



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**Determinação de Áreas Prioritárias para a Instalação de Corredores Ecológicos na APA
Palmares, no município de Paty do Alferes, RJ**

ALUNO: FABIO DE CARVALHO NASSER

ORIENTADOR: MÁRCIO ROCHA FRANCELINO

**SEROPÉDICA-RJ
FEVEREIRO DE 2008**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**Determinação de Áreas Prioritárias para a Instalação de Corredores Ecológicos na APA
Palmares, no Município de Paty do Alferes, RJ**

ALUNO: FABIO DE CARVALHO NASSER

ORIENTADOR: MARCIO ROCHA FRANCELINO

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**SEROPÉDICA-RJ
FEVEREIRO DE 2008**

Seropédica 14 de Fevereiro de 2008

BANCA EXAMINADORA

Prof. Márcio Rocha Francelino
IF/DS - UFRuralRJ
Orientador

Prof. Tiago Böer Breier
IF/DS - UFRuralRJ
Membro Titular

Prof. Rodrigo Medeiros
IF/DCA - UFRuralRJ
Membro Titular

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar saúde, vigor e oportunidades, neste processo de conclusão e transição, no atual momento da minha vida.

Agradeço aos meus pais por todo apoio e dedicação no qual tiveram comigo, possibilitando a formação da minha graduação.

Agradeço a Marília pelo apoio e incentivo em todos os momentos, sempre propiciando paz e tranquilidade.

Ao professor Márcio Rocha, por todo o seu apoio e principalmente aos seus ensinamentos, no qual acredito que serão de grande valia ao longo da minha jornada profissional.

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo determinar áreas prioritárias para a criação de corredores ecológicos, utilizando-se de metodologia que permitiu diagnosticar as características físicas da paisagem através do geoprocessamento. O geoprocessamento contribuiu com a construção de um mapa de áreas potenciais para a implantação de corredores, através da técnica de análise ambiental. Na região de estudo, APA Palmares em Paty do Alferes com 1.485 ha, foi levantado e analisado a situação atual da fragmentação florestal, uso do solo, áreas de preservação permanente, solos e a partir do modelo digital de elevação foram derivados os seguintes temas, declividade, face de orientação das encostas e curvatura das superfícies. Todos os temas foram convertidos para o formato matricial e para seus atributos foram estabelecidos pesos com valores entre 0, 0,33, 0,5, 0,66 e 1, os temas posteriormente foram processados através de álgebra de mapa para determinar as áreas com maior potencial para estabelecimento de corredores de vegetação, dentre estas se definiu quatro categorias de áreas: sem potencial, potencial baixo, potencial médio e potencial alto, de acordo com suas características ambientais e critérios utilizados na definição de pesos e valores. No total foram criados 52,19 ha de corredores que permitiram a interligação entre todos os fragmentos da APA.

Palavras Chave: Fragmentação; corredores ecológicos; área de preservação permanente e análise ambiental.

Abstract

The present work had for objective to determine priority areas for the creation of ecological corridors, being used of methodology that allowed to diagnose the physical characteristics of the landscape through the gis. The gis contributes with the construction of a map of potential areas to the implantation of corridors, through the technique of environmental analysis. In the study area, APA Palmares in Paty of the Second lieutenant with 1.485 there are, it was lifted up and analyzed the current situation of the forest fragmentation, I use of the soil, areas of permanent preservation, soils and starting from the digital model of elevation the following themes, steepness, face of orientation of the hillsides and curvature of the surfaces were flowed. All the themes were converted for the format grid and for their attributes they were established weights with values among 0, 0,33, 0,5, 0,66 and 1, the themes later were processed through map algebra to determine the areas with potential adult for establishment of vegetation corridors, among these it was defined four categories of areas: without potential, low potential, medium potential and high potential, in agreement with their environmental characteristics and criteria used in the definition to de weights and values. In the total 52,19 were created there are of corridors that allowed the interconnection among all of the fragments of APA.

Key Words: Fragmentation; ecological corridors; area of permanent preservation and environmental analysis.

Sumário

1. Introdução	1
2. Objetivos.....	1
2.1 Objetivos Específicos	1
3. Revisão de Literatura	2
3.1 Legislação Ambiental.....	2
3.2 Paisagem e Fragmentação.....	2
3.3. Geoprocessamento e Análise Ambiental	3
3.4 Corredores Ecológicos	
4. Material e Métodos	5
4.1 Caracterização da área	5
4.1.2 Síntese histórica da região	5
4.1.3 Localização	5
4.2 Geologia e Litologia	6
4.2.1 Clima	7
4.2.2 Vegetação	8
4.3 Material	8
4.3.1 Imagem e base cartográfica	8
4.3.2 Programas	8
4.4 Métodos	8
4.4.1 Cartas topográficas vetoriais do IBGE	9
4.4.2 Uso do solo	9
4.4.3 Avaliação dos fragmentos florestais	9
4.4.4 Modelo digital de elevação e altimetria.....	10
4.4.5 Área de preservação permanente	10
4.4.6 Declividade	10
4.4.7 Orientação das encostas	11
4.4.8 Superfícies da curvatura	11
4.4.9 Solos	11
4.4.10 Áreas prioritárias para corredores ecológicos.....	12
5. Resultados e Discussão	14
5.1 Métricas da paisagem	14
5.1.2 Superfícies de curvatura.....	17
5.1.3 Solos	18
5.1.4 Uso do solo	20
5.1.5 Área de preservação permanente	21
5.1.6 Corredores ecológicos	22
6. Conclusões	26
7. Referências Bibliográficas	27
8. Anexos	31

Lista de Tabelas

Tabela 1 Dados climáticos segundo Embrapa	6
Tabela 2 Características utilizadas para definição das melhores áreas para corredores de habitat, suas classes e os pesos atribuídos a cada classe	12
Tabela 3 Declividade conforme RADAMBRASIL	15
Tabela 4 Áreas de face de orientação das encostas.....	16
Tabela 5 Superfícies de curvatura do terreno	18
Tabela 6 Áreas ocupadas por classes de solo	19
Tabela 7 Representatividade do uso do solo	20
Tabela 8 Caracterização dos fragmentos florestais	20
Tabela 9 Áreas de Preservação Permanente	21
Tabela 10: Área em hactares dos corredores ecológicos.....	23

Lista de figuras

Figura 01 Localização do município de Paty doAlferes.....	5
Figura 02 APA : Área delimitada (em vermelho) da Área de Proteção Ambiental de Palmares, município de Paty do Alferes.....	6
Figura 03: Altimetria da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.	14
Figura 4: Declividade da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.	15
Figura 5: Face de orientação das encostas da APA Palmares, Paty dos Alferes.	16
Figura 6: Faces de orientação ocupadas pelas florestas.	17
Figura 7: Mapa da curvatura das superfícies da APA Palmares.	18
Figura 8: Mapa de solos da APA Palmares, município de Paty dos Alferes, RJ.	19
Figura 9: Mapa de uso do solo da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.	21
Figura 10: Áreas de preservação permanente na APA Palmares, Paty dos Alferes.....	22
Figura 11: Modelagem das áreas prioritária para instalação de corredores na APA Palmares.....	24
Figura 11: Identificação dos Corredores Ecológicos na APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.....	25

Anexos

Anexo 01: Área delimitada (em vermelho) da Área de Proteção Ambiental de Palmares, município de Paty do Alferes, RJ.....	32
Anexo 02: Altimetria da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.....	33
Anexo 03: Declividade da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.....	34
Anexo 04: Áreas de preservação permanente na APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.....	35
Anexo 05: Face de orientação das encostas da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.....	36
Anexo 06: Mapa da curvatura das superfícies da APA Palmares, Paty do Alferes, RJ.....	37
Anexo 07: Mapa de Solos da APA Palmares, Paty do Alferes, RJ.....	38
Anexo 08: Mapa de Uso do Solo da APA Palmares, Paty do Alferes, RJ.....	39
Anexo 09: Modelagem das áreas prioritária para instalação de corredores na APA Palmares.....	40
Anexo 10: Corredores ecológicos na APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ	41

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é o ecossistema brasileiro que mais sofreu e vem sofrendo intensos e persistentes processos de degradação, por isso constitui uma das regiões identificadas como *Hotspot*, ou seja, áreas de alto índice de diversidade e de endemismo e ao mesmo tempo sujeita a grande pressão antrópica (MITTERMEIER *et al.* 1998; SILVA, 2002).

Devido a sua importância ambiental, a UNESCO a reconheceu, em 1991, como a primeira das Reservas da Biosfera brasileiras (BRASIL, 1999). O mesmo documento coloca que os mananciais fluviais existentes na Mata Atlântica são a garantia de abastecimento de água potável para mais de 100 milhões de pessoas ou cerca de 70% da população brasileira, o que faz com que a sua proteção e recuperação sejam consideradas prioridades para o governo do País.

Porém, devido ao intenso desmatamento, a Floresta Atlântica encontra-se hoje excessivamente fragmentada, formando um mosaico de poucas áreas relativamente extensas, as quais estão concentradas principalmente nas regiões sul e sudeste (zonas núcleo de preservação de acordo com o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica), e uma porção maior composta de fragmentos menores, geralmente isolados, em diversos estágios de sucessão e degradação (GUATURA *et al.*, 1996).

Segundo Brites (1998), o isolamento entre os fragmentos constitui uma barreira muitas vezes intransponível para diversas espécies. Promover a interligação entre esses fragmentos permite a movimentação da fauna silvestre entre fragmentos, o que facilita em muito o fluxo genético e a dispersão de sementes, a sobrevivência de espécies territorialistas e a diminuição da taxa de extinção.

A importância desses fragmentos se deve ao fato da inexistência de áreas extensas de mata nativa. Eles são responsáveis por manter a diversidade de espécies, cada vez mais comprometida pela ação do homem, além da conservação dos recursos hídricos.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho será determinar parâmetros ambientais que indiquem zonas prioritárias para a formação de corredores ecológicos no sentido de promover a recuperação da cobertura florestal na área de proteção ambiental (APA) de Palmares. Os dados levantados neste trabalho contribuirão ainda no planejamento ambiental da APA, fornecendo subsídios que sirvam à planificação do uso e manejo da área e que sejam compatíveis com a necessidade de ordenação e utilização dos recursos naturais.

2.1. Objetivos Específicos

- Constituir um banco de dados geográficos, organizando as informações espaciais geradas e compiladas;
- Gerar mapas temáticos atualizados de uso do solo, cobertura vegetal, áreas de preservação permanente, além de outros derivados do processamento do Modelo Digital de Elevação (MDE) e da interação de alguns destes temas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Legislação Ambiental

De acordo com a lei nº 3.285, de 1992, que “*Dispõe sobre a utilização e proteção da mata atlântica e dá outras providências*” estabelece através do art. 6º, que a proteção e a utilização do bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social. No art. 10 se estabelece que o poder público fomentará o enriquecimento ecológico da vegetação do Bioma Mata Atlântica, bem como o plantio e o reflorestamento com espécies nativas, além de promover iniciativas voluntárias de proprietários rurais nesse sentido. De acordo com a alínea “c” do inciso I do art 11, na formação de corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração, fica-se vedado qualquer tipo de supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado ou médio de regeneração.

Essa lei foi criada com o intuito de prevenir e corrigir os impactos negativos causados pelas atividades antrópicas no bioma da mata atlântica, promovendo sua preservação e recuperação. Porém o que ocorre na prática, é uma alta taxa de transgressão às regras estabelecidas, ocasionada por diversos fatores.

A Resolução CONAMA nº. 9 de 1996 define corredor entre remanescentes como “a faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária ou em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar hábitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes”. Segundo a legislação, os corredores entre remanescentes podem constituir-se: a) pelas matas ciliares em toda sua extensão e; b) pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente.

Nas áreas que se prestam a tal finalidade onde sejam necessárias intervenções visando sua recomposição florística, esta deverá ser feita com espécies nativas regionais, definindo-se previamente se essas áreas serão de preservação ou de uso. A largura dos corredores será fixada previamente em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo que a largura mínima será de 100 metros e, quando em faixas marginais a largura mínima estabelecida se fará em ambas as margens do rio. Os benefícios das matas ciliares como suporte à fauna, no aumento da conectividade da paisagem, na manutenção dos habitats aquáticos e na manutenção da qualidade da água têm sido os argumentos mais fortes para sua conservação (MELO & DURIGAN, 2005).

3.2 Paisagem e Fragmentação

O estudo da paisagem envolve as inter-relações entre os aspectos temporais e espaciais da paisagem e seus componentes: flora, fauna e culturas. Envolvendo relações espaciais entre os elementos da paisagem e o ecossistema, os fluxos de energia e a dinâmica ecológica do mosaico paisagístico ao longo do tempo (MORELLI,2002).

Uma das primeiras conseqüências do desmatamento é a alteração da paisagem, que passa a ser composta por “ilhas” de vegetação nativa, estruturados em fragmentos florestais de diferentes áreas e formas. A estrutura e a dinâmica desses fragmentos variam em função de uma série de fatores como: o histórico de perturbação; a sua forma; o tamanho, o tipo de

ocupação do solo na vizinhança e o grau de isolamento (VIANA & PINHEIRO, 1998). Dentre esses fatores, o tamanho e a forma estão diretamente relacionados com o efeito de borda advindo da matriz onde os fragmentos estão inseridos e, também, com a sua própria vulnerabilidade.

Um fragmento florestal apresenta uma série de características que o diferenciam da floresta contínua da qual se originou, e dependendo destas características, pode sofrer maior ou menor alteração (VIANA e TABANEZ, 1997).

O fragmento florestal é definido como qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, culturas agrícolas) ou naturais (lagos, outras formações vegetais), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e, ou sementes (VIANA, 1990).

Apesar de todos os efeitos da fragmentação florestal, esses remanescentes possuem importantes funções ambientais nos locais em que estão inseridos, principalmente como fonte de propágulos e refúgio da fauna. Porém sua importância está diretamente relacionada com o seu tamanho e a possibilidade de reproduzir os ecossistemas locais. Fragmentos com tamanho mínimo de 1.000 ha possuem espaço necessário para suportar uma população mínima viável (BELOVSKY, 1987 *apud* PIRES *et al.*, 2004).

Têm sido muito discutido e estudado os efeitos negativos que a fragmentação pode causar nas espécies e nas populações (ODUM, 1988; PRIMACK & RODRIGUES, 2001; RICKLEFS, 2003; WILSON, 1997).

PIRES *et al.* (2004), avaliando o grau de vulnerabilidade ecológica relativa de fragmentos de vegetação secundária, classificados com base em seu tamanho e na proporção interior/borda, utilizaram uma borda arbitrária de 30 metros. Já MISSIO *et al.* (2004) consideraram um limite arbitrário de 50 metros como zona de efeito de borda para todos os fragmentos de mata.

3.3 Geoprocessamento e Análise Ambiental

A correta avaliação do meio é extremamente importante para a gestão da ocupação dos espaços territoriais, principalmente daqueles especialmente sensíveis (PIRES, SANTOS, & DEL PRETTE, 2002; LORANDI & CANÇADO, 2002). Portanto, o emprego de ferramentas como o Sistema de Informação Geográfica (SIG) e o Sensoriamento Remoto permitem a obtenção de respostas rápidas e efetivas relacionadas aos estudos de fragmentação florestal.

Sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre sem entrar em contato direto com os objetos ou fenômenos. permitindo, por exemplo, sobrepor informações de uma carta topográfica com as obtidas de uma imagem de satélite e gerar novas informações (CENTENO, 2003; MOREIRA, 2003). De uma forma mais ampla, esses sistemas consistem num ambiente de armazenamento, tratamento e análise de dados, aplicação de modelos e processamento de séries temporais, onde é possível visualizar cenários passados, atuais e simular cenários futuros (CALDAS, 2006).

Segundo CALDAS (2006), o geoprocessamento constitui hoje uma ferramenta primordial para as etapas de levantamento e processamento de informações relacionadas a questões ambientais. Pode ser definido como um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre bases de dados georreferenciados existentes e originados do sensoriamento remoto, da cartografia digital ou de qualquer outra fonte, executa classificações

e outras transformações dirigidas à elucidação da organização do espaço geográfico (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

3.4 Corredores Ecológicos

A qualidade de um fragmento de vegetação natural como habitat para as espécies que compõem este ecossistema depende da sua área, perímetro e forma, sendo importante também a proporção de área sob efeito de borda e principalmente as conexões que ele possui com outros fragmentos circunvizinhos (Collinge, 1996; Fleury e Brown, 1997; Collinge, 1998; Chiarello, 1999)

Alguns benefícios da presença de corredores em paisagens são apontados por Forman (1995), como a proteção à biodiversidade, rotas de dispersão para a recolonização de áreas degradadas, melhoria da qualidade e controle de recursos hídricos, enriquecimento da produção agroflorestal, controle da erosão do solo, prevenção da desertificação, recreação, enriquecimento da coesão cultural e da comunidade, rotas de dispersão em face de mudanças climáticas e geológicas.

Um modelo proposto como ideal para a conservação da biodiversidade em região de intensa ocupação humana como é o domínio da Floresta Atlântica é a preservação de grandes fragmentos de vegetação natural unidos entre si por redes de corredores de vegetação nativa, de modo a possibilitar a heterogeneidade de habitats e a disponibilidade de recursos para as populações silvestres para a manutenção de populações mínimas viáveis dentro dos grandes fragmentos e garantir o o fluxo gênico entre eles, evitando assim a erosão genética que ocorre em populações isoladas (Sodhi, 1999).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterizações da Área

4.1.2 Síntese histórica da região

O processo de degradação ambiental na região do Médio Vale Paraíba do Sul pode ser analisada como consequência do histórico de ocupação da região, ligado a diferentes ciclos econômicos como a cafeicultura e a pecuária, baseados na intensa exploração dos recursos naturais e sem questionar a eficiência e a eficácia de seus métodos (SILVA, 2002).

O surgimento do município de Paty do Alferes está relacionada ao período conhecido como “Entradas e Bandeiras” com Garcia Rodriguez Paes, filho de Fernão Dias Paes o Caçador de Esmeraldas. Com os constantes desvios de ouro, a coroa portuguesa ordenou que fosse aberto um novo caminho, que atravessando a Serra do Mar seguia até o Porto da Estrela na Baía de Guanabara. Que de acordo com Frei Antonil em 1711, percorrendo este mesmo caminho citou a Sesmaria do Pau Grande (atual distrito de Avelar) como uma roça que principiava, desbravada em plena selva. (Cultura e Opulência do Brasil, 1711). Com o aumento populacional, a floresta nativa foi sendo gradualmente substituída pela monocultura da cana-de-açúcar, com o objetivo de abastecer os primeiros engenhos da época nesta região.

A forma de ocupação imposta pelo modelo econômico agrícola colonial e seus resultados sócio-ambientais foram sem dúvidas um eficiente meio de geração de riquezas a curto prazo na região, porém todo esse processo teve como consequência a alteração e destruição de diversos recursos naturais.

4.1.3 Localização

O Município de Paty do Alferes, está situado no Sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, Localizando-se nos contrafortes da Serra do Mar, sob as coordenadas UTM SAD 69 Zona-23 sul 653120; 676846E e 7513752; 7535887N (Figura 1).

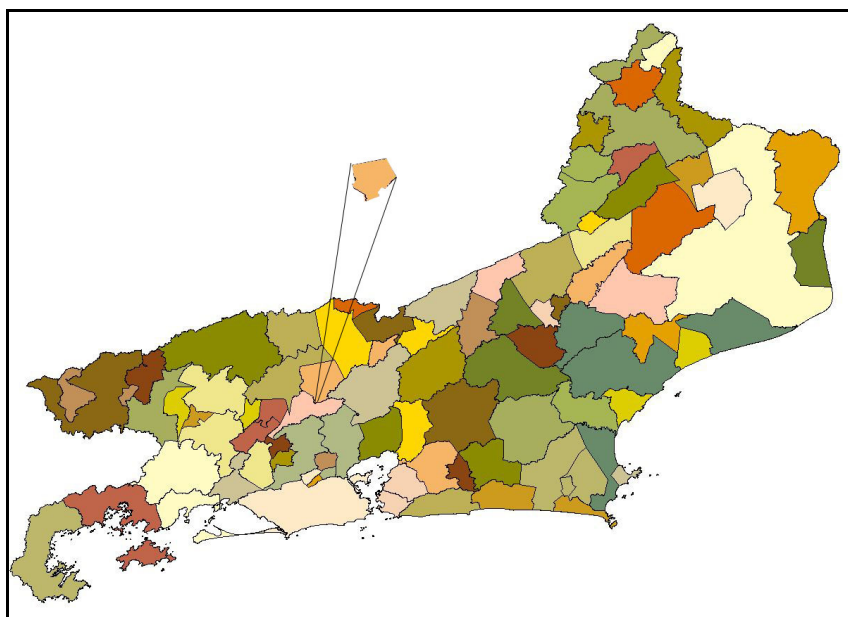


Figura 1: Localização do município de Paty do Alferes.

Paty do Alferes possui uma área de 319 Km², ocupando 10,5 % da região Centro Sul. O município foi dividido em sete Unidades de Sub-bacias Hidrográficas, de acordo com o levantamento ambiental feito pela Agenda 21 Local.

A área de estudo esta localizada na região Sul do município constituindo a Unidade Sub-Bacia 2, Tinguá/Palmares, a mesma é considerada área urbana de acordo com a prefeitura de Paty do Alferes e possui 1.485,50 hactares (Figura 2). Próximo a região situam-se a APA Guandu e a Reserva Biológica Tinguá, gerando um potencial para a formação de um mosaico de unidades de conservação.

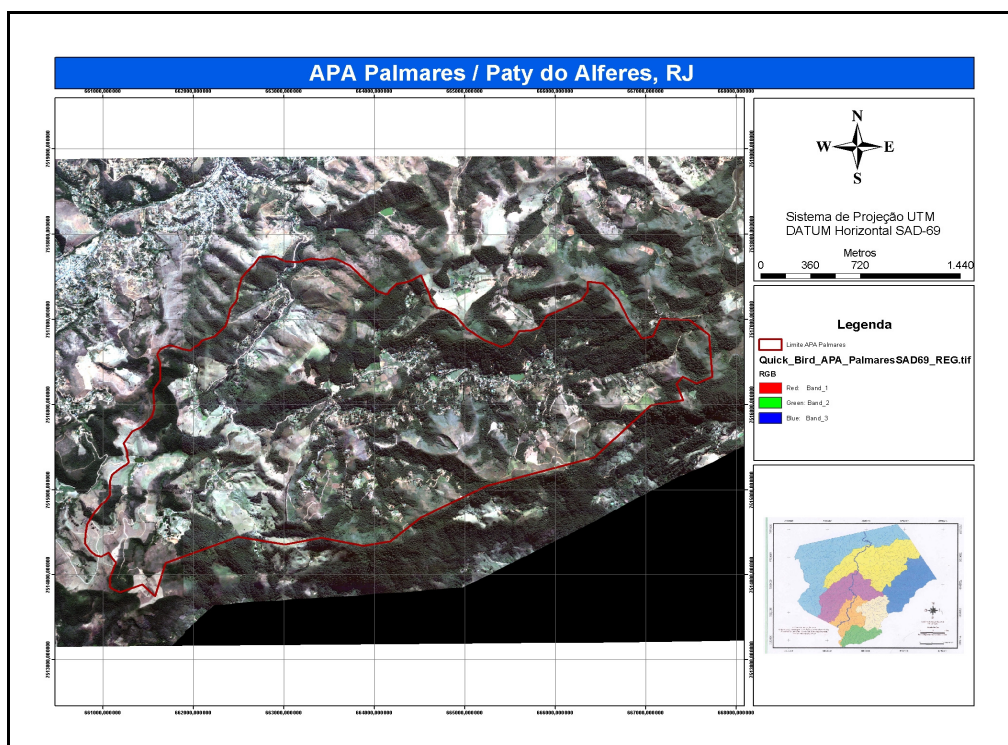


Figura 2: Área delimitada (em vermelho) da Área de Proteção Ambiental de Palmares, município de Paty do Alferes.

4.2 Geologia e Litologia

Regionalmente as litologias que afloram na área de estudo estão associadas a rochas do Complexo Paraíba do Sul (Meso/Neoproterozóico) e granitóides intensamente deformados e estirados segundo o trend NE-SW, designados de granito tipo-S (RADAMBRASIL, 1983).

O município de Paty do Alferes possui duas unidades geológicas predominantes (Unidade Rio Negro e Unidade Santo Eduardo), associados a ocorrência de sedimentos argilo-arenosos de origem coluvionar e aluvionar, posicionados nos topos aplainados, ao longo das drenagens principais, nos sopés das encostas e fundo de vales. A região possui características ambientais da região serrana combinada com as depressões do médio Paraíba, fator este que lhe confere certa fragilidade perante os processos erosivos (RADAMBRASIL, 1983).

4.2.1 Clima

Segundo dados da Embrapa (2007), elaborados a partir da Estação Meteorológica de Vassouras, a temperatura média anual na região é da ordem de 20,8 °C, com precipitação média anual da ordem de 107 mm (Tabela 1).

O domínio de faixas de temperaturas mesotérmicas brandas desta região, faz parte de um degrau térmico compreendido entre as cotas de 400 e 1200 metros de altitude, encaixado nos contrafortes das Serras do Mar e Mantiqueira.

A associação relevo-altitude é responsável pelo aumento da turbulência do ar, ao mesmo tempo em que a ascendência orográfica atua no sentido de resfria-lo e, conseqüentemente, provocar a saturação do vapor d'água, causando assim, os freqüentes nevoeiros, neblinas e chuvas orográficas nos contrafortes das Serras do Mar e Mantiqueira.

Tabela 1: Dados climáticos segundo Embrapa (2007)

Mês	T	P	ETP	ARM	ETR	DEF	EXC
	(°C)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Jan	23,6	232	116	100	116	0	116
Fev	24,0	170	110	100	110	0	60
Mar	23,2	147	108	100	108	0	39
Abr	21,3	72	81	91	81	0	0
Mai	19,0	40	61	74	57	4	0
Jun	17,6	28	47	61	41	6	0
Jul	17,2	22	46	48	35	11	0
Ago	18,6	30	57	37	41	16	0
Set	19,7	58	66	34	61	5	0
Out	20,9	105	83	56	83	0	0
Nov	21,9	154	94	100	94	0	16
Dez	22,9	226	111	100	111	0	115
TOTAIS	249,9	1.284	980	901	937	42	347
MÉDIA	20,8	107	82	75	78	4	29

Fonte: INMET T= temperatura; P= precipitação, ETP= evapotranspiração; ARM= Armazenamento; ETR= Evapotranspiração Real; DEF= Deficiência Hídrica; EXC= Excedente Hídrico

4.2.2 Vegetação

A região encontra-se dentro de domínios de Floresta Ombrófila Densa, que originalmente revestia, de forma contínua, toda a área abrangida pela Serra do Mar, pela Colinas e Maciços Costeiros e partes das planícies litorâneas, estendendo-se desde o nível do mar até cotas altimétricas acima de 1500 metros. Atualmente cobre, em extensões contínuas e mais expressivas, os trechos de maior declividade das formações que compõem a Serra do Mar. Em regiões menos acidentadas cederam lugar a monoculturas, com destaque para as plantações de café, algodão e cana-de-açúcar. Com o declínio da agricultura, ocorreram substituições por pastagens, capoeiras, campos predominantemente herbáceos, ocorrendo associações arbustivas e sub-arbustivas, com árvores de pequeno a médio portes, constituindo os campos sujos.

4.3 Material

4.3.1 Imagem e base cartográfica

Foi realizado um mosaico de imagens de alta resolução QuickBird (resolução espacial 0,6 metros), imagens estas que foram cedidas pela secretaria de Meio Ambiente da prefeitura de Paty do Alferes, RJ.

Foram utilizados os temas hidrografia e hipsometria (com curvas equidistantes de 20 metros) da carta topográfica vetorial do IBGE (Miguel Pereira) na escala de 1:50.000 e *datum*, respectivamente, Córrego Alegre e South America 69 (SAD 69), disponibilizadas na internet (www.ibge.gov.br, 2005).

4.3.2 Programas

Devido as características do trabalho, diversos softwares foram utilizados, dos quais o ArcView versão 3.2a, ArcMap 9.0, ArcInfo 9.0 e Microsoft Office 2003. Os mesmos estão alocados em diversas instituições.

4.4 Métodos

Todos os dados vetoriais foram gerados no formato shapefile, específico do software Arcgis, sendo utilizado o sistema de projeção e coordenada UTM (Universal Transverse Mercator) e datum horizontal SAD69 (South América Datum de 1969). As informações espaciais foram armazenadas em um banco de dados relacional, que estará associado a atributos não-espaciais tabulados.

Todos os mapas temáticos estão na escala 1:25.000, com exceção do de uso do solo, que foi produzido originalmente na escala 1:3.000 sobre o mosaico de imagens QuickBird. Todos os dados espaciais, incluindo as imagens, foram transformados para o *datum* SAD69. Os temas hidrografia e hipsometria da carta Miguel Pereira do IBGE foram unidos e depois corrigidos perante acuidade visual oferecida pela imagem de alta resolução. As cartas do IBGE tiveram que sofrer correção de quilômetros para metros (no ArcMap 9.0).

4.4.1 Cartas topográficas vetoriais do IBGE

Para delimitar a área da APA Palmares no município de Paty do Alferes foi necessário unir os temas hidrografia e hipsometria. Os temas tiveram seu formato inicialmente transformado para shapefile no ArcView 3.2^a e, posteriormente no ArcGis 9.0. Sua unidade de medição foi transformada de quilômetros para metros. A seguir foram editadas de forma a inserir os valores de cotas nas curvas de nível, espaçadas de 20 em 20 metros, para possibilitar a geração do modelo digital de elevação e dos seus respectivos mapas derivados: altimetria, declividade, face de orientação e das superfícies de curvatura.

4.4.2 Uso do solo

O mapa de uso do solo de foi gerado, no Arcgis9.0, a partir da metodologia de interpretação visual do mosaico de imagens QuickBird, devido a escala 1:3.000 desta imagem permitir uma boa visualização dos elementos da paisagem. Desta forma foram criadas as seguintes classes de uso do solo, de acordo com as características da área :

- Fragmento florestal
- Área em regeneração
- Área urbana
- Pasto
- Solo exposto
- Represa
- Eucalypto
- Capoeira
- Agricultura

4.4.3 Avaliação dos fragmentos florestais

Os fragmentos florestais foram avaliados através de parâmetros e critérios, como tamanho e forma do fragmento, assim como grau de isolamento e conectividade da paisagem. A partir do tema uso do solo foram separados as áreas em regeneração, objetos de interligação por corredores de hábitat. Foram contabilizados a quantidade total, o tamanho de cada um (em metros e em hectares), seu perímetro (em metros) e a quantidade por classes de tamanho, sua conectividade e forma.

➤ As classes de tamanho consideradas foram:

- de 100 a 1000 ha
- de 10 a 100 ha
- < que 10 ha

4.4.4 Modelo digital de elevação e altimetria

O modelo digital de elevação (MDE) hidrologicamente consistente foi gerado no ArcInfo 9.0 com o módulo *topogrid interpolation* do *gridtools*, a partir das curvas de nível e hidrografia. O pré-processamento das curvas de nível foi feita no ArcView 3.2a de modo que as concavidades destas coincidissem com o traçado dos cursos d'água. Já para a hidrografia foi necessário conferir, no Edit Tools do ArcInfo 9.0, a direção dos vetores e corrigi-las com a ferramenta *flip* de modo que seu sentido ficasse compatível com o sentido do fluxo d'água.

4.4.5 Áreas de preservação permanente

As áreas de preservação permanente foram calculadas com base no código florestal e na resolução CONAMA 303 de 2002. As categorias existentes na APA Palmares:

- a) nascente, com raio mínimo de cinquenta metros;
- b) mata ciliar, em faixa marginal de 30 metros, para cursos d'água de menos de dez metros de largura;
- c) topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;
- d) linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;
- e) em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive.

Por base de morro ou montanha entende-se o plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor (BRASIL, 2002 b). Linha de cumeada é aquela que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas (BRASIL, 2002 b). Foram também mapeadas as áreas destinadas exclusivamente a manejo florestal, ou seja, aquelas entre 25 e 45° ($25^\circ \leq x \leq 45^\circ$) de declividade (BRASIL, 1965). As áreas de preservação permanente (APP) foram geradas no ArcView 3.2a, obedecendo as seguintes etapas:

- Para rios e nascentes foi utilizada a técnica de *buffer*, com 30 e 50 metros, respectivamente;
- Para linha de cumeada foi observada inicialmente a homogeneidade de trechos da serra, com base nas determinações da Resolução CONAMA 303/2002.
- Os morros e montanhas não incluídos na APP de linha de cumeada foram identificados, seu terço superior calculado a partir do modelo digital do terreno, utilizando a ferramenta *Map Calculator* e foram transformadas em temas distintos do tipo polígono.

4.4.6 Declividade

A partir do modelo digital de elevação foi usado o comando *slope* (em *statistic>> surface analysis*) do ArcInfo 9.0. A seguir as declividades foram reclassificadas segundo Embrapa (1999), porém modificando a unidade de porcentagem para graus. As classes utilizadas foram:

- 0° a 1,72° plano
- 1,72° a 4,58° suave ondulado
- 4,58° a 11,31° ondulado
- 11,31° a 24,23° forte ondulado
- 24,22° a 36,87° montanhoso
- Maior que 36,87° escarpado

Foi também criado o tema, considerando as classes de 25 a 45°, que representa a área com uso exclusivo com manejo florestal (BRASIL, 1965) e > 45°, que são as áreas de preservação permanente (BRASIL, 2002 b).

4.4.7 Orientação das encostas

A partir do modelo digital de elevação foi usado o comando *aspect* (em *statistic*>> *surface analysis*) do ArcInfo 9.0. A seguir as faces de orientação foram reclassificadas e separadas em 5 classes: plano, norte, sul, leste e oeste. O plano foi determinado entre -1° e 0°, a face norte foi determinada entre 315° e 45°, a leste entre 45 e 135°, a sul entre 135 e 225° e a oeste entre 225 e 315°, todas tendo como zero a orientação norte do mapa. Para a finalidade de estabelecimento das áreas mais adequadas para corredores de hábitat as faces de orientação foram classificadas de acordo com a ordem decrescente de temperatura e crescente de umidade, conforme abaixo.

N → O → L → S

Ordem decrescente de temperatura e crescente de umidade

4.4.8 Superfícies de curvatura

São três os temas de superfície de curvatura que foram geradas: o plano de curvatura, o perfil de curvatura e a curvatura. O plano de curvatura é uma seção do relevo paralela ao sentido das curvas de nível. O perfil de curvatura é definido com base em uma seção transversal às curvas de nível. A curvatura é uma síntese dos outros dois. As superfícies de curvatura definem a concavidade ou convexidade do relevo (CARVALHO Jr., 2005). São calculadas como uma derivação do modelo digital de elevação. As três formas de superfície de curvatura foram geradas no ArcInfo 9.0 com o módulo *curvature* do *gridtools* (*statistic* >> *surface analysis*). A curvatura é calculada por célula, comparando-se o valor de elevação de cada uma com o das células contíguas. Os valores entre -0,5 a 0,5 para as superfícies de curvatura indicam tendência de serem planas, enquanto valores razoáveis entre -4 e 4 indicam superfícies movimentadas, respectivamente côncavas e convexas (ESRI, 1996).

4.4.9 Solos

O levantamento semi-detalhado de solos de Paty do Alferes, foi realizado pela Embrapa Solos (1998) na escala 1:20.000, Deste levantamento utilizou-se as classes encontradas na região da APA Palmares, na classificação e atribuição de pesos de acordo com suas características, objetivando sempre as classes de solos mais aptas na implantação dos corredores.

Latosolos

Nesta classe estão compreendidos solos minerais, não hidromórficos, sem atração magnética, caracterizados por possuírem horizonte B latossólico com cores no matiz 4YR ou mais amarelas (EMBRAPA, 1999). São solos muito profundos, de elevada permeabilidade, bem acentuadamente drenados, apresentando seqüência de horizontes A, Bw, C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

Gleissolos

Os Gleissolos são encontrados nos locais de ocorrência de acumulações quaternárias, recentes, mais especificamente ao longo das planícies e baixos terraços fluviais, cortando áreas de preservação permanente.

Argissolo Vermelho

A principal característica do Argissolo é o grande aumento de argila em profundidade. Na superfície do solo o teor de argila é muito baixo, mas em subsuperfície é médio/alto. Por esse motivo a velocidade de infiltração da água é muito rápida na superfície e lenta em subsuperfície, causando erosão severa.

Cambissolo

Trata-se da principal classe de solos encontrada na área de estudo, porém apresentando fortes diferenciações morfológicas. Apresenta-se desde latossólico a léptico e na porção superior da paisagem, torna-se húmico.

4.4.10 Áreas prioritárias para corredores ecológicos

Para escolha das áreas mais adequadas para estabelecimento de corredores de hábitat, foram utilizados seis temas listados na Tabela 2, considerando apenas a área que não está ocupada por fragmentos florestais. Todos os dados foram transformados em *grid* com célula de 5 metros (compatível com a escala 1:25.000) e reclassificados de modo a que cada tema tivesse dados com pesos entre 0 e 1, sendo 0: menos adequado e 1: mais adequado para corredor. As áreas com maior valor foram consideradas as mais adequadas para estabelecimento de um corredor de hábitat entre fragmentos, sendo o valor de 6 o maior peso possível. Com o uso do *map calculator*, ferramenta da extensão *Analysis* do ArcView 3.2a foi realizadas a soma dos *grids* dos seis temas (atributos), gerando um novo tema. Este foi reclassificado, com base em quatro classes de potencial para corredores de hábitat:

- sem potencial;
- potencial baixo;
- potencial médio; e
- potencial alto

Tabela 2 Características utilizadas para definição das melhores áreas para corredores ecológicos, suas classes e os pesos atribuídos a cada classe

<i>Características</i>	<i>Classes</i>	Peso
<i>Uso do solo</i>	Pasto, Agricultura, Solo Exposto, área Urbana, Eucalypto, Represa	0
	Área em Regeneração	1
<i>Áreas de preservação permanente</i>	Não	0
	Sim	1
<i>Solo</i>	Gleissolo Háptico Distrófico	0
	Cambissolo Háptico Alumínico	0,33
	Cambissolo Háptico Distrófico	0,33
	Cambissolo Háptico Eutrófico	0,67
	Argissolo Vermelho	1
	Latossolo Amarelo Alumínico Latossolo Vermelho Alumínico	1 1
<i>Face de orientação</i>	Norte	0
	Oeste	0,33
	Leste	0,67
	Sul	1
<i>Curvatura</i>	Convexo	0
	Plano	0,5
	Côncavo	1
<i>Declividade</i>	De 0 a 25°	0
	De 25 a 45°	0,5
	> 45°	1

O *grid* das áreas de potencial médio e alto foi transformado em *shapefile* e a este foram adicionados os fragmentos florestais, objeto de conexão. Em cima deste arquivo, manualmente, foram traçados os corredores observando sempre, além das próprias áreas geradas, o que se segue.

- A) Largura mínima de 100 metros, obedecida sempre que possível;
- B) a topografia, sempre que esta tinha um gradiente significativo;
- C) A proximidade das melhores áreas (maiores pesos) com os fragmentos.

Havendo mais de uma opção, áreas mais próximas com possibilidade de servirem como conectoras tiveram prioridade sobre as mais distantes, ou mais longas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Métricas da paisagem

A altitude na Área da Proteção Ambiental Palmares varia de 676 a 1216 metros, sendo que a parte mais elevada situa-se no sudeste da APA (Figura 3), onde também estão quase a metade das nascentes.

O intenso dobramento do escudo cristalino na região gerou um relevo bastante movimentado, onde a maior parte da área da APA (71%) situa-se nas classes forte ondulado a montanhoso (Figura 4, Tabela 3).

Esta associação de altas altitudes e relevo acidentado, faz com que essa região seja grande produtora de água, concentrando 44 nascentes e diversos rios e córregos, tornando-a de especial interesse.

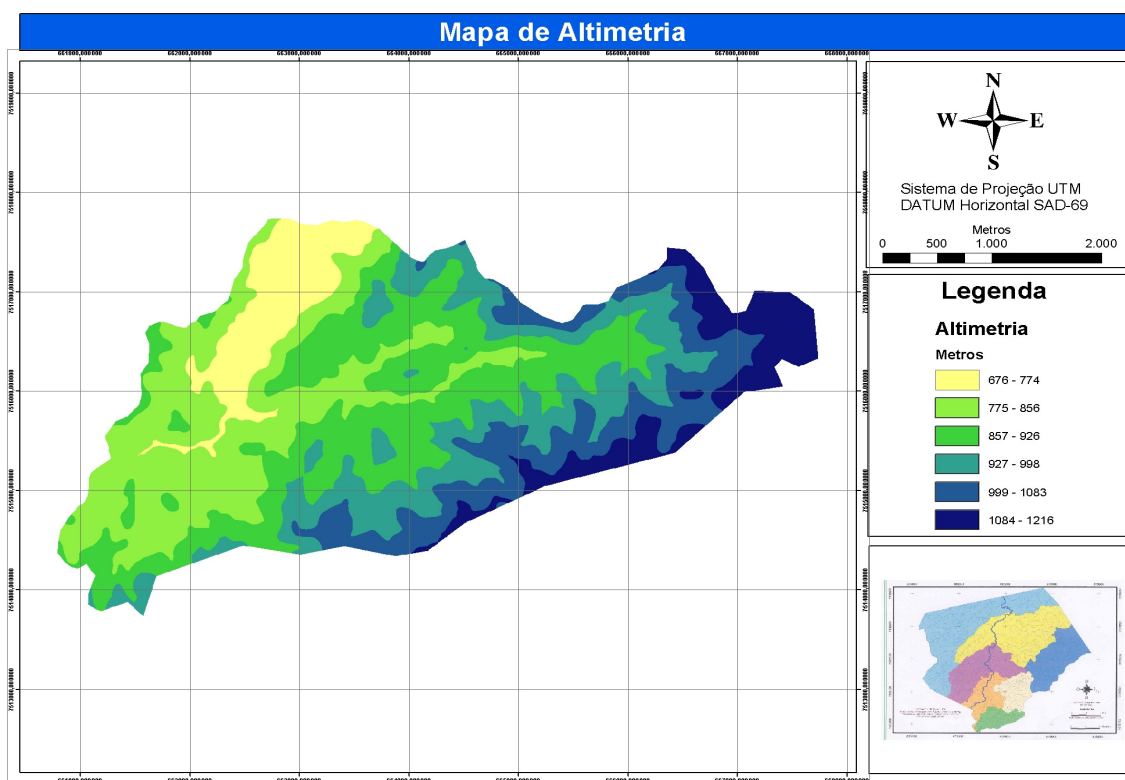


Figura 3: Altimetria da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.

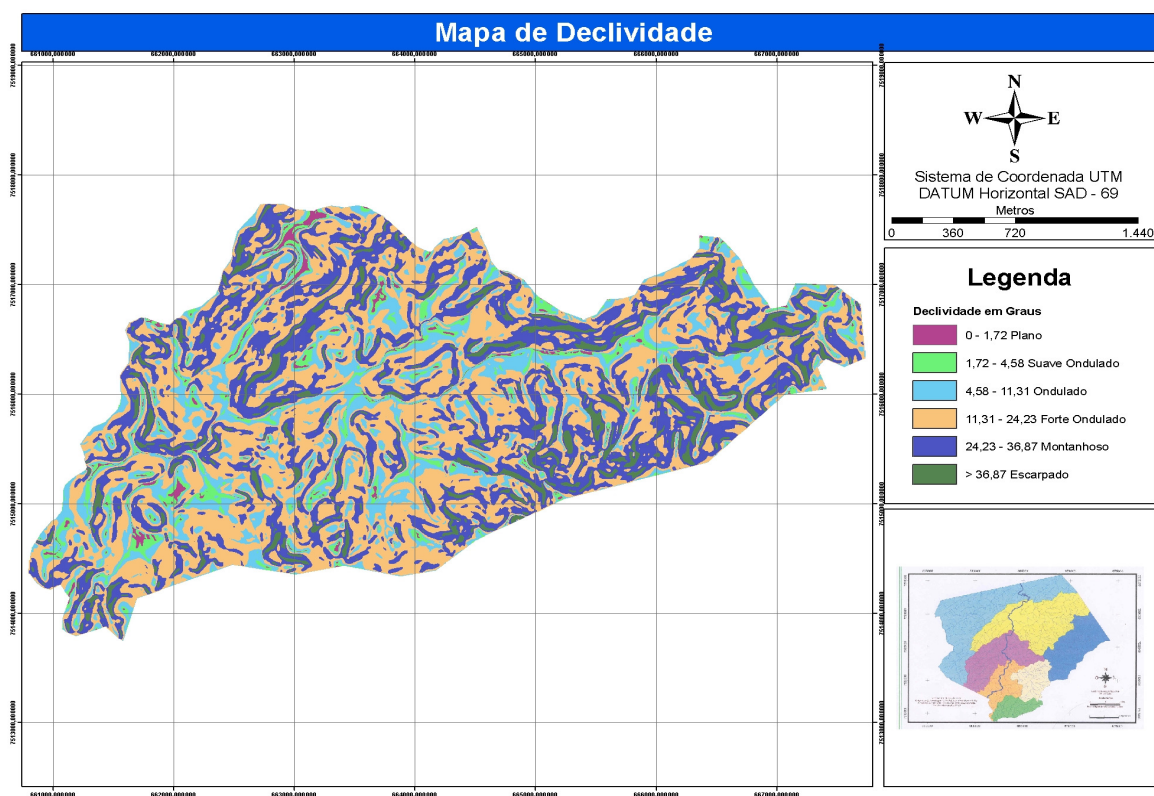


Figura 4: Declividade da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.

Tabela 3 Declividade conforme RADAMBRASIL (1983)

Declividade	Área (ha)	%
Plano	17,44	1,17
Suave ondulado	72,92	4,91
Ondulado	231,17	15,56
Forte ondulado	613,95	41,33
Montanhoso	446,79	30,08
Escarpado	103,24	6,95
Total	1485,50	100,00

Na latitude da APA Palmares a face norte é a mais exposta à insolação, sendo que cerca de 30% da área está nesta direção (Figura 5), portanto relativamente mais quente e seca, enquanto que a face sul é a menos exposta (17%), consequentemente é mais úmida e com temperatura mais amena. A face leste recebe insolação pela manhã, período em que há mais umidade no ar, sendo, logo após a face sul, também mais fresca e úmida. A face oeste recebe sol pela tarde, estando sujeita à mesma insolação que a face leste; no entanto, neste período do dia a umidade do ar já diminuiu, o que faz com que seja mais quente e menos úmida que a face leste.

Esta situação também foi verificada na APA Palmares, onde mesmo a paisagem apresentando mais de 30% das faces das encostas voltadas para o norte (Tabela 4), verifica-se

que 31% das florestas estão localizadas nas encostas voltadas para o sul (Figura 5). Resultados semelhantes CALDAS (2006) encontrou em parte do município de Valença, RJ

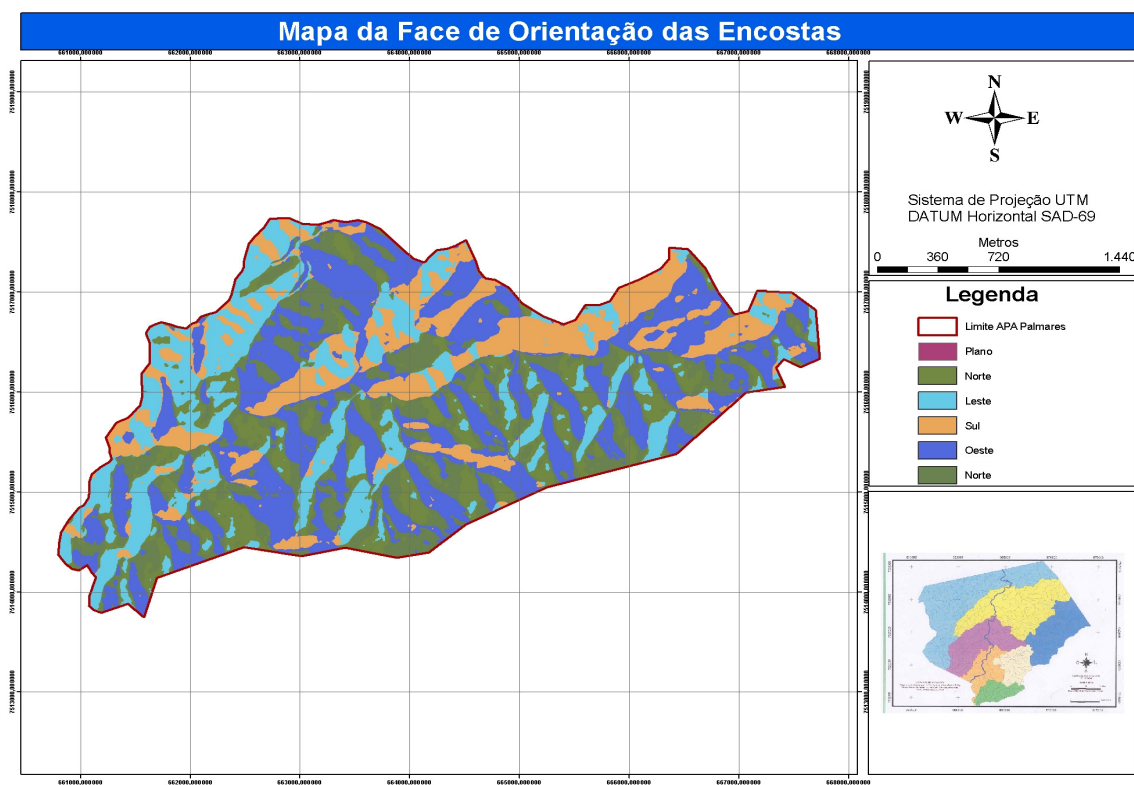


Figura 5: Face de orientação das encostas da APA Palmares, Paty dos Alferes.

Tabela 4: Áreas de face de orientação das encostas

	Área (ha)	%
Plano	0,03	0,002
Norte	474,73	31,957
Leste	290,20	19,535
Sul	250,75	16,879
Oeste	469,81	31,626
Total	1485,50	100,000

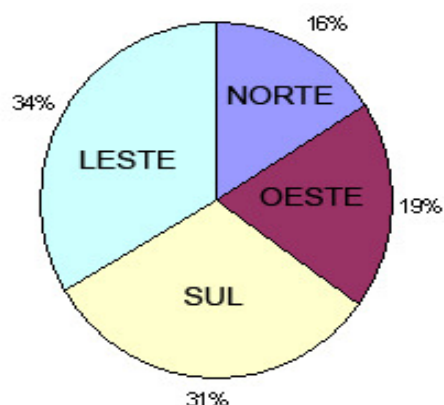


Figura 6: Faces de orientação ocupadas pelas florestas

5.1.2 Superfícies de curvatura

As superfícies de curvatura possuem papel fundamental na determinação das áreas prioritárias, pois estas estão diretamente ligadas com a maior ou menor susceptibilidade a processos erosivos, bem como atua na formação das superfícies de drenagem. Assim, para a finalidade de determinar quais as áreas mais adequadas para o estabelecimento de corredores de hábitat, optamos por esta forma de representação da forma das encostas. Os valores entre 0,5 e -0,5 para as superfícies de curvatura indicam tendência de reta, enquanto valores razoáveis entre -4 e 4 indicam superfícies movimentadas, respectivamente côncavas e convexas (ESRI, 1996). Encontramos resultados entre -13,568 a 6,976, indicando que o relevo é bastante movimentado, com vales bem encaixados (Figura 6).

A maior parte do terreno apresenta geoformas retilíneas, enquanto que ocorre um equilíbrio entre as formas côncavas e convexas (Tabela 5).

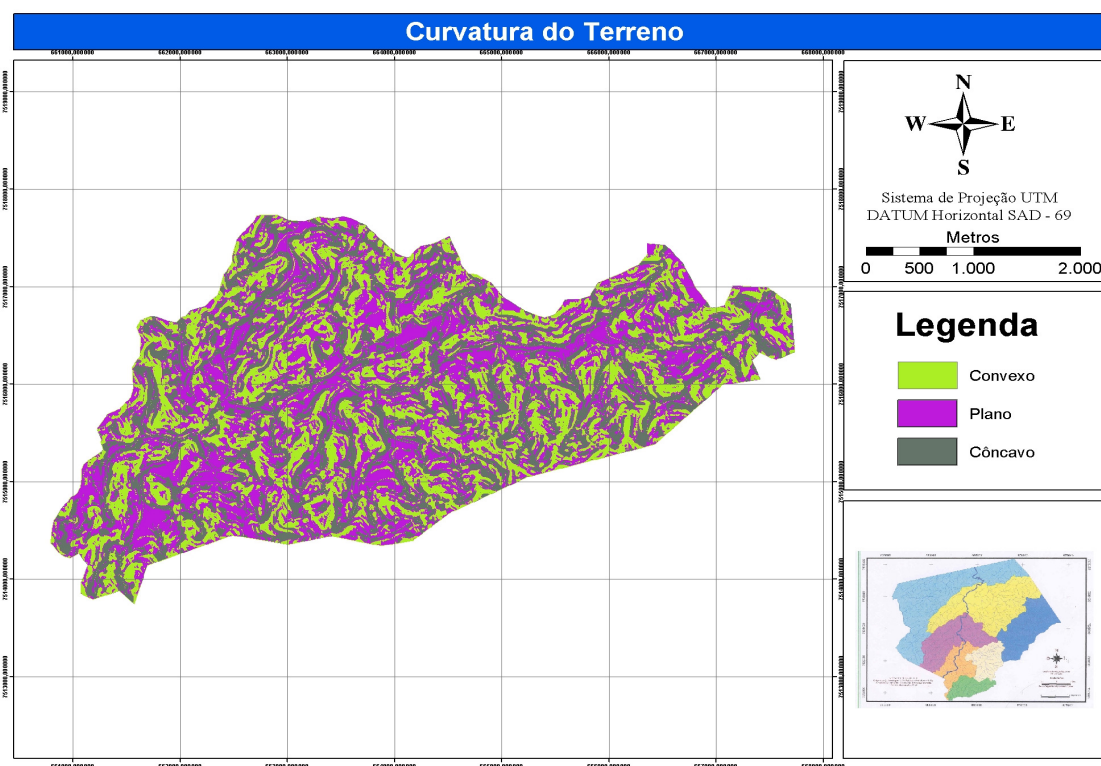


Figura 7: Mapa da curvatura das superfícies da APA Palmares.

Tabela 5 Superfícies de curvatura do terreno

Curvatura	Área (ha)	%
Côncavo	427,83	28,80
Retilínea	579,20	38,99
Convexo	478,48	32,21
Total	1485,50	100,00

5.1.3 Solos

A APA Palmares mesmo com relevo bastante movimentado, apresentou mais de 42% da sua área ocupada por Latossolos (Tabela 6). Isso ocorre devido essa classe de solo estar predominando no fundo do vale (Figura 8), onde o relevo é mais suave e permitiu o desenvolvimento de solo altamente intemperizado. Esse solo apresenta propriedades que o torna o melhor substrato para o crescimento de espécies arbóreas, devido principalmente pela sua profundidade e textura, tendo sua fertilidade natural como principal obstáculo.

Já os Cambissolos ocupam principalmente as encostas declivosas da parte leste da APA. Esse tipo de solo tem no fator de ser extremamente raso como principal limitante no seu uso como substrato arbóreo.

Tabela 6 Áreas ocupadas por classes de solo

SOLOS	Área (ha)	%
Argissolo Vermelho	95,85	6,58
Cambissolo Háptico Alumínico	536,91	36,88
Cambissolo Háptico Distrófico	78,24	5,37
Cambissolo Háptico Eutrófico	55,18	3,79
Gleissolo Háptico Distrófico	65,56	4,50
Latossolo Amarelo Alumínico	2,74	0,19
Latossolo Vermelho Alumínico	621,35	42,68

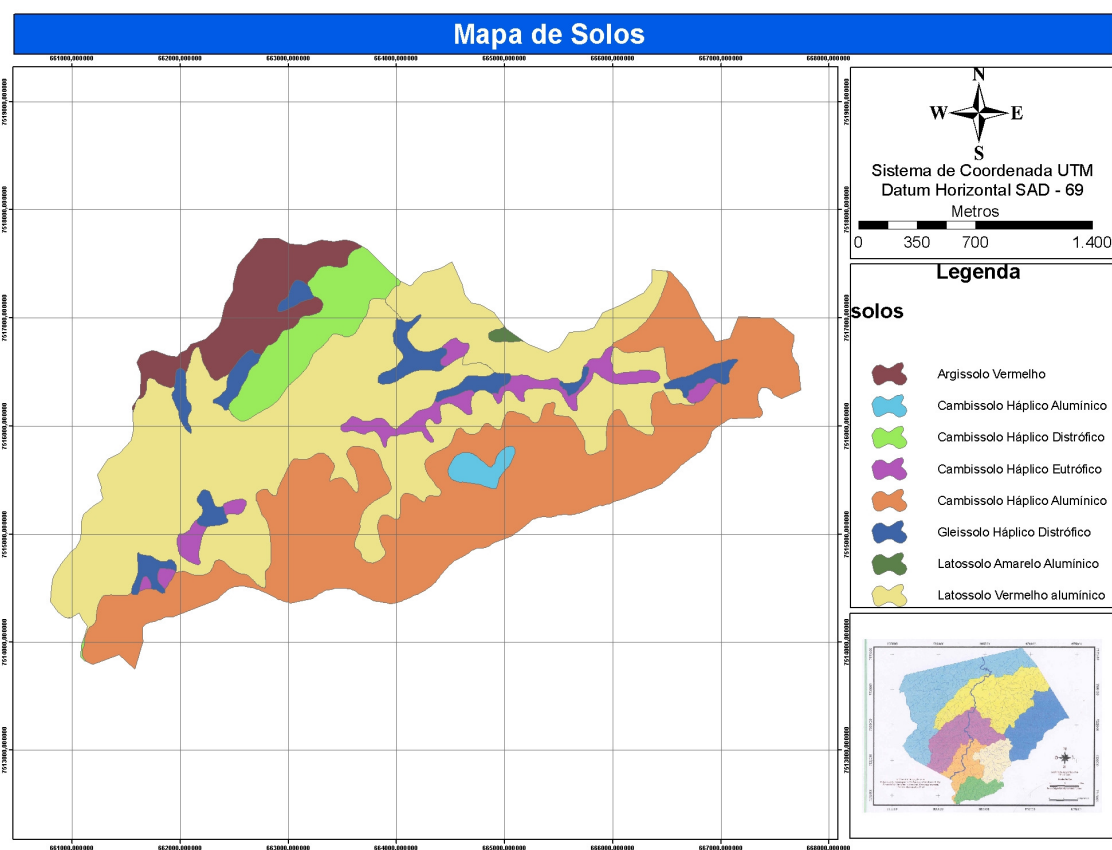


Figura 8: Mapa de solos da APA Palmares, município de Paty dos Alferes, RJ

Ao noroeste existe uma mancha de Argissolos Vermelho, compreendendo um dos melhores solos da região para o plantio de árvores. Os Gleissolos estão localizados nas áreas onde ocorre enchimento em algum período do ano e não são recomendados para utilizar no processo de implementação dos corredores, a não ser que utilizar espécies adaptadas para esta situação.

5.1.4 Uso do solo

A APA Palmares apresenta mais de 40% da sua área já ocupada por florestas (Tabela 7), o que representa uma situação favorável a instalação de processo de recuperação e a sua condição de área produtora de água. O que contrasta com a localização do núcleo urbano, que está muito próximo da área com maior número de nascentes e ocupa principalmente a área com Latossolos, ocupando parte do terraço fluvial do rio Tinguá (Figura 8). A atividade da pecuária está presente em cerca de 26% da APA, representando uma das principais atividades econômicas da região, juntamente com o cultivo de olerícolas.

Em relação ao tamanho dos fragmento, apenas um apresenta condição satisfatória, pois apresenta 152,4 ha, correspondente a 25,2% do total de fragmentos. A maioria dos fragmentos (22 fragmentos com área individual menor que 10 ha) ocupa apenas 14,4% da área, tornando-os altamente vulneráveis à perda de biodiversidade.

Tabela 7: Representatividade do uso do solo

USO	Área (ha)	Área %
Agricultura	11,5	0,8
Área em regeneração	129,1	8,6
Área urbana	258,6	17,3
Capoeira	1,6	0,1
Eucalypto	4,4	0,3
Fragmento florestal	604,3	40,4
Pasto	393,6	26,3
Represa	3,1	0,2
Solo exposto	88,3	5,9
Total	1494,4	100,0

Tabela 8: Classes de tamanho dos fragmentos florestais

Classes	Área total (ha)	Área total em relação ao total de fragmentos (%)
100 - 1000	152,4	25,2
10 - 100	365,2	60,4
< 10	86,7	14,4
Total	604,3	100,0

Existe uma forte correlação entre tamanho da área e diversidade de espécies, embora diferentes grupos de espécies (aves, grandes mamíferos, árvores, formigas, microrganismos) tenham necessidades diferentes quanto ao tamanho da área. Fragmentos muito pequenos não possuem integridade ecológica para manter populações viáveis de espécies que ocupam naturalmente habitats maiores (PIRES, PIRES & SANTOS, 2004; ODUM, 1988; PRIMACK & RODRIGUES, 2001; RICKLEFS, 2003).

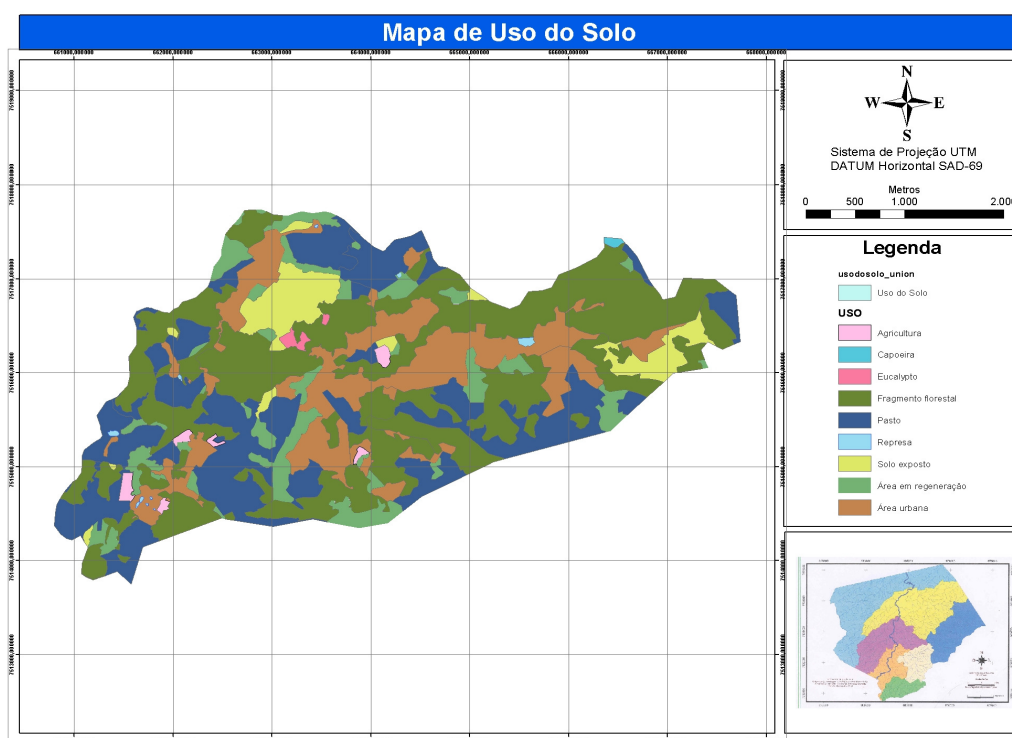


Figura 9: Mapa de uso do solo da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ.

5.1.5 Áreas de preservação permanente

As áreas de preservação permanente, correspondentes às matas ciliares, nascentes, linhas de cumeadas e de topos de morro, somam 44,4% da APA Palmares (Tabela 9), tendo desta forma importância fundamental na determinação dos corredores, já que estes são caminhos preferenciais para sua implantação.

As áreas de preservação permanente foram calculadas de modo a não haver sobreposição de diferentes categorias. Em função do relevo acidentado, a principal categoria de APP da área é o topo de morro, que ocupa quase 60% das áreas de preservação permanente (Figura 9).

Tabela 9: Áreas de Preservação Permanente

APP	Área (ha)	%
Nascentes	35,9	5,1
Rios	241,2	34,3
> 45	9,6	1,4
Topo de Morro	416,9	59,3
Total	703,6	100

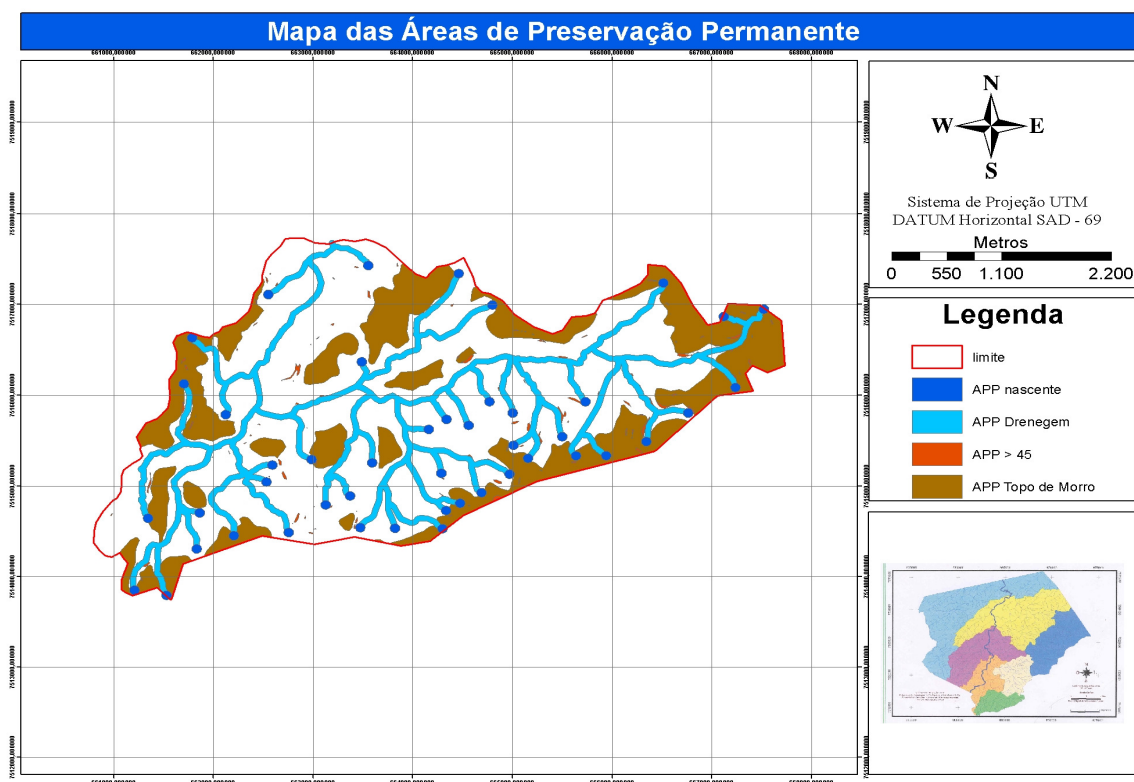


Figura 10: Áreas de preservação permanente na APA Palmares, Paty dos Alferes.

5.1.6 Corredores de Ecológicos

Como área de interligação por corredores foram considerados apenas os fragmentos de vegetação em estágio médio/avançado de regeneração. A conexão, sempre que possível, foi realizada entre um fragmento menor com um maior que poderia ser considerado área fonte, dando melhor oportunidade ao fluxo das espécies existentes nos fragmentos.

Muito pouco é conhecido sobre a capacidade de dispersão dos organismos que habitam estes fragmentos. Segundo RANTA *et al.* (1997) apenas alguns poucos organismos, como aves, morcegos e grandes vertebrados, podem atravessar distâncias superiores a 350 metros.

O resultado da sobreposição dos mapas temáticos refletiu a adequabilidade das áreas para implementação de corredores entre os fragmentos, ou seja, delimitar geograficamente as áreas em que são requeridos os menores gastos energéticos, de modo a obter a maior rapidez no processo de recuperação com as maiores probabilidades de sucesso. O maior valor encontrado foi de 5,67 num máximo de 6,0. Assim, as áreas foram ordenadas, de acordo com seus pesos, em quatro classes:

- a) de 0 a 1,5 – sem potencial;
- b) de 1,5 a 2,5 – potencial baixo;
- c) de 2,5 a 3,5 – potencial médio e
- d) de 3,5 a 5,67 – potencial alto.

Os temas considerados para determinar as melhores áreas para formarem os corredores foram: o solo, a curvatura das encostas, a declividade, a face de orientação das encostas, o uso do solo e o fato de ser ou não área de preservação permanente (APP). Os quatro primeiros são características naturais da área e os dois últimos são derivados da interferência antrópica, seja no uso dos recursos naturais, seja por meio da legislação. Os fatores antrópicos não podem ser desconsiderados sob pena de os resultados não serem adequados à realidade.

Apesar das distâncias entre os fragmentos não serem grandes, o modelo nem sempre indicou o caminho mais curto, porém indicou várias possibilidades de interligação em diferentes níveis de potencialidade.

As áreas com potencial alto para servirem como corredores, não os formam por si só, pois não têm continuidade suficiente, mas mesmo assim, nem sempre com a largura mínima de 100 metros. Desse modo, foi necessário incluir também as áreas com potencial médio, gerando o tema das áreas com potencial para corredores (Figura 10).

Observando-se o mapa das áreas com potencial para corredores, podemos perceber que as áreas ciliares se destacam, possuindo potencial médio e alto para o estabelecimento dos mesmos, segundo a metodologia aqui adotada (Figura 10). Isto confirma o que preceitua a Resolução CONAMA 9 de 1996, quando determina que as áreas de matas ciliares sejam usadas como corredores entre remanescentes.

A maior parte dos fragmentos não dista muito dos vizinhos, o que facilitou o desenho dos corredores e, às vezes, fez com que não fosse necessário, ou mesmo possível, considerar parâmetros como o gradiente topográfico. Assim, manualmente foram traçados os corredores entre remanescentes (Figura 11) os quais somaram 52,19 ha.

No entanto, a eficácia dos corredores em permitir a movimentação de espécies entre os fragmentos deve ser acompanhada através de estudos de campo, pois o conhecimento sobre esse fenômeno ainda é baixo, mesmo se tratando de Mata Atlântica, que é o bioma brasileiro mais estudado (ROCHA *et al.*, 2003).

Retornar os ecossistemas ao seu estado original é impossível, no entanto algumas perdas de habitats e algumas reduções populacionais podem ser recuperáveis (YOUNG, 2000). É possível trazer a uma área características das mesmas, auxiliando e direcionando os processos naturais de regeneração.

Tabela 10: Área em hectares dos corredores ecológicos

Corredores	Área (ha)	%	Corredores	Área (ha)	%
1	5,73	11,0	14	3,83	7,3
2	6,02	11,5	15	0,08	0,2
3	3,95	7,6	16	3,44	6,6
4	4,88	9,3	17	1,31	2,5
5	2,12	4,1	18	1,02	1,9
6	4,57	8,8	19	2,90	5,6
7	0,84	1,6	20	1,51	2,9
8	0,36	0,7	21	2,01	3,8
9	0,96	1,8	22	0,91	1,7
10	0,35	0,7	23	0,84	1,6
11	0,72	1,4	24	1,13	2,2
12	0,09	0,2	25	1,95	3,7
13	0,71	1,4	Total	52,19	100

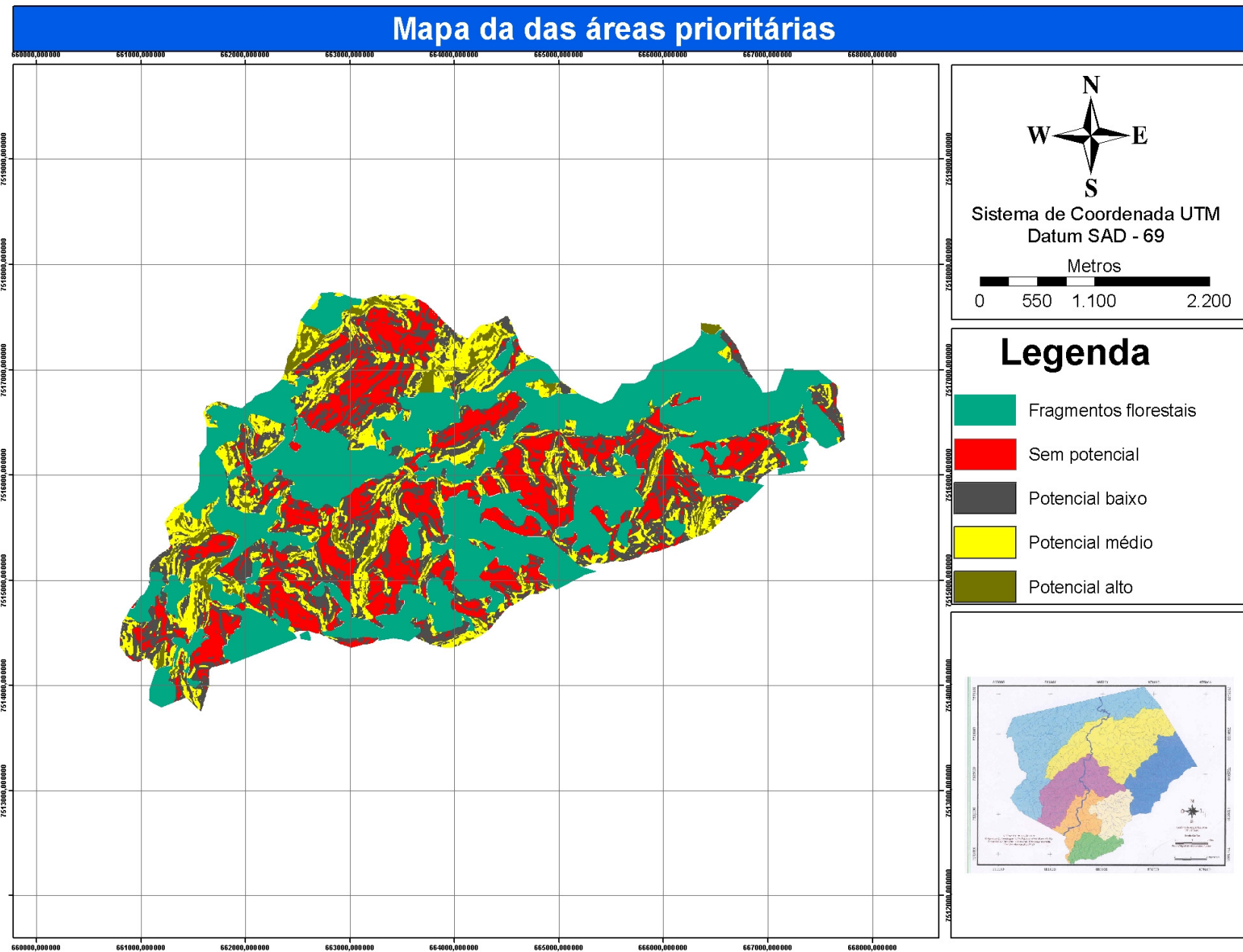
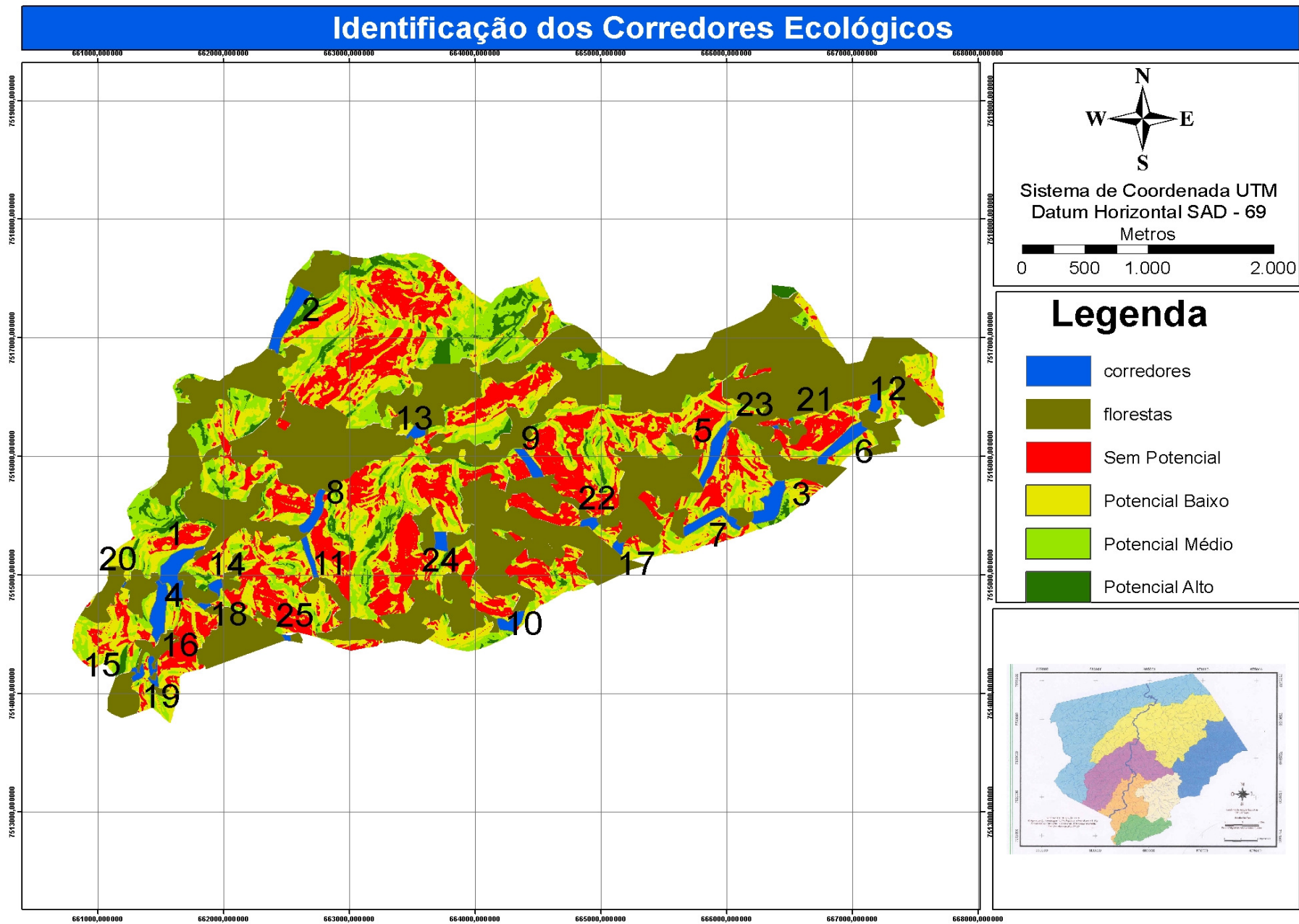


Figura 11: Modelagem das áreas prioritária para instalação de corredores na APA Palmares



6. CONCLUSÕES

Observando-se o mapa das áreas com potencial para corredores, podemos perceber que as áreas ciliares se destacam, possuindo potencial médio e alto para o estabelecimento dos mesmos, segundo a metodologia aqui adotada. Isto confirma o que preceitua a Resolução CONAMA 9 de 1996, quando indica que as áreas de matas ciliares sejam usadas como corredores entre remanescentes.

A proximidade entre a maior parte dos fragmentos facilitou o desenho dos corredores realizado manualmente, considerando as áreas previamente indicadas com potencial alto ou médio para corredores de ecológicos.

As áreas selecionadas pela metodologia aplicada são provavelmente as que apresentam maior possibilidade de se regenerar naturalmente, desta forma exigindo menor gasto energético.

A metodologia utilizada para o traçado de corredores ecológicos mostrou ser eficiente, a possibilidade de se utilizar um Sistema de Informações Geográficas para diagnosticar, na paisagem os fragmentos florestais e também as outras classes de usos da terra encontradas na APA Palmares, pode representar uma evolução para o planejamento espacial da Unidade de Conservação em questão.

7. BIBLIOGRAFIA

AYRES J.M ; **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. 256p. 2005.

BELOVSKY, G. E. Extinction models and mammalian persistence. In: SOULÉ, M. **Viable populations for conservation**. Cambridge: Cambridge University Press. p 35-58. 1987.

BIERREGAARD, R.O.; LOVEJOY, T.E.; KAPOV,V.; SANTOS dos, A. A. & HUTCHINGS, R.W. The Biological Dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragments and continuous forest. **BioScience**, 1992.

BRASIL. **Lei Nº 3.285**, de 1992, que “*Dispõe sobre a utilização e proteção da mata atlântica e dá outras providências*”

BRASIL. **Lei Nº 4.771** de 15/09/1965. Institui o Código Florestal.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 249** de 01/02/1999. Brasília. Aprova as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 302** de 13/05/2002 a. Brasília. Define áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 303** de 13/05/2002 b. Brasília. Define áreas de preservação permanente.

BRITES, R.S. et al. Uso de um sistema de informações geográficas para indicação de corredores ecológicos no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore, Viçosa**, v.22, n.3, p.373-380, 1998.

CALDAS, A.J. **Geoprocessamento e análise ambiental para determinação de corredores de hábitat na Serra da Concórdia, Vale do Paraíba – RJ**. 110p. Tese (mestrado em Ciências Ambientais) UFRRJ, Rio de Janeiro 2006.

CARVALHO Jr., W. **Classificação supervisionada de pedopaisagens do domínio dos mares de morros utilizando redes neurais artificiais**. 160p. Tese (doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) UFV, Viçosa, 2005.

CENTENO, J. A. S. **Sensoriamento remoto e processamento de imagens digitais**. Curitiba: Departamento de Geomática, Universidade Federal do Paraná – PR, 210 p. 2003.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, v.89, p. 71-82, 1999.

COLLINGE, S. K. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications of landscape architecture and planning. **Landscape and Urban Planning**, v.36, p. 59-77, 1996.

COLLINGE, S. K. Spatial arrangement of habitat patches and corridors: clues from ecological field experiments. **Landscape and Urban Planning**, v.42, p. 157-168, 1998.

CPRM/DRM – Projeto Rio de Janeiro.. (Texto explicativo). Rio de Janeiro. 2001

DRM – Departamento de Recursos Minerais / RJ. **Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro Baseado em Imagens do Satélite Landsat-1**. (texto explicativo) (Convênio com o INPE).

DINIZ, A. & FURLAN, S. A. **Relações entre a classificações fitogeográficas, fitossociologia, cartografia, escalas e modificações sócio-cultutais no Parque Estadual de Campos de Jordão (SP)**. *Rev. Dep. Geografia*, nº 12: 123-161, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humnas – USP. 1998.

EMBRAPA <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/index.php> . Acesso em Jan 2008.

Fleury, A. M.; Brown, D. R. A framework for the design of wildlife conservation corridors with specific application to southwester Ontario. **Landscape and Urban Planning**, v.37, p. 163-186, 1997.

FORMAN, R. T. T. **Land Mosaics - the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 632 p., 1995.

GUATURA, I. N.; CORRÊA, F.; COSTA, J. P. O. & AZEVEDO, P. U. E. **A questão fundiária: roteiro para a solução dos problemas fundiários nas áreas protegidas da Mata Atlântica. Roteiro para a conservação de sua biodiversidade**. Série Cadernos da Reserva da Biosfera, Caderno no 1, 47p. 1996.

GOLFARI, L & MOOSMAYER, H. **Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, 1980.

IBGE - www.ibge.gov.br, 2005. Acesso em Nov 2007

INPE - <http://www.dpi.inpe.br/cursos>. Acesso em Dezembro de 2007.

LORANDI, R & CANÇADO, C. J. **Parâmetros físicos para gerenciamento de bacias hidrográficas**. In: Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações. Ilhéus: Editus, 2002.

MELO, A. C. G. & DURIGAN, G. **A regeneração natural sob reflorestamentos ciliares no estado de São Paulo: a importância da fauna para processos de restauração**. In: VI Simpósio Nacional e Congresso Latino-americano de Recuperação de Áreas Degradadas, 6, 2005, Curitiba: Anais, p. 51-59. 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológicoeconômico pelos estados da Amazônia Legal**. Brasília: MMA, 43p. 1997.

MISSIO, E.; TONIAL, T. M.; SANTOS, J. E.; HENKE-OLIVEIRA, C.; ZANG, N. & PIRES, J. S. R. Análise ambiental e dinâmica do uso da terra de unidades da paisagem para o manejo de bacias hidrográficas. In: SANTOS, J. E.; CAVALHEIRO, F.; PIRES, J. S. R.; HENKE-OLIVEIRA, C & RODRIGUES-PIRES, A. M. Z. C. **Faces da Polissemia da Paisagem: ecologia, planejamento e percepção**. São Carlos: RiMa., p 207-234. 2004

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J.B.; FONSECA, G.A.B. & OLIVIERI. **Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities**. *Conservation Biology*, 12(3):516-520. 1998.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

MORELLI, A. F. **Identificação e transformação das unidades da paisagem no município de São José dos Campos (SP) de 1500 a 2000**. São Paulo: Rio claro. 2002. p.437. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Estadual Paulista (UNESP).

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 434p. 1988.

PEARSON, S.M.; TURNER, M.G.; GARDNER, R.H.; O'NEILL, R.V. **An organism-based perspective of habitat fragmentation**. p. 77-95. In: Szaro, R.C.; Johnston, D.W. *Biodiversity in Managed Landscapes - Theory and Practice*. New York: Oxford University Press, 778 p., 1996.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E & DEL PRETTE, M. E. **A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais**. In: *Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações*. Ilhéus: Editus, 2002.

PIRES, J. S. R.; PIRES, A. M. Z. C. R. & SANTOS, J. E. Avaliação da integridade ecológica em bacias hidrográficas. In: SANTOS, J. E.; CAVALHEIRO, F.; PIRES, J. S. R.; HENKE-OLIVEIRA, C & RODRIGUES-PIRES, A. M. Z. C. **Faces da Polissemia da Paisagem: ecologia, planejamento e percepção**. São Carlos: RiMa., p 123-150. 2004

Prefeitura de Paty do Alferes. **Agenda 21 local do município de Paty do Alferes**, 2007.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E.Rodrigues, 327p. 2001.

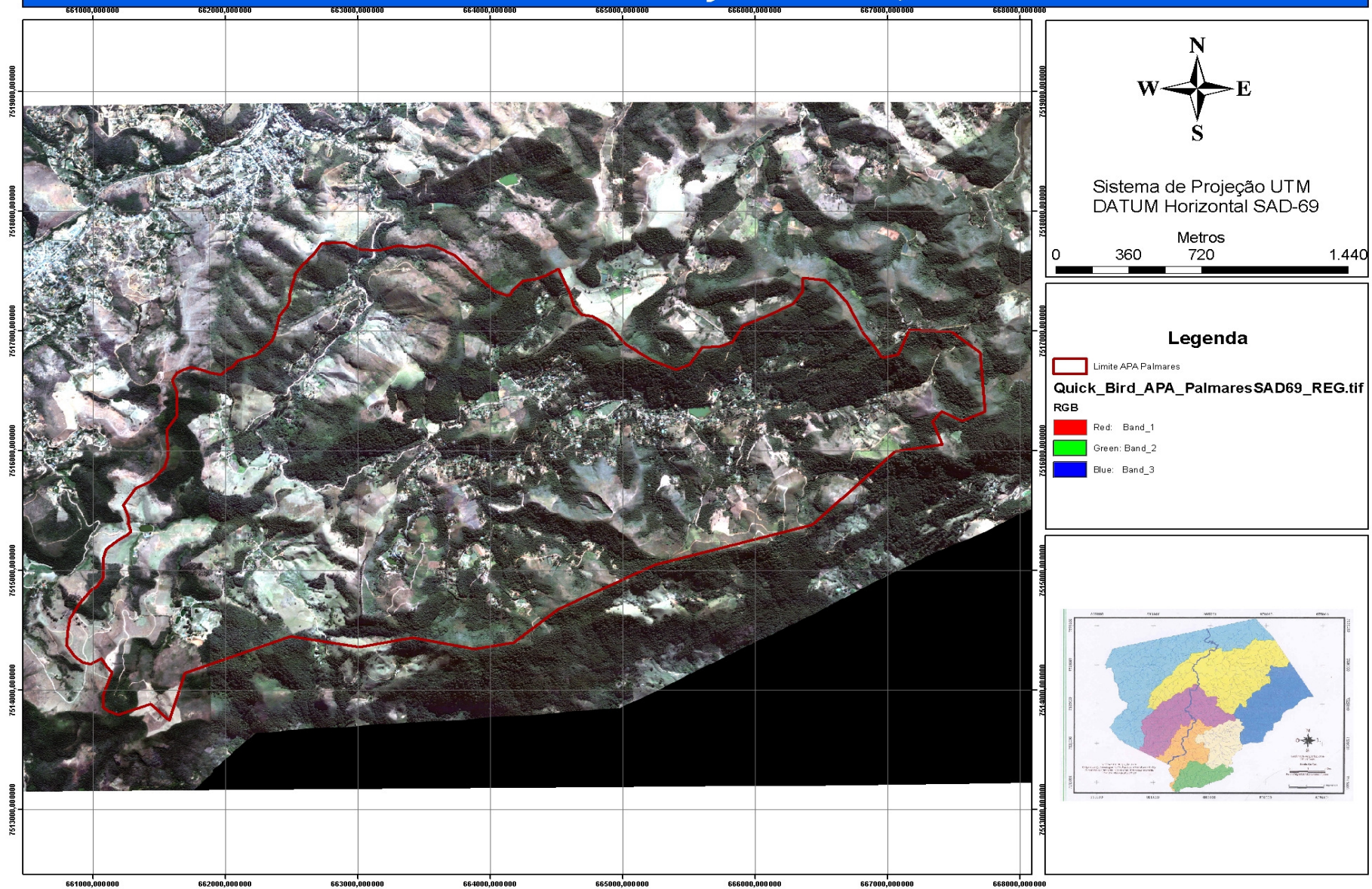
Projeto RadamBrasil – **Levantamentos de Recursos Naturais** Volume 32

RADAMBRASIL. **Mapas Geológico, Geomorfológico, de Vegetação, de Avaliação do Relevo, de Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis, Exploratório de Solos, Levantamento de Recursos Naturais**. MME, Secretaria Geral, Rio de Janeiro, Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitória. 1983.

- RANTA, P; BLOM, T.; NIEMELA, J. ;JOENSUU, E. & SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain fores of Brazil: size, shape and distributions of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, n7, p 385-403, 1998.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 503p. , 2003.
- ROCHA, C. F. C.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S. & VAN SLUYS, M. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. São Carlos: RiMA, 160p. 2003.
- SHELHAS, J.; GREENBERG, R. **Forest Patches in Tropical Landscapes**. Washington D.C.: *Islands Press*, p. 151-167. 1996.
- SILVA, V.V. **Médio Vale Paraíba do Sul: Fragmentação e Vulnerabilidade dos Remanescentes da Mata**. 2002.
- SODHI, N. S.; BRIFFETT, C.; KONG, L.; YUEN, B. BIRD use linear areas of a tropical city: implications for park connector design and management. **Landscape and Urban Planning**, v. 45, p. 123-130, 1999.
- VIANA, V.M., PINHEIRO, L.A.F.V. **Conservação da Biodiversidade em Fragmentos Florestais**. 1998.
- VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J. A.; DIAS, A. S. **Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP**. Rev. Bras. Biologia, São Carlos, v. 57. p.47-60, 1997.
- VIANA, V. M. **Biologia e manejo de fragmentos florestais natrais**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. 1990, Campos do Jordão. Anais...Campos do Jordão: SBS/SBEF, P. 113-118. 1990.
- WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 657p. 1997.
- XAVIER DA SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: edição do autor, 227 p. 2001.
- YOUNG, T. P. **Restoration ecology and conservation biology**. Biological Conservation, v. 92, p. 73-83, 2000.
- ZAÚ, A.S. A ecologia de Paisagem no planejamento territorial. **Floresta e Ambiente**, UFRRJ, 4:98-103. 1997.
- ZIMMERMANN, C.E.. Avifauna de um fragmento de Floresta Atlântica em Blumenau, Santa Catarina. **Rev. Estudos Ambientais**, 1(3):101-112. 1999.

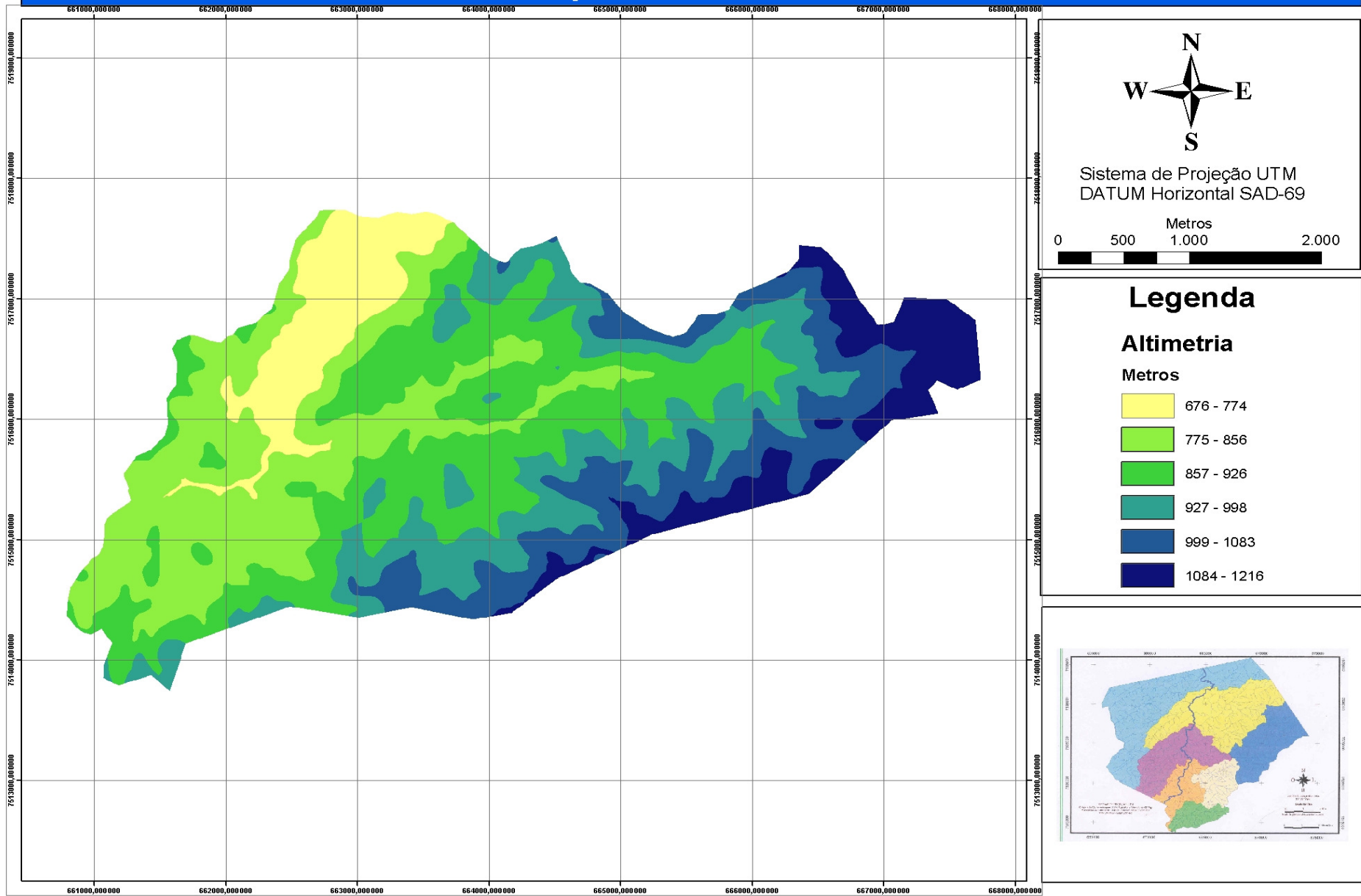
8.Anexos

APA Palmares / Paty do Alferes, RJ

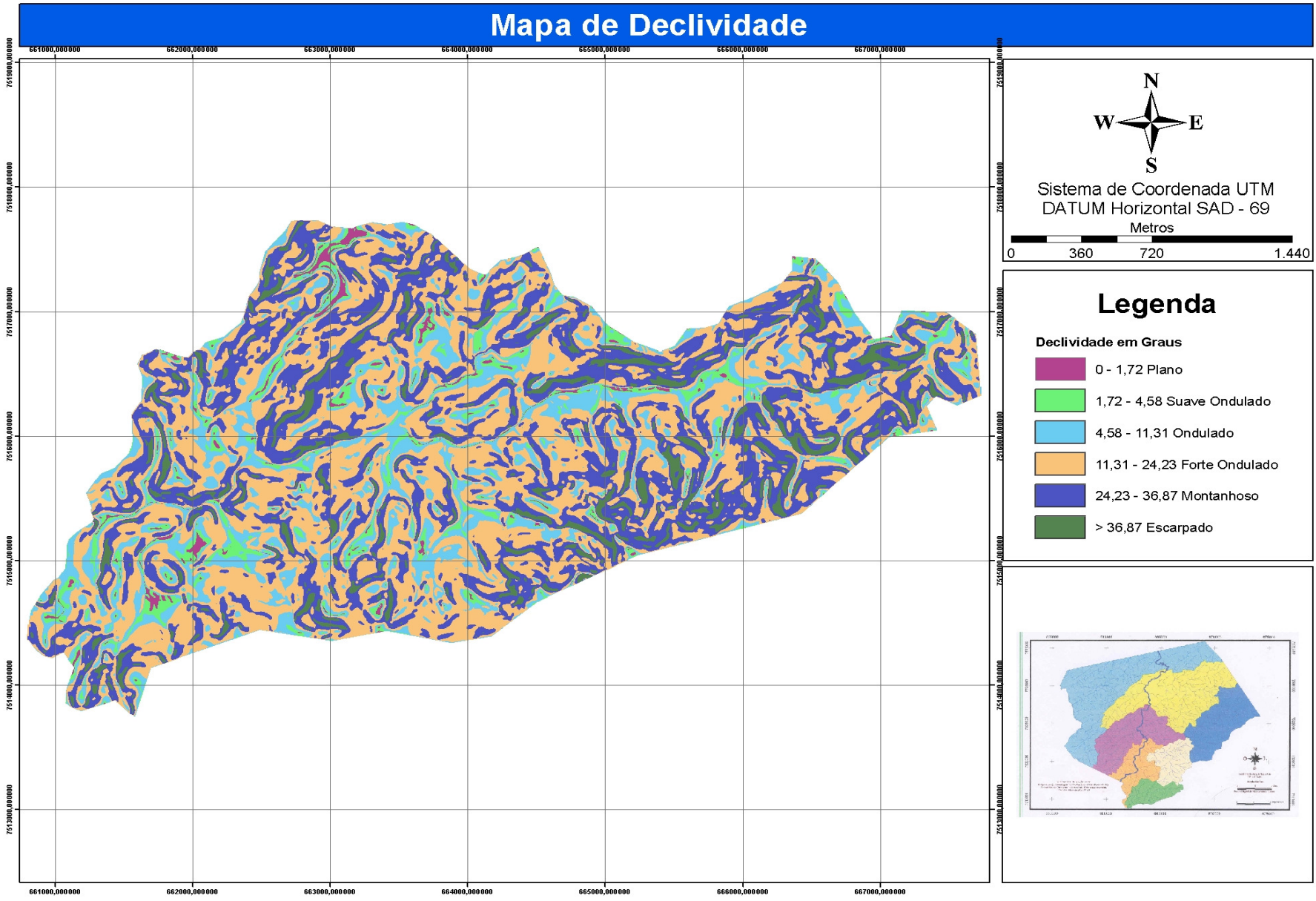


Anexo 01: Área delimitada (em vermelho) da Área de Proteção Ambiental de Palmares, município de Paty do Alferes, RJ

Mapa de Altimetria

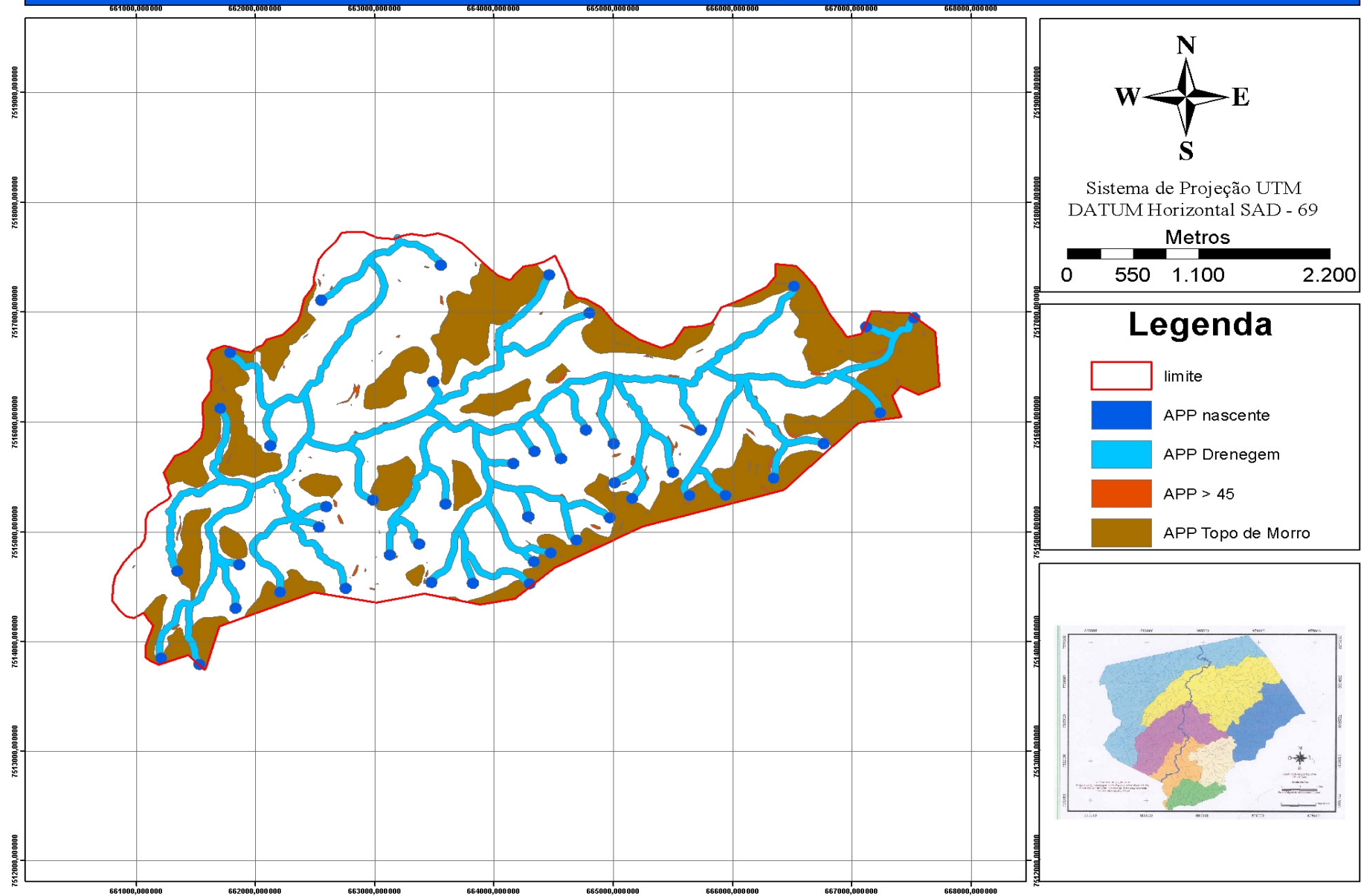


Anexo 02: Altimetria da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ

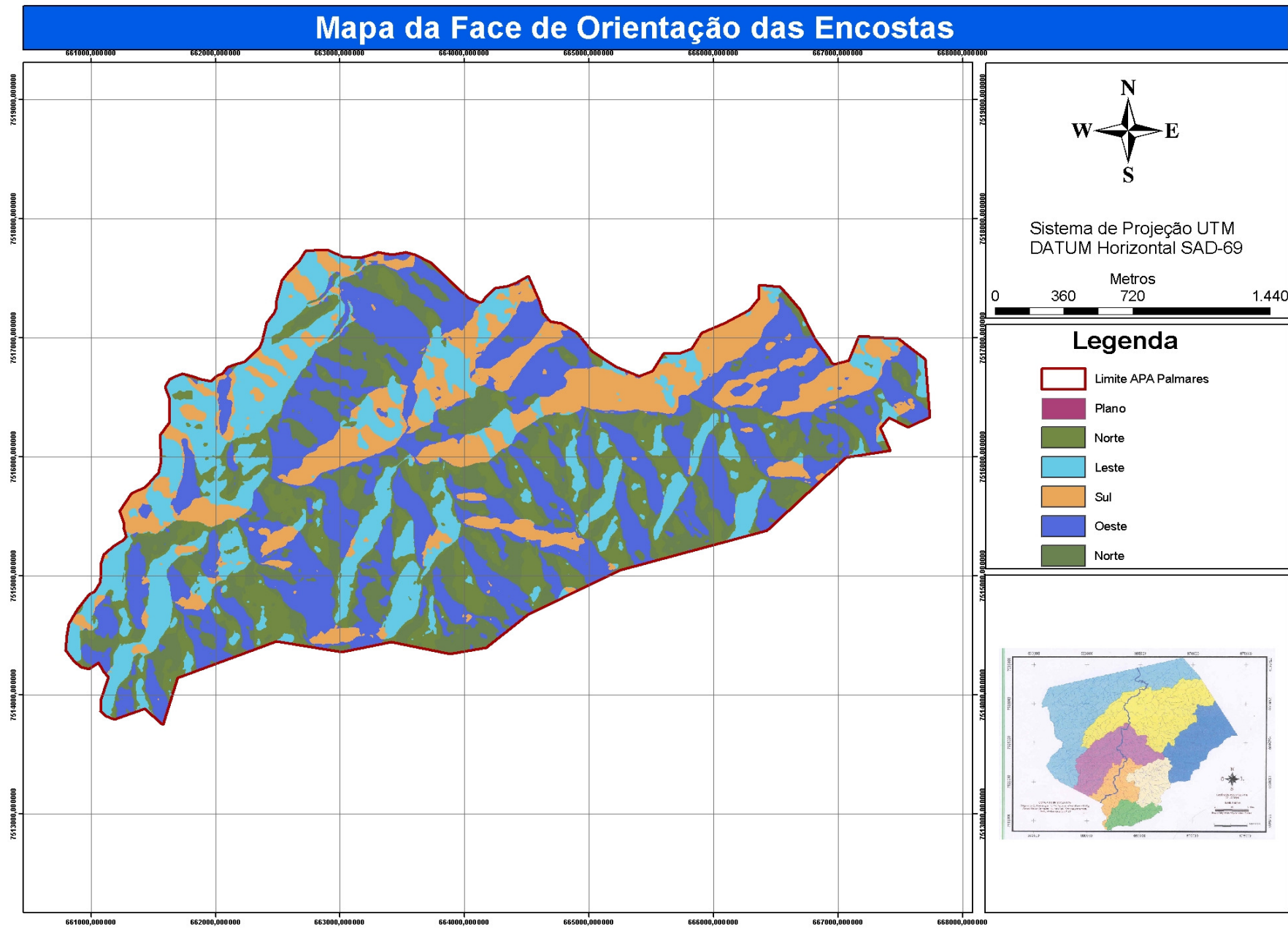


Anexo 03: Declividade da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ

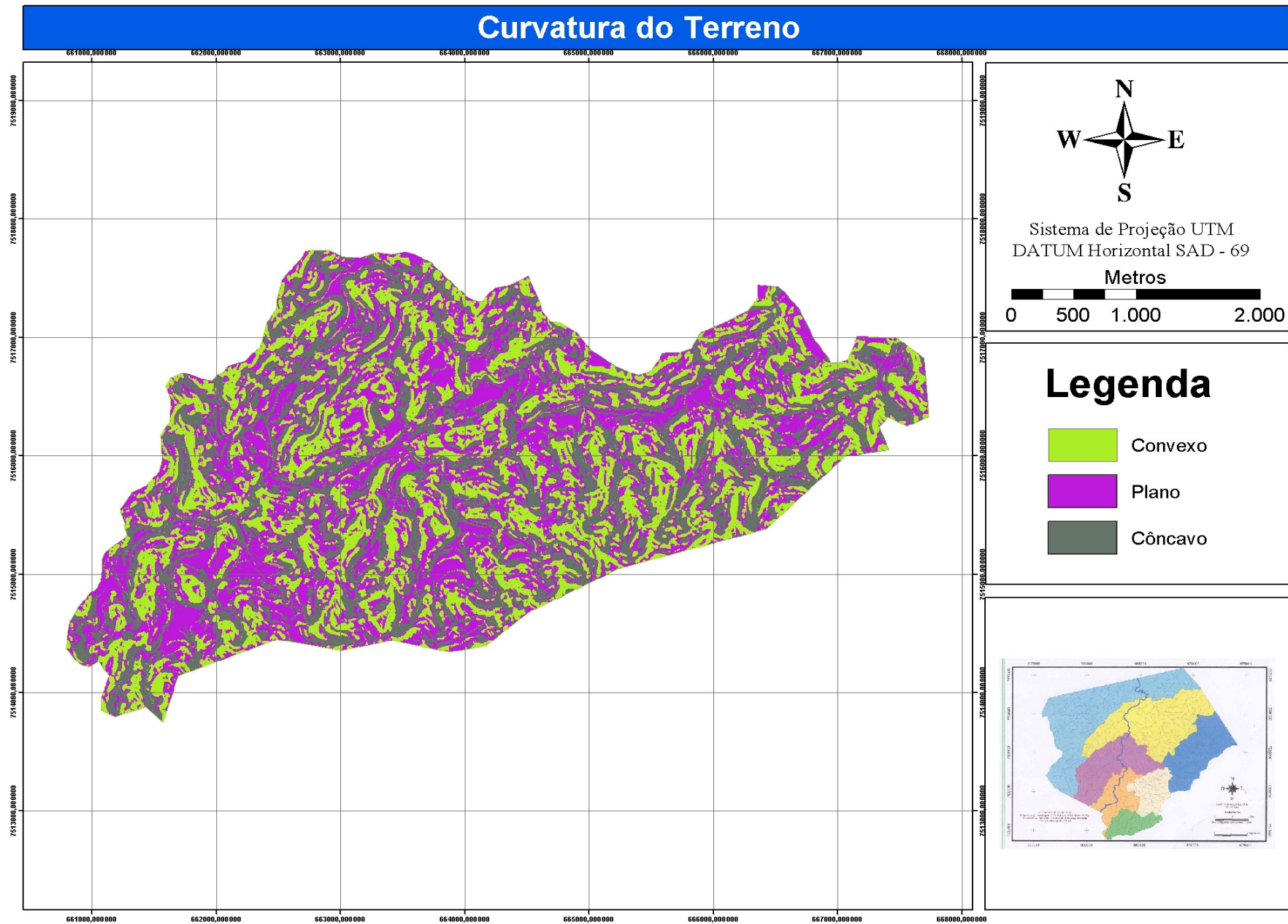
Mapa das Áreas de Preservação Permanente



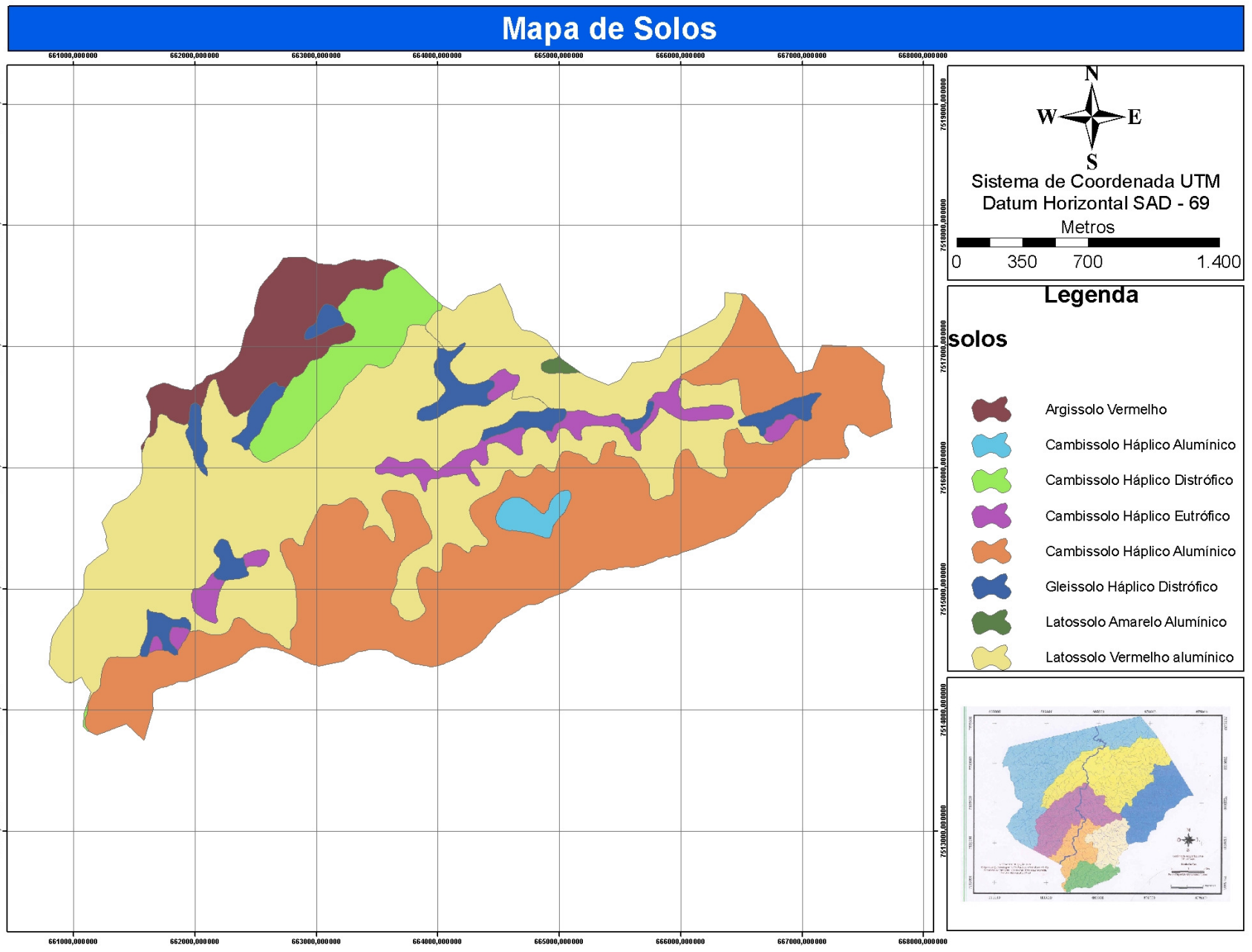
Anexo 04: Áreas de preservação permanente na APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ



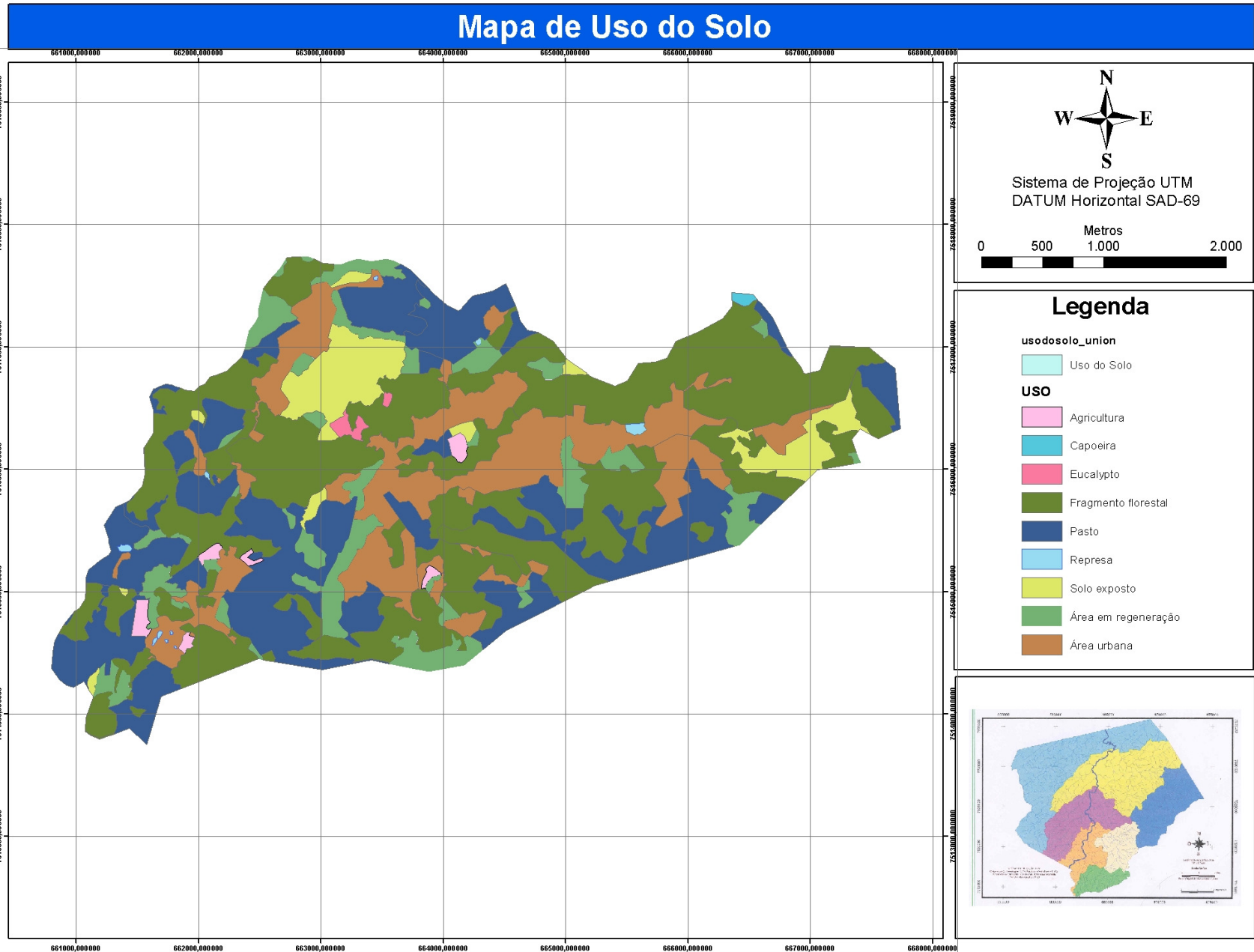
Anexo 05: Face de orientação das encostas da APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ



Anexo 06: Mapa da curvatura das superfícies da APA Palmares, Paty do Alferes, RJ

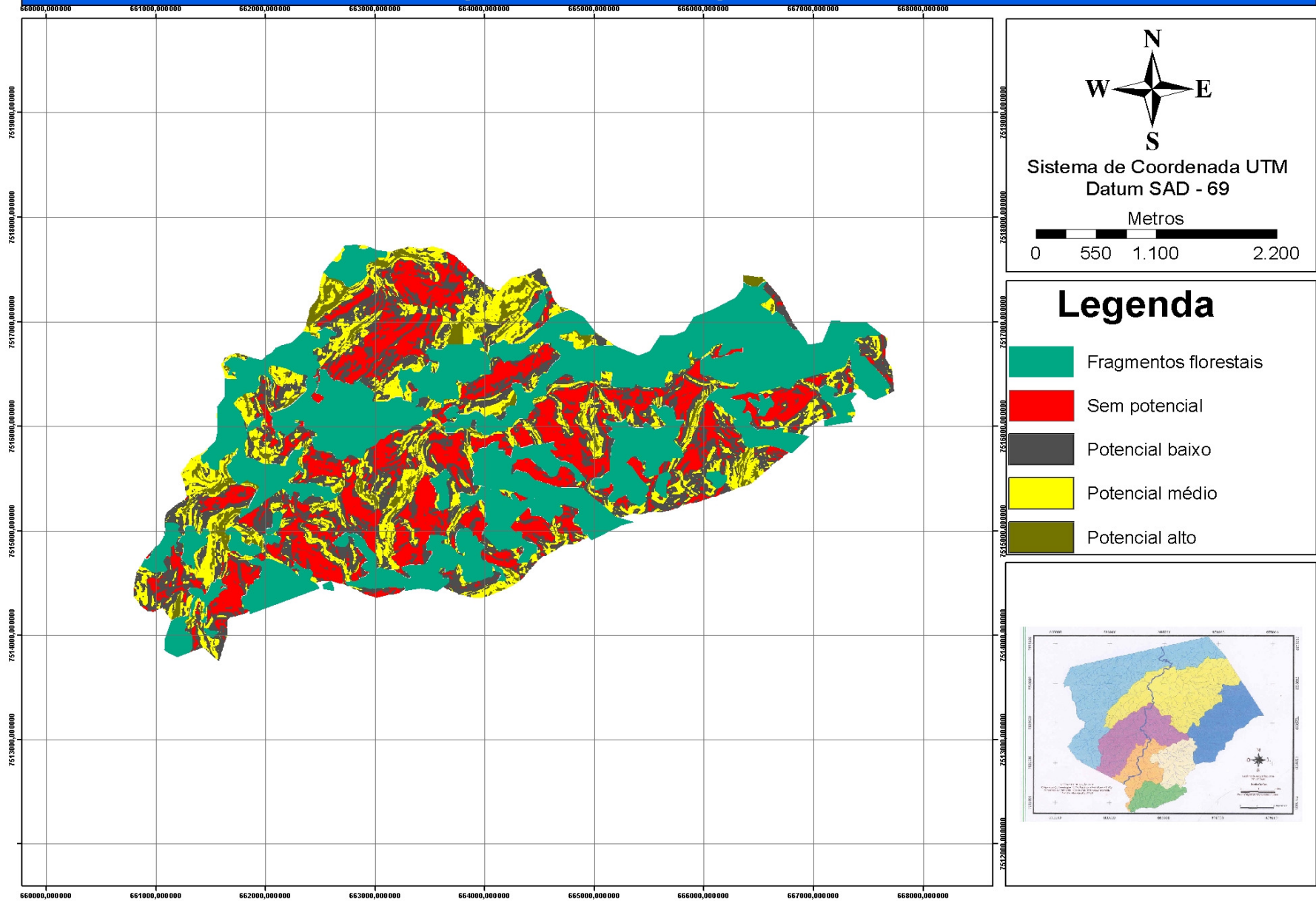


Anexo 07: Mapa de Solos da APA Palmares, Paty do Alferes, RJ



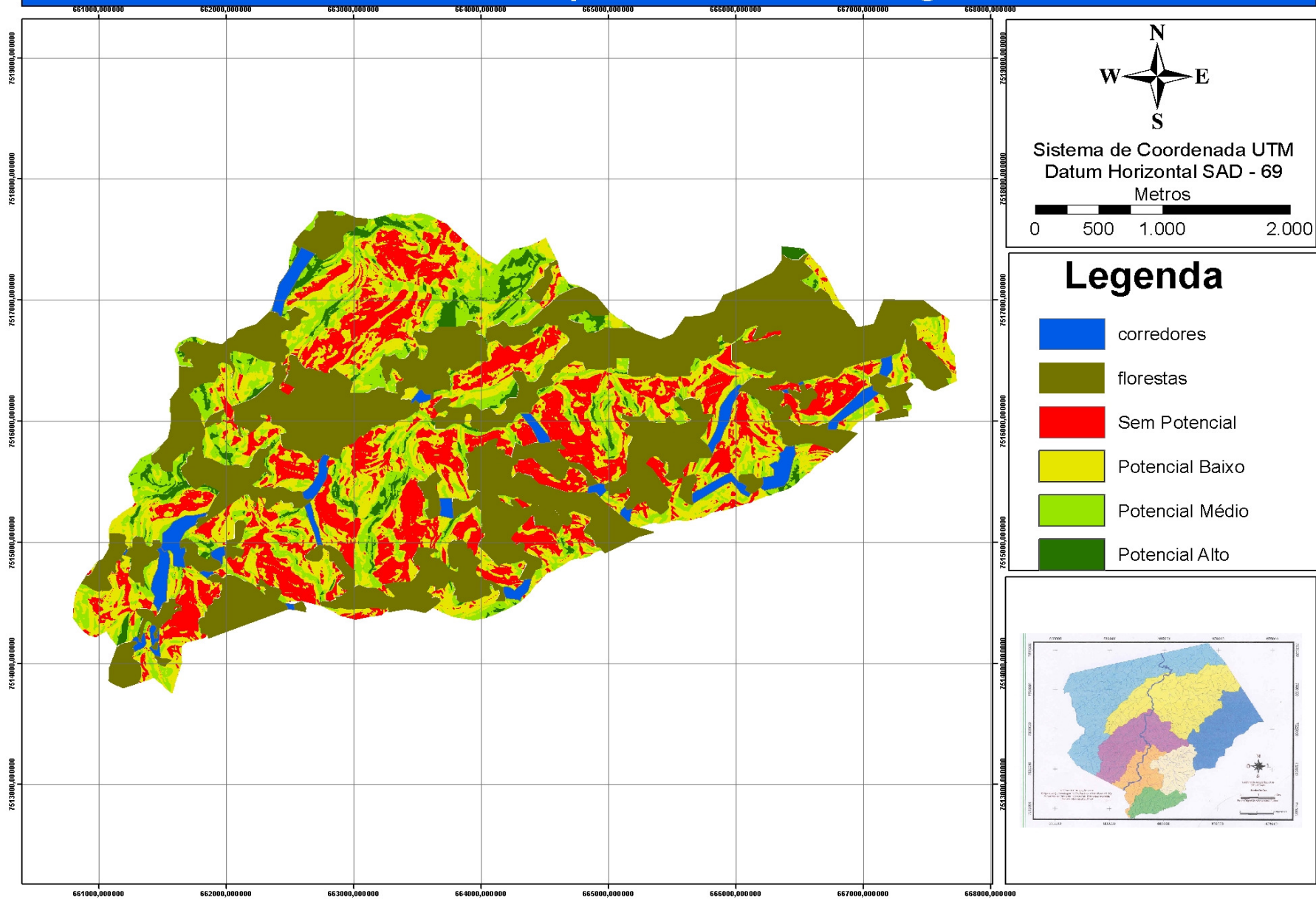
Anexo 08: Mapa de Uso do Solo da APA Palmares, Paty do Alferes, RJ

Mapa da das áreas prioritárias



Anexo 09: Modelagem das áreas prioritária para instalação de corredores na APA Palmares

Áreas Potenciais para Corredores Ecológicos



Anexo 10: Corredores ecológicos na APA Palmares, Paty dos Alferes, RJ

