / MA2
80	375-379	Chapadão	N	MA2 / CAMPO
81	380	Chapadão	NE	MA1 / MA2
82	382/383	Chapadão	NE / SE	MA1 / MA2
83	385/386/387	Linha Araripe	N / NE / SE	ME / MA1
84	491/492	Judenberg	E / NE	MA1 / MES
85	493	Judenberg	N	MA1
86	394/395/396	Judenberg	NW / SW / S	MA1
87	397-400	Centro	SE / S	MA1 / MES
88	401	Bairro Pousada da Neve	SSE	MA1
89	402 (VIDEO)/403/404		SE / S	MA1 / MES / MEI
90		Pinhal Alto		MA1
91	405/406	Pinhal Alto	SW / E	MA1
92	407	Santa Inês	NW	MA1 / MES
93	408	Santa Inês	S	MA1 / MES
94	409/410	Santa Inês	S / SE	MA1
95	411/412	Santa Inês	N / NE	MA1 / MEI

96	Santa Inês	MA1 / MEI
97	Santa Inês	MA1 / MEI
98	Santa Inês	MES
99	Santa Inês	MA1

**ANEXO 4**

**‘MAPA FITOFISIONÔMICO DE NOVA PETRÓPOLIS’**

# MAPA FITOFISIONÔMICO DE NOVA PETRÓPOLIS



Instituto de Geociências  
Departamento de Geografia

TRABALHO DE GRADUAÇÃO

de  
Isaias Ullmann Thoen

## ESPÉCIES ARBÓREAS TÍPICAS:

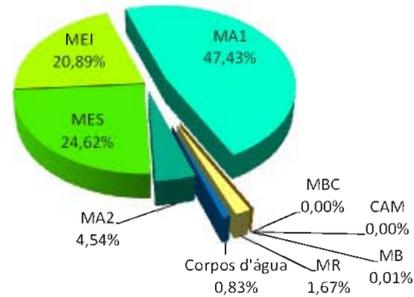
<b>MB</b>	<i>Ficus cestriifolia</i> (figueira-da-folha-míida), <i>Eugenia schuechiana</i> (guamim-uvá), <i>Sapum glandulosum</i> (pau-leiteiro), <i>Bactris setosa</i> (tucum), <i>Syagrus romanzoffiana</i> (ervá), <i>Erythrina crista-galli</i> (corticeira-do-banhado), <i>Ruprechtia laxiflora</i> (marmeleiro-do-mato), <i>Sebastiania commersoniana</i> (branquinho), entre outras
<b>MBC</b>	<i>Myrcianthes gigantea</i> (araçazeiro-do-mato), <i>M. pungens</i> (guabiju), <i>Eugenia uniflora</i> (pitanguera), <i>E. uruguayensis</i> e <i>Myrciana cf. delicatula</i> (camboim), <i>Tabebuia pulcherrima</i> (pê-da-praia), <i>Schaefferia argentensis</i> , <i>Diospyros inconstans</i> (mará-preta), <i>Vitex megapotamica</i> (tarumã), <i>Erythroxylum argentinum</i> (cocão), entre outras
<b>MR</b>	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (guabirola), <i>Sebastiania ommersoniana</i> (branquinho), <i>Myrsine klotziana</i> (capororoca), <i>Eniclicheria paniculata</i> (canela-fraide), <i>Eugenia uniflora</i> (pitanguera), <i>Salix humboldtiana</i> (salgueiro), <i>Sebastiania schottiana</i> (sarandi), <i>Guarea macrophylla</i> (pau-d'arco), <i>Inga vera</i> (ingá-de-beira-de-ro), <i>Pouteria salicifolia</i> (agui-mata-olho) e <i>Terminalia australis</i> (sarand-amarelo)
<b>MEI</b>	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (pê-roxo), <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (timbaúva), <i>Parappitadenia rigida</i> (angico-vermelho), <i>Cordia americana</i> (guajuvira), <i>C. trichotoma</i> (louro-pardo), <i>Nectandra megapotamica</i> (canela-fedorenta), <i>Ocotea puberula</i> (canela-guaicá), <i>Luehea divaricata</i> (açota-cavalo), <i>Erythrina falcata</i> (corticeira-da-serra), <i>Cedrela fissilis</i> (cedro) e <i>Phytolacca dioica</i> (umbu), <i>Apuleia leocarpa</i> (grábia), <i>Casearia decandra</i> (guassatunga), <i>Ficus adhatodifolia</i> (figueira-purgante), <i>Trichilia clausenii</i> (catguá-vermelho), <i>Gymnanthes concolor</i> (laranjeira-do-mato) e <i>Sorocea bonplandii</i> (cincho), <i>Guarea macrophylla</i> (pau-d'arco), <i>Chomelia obtusa</i> (rasga-trapo), <i>Myrcia multiflora</i> (camboim), <i>Faramea montevidensis</i> (cafeiro-do-mato) e <i>Mollinedia schottiana</i> (pimenteira-do-mato)
<b>MES</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (canjerana), <i>Pachystroma longifolium</i> (mata-olho), <i>Schefflera morototoni</i> (caxeta), <i>Sloanea monosperma</i> (carrapicheiro), <i>Eugenia ramboi</i> (batinga-branca), <i>E. rostrifolia</i> (batinga-vermelha), <i>Cryptocarya ascheroniana</i> (canela-pururuca), <i>Parappitadenia rigida</i> (angico-vermelho), <i>Cedrela fissilis</i> (cedro), <i>Casearia decandra</i> (guassatunga), <i>C. sylvestris</i> (chá-de-bugre), <i>Trichilia clausenii</i> (catguá-vermelho), <i>Sebastiania brasiliensis</i> (leiteirinho), <i>Eugenia bacopari</i> , <i>E. schuechiana</i> (guamim-uvá), <i>Sorocea bonplandii</i> (cincho), <i>Psychotria suterella</i> (cafeiro-do-mato), entre outras
<b>MA1</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (canjerana), <i>Nectandra megapotamica</i> (canela-fedorenta), <i>Calyptranthes grandifolia</i> (guamim-chorão), <i>Cordia americana</i> (guajuvira), <i>Luehea divaricata</i> (açota-cavalo), <i>Myrcarpus frondosus</i> (cabreúva), <i>Tabebuia alba</i> (pê-amarelo-da-serra), <i>Lamanonia ternata</i> (guaperê), <i>Ocotea cf. corymbosa</i> (caneleira), <i>Cryptocarya ascheroniana</i> (canela-pururuca), <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (murta), <i>Piptocarpha angustifolia</i> (vassourão-branco), <i>Vernonia discolor</i> (vassourão-preto), <i>Sloanea monosperma</i> (carrapicho), <i>Laplacea acutifolia</i> (santa-rita), <i>Ilex paraguariensis</i> (erva-mate) e <i>Araucaria angustifolia</i> (pinheiro-brasileiro)
<b>MA2</b>	<i>Weinmannia paullinifolia</i> (gramimunha), <i>Oreopanax fulvum</i> (tamanqueiro), <i>Myrcia lajeana</i> (camboim), <i>M. palustris</i> (guamim), <i>Symplocos uniflora</i> e <i>S. tetrandra</i> (sete-sangrias), <i>Rhamnus sphaerosperma</i> (cangaça), <i>Ilex dumosa</i> (caúina) e <i>Myrcogenia glaucescens</i> (guamim), <i>Tabebuia alba</i> (pê-amarelo-da-serra), <i>Lamanonia ternata</i> (guaperê), <i>Ocotea cf. corymbosa</i> (caneleira), <i>Cryptocarya ascheroniana</i> (canela-pururuca), <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (murta), <i>Piptocarpha angustifolia</i> (vassourão-branco), <i>Vernonia discolor</i> (vassourão-preto), <i>Sloanea monosperma</i> (carrapicho), <i>Laplacea acutifolia</i> (santa-rita), <i>Ilex paraguariensis</i> (erva-mate) e <i>Araucaria angustifolia</i> (pinheiro-brasileiro)

## Espécies Pioneiras e de Ampla Distribuição:

*Piptocarpha angustifolia* (vassourão-branco), *Vernonia discolor* (vassourão-preto), *Laplacea acutifolia* (santa-rita), *Quillaja brasiliensis* (sabão-de-soldado), *Dasyphyllum tomentosum* (sucará), *Fraxinus myrtifolia* (passoquero-bravo), *Cupania vernalis* (cambotá-vermelho), *Mateya elaeagnoides* (cambotá-branco), *Casearia sylvestris* (chá-de-bugre), *Casearia decandra* (guassatunga), *Chrysophyllum marginatum* (agui-mim), *Alibiphylus edulis* (chá-chai), *Roupala brasiliensis* (carvalho-brasileiro) e *Luehea divaricata* (açota-cavalo)

Fonte: GRINGS, Martin. Árvores na Vegetação Nativa de Nova Petrópolis, RS, Brasil. 2006. 31 f. Monografia (Trabalho de Graduação do Curso de Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

## FITOFISIONOMIAS (%)



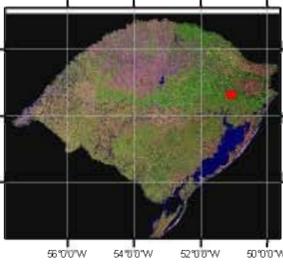
## FITOFISIONOMIAS:

- CAM - Campo
- MB - Mata Brejosa
- MBC - Mata de Borda de Chapada
- Corpo d'água
- MR - Mata Ripária
- MEI - Mata de Encosta Inferior
- MES - Mata de Encosta Superior
- MA1 - Mata de Araucária Tipo I
- MA2 - Mata de Araucária Tipo II

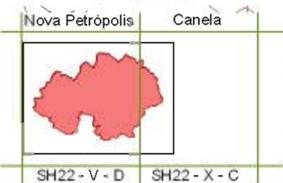
## BASE CARTOGRÁFICA:

- Rede Hidrográfica
- Rede Viária

## Localização:



## Articulação nas Folhas DSG: (1:50.000)



Base Cartográfica Digital de Apoio Temático atualizada por Isaias Ullmann Thoen a partir de interpretação visual de imagem orbital e informações de: 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).

Base Temática de Fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica para o município elaborada por Isaias Ullmann Thoen. Produto de análise integrada de informações geomorfológicas e fitoecológicas extraídas de atividades de campo; de interpretação visual de imagem orbital; e informações de: GRINGS, Martin. Árvores na Vegetação Nativa de Nova Petrópolis, RS, Brasil. Porto Alegre: UFRGS - Instituto de Biociências, 2006.

478000 480000 482000 484000 486000 488000 490000 492000 494000 496000 498000 500000 502000 504000

672000 674000 676000 678000 680000 682000 684000 686000 688000 690000 692000 694000 696000 698000 700000

APOIO:



ESCALA:



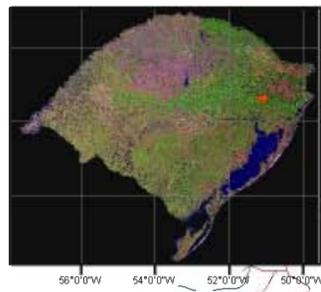
1:50.000

Sistema de Projeção UTM  
Datum Horizontal: Córrego Alegre  
Origem da kilometragem UTM "Equador e Meridiano -51° WGR"  
Acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km respectivamente.

**ANEXO 5**

**'MAPA DE USO E COBERTURA VEGETAL DE NOVA PETRÓPOLIS'**

Localização:

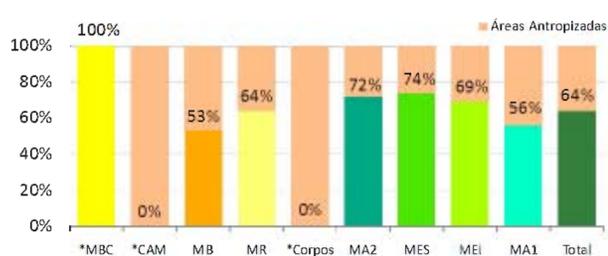


# MAPA DE USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL DE NOVA PETRÓPOLIS

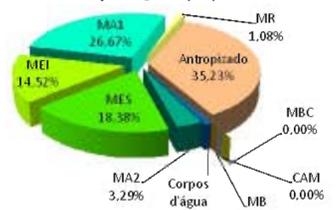


**UFRGS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE DO SUL  
Instituto de Geociências  
Departamento de Geografia  
**TRABALHO DE GRADUAÇÃO**  
de  
Isaias Ullmann Thoen

## PROPORÇÃO DE REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL E ÁREAS ANTROPIZADAS PARA CADA FITOFISIONOMIA



## Composição (%):



A classe "Corpos d'água" não é uma classe de fitofisionomia.  
A classe "MBC" não pode ser quantificada pela metodologia empregada.  
A classe "MB" não pode ser satisfatoriamente quantificada pela metodologia empregada.

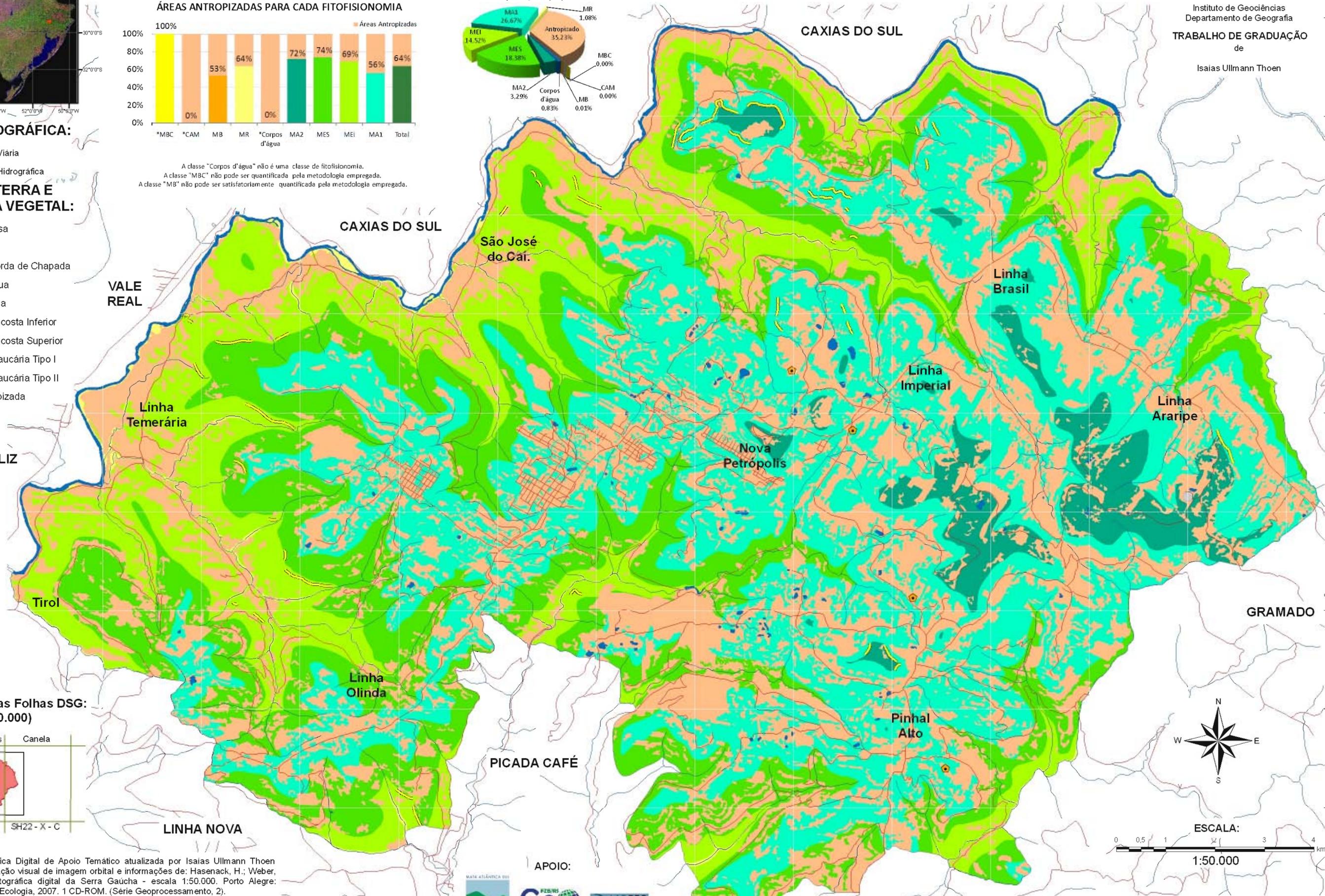
## BASE CARTOGRÁFICA:

Rede Viária

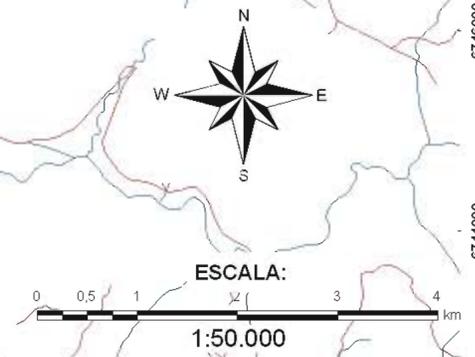
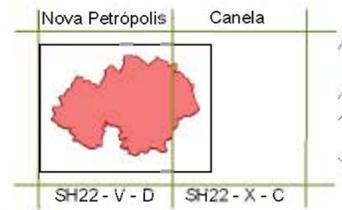
Rede Hidrográfica

## USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL:

- Mata Brejosa
- Campo
- Mata de Borda de Chapada
- Corpo d'água
- Mata Ripária
- Mata de Encosta Inferior
- Mata de Encosta Superior
- Mata de Araucária Tipo I
- Mata de Araucária Tipo II
- Área Antropizada



## Articulação nas Folhas DSG: (1:50.000)



Base Cartográfica Digital de Apoio Temático atualizada por Isaias Ullmann Thoen a partir de interpretação visual de imagem orbital e informações de: 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).

Base temática de uso da terra generalizada e cobertura vegetal em classes de fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica para remanescentes de áreas naturais do município elaborada por Isaias Ullmann Thoen. Produto de análise integrada de informações geomorfológicas e fitoecológicas extraídas de atividades de campo; de interpretação visual de imagem orbital; e informações de: GRINGS, Martin. Árvores na Vegetação Nativa de Nova Petrópolis, RS, Brasil. Porto Alegre: UFRGS - Instituto de Biociências, 2006.



488000 490000 492000 494000 496000 498000 500000 502000 504000

SANTA MARIA DO HERVAL  
Sistema de Projeção UTM  
Datum Horizontal: Corrego Alegre  
Origem da quilometragem UTM "Equador e Meridiano -51° WGR"  
Acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km respectivamente.

**ANEXO 6**

**‘MAPA IMAGEM DE NOVA PETRÓPOLIS’**

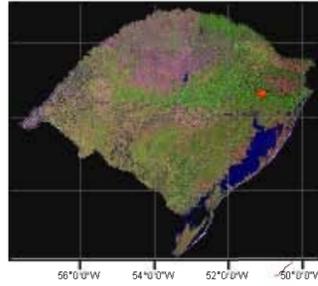
**(Aspectos importantes da metodologia empregada)**

# MAPA-IMAGEM DE NOVA PETRÓPOLIS (Aspectos Importantes da Metodologia Empregada)

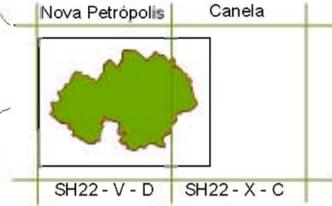


Instituto de Geociências  
Departamento de Geografia  
**TRABALHO DE GRADUAÇÃO**  
de  
Isaias Ullmann Thoen

## Localização:



## Articulação nas Folhas DSG: (1:50.000)



## BASE CARTOGRÁFICA:

- Rede Viária
- Rede Hidrográfica
- Ponto de Controle de Campo
- Rede Urbana

## FITOFISIONOMIAS:

- Campo
- Mata Brejosa
- MR - Mata Ripária
- MEI - Mata de Encosta Inferior
- MES - Mata de Encosta Superior
- MA1 - Mata de Araucária Tipo I
- MA2 - Mata de Araucária Tipo II
- Mata de Borda de Chapada
- Limite Fitofisionômico

## IMAGEM ORBITAL:

Satélite: Spot 5  
Orbita: 409  
Cenas: 710 e 711  
Data: set/nov. de 2002  
Sensor: HRG  
Composição: RGB 234  
(Fusão com banda PAN)  
Orto-retificada

## Resolução Espectral:

Banda 2: 610 - 680 nm  
Banda 3: 780 - 890 nm  
Banda 4: 1580 - 1750 nm  
Banda PAN: 480 - 710 nm

## Resolução Espacial:

Banda 2: 10 m  
Banda 3: 10 m  
Banda 4: 10 m  
Banda PAN: 5 m

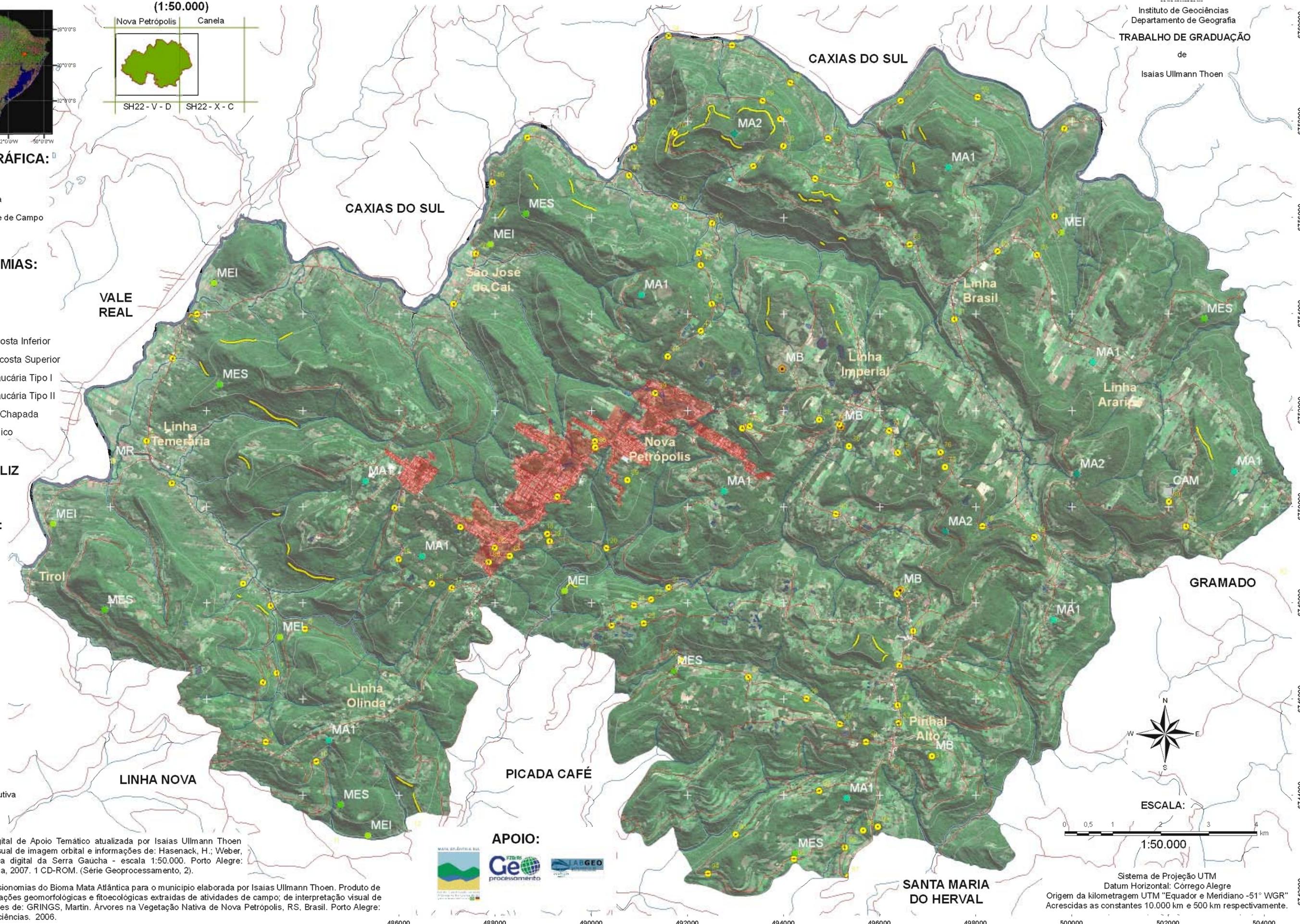
## Cedida por:

PCMARS - Gerência Executiva

Base Cartográfica Digital de Apoio Temático atualizada por Isaias Ullmann Thoen a partir de interpretação visual de imagem orbital e informações de: 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).

Base Temática de Fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica para o município elaborada por Isaias Ullmann Thoen. Produto de análise integrada de informações geomorfológicas e fitoecológicas extraídas de atividades de campo; de interpretação visual de imagem orbital; e informações de: GRINGS, Martin. Árvores na Vegetação Nativa de Nova Petrópolis, RS, Brasil. Porto Alegre: UFRGS - Instituto de Biociências. 2006.

## APOIO:



## ESCALA:



Sistema de Projeção UTM  
Datum Horizontal: Córrego Alegre  
Origem da kilometragem UTM "Equador e Meridiano -51° WGR"  
Acréscidas as constantes 10.000 km e 500 km respectivamente.

486000 488000 490000 492000 494000 496000 498000 500000 502000 504000

6750000  
6750000  
6750000  
6752000  
6750000  
6750000  
6748000  
6746000  
6744000  
6742000