



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**Proposta de Delimitação da Reserva Legal e Implantação  
de Área de Servidão Florestal no *campus* da Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro**

**RODRIGO CORRÊA CAPITANO**

ORIENTADOR  
MARCIO ROCHA FRANCELINO

SEROPÉDICA – RJ  
DEZEMBRO DE 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RODRIGO CORRÊA CAPITANO

**Proposta de Delimitação da Reserva Legal e Implantação de Área de Servidão Florestal  
no *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**

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

ORIENTADOR: MARCIO ROCHA FRANCELINO

SEROPÉDICA – RJ  
DEZEMBRO DE 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RODRIGO CORRÊA CAPITANO

MONOGRAFIA APROVADA EM: 16/12/2008.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Márcio Rocha Francelino  
DS / IF - UFRRJ  
(Orientador)

---

Prof. Hugo Barbosa Amorim  
DS / IF - UFRRJ  
(Membro Titular)

---

Prof. José de Arimatea Silva  
DS / IF - UFRRJ  
(Membro Titular)

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus tios, José Ricardo e Marta de Assis, pelo apoio e carinho depositados em mim, e às minhas queridas primas, Marcelle e Beatriz, pelo companheirismo ao longo desses anos tão especiais da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que tem estado sempre ao meu lado, me guardando e dando forças para prosseguir.

Agradeço de forma muito especial à minha família, que muito me apoiou: meu pai, Sr. Johnson Capitano, minha querida mãe, Ruth e meu “pai-drasto”, Márcio Roberto, aos meus amados irmãos Caio e Carla, meu cunhado Eduardo e ao Pedrinho, meu sobrinho, que trouxe um brilho especial ao meu final de graduação.

À minha tia Marta, que será sempre uma mãe pra mim, meu tio José Ricardo e minhas priminhas lindas do coração, Marcelle e Bia, por tudo o que passei com vocês durante esses cinco anos, em que cuidaram de mim com tanto amor.

À minha tia Célia, meu tio Vilmar e meus primos Talita, Vinícius e Murilo, por todo o incentivo e carinho.

Aos meus quase irmãos, Thiago Choté e Rafael Teixeira e à Marília Lima.

Ao professor Márcio Rocha Francelino, grande mestre e amigo, pela oportunidade que me deu e por sua orientação.

Aos professores Hugo Amorim e José de Arimatea, não só por terem aceitado meu convite, mas também por todos os ensinamentos concedidos ao longo da minha formação.

Ao pessoal do laboratório de geoprocessamento, pelo companheirismo e amizade.

A todos os meus amigos e amigas da turma 2003-II, que tornaram meus dias nesta faculdade tão especiais.

E finalmente, à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, nossa casa, nossa escola, que tanto nos ampara quanto nos ensina a viver. Muito obrigado!

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo propor, a partir de técnicas de geoprocessamento e análise ambiental, a delimitação da Reserva Legal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e identificar áreas estratégicas para a sua implantação e de área de Servidão Florestal. Foram utilizadas imagens dos satélites Ikonos II e Quick Bird do ano de 2006 para a composição de mosaico que permitiu a geração de dados sobre o uso do solo, áreas de preservação permanente e infra-estrutura da instituição, que ocupa uma área de 2910,3 ha, o equivalente a 11% de Seropédica, município em que está inserida. O uso predominante do solo é o pasto, correspondendo a 58,3% da propriedade, seguido de silvicultura 22%, áreas institucionais urbanizadas 7,5%, matas 6,2%, agricultura 5,3%, lagos 0,5% e solo exposto 0,2%. As APPs encontradas foram as de cursos d'água e de lago, que somam 184,3 ha juntas. A infra-estrutura do campus constitui-se basicamente de 262 construções; 64,9 km de estradas; 29,3 km de rede de drenagem; 10,8 km de dutos; 6,3 km de rede de alta tensão e 6,2 km de linha férrea. A partir do cruzamento e análise dos temas gerados, concluiu-se que não é possível a demarcação da reserva legal em uma única área contínua, levando a alocação da floresta de forma fragmentada. Entretanto, o uso de geoprocessamento foi eficiente na delimitação e cálculo das áreas envolvidas neste trabalho, permitindo a análise dos conflitos existentes entre a legislação ambiental e o uso atual dos solos da instituição, o que possibilitou a determinação de zonas mais indicadas para a alocação da reserva legal e de servidão florestal na UFRRJ.

**Palavras chave:** reserva legal; servidão florestal; análise ambiental.

## ABSTRACT

This work had as objective proposed, from technical and environmental analysis of geoprocessing and environmental analysis, the division of Legal Reserve of the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro and identify strategic areas for their deployment and the area of Forest Servitude. Was used Ikonos II and Quick Bird images of 2006 for the composition of mosaic that allowed the generation of data on land use, permanent preservation areas and infrastructure of the institution. The university has an area of 2910,3 ha. This represents 11% of the Seropédica city. The predominant use of the land is pasture, accounting for 58.3% of the property, followed by forestry with 22% of the area. The APP was found in the stream courses and lake, which together total 184.3 ha. The infrastructure of the campus itself is basically of 262 buildings, 64.9 km of roads, 29.3 km of drainage network, 10.8 km of pipelines, 6.3 km of high-voltage transmission grid and 6.2 km of railway line. From the crossing and analysis of the issues generated, it was concluded that it is not possible the demarcation of the legal reserve in a single continuous area, leading to allocation of forest in a fragmented manner. However, the use of GIS was effective in defining and calculating the areas involved in this work, allowing the analysis of conflicts between environmental legislation and the current usage of UFRRJ soil, thus enabling the determination of strategic areas for the allocation of the reserve Legal and forestry servitude of the institution.

**Key words:** legal reserve; forest servitude; environmental analysis.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivos .....	2
1.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 Justificativa .....	2
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Reserva Legal.....	4
2.2 Servidão Floretal .....	5
2.3 Geoprocessamento.....	6
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
3.1 Área de Estudo.....	8
3.2 Caracterização da Área .....	9
3.3 Breve Histórico .....	9
3.4 Material .....	10
3.5 Métodos .....	11
3.5.1 Uso do solo .....	12
3.5.2 Infra-estrutura .....	12
3.5.3 Áreas de Preservação Permanente .....	12
3.5.4 Reserva Legal e Servidão Florestal.....	12
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
4.1 Uso de Solo .....	15
4.2 Infra-estrutura do campus da UFRRJ .....	17
4.3 Áreas de Preservação Permanente.....	19
4.4 Reserva Legal e Servidão Florestal.....	21



<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>24</b>
<b>6 RECOMENDAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>25</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Localização do <i>campus</i> da UFRRJ.....	<b>08</b>
<b>Figura 2:</b> Mosaico de imagem Ikonos e imagem Quick Bird.....	<b>11</b>
<b>Figura 3:</b> Representabilidade do <i>campus</i> da UFRRJ no município de Seropédica.....	<b>14</b>
<b>Figura 4:</b> Mapa de uso de solo.....	<b>16</b>
<b>Figura 5:</b> Área de pasto.....	<b>17</b>
<b>Figura 6:</b> Área de silvicultura.....	<b>17</b>
<b>Figura 7:</b> Área institucional.....	<b>17</b>
<b>Figura 8:</b> Área de mata. ....	<b>17</b>
<b>Figura 9:</b> Mapa de infra-estrutura do <i>campus</i> da UFRRJ.....	<b>18</b>
<b>Figura 10:</b> Mapa de APPs.....	<b>20</b>
<b>Figura 11:</b> Mapa de Áreas Propostas I.....	<b>22</b>
<b>Figura 12:</b> Mapa de Áreas Propostas II.....	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Representabilidade dos usos do solo.....	<b>15</b>
<b>Tabela 2:</b> Sistema de redes da UFRRJ.....	<b>17</b>
<b>Tabela 3:</b> Áreas de Preservação Permanente.....	<b>19</b>
<b>Tabela 4:</b> Uso do solo nas APPs.....	<b>19</b>
<b>Tabela 5:</b> Alterações no uso do solo em (ha).....	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, que ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, é o bioma mais alterado do país. Isso se deve ao fato de ter concentrado o processo de colonização e sustentado os principais ciclos econômicos que ocorreram ao longo da história da nação. Segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica (2007), no início, o bioma recobria cerca de 1,3 milhões de km<sup>2</sup> da costa leste brasileira, mas após sucessivas intervenções antrópicas, atualmente restam 99 mil km<sup>2</sup>, equivalente a 7,6% de sua cobertura original. Em função dessa situação, esse bioma foi considerado um *hotspot* mundial, ou seja, área de alto índice de diversidade e de endemismo e ao mesmo tempo sujeita a grande pressão antrópica (SILVA, 2002).

Diante desses fatos e após certa pressão internacional, o Estado passou a adotar medidas políticas em prol da preservação da sua biodiversidade. Desde a segunda metade do século XX o Brasil vem estabelecendo uma série de instrumentos legais, administrativos e econômicos com o a finalidade de garantir a proteção e manutenção dos seus recursos naturais, tais como: Código Florestal (Lei 4.771/1965), criação do Fundo Nacional de Meio Ambiente (Lei 7.797/1989), Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000), além de importantes instituições como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - IBAMA, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB e a Agencia Nacional de Águas - ANA.

O Código Florestal é uma das leis ambientais mais importantes para a conservação do patrimônio ambiental natural, não somente em função da proteção de áreas com vegetação nativa como abrigo de fauna e flora, mas também por estabelecer regras de proteção dos cursos d'água, nascentes, lagos, lagoas e reservatórios naturais e artificiais e proteção do solo contra erosão nas encostas, topos de montanhas, morros e chapadas (LIMA, 2008).

Dois institutos jurídicos estratégicos para a conservação dos recursos naturais de forma distribuída ao longo do território nacional foram definidas pelo Código Florestal: Área de Preservação Permanente (APP) e Área de Reserva Legal (RL).

As Áreas de Preservação Permanente têm a finalidade de “*preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas* (BRASIL, 1965)”.

Estas áreas atuam principalmente no equilíbrio do regime hidrológico, promovendo a estabilização das linhas de drenagem natural e suas margens. Em paisagens agrícolas, estas áreas protegidas funcionam como filtro biológico nos processos de erosão laminar, lixiviação, deriva e fluxo lateral de agroquímicos e ainda possuem a função de isolamento e quebra-ventos para essas áreas (VALENTE & GOMES, 2005). São áreas onde a vegetação não pode ser suprimida, salvo casos excepcionais.

Já a Área de Reserva Legal é definida por lei como a “*área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas* (BRASIL, 1965)”, onde é permitido seu uso para fins de pesquisa, educação ambiental ou até mesmo para a exploração comercial, desde que a atividade seja feita de forma sustentável e mediante um plano de manejo aprovado pelo órgão ambiental estadual competente.

Todavia, estes institutos vêm sendo descumprido por boa parte dos proprietários de terras rurais no país, inclusive na região da Bacia Contribuinte da Baía de Sepetiba, onde

encontra-se situado o *campus* principal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. Neste contexto, outra ferramenta muito importante é acrescentada pela Medida Provisória nº 2.166-67 de 2001 ao texto do Código Florestal, trata-se da Servidão Florestal. Esta Medida Provisória altera a Lei 4.771 de 1965, que passa a admitir no inciso III do Artigo 44, complementado pelos parágrafos 4º e 5º do mesmo artigo, que a reserva legal esteja locada fora do imóvel. No artigo 44-A é instituída a servidão florestal, admitindo a possibilidade de o proprietário de um imóvel, voluntariamente renunciar, em caráter permanente ou temporário os direitos de supressão ou exploração da vegetação nativa, localizada fora da reserva legal e da área de preservação permanente, como a finalidade de oferecê-la a outro proprietário que não esteja cumprindo com as exigências de reserva legal em seu imóvel, tendo este, a possibilidade de compensar seu déficit a partir do arrendamento da servidão florestal situada em outro imóvel (BRASIL, 1965). É uma forma de incentivar os donos de propriedades com áreas de floresta excedente ao que determina a legislação a não cortarem as mesmas, tendo a possibilidade de gerar renda com a floresta preservada.

Pela lei, a limitação ao uso da vegetação da área de servidão florestal é, no mínimo, a mesma estabelecida para a reserva legal, sendo permitido em seus limites atividades que não comprometam a dinâmica sucessional da vegetação. Como exemplo de tais atividades, temos: a educação ambiental e a pesquisa científica. Da mesma forma que a reserva legal, para ser válida, a servidão florestal também deve ser averbada junto à margem da inscrição de matrícula do imóvel (BRASIL, 1965).

A demarcação dessas áreas protegidas, seja em domínio público ou privado, é uma das estratégias mais efetivas para a preservação dos remanescentes da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados.

## **1.1 Objetivos**

Propor a delimitação da reserva legal do *campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e identificar áreas estratégicas para a implantação de uma floresta com espécies nativas com o intuito de futuramente submetê-la à Servidão Florestal. Para isso, foram utilizadas técnicas de análise ambiental e geoprocessamento.

## **1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar a situação fundiária do *campus* da UFRRJ,
- Gerar mapas temáticos e
- Propor alternativas de áreas para a implantação da reserva legal e/ou servidão florestal.

## **1.3 Justificativa**

- A importância da floresta para a UFRRJ: atualmente a universidade conta com uma área de aproximadamente 821,6 ha de cobertura florestal, sendo que deste total, cerca de 641,1 ha são compostos de monocultura, principalmente a de eucalipto, restando apenas 180,5 ha de mata nativa ou mista. Seria de grande valia para a Rural

estabelecer uma floresta nativa em seu *campus*, onde atividades relacionadas ao ensino e à pesquisa poderiam ser largamente realizadas por seus professores. É necessário mencionar também a importância dos diversos serviços ambientais que a floresta proporcionará à universidade e sua circunvizinhança ao longo do tempo.

- Disponibilidade de terras: aproximadamente 58,35 % (1698,2 ha) do *campus* da Rural encontram-se hoje na forma de pasto e, em sua grande maioria, abandonados. Portanto, é plenamente viável a conversão do uso de parte dessas terras em floresta, o que estará um uso nobre e efetivo a essas áreas, que hoje sofrem, inclusive, o risco de serem invadidas justamente por não serem usadas.
- Disponibilidade tecnológica: a UFRRJ, através do seu curso de Engenharia Florestal, dispõe de conhecimento necessário para a realização do empreendimento.
- Demanda: caso a UFRRJ venha a ser considerada definitivamente como área urbana, a área de floresta poderá ser destinada à servidão florestal, tendo em vista que o número de propriedades rurais com irregularidades relativas à reserva legal ao longo da Bacia Contribuinte da Baía de Sepetiba, bacia hidrográfica da qual a Rural faz parte, é muito grande. Desta forma, a floresta poderá ser arrendada a proprietários da mesma sub-bacia interessados em regularizar sua situação junto ao governo e, com isso, a universidade estará tendo a oportunidade de ter uma fonte extra de recursos, utilizando, para isso, terras que hoje se encontram abandonadas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Mata Atlântica que se estendia sobre toda parte leste do Brasil, atualmente encontra-se restrita a pequenos fragmentos florestais localizados principalmente em áreas de relevo acidentado. No Estado do Rio de Janeiro, esse bioma encontra-se atualmente reduzido a aproximadamente menos de 20% de sua cobertura original (BERGALLO *at al.*, 2000), necessitando de estudos e ações conservacionistas no sentido de assegurar a estabilidade dos ecossistemas para que as componentes ambientais possam desempenhar devidamente as suas funções.

Estratégias para a manutenção de áreas naturais e a preservação da biodiversidade nos sistemas florestais devem ser tratadas como prioridade para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e minimizar os efeitos da supressão intensa de vegetação que vem sendo realizado ao logo das últimas décadas.

### 2.1 Reserva Legal

Partindo da importância eminente da necessidade de se preservar o meio ambiente, a reserva legal surge com o objetivo de se usar sustentavelmente os recursos naturais, de conservar e reabilitar os processos ecológicos, a biodiversidade e servir de abrigo e proteção à fauna e à flora (GONÇALVES *at al.*, 2007).

Nas áreas de exploração agrícola as RLs favorecem o controle natural de pragas pela manutenção de maior diversidade de habitats e atuam como barreiras na disseminação de doenças, além de contribuírem, na qualidade e quantidade dos recursos hídricos (VALENTE & GOMES, 2005).

Segundo o IBAMA (1989) a reserva legal nos domínios da Mata Atlântica tem que ter no mínimo 20% de cada propriedade rural, onde não é permitido o corte raso; sua utilização é limitada, podendo ser usada para prática do manejo florestal sustentável, para extração de produtos florestais não-madeireiros e para criação de animais silvestres (manejo de fauna).

Entretanto, a falta de planejamento e assistência às áreas de conservação implantadas nas propriedades rurais contribui para o crescimento de um modelo de utilização do espaço sem que tenha preocupação com as causas ambientais e ainda sem o devido cumprimento da legislação de proteção ao meio ambiente. O que evidencia que mesmo amparada pela lei, a conservação ou o uso sustentável de reservas legais não são hábitos comum entre os produtores rurais (MARTINS & SILVA, 2007). Ou seja, o principal problema em relação às reservas legais se concentra em saber como manejá-la na paisagem rural. Não existem orientações técnicas claras sobre o nível de manejo adequado a cada situação. Enquanto isso, a conservação dos remanescentes de vegetação nativa nas propriedades continuará a depender, principalmente, da decisão dos produtores em proteger essas áreas (JOELS, 2006).

Para Martins & Silva (2007), a recuperação da cobertura florestal nas áreas de reservas legais e APPs deve priorizar técnicas que se adéquem às condições locais e conciliem baixo custo e facilidade de aplicação. Nesse item, o grau de resiliência da propriedade deve ser levado em conta, pois quanto maior for esse grau, resultados mais rápidos e de menores custos serão obtidos.

Para Bacha (2005) a nova composição florística deve ser feita seguindo dois procedimentos: (1) a reserva legal deve, prioritariamente, surgir ao redor de área de preservação permanente, servindo de área tampão a esta última; (2) a reserva legal deve ser

composta de maneira gradual, partindo de plantios mais homogêneos na área próxima às lavouras e pecuária e indo aumentando sua heterogeneidade à medida que se aproxima das áreas de preservação permanente. Este mesmo autor constatou que a reposição da reserva legal nos limites fixados em lei é possível tecnicamente desde que haja o uso de terras ociosas dentro dos imóveis rurais, classificadas como inaproveitáveis ou sob a forma de pastagens pouco produtivas. Essa reposição implicará perda de lucratividade para o produtor rural, mas não a ponto de inviabilizar a agricultura nos anos em que é rentável.

A partir da análise de dados do INCRA, Bacha (2005) afirma que, em 1998 havia 39,8 milhões de hectares declarados como reserva legal em todo o Brasil. Considerando que, na média, os imóveis rurais da região Norte necessitam ter 50% da área total como reserva legal e os imóveis rurais das demais regiões necessitam ter 20% da área total com reserva legal, chega-se à necessidade de 111 milhões de hectares a serem cobertos com reserva legal. Portanto, em 1998 havia a necessidade de se repor 71,2 milhões de hectares com reserva legal.

Todavia, para convencer o homem do campo a manter uma floresta em pé ou até mesmo reflorestá-la, no caso de sua área já ter sido convertida a outro uso, é preciso dar a esta uma função econômica. Ela precisa gerar renda e não custo ao produtor. Caso contrário, ela estará sempre fadada ao corte raso (SILVA, 2008).

## 2.2 Servidão Florestal

Uma das formas de implementação das ações propostas pela legislação federal são os instrumentos econômicos de conservação, que podem ter diversas modalidades. Em alguns Estados do Brasil estão sendo utilizados incentivos fiscais como o ICMS Ecológico. Também está em funcionamento o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Bolsa de Mercadorias e Futuros, que comercializa Certificados de Emissões Reduzidas no âmbito dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto (BONNET *at al.*, 2006).

Outra modalidade de instrumento econômico de conservação é a transferência de direitos de desenvolvimento (TDR). Essa idéia surgiu na década de 1980 como opção de financiamento pelo mercado da proteção a áreas prioritárias à conservação, sem interferência sobre os direitos de propriedade legalmente estabelecidos. Nela, forças de mercado podem compensar financeiramente proprietários de áreas em que a sociedade e/ou o governo desejam impor limites ao uso da terra (LAWRENCE, 1998; CORDERO, 2003). Com isso, a TDR é uma forma de minimizar o custo de oportunidade da proteção de uma área, principalmente em relação à atividade econômica rural (CHOMITZ, 2004).

No Brasil, uma oportunidade de aplicação de TDR é a regularização da cobertura florestal legalmente requerida em propriedades rurais (BONNET *at al.*, 2006). Para os autores, embora nos últimos anos tenha aumentado o número de proprietários rurais regulares, o cumprimento destes requisitos legais ainda é parcial. Por este motivo, diversas medidas de flexibilização espacial das áreas de reservas legais ocorreram a partir do final da década de 1990, como a Reserva Legal Extra-propriedade, em condomínio e a Servidão Florestal que veio com a Medida Provisória 2.166-67/2001. Estas alternativas foram legalmente previstas ainda na Lei 4.771/1965, mas regulamentadas, em âmbito federal, apenas a partir da década de 1990 pela Medida Provisória já mencionada.

A referida Medida Provisória altera o artigo 16 do Código Florestal enumerando os percentuais para a Reserva Legal e, admitindo no § 4º a reserva legal fora do imóvel. Já no



artigo 44-A institui a servidão florestal, admitindo a possibilidade de o proprietário de um imóvel, voluntariamente renunciar, em caráter permanente ou temporário os direitos de supressão ou exploração da vegetação nativa, localizada fora da reserva legal e da área de preservação permanente (SOUZA, 2001).

Esse autor destaca ainda que se trata de uma nova modalidade de servidão onde um proprietário renuncia expressamente ao direito de supressão de área excedente e se obriga a cumprir a exigência de reserva legal para outro imóvel, sendo, para isso, devidamente remunerado pelo arrendatário. Ou seja, o proprietário rural que possui área de cobertura florestal protegida excedente ao percentual mínimo exigido por lei, poderá requerer do órgão competente que seja emitido um título denominado Cota de Reserva Florestal (CRF). Este título incidirá sobre a área de servidão florestal, podendo também ser estendido à reserva legal, na área protegida que exceder ao percentual mínimo exigido pelo Código Florestal e sobre as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

De posse de tais títulos, o proprietário de área natural conservada poderá negociar com outro proprietário de terras situadas na mesma microbacia hidrográfica que não possua a área mínima de cobertura nativa exigida pela Lei. Desta forma, com o excedente de vegetação nativa existente em propriedades vizinhas, resolve-se o passivo ambiental do proprietário rural que não tenha o mínimo de vegetação nativa exigida pela Lei.

Esta compensação também pode ser feita por meio de aquisição direta ou do arrendamento da parcela da propriedade que possua excedente de vegetação conservada sob a forma de reserva legal, servidão florestal ou RPPN. As CRFs também podem ser adquiridas por qualquer cidadão, instituição ou empresa que desejar incentivar a conservação de vegetação nativa em parcelas de propriedades rurais protegidas sob a forma de servidão florestal, reserva legal ou RPPN (SILVA, 2002).

### **2.3 Geoprocessamento**

O geoprocessamento utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas e tem sido cada vez mais utilizado para a análise de recursos naturais. Essa ferramenta é especialmente útil para países de grande dimensão e com deficiência de informações em escalas adequadas, pois apresenta um grande potencial para a tomada de decisões sobre planejamentos urbanos e ambientais, principalmente por ser uma tecnologia que apresenta um custo relativamente baixo (ASSAD & SANO, 1998).

Até o advento dos sistemas de informações geográficas (SIG), qualquer tentativa de obter parâmetros mais complexos como declividade, comprimento da hidrografia, trajeto de escoamento superficial, área de vegetação em topo de morro etc. para grandes extensões era dificultada (RIBEIRO *et al.*, 2005). A demarcação das áreas de preservação em topo de morros, montanhas, ao longo dos divisores d'água e ao longo dos cursos dos rios é um processo complicado de se fazer utilizando-se somente métodos convencionais. A utilização do geoprocessamento como ferramenta para a delimitação dessas áreas é de fundamental importância para o cumprimento e fiscalização da legislação ambiental (CALDAS, 2007).

A tecnologia de sensoriamento remoto permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre sem entrar em contato direto com os objetos ou fenômenos. Permitindo sobrepor e gerar diversos tipos de dados a partir da imagem orbital e gerar novas informações (CENTENO, 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).

Por este motivo, as técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto constituem hoje, um importante conjunto de ferramentas aplicáveis ao planejamento geográfico, bem como para a obtenção de dados a serem utilizados no planejamento e zoneamento, tanto em níveis regionais quanto municipais (AULICINO *et al.*, 2000), de maneira que auxiliam significativamente na investigação da adequação ambiental.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de Estudo

A área estudada consiste no *Campus* da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (**Figura 1**), localizado no município de Seropédica, região da baixada fluminense entre os paralelos 22°49' S e 22°45' S e 43°39' W e 43°43' W. Essa área foi instituída inicialmente por Emissão de Posse em 1938 e re-demarcado em 1967, pelo Decreto Federal Nº 60731 e em 1976 pelo Decreto Presidencial publicado no D.O. de 23/12/1976.

A altitude média da área é de 30 metros a.n.m. O relevo predominantemente é o de várzea, praticamente plano com microrelevos de 0 a 3° de declive e, em alguns locais, suavemente ondulados, de topo arredondado, com pendentes de alguns metros (GÓES, 2005).

O clima da região é classificado como tropical chuvoso com inverno seco, tipo climático Aw (Köppen 1948) (MATTOS et al. 1989; FIGUEIREDO, 2007). O mês mais frio é julho, com temperatura média de 20°C, e o mês mais quente é fevereiro, com temperatura média de 26,5°C. A precipitação média anual situa-se ao entorno de 1250 mm, com mês mais seco apresentando menos de 40 mm de precipitação.

A região de estudo está inserida no contexto da Baía de Sepetiba. Suas formas de relevo foram elaboradas principalmente durante o Terciário, sobre o controle morfo-estrutural pré-existente. Possivelmente, somente no final do Terciário definiu-se a escarpa falhada da Serra do Mar e a depressão tectônica da Baixada de Sepetiba, da qual faz parte a área de estudo. O cenário atual é constituído, então, por cordões marginais convexos (bancos marginais), resultantes da migração dos canais fluviais, contendo intercalações de sedimentos finos; bancos arenosos, relacionados a canais anastomosados (BERBERT, 2003).



**Figura 1:** Localização do *campus* da UFRRJ

### 3.2 Caracterização da Área

O substrato desta Bacia é constituído, em sua maioria, por rochas pré-cambrianas representadas por uma associação de gnaisses-granitóides, migmatitos e gnaisses, sobre os quais ocorrem sedimentos inconsolidados, resultantes de sedimentação fluvial, representados por formações arenosas, areno-argilosas, argilosas, siltosas e ocorrências esporádicas de níveis de cascalhos (BERBERT, 2003).

Quanto à geomorfologia, podemos encontrar na área cordões arenosos atuais, planície fluvio-lacustre deltaica, planície aluvionar de cobertura, terraços e várzeas fluviais, terraço colúvio aluvionar e colinas aplainadas (GOES, 2005). Com respeito aos solos, esses são constituídos por várias classes, dentre as quais: Planossolo, Gleissolo Háptico e Cambissolo, (GOES, 2001). No período de seca, no inverno, o lençol freático atinge níveis mais baixos, podendo descer a mais de 3 m de profundidade, aflorando em algumas áreas apenas na estação das chuvas.

A vegetação original era constituída por Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, com destaques para as matas paludosa e de várzea, típicas de terras úmidas. Com o tempo a floresta foi dando lugar às culturas agrícolas. Atualmente a expansão urbana e a extração mineral têm sido os usos de maior crescimento no município.

A Fazenda Floresta, propriedade também pertencente à UFRRJ e localizada a oeste do *campus* principal, não foi considerada neste trabalho por se tratar de uma propriedade a parte, que, embora pertença à mesma instituição, apresenta matrícula de imóvel e documentação própria e que, por este motivo, não foi incluída no cálculo e análise para a delimitação das áreas de reserva legal proposta.

### 3.3 Breve Histórico

O início da colonização da região onde hoje está localizado o município de Seropédica ocorreu em meados do século XVII, quando os jesuítas chegaram com a finalidade de catequizar os índios. Já no século XIX, em função das terras férteis, desenvolveram-se fortes atividades rurais e comerciais, exportando em grande escala cereais, café, açúcar, farinha e aguardente de cana-de-açúcar.

Com a abolição da escravatura ocorreu uma grande saída dos antigos escravos, levando, assim, a uma terrível crise econômica, o que, associado à falta de transporte e a insalubridade da região, ocasionou o desaparecimento das grandes plantações, periódicas ou permanentes. As terras foram abandonadas e, com isso, a manutenção do sistema de drenagem cessou, provocando a obstrução dos rios que cortam a baixada e o seu alagamento. Essa situação favoreceu a disseminação da malária, que diminuiu a população local e paralisou por muitas décadas o desenvolvimento econômico da região ([www.seropedica.com.br](http://www.seropedica.com.br)). Com isso ocorreu uma pequena regeneração da vegetação original, típicas de terras úmidas.

Somente em 1995 Seropédica tornou-se município independente de Itaguaí (através da lei Nº 2.446). Desde o início da sua ocupação, passou por intensos processos de conversão no uso de solo. Atualmente a expansão urbana e a extração mineral têm sido os usos de maior crescimento no município (GOES, 2005).

Já a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro tem suas origens no Decreto 8.319 de 20 de outubro de 1910, assinado por Nilo Peçanha, Presidente da República, e ela se estabeleceu as bases fundamentais do ensino agropecuário no Brasil, criando a Escola

Superior de Agronomia e Medicina Veterinária. A sede foi inaugurada em 1913, no palácio do Duque de Saxe, onde hoje está o CEFET/MEC, no Maracanã, Rio de Janeiro. Em 1916 fundiu-se à Escola Agrícola da Bahia e à Escola Média Teórico-Prática de Pinheiro, onde hoje estão instalados o Campus de Pinheiral e a Escola Agrotécnica Nilo Peçanha.

Em 1918, a Escola foi transferida para a Alameda São Boaventura, em Niterói, onde funciona hoje o Horto Botânico do Estado do Rio de Janeiro. Em 1927, a Escola mudou-se para a Praia Vermelha, no Rio de Janeiro. Em fevereiro de 1934, o Decreto 23.857 transformou os cursos na Escola Nacional de Agronomia, Escola Nacional de Medicina Veterinária e Escola Nacional de Química.

A Escola Nacional de Agronomia subordinava-se à extinta Diretoria do Ensino Agrícola, do Departamento Nacional de Produção Vegetal; a Escola Nacional de Veterinária ao Departamento Nacional de Produção Animal, do Ministério de Agricultura. Em março de 1934, as Escolas Nacionais de Agronomia e Nacional de Veterinária tiveram o regulamento comum aprovado e tornaram-se estabelecimentos-padrão para o ensino agrônômico do País.

Em 1938, com o Decreto-Lei 982 a Escola Nacional de Agronomia passou a integrar o Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônômicas (CNEPA), recém-criado. O CNEPA foi reorganizado em 1943, pelo Decreto-Lei 6.155, de 30 de dezembro. Nascia a Universidade Rural, abrangendo na época a Escola Nacional de Agronomia, a Escola Nacional de Veterinária, Cursos de Aperfeiçoamento e Especialização, Cursos de Extensão, Serviço Escolar e Serviço de Desportos.

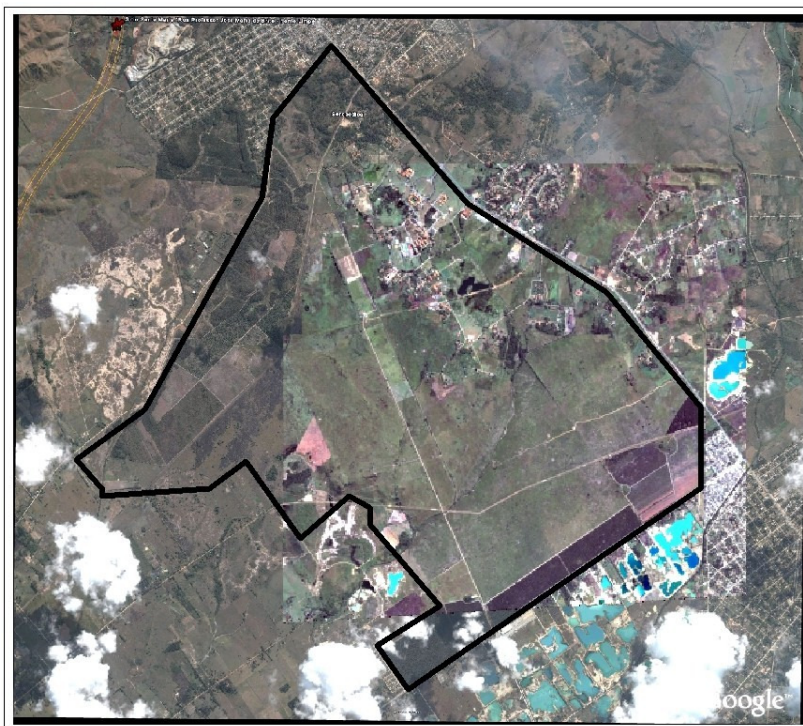
Em 1948 a universidade transferiu o seu campus para as margens da Antiga Rodovia Rio-São Paulo, hoje BR-465.

Somente em 1963, pelo Decreto 1.984, a Universidade Rural passou a denominar-se Universidade Federal Rural do Brasil, envolvendo a Escola Nacional de Agronomia, a Escola Nacional de Veterinária, as Escolas de Engenharia Florestal, Educação Técnica e Educação Familiar, além dos cursos técnicos de nível médio dos Colégios Técnicos de Economia Doméstica e Agrícola “Ildefonso Simões Lopes”.

A atual denominação – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – veio com a Lei 4.759, de 1965.

### **3.4 Material**

Foi utilizada imagem do satélite Ikonos II fornecida pelo laboratório de geoprocessamento do Instituto de Floresta da UFRRJ – GEOFLORA. Porém, como a cena disponível não cobria toda a área do *campus* foi composto um mosaico (**Figura 2**) utilizando a cena fornecida pelo Google Earth, com imagem do sensor do Quick Bird de 15 de julho de 2006. A utilização apenas de imagem Google também não seria possível devido à existência de nuvens cobrindo a área de estudo nas cenas disponíveis pelo programa, o que foi solucionado com a composição do mosaico.



**Figura 2:** Mosaico de imagem Ikonos e imagem Quick Bird.

O limite do *campus* foi gerado a partir da entrada das coordenadas dos vértices da propriedade fornecidos pelo Departamento de Engenharia do Instituto de Tecnologia da UFRRJ, no software *ArcMap 9.2*, sobrepostos ao mosaico, permitindo desenhar precisamente o limite do *campus*. Todos os dados vetoriais estão no formato *shapefile*, próprio do pacote do ArcGis. Toda a base de dados processada está definida com *Datum D WGS 1984 - UTM - ZONA 23S*, na escala 1:5.000.

### 3.5 Métodos

A tabela de coordenadas dos limites da propriedade foi convertida em *shapefile* pelo programa *ArcMap 9.2*, sendo definido um tema de pontos que posteriormente deu origem ao arquivo vetorial de polígono correspondente ao *campus* da UFRRJ.

No programa *Google Earth* foi capturada a imagem da área da UFRRJ, salva no formato *Premium* (4800 x 3312) e georreferenciada no *ArcMap 9.2* a partir de pontos de controle identificados na imagem Ikonos II, já espacializada. De posse das imagens georreferenciadas e definidas no mesmo *Datum* (D WGS 1984) e mesmo sistema de projeção (UTM), foi composto um mosaico das mesmas. A partir do mosaico foram editados os seguintes temas relacionados ao *campus* da UFRRJ:

- Uso de solos;
- Drenagem;
- Área de preservação permanente de rio;
- Ferrovia;
- Linhas de transmissão de alta tensão;
- Dutos;
- Estradas e edificações.

### 3.5.1 Uso do solo

O mapa de uso do solo foi gerado a partir da interpretação visual do mosaico. Foi fixada a escala 1:5.000 para permitir uma boa visualização dos elementos componentes da paisagem. Seguindo esta metodologia e de acordo com as características da área foram criadas as seguintes classes de uso do solo:

- Agricultura;
- Área Institucional;
- Lago;
- Mata;
- Pasto;
- Silvicultura;
- Solo exposto.

### 3.5.2 Infra-estrutura

Utilizando a mesma metodologia adotada para a definição do uso do solo, compilaram-se os temas dos seguintes elementos de infra-estrutura presentes no *campus* da UFRRJ:

- Rede ferroviária;
- Rede de estradas;
- Rede de dutos;
- Rede de drenagem;
- Rede de alta tensão;
- Construções.

### 3.5.3 Áreas de Preservação Permanente

As áreas de preservação permanente foram delimitadas com base no Art. 2º do Código Florestal, Lei Federal Nº 4.771 de 1965, e na resolução CONAMA 303 de 2002, sendo existentes na área do *campus* as categorias de cursos d'água, relativas aos canais de drenagem e rios que cortam a propriedade e a de lagos.

Segundo a Resolução CONAMA, a faixa marginal para cursos d'água com menos de dez metros de largura, que é o caso de todos os canais presentes no *campus* da UFRRJ, assim como lagos artificiais em áreas urbanizadas, deve ser de 30 metros. Por este motivo, para a delimitação de tais áreas de preservação foi processado um *buffer* de todo o tema drenagem e dos lagos, com a largura de faixa prevista por lei.

### 3.5.4 Reserva Legal e Servidão Florestal

A delimitação das áreas propostas para a alocação da reserva legal seguiu os critérios estabelecidos no Código Florestal onde, no Inciso III do § 2º do Art. 1º, exclui a possibilidade

dessas áreas serem demarcadas em domínios de APPs e no 4º parágrafo do Art. 16, orienta a observação dos seguintes instrumentos, quando houver:

- O plano de bacia hidrográfica;
- O plano diretor do município;
- O zoneamento ecológico-econômico;
- Outras categorias de zoneamento ambiental e
- A proximidade com outra reserva legal, área de preservação permanente, unidade de conservação, ou outra área legalmente protegida.

Sendo assim, foi feita a consulta ao Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim, três sub-bacias que compõem a Bacia Contribuinte da Baía de Sepetiba, na qual o *campus* da UFRRJ está inserido. E observou-se que o documento incentiva a união de esforços entre o governo, as iniciativas privadas e demais componentes da sociedade civil, em prol da recuperação e manutenção dos ambientes responsáveis pela estabilidade dos recursos hídricos da região, com destaque para as áreas de mata ciliar e de cabeceira de rios.

O Plano Diretor Participativo de Seropédica foi outro documento considerado e onde também se constatou preocupação e incentivo à recuperação de áreas degradadas e a programas de reflorestamento.

Entretanto, nenhum dos dispositivos legais consultados estabelece critérios específicos para a alocação de reserva legal em suas áreas de abrangências, de maneira que a delimitação desta área está sujeita a certa subjetividade, podendo ser definida em critérios convenientes ao domínio da propriedade. Diante do observado, foram adotados os seguintes critérios de seleção de áreas na realização deste trabalho:

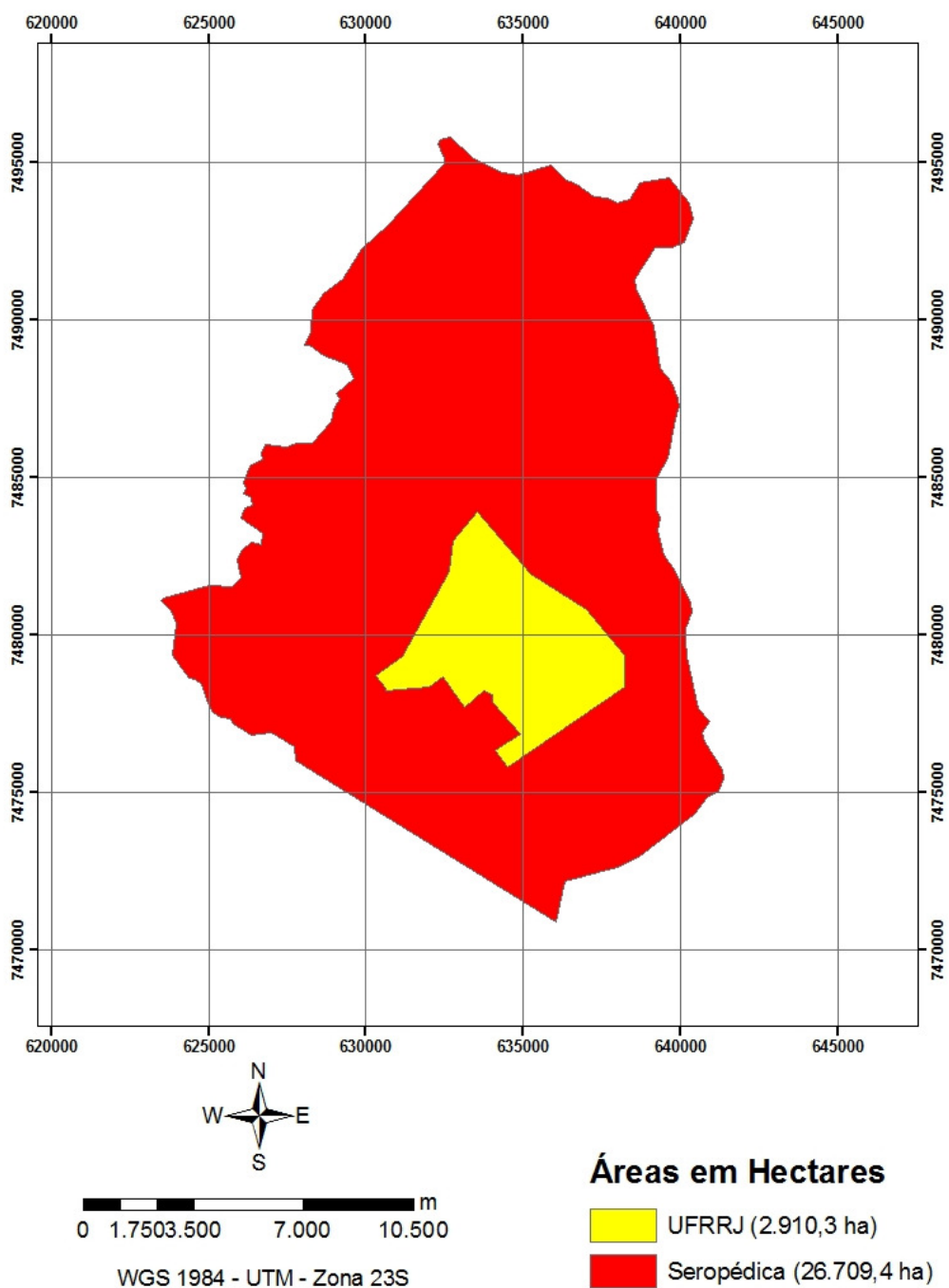
- Menor intervenção no uso atual, de maneira a priorizar as áreas atualmente em desuso;
- Reforço à proteção da rede de drenagem, com o envolvimento de suas APPs na forma de áreas de amortecimento;
- Conexão de fragmentos florestais já existentes no *campus* e
- Proteção contra expansão urbana.

Até o fechamento deste trabalho, o zoneamento ecológico-econômico do Estado do Rio de Janeiro não havia sido estabelecido e nenhuma outra forma de zoneamento ambiental foi encontrada para a área de estudo.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Á área total do *campus* calculada a partir do processamento dos pontos levantados por GPS é de 2.910,3 ha, não estando incluída no processamento a área da Fazenda Floresta, propriedade anexa ao *campus* principal. Este total representa aproximadamente 11% dos 26.709,4 ha do município de Seropédica, ocupando a sua parte centro-sul (**Figura 3**). A área de reserva legal necessária seria, portanto, de 582,06 ha, 20% do total.



**Figura 3:** Representabilidade do *campus* da UFRRJ no município de Seropédica.

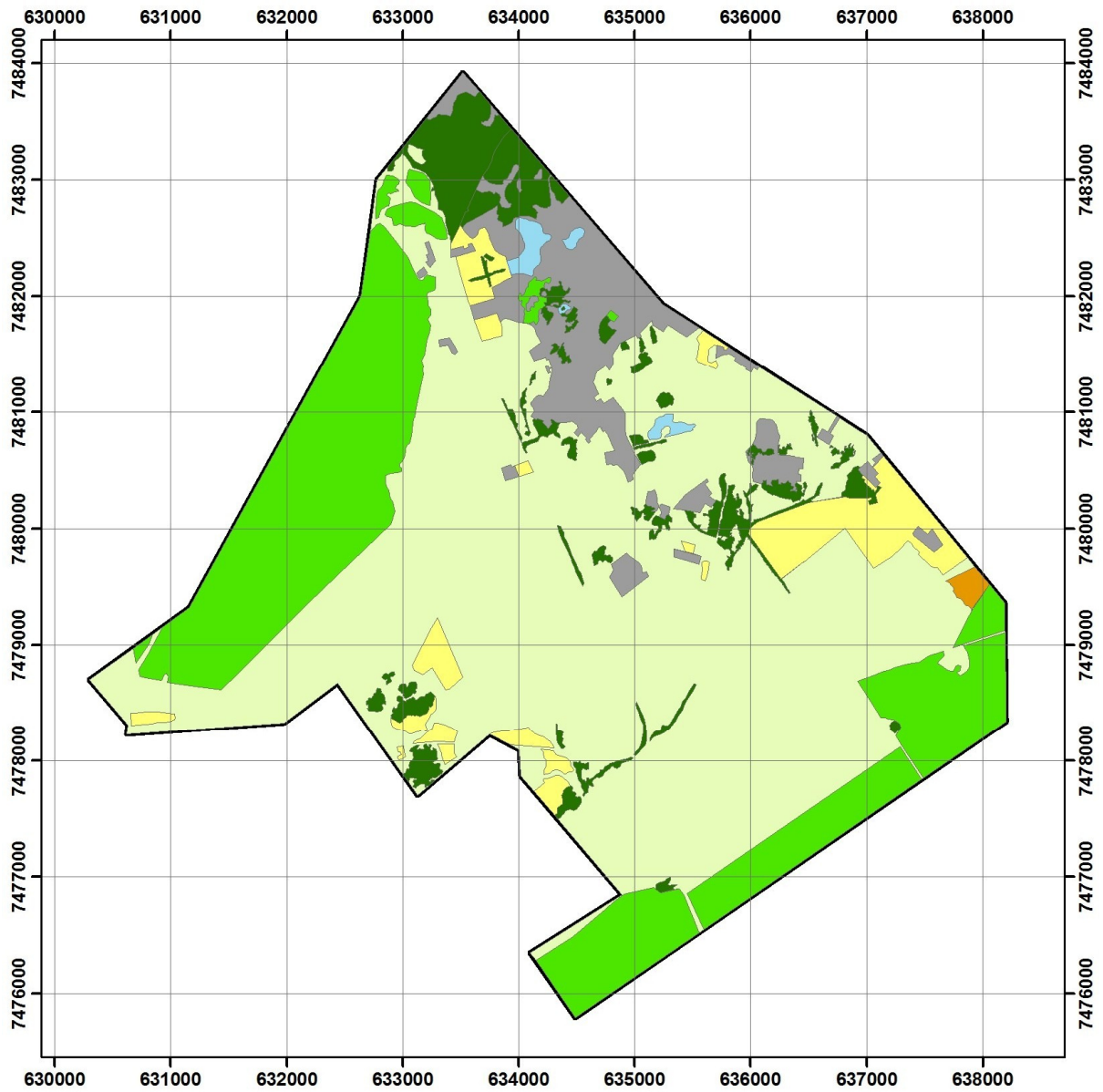
#### 4.1 Uso de Solo

O uso predominante no campus da UFRRJ é a pastagem de braquiária (*Brachiaria decumbens*), com 1.698,2 ha, equivalendo a 58,3% de toda a área (**Tabela 1, Figura 4**). Essa classe de uso encontra-se praticamente abandonada e em estágio avançado de degradação (**Figura 5**), verificando-se forte presença de invasoras. Apenas uma pequena parcela próxima a BR 465 vem sendo utilizada em parceria do Instituto de Zootecnia da UFRRJ e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro-PESAGRO.

Em seguida vem a silvicultura (**Figura 6**), que cobre 641,1 ha, correspondente a 22% da área em estudo e cuja maior parte corresponde a plantios de eucalipto. As áreas institucionais (**Figuras 7**), que compreendem os prédios, anexos e demais instalações pertencentes aos Institutos, Departamentos, Laboratórios e Administração da universidade, abrangem cerca de 216,4 ha, correspondendo a 7,4% do *campus*. As matas (**Figura 8**) nativas ou mistas cobrem aproximadamente 180,5 ha, ou seja, 6,2% da área. A agricultura ocupa 150,4 ha, sendo proporcional a 5,2% da área da propriedade. Foi observada também uma área de 15,5 ha correspondente aos lagos da instituição e 7,1 ha de solo exposto em área cedida à realização da Expo Seropédica e outros eventos populares.

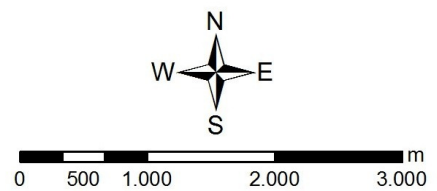
**Tabela 1:** Representabilidade dos usos do solo.

USO	AREA em (ha)	%
Área institucional	217,72	7,47
Agricultura	153,52	5,27
Lago	16,54	0,57
Mata	180,54	6,19
Pasto	1.698,18	58,26
Silvicultura	641,12	22,00
Solo exposto	7,13	0,24
UFRRJ	2.910,25	100,00



### UFRRJ - Uso do Solo

- Agricultura ( 150,4 ha )
- Lago ( 15,5 ha )
- Mata ( 180,5 ha )
- Pasto ( 1698,2 ha )
- Silvicultura ( 641,1 ha )
- Solo exposto ( 7,1 ha )
- Área institucional ( 216,4 ha )
- Limite da UFRRJ ( 2910,3 ha )



WGS 1984 - UTM - Zona 23S

**Figura 4:** Mapa de uso de solo.



**Figura 5:** Área de pasto.



**Figura 6:** Área de silvicultura.



**Figura 7:** Área institucional.



**Figura 8:** Área de mata.

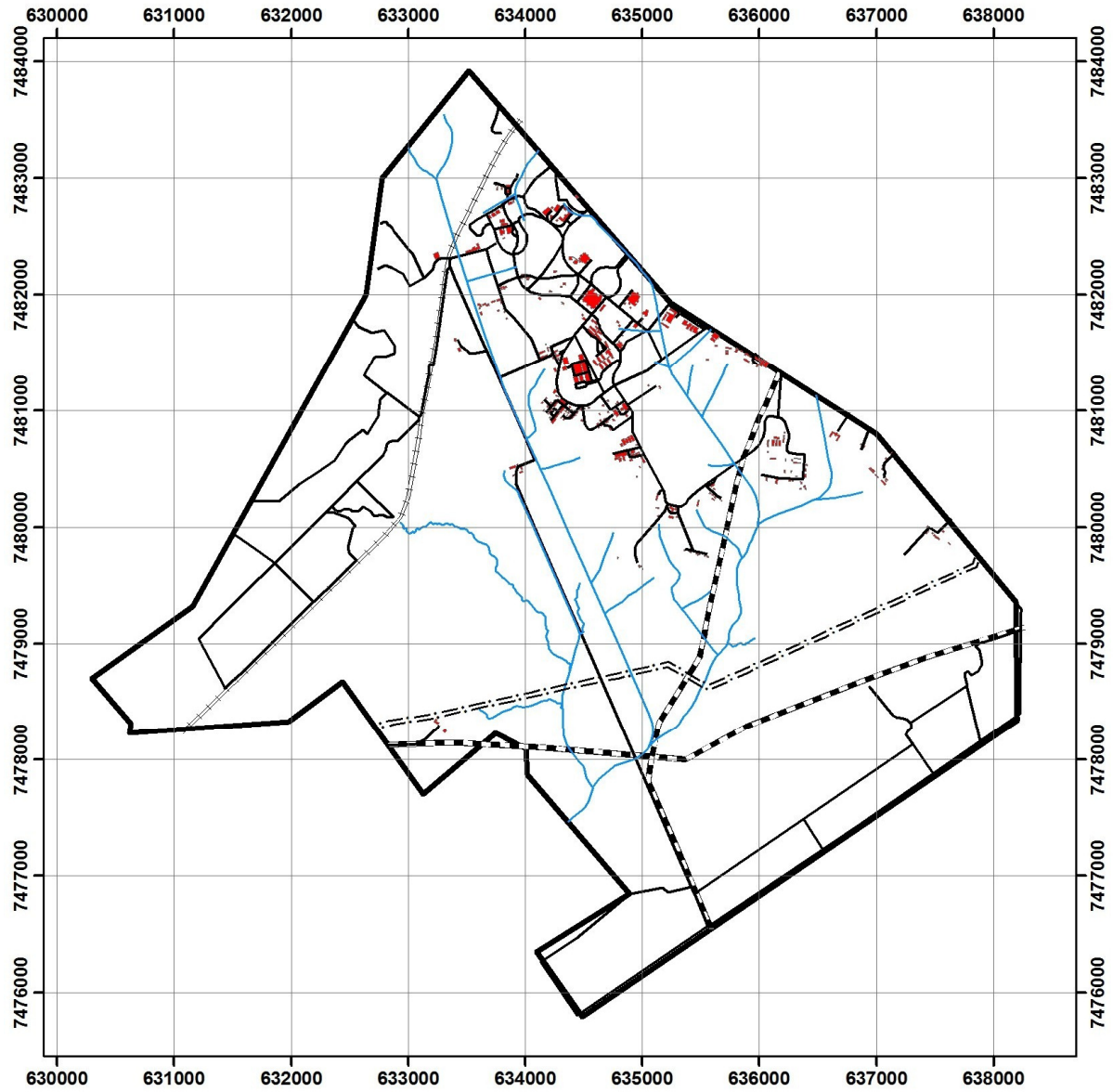
#### 4.2 Infra-estrutura do campus da UFRRJ

A **Figura 9** apresenta o mapa de infra-estrutura e serviços existentes na UFRRJ. Ela é composta basicamente pelas redes de drenagem, estradas, ferrovia, dutos e das linhas de transmissão, além de um conjunto de 262 prédios que cobrem uma área total de 217.302 m<sup>2</sup>.

A rede de drenagem é formada por canais artificiais cujas larguras não ultrapassam 5 metros, onde os mais extensos são os rios Principal, Piloto e da Hortaliça. Surpreendente é a extensão da rede de estradas, que juntas somam quase 65 km (**Tabela 2**). Considerando uma largura média de 6 metros, isso corresponderia a uma área aproximada de 40 ha. Para os dutos, ferrovias e linhas de transmissão, além da sua extensão também foram consideradas as áreas ocupadas por essas redes, visto que elas necessitam de uma faixa de servidão, cujas áreas deixam de ser ocupadas por atividades da universidade. Ao total, essas áreas somam 134 ha.

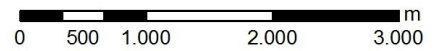
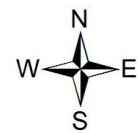
**Tabela 2:** Sistema de redes da UFRRJ

Rede	Extensão (km)	Área (ha)
Estradas	64,9	40
Drenagem	29,3	APP
Dutos	10,8	21
Linhas de transmissão	6,3	55
Ferrovias	6,2	18
Total		134



**UFRRJ - Infra-estrutura**

- ==== Rede ferroviária
- · · · Rede de alta tensão
- Rede de drenagem
- Rede de estradas
- - - - Dutos
- Construções
- Limite da UFRRJ



WGS 1984 - UTM - Zona 23S

**Figura 9:** Mapa de infra-estrutura do *campus* da UFRRJ.

### 4.3 Áreas de Preservação Permanente

No *campus* da UFRRJ foram encontradas áreas de preservação permanente de margem de rio e lagos, que juntas somam 184,3 ha (Tabela 3). A maior parte é de margem de drenagem e estão localizadas principalmente na parte centro-norte da propriedade (Figura 10).

**Tabela 3:** Áreas de Preservação Permanente

<b>APP</b>	<b>Área em (ha)</b>
Lago	11,2
Drenagem	174,2
<b>Total</b>	<b>185,4*</b>

\*Deve-se excluir 1,1 ha correspondente a área de sobreposição entre os dois tipos de APP, resultando numa área de 184,3 ha.

A maior parte da APP encontra-se inadequadamente ocupada, sendo a sua cobertura composta principalmente por pastagem, com cerca de 87% da área (Tabela 4). A ocupação por mata corresponde apenas a aproximadamente 12%. Esses poucos fragmentos remanescente podem assumir a função de fonte de propágulos.

**Tabela 4.** Uso do solo nas APPs

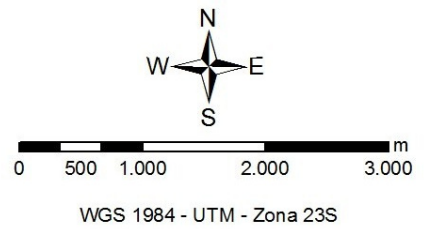
<b>CLASSES</b>	<b>Área</b>	
	<b>ha</b>	<b>%</b>
Campo	129,7	87,4
Construções	0,2	0,2
Experimento	0,9	0,6
Mata	17,7	11,9

Fonte: Karina (2005)



**Área em (ha)**

- APP ( 184,266 )
- Limite da UFRRJ



**Figura 10:** Mapa de APPs.

#### 4.4 Reserva Legal e Servidão Florestal

Com base no cruzamento dos mapas temáticos gerados foi possível determinar quais as áreas mais indicadas para a alocação de reserva legal e/ou servidão florestal. As diversas redes de serviços que atravessam o *campus* da UFRRJ impossibilitaram a demarcação de áreas contínuas. Sendo assim, duas propostas foram feitas. A primeira está representada na Figura 11 e possui uma área de 582,8 ha, equivalente a 20% da área da estudada, como exigido pela legislação. Esse arranjo permite distribuir a floresta em áreas de maior continuidade na paisagem, tornando a reserva legal dividida em menos fragmentos que a Proposta II, outra vantagem é que sua espacialização no momento da implantação seria, tecnicamente mais simples, tendo em vista que seus limites são bem definidos. Entretanto, essa escolha levaria a conversão de áreas de agricultura, o que é uma desvantagem. Outro atributo negativo desta proposta é que ela apresenta menor conectividade com as APPs e outros fragmentos já existentes no *campus*. Porém, juntamente com as áreas de reflorestamento já existente, permitem uma maior proteção contra possíveis expansões urbana da cidade de Seropédica no seu interior. Ainda foi possível criar uma área de 54,2 ha de servidão florestal, localizada na parte sul da propriedade.

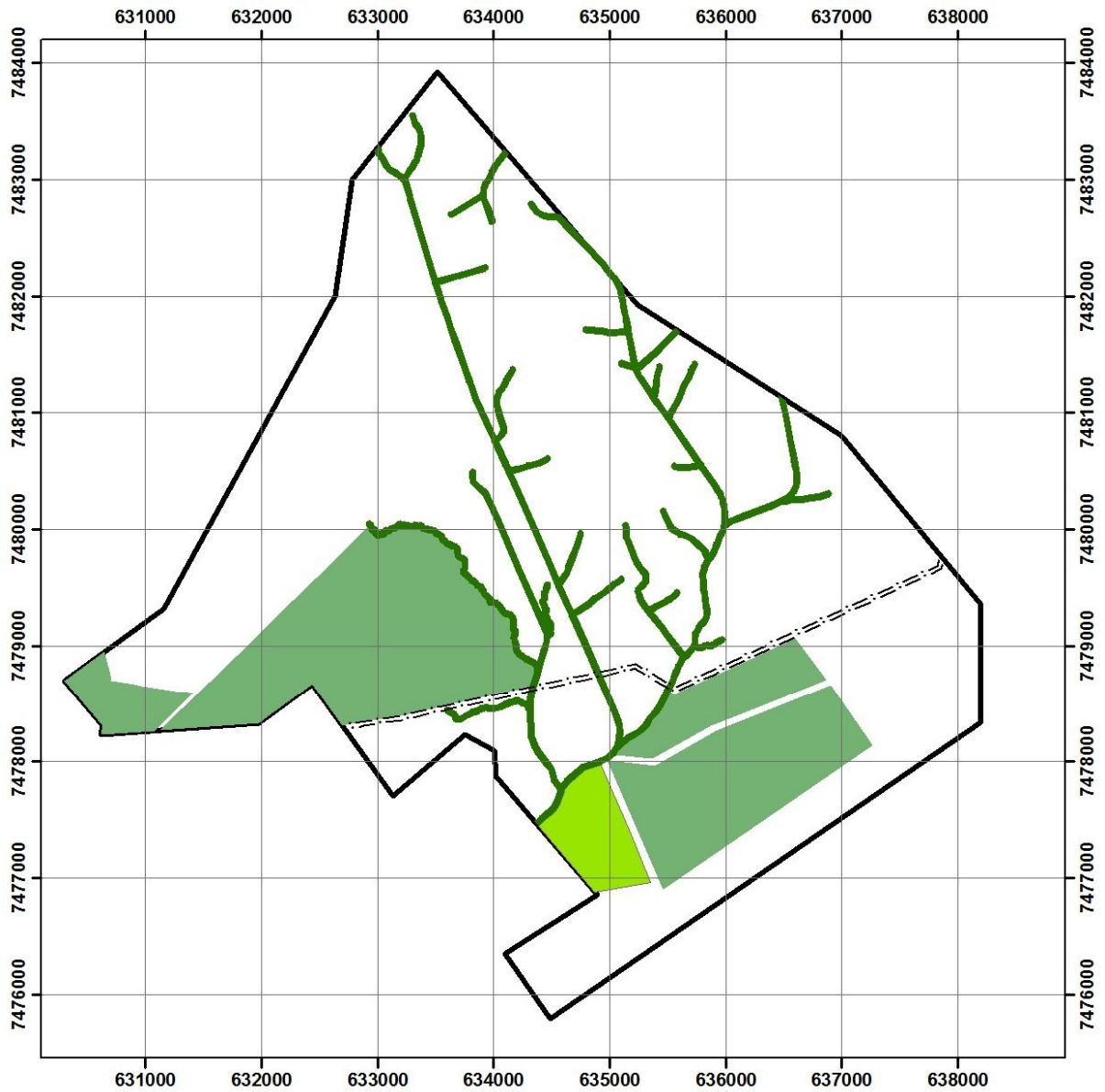
A Figura 12 apresenta a segunda alternativa para a alocação da floresta. Neste arranjo a prioridade foi oferecer maior proteção aos corpos d'água e conectividade com outros fragmentos. Para isso, distribuíram-se as áreas de reserva entorno das APPs com o objetivo de criar uma zona de amortecimento para estas. Pode-se observar, no entanto, que, embora as áreas a serem reflorestadas estejam mais próximas, elas apresentam-se intensamente fragmentadas pelas redes de alta tensão e de dutos, o que seria sua maior desvantagem. Outra dificuldade estaria associada ao trabalho de implantação, que, neste caso, seria relativamente complexo devido à sinuosidade da drenagem e conseqüentemente dos limites de parte das áreas reflorestadas.

A área também corresponderia aos 20% exigidos, permitindo ainda a instalação de uma área de servidão florestal no interior da reserva legal com cerca de 18,2 ha.

**Tabela 5:** Alterações no uso do solo em (ha).

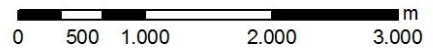
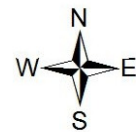
USO	ATUAL	PROPOSTA I	PROPOSTA II
Pasto	1698,2	1085,6	1104,2
Silvicultura	641,1	641,1	641,1
Área Institucional	216,4	216,4	216,4
Mata	180,5	176,7	173,8
Agricultura	150,4	129,8	150,4
Lagos	15,5	15,5	15,5
Solo exposto	7,1	7,1	7,1
Reserva Legal	0	582,8	582,5
Servidão Florestal	0	54,2	18,2





**Área Proposta I**

- Reserva Legal ( 582,8 ha )
- Servidão Florestal ( 54,2 ha )
- Limite da UFRRJ ( 2910,3 ha )



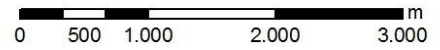
WGS 1984 - UTM - Zona 23S

**Figura 11:** Mapa de Áreas Propostas I.



### Área Proposta II

- Reserva Legal ( 582,5 ha )
- Servidão Florestal ( 18,2 ha )
- Limite da UFRRJ ( 2910,3 ha )



WGS 1984 - UTM - Zona 23S

**Figura 12:** Mapa de Áreas Propostas II.

## 5 CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos foi possível concluir que:

A área total do *campus* principal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro é de 2.910,3 ha, sendo indicado, portanto, a delimitação de 582,06 ha de área de reserva legal, equivalentes aos 20% previstos por lei.

O uso atual dos solos da universidade não atende à legislação vigente, visto que nem a área de reserva legal encontra-se demarcada, nem as áreas de preservação permanente conservadas. Os poucos remanescentes de floresta (Matas) existentes no *campus*, concentram-se próximos a regiões urbanizadas (Áreas institucionais) e sofrem intensa influência antrópica. Já as áreas de pasto cobrem grandes extensões de terras (aproximadamente 60% da área estudada) sendo, por isso, viável a conversão de parte dessas áreas em reserva legal.

As únicas categorias de APPs encontradas foram as de curso d'água e a de lago, apresentando áreas de 174,2 ha e 11,2 ha respectivamente, equivalendo a 6,3% do *campus*.

A infra-estrutura da UFRRJ surpreende especialmente na extensão de rede de estradas que soma um total de quase 65 km. As diversas redes de distribuição que atravessam o *campus* da UFRRJ impossibilitam a demarcação da reserva legal em uma única área contínua, levando a alocação da floresta de forma fragmentada.

O uso do geoprocessamento foi eficiente na delimitação e cálculo das áreas envolvidas neste trabalho, permitindo a análise do conflito existente entre a legislação ambiental e o uso atual dos solos da UFRRJ, assim como na determinação de zonas estratégicas para a alocação da reserva legal e de servidão florestal na instituição.

## 6 RECOMENDAÇÕES FINAIS

- Disponibilidade de mudas e insumos: com relação aos custos de implantação e manutenção da floresta, a universidade poderia buscar parcerias e até mesmo patrocínios. Um exemplo atual é caso do projeto de construção do Arco Rodoviário Metropolitano do Rio de Janeiro, em que está previsto, como medida compensatória dos impactos gerados pelo empreendimento, o investimento em recuperação de áreas degradadas e reflorestamento de locais próximas à área de abrangência do anel, área esta em que a UFRRJ está inserida.
- Exemplo à sociedade: No decorrer do trabalho foi mencionado um conjunto de dispositivos legais que tratam da importância e obrigatoriedade da reserva legal nas propriedades rurais. Porém, é importante destacar também, que a UFRRJ, como instituição de ensino superior, sendo vista pela sociedade como modelo a seguir, pode desempenhar um importante papel na promoção e incentivo ao cumprimento da legislação, à medida que instituir em seu *campus* a área de reserva legal.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD, E. D. & SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: Embrapa, 434p. 1998.

AULICINO, L.C.M; RUDORFF, B.F.T; MOREIRA, M.A; MEDEIROS, J.S; SIMI Jr.,R. **Subsídios para o Manejo Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Una através do uso de técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**. In: Anais do IX Simpósio Latino Americano de Percepción Remota, Misiones, Argentina, Novembro 2000.

BACHA, C. J. C. Eficácia da Política de Reserva Legal no Brasil. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 13, n. 25, p. 9-27. Novembro, 2005.

BERBERT, C. O. O desafio das águas. In: MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. da S. (Org.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais**. São Carlos: RiMa, 2003.

BERGALLO, H.G., ROCHA, C.F.D., ALVES, M.A.S. & SLUYS, M.V. **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2000.

BONNET, B.R.P; FERREIRA, L. G; & LOBO, F. C. **Sistema de Reserva Legal Extra-Propriedade no Bioma Cerrado: Uma Análise Preliminar no Contexto da Bacia Hidrográfica**. Revista Brasileira de Cartografia No 58/02, Agosto, 2006.

BRASIL. Novo Código Florestal, Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965.

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, Seropédica, Rio de Janeiro, 2006.

CALDAS, P.F. **Geoprocessamento aplicado na delimitação de Áreas de Preservação Permanente em Jaraguá do Sul – SC**. UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 2007.

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

CHOMITZ, K. M. **Transfer of Development Rights and Forest Protection: an exploratory analysis**. International Regional Science Review, v. 27, n. 3, p. 348-373, Jul. 2004.

CORDERO, M. **Field Guide to Transfer of Development Rights (TDRs)**. 1000 Friends of Minnesota Fact Sheet, 5, 2003.

FIGUEIREDO, E. de. **Fenologia Reprodutiva de Espécies Arbóreas no Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 2007.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**: período 1995-2000. Relatório Final. 2002.

GOES, M.H.B. Bacia do Rio Guandu: geomorfologia (mapa). In: **Um sistema de informação ambiental para a Bacia do Guandu – RJ**, UFRRJ, (CD-ROM), 2005.

GOES, M.H.B. **Mapa de solos: município de Itaguaí, município de Seropédica, Reserva Biológica do Tinguá e áreas adjacentes**. Seropédica: UFRRJ, 2001.

GONÇALVES, A. A.; ABREU, C. C. de; MACEDO, J. A Reserva Florestal Legal no Estado do Paraná: alternativas e benefícios quanto à sua implementação e uso econômico. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**. V. 3 N. 1 Jan./Abr. 2007.

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, 47 p. 1996.

HISTÓRICO E CARICTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA. Disponível em: C:\Users\Administrador\Pictures\Portal Seropédica - Histórico Seropédica.htm, acessado em: 25/10/2008.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS RENOVÁVEIS. **Unidades de conservação do Brasil**. Brasília, 192p. 1989.

JOELS, L.M. **Reserva legal e gestão ambiental da propriedade rural: um estudo comparativo da atitude e comportamento de agricultores orgânicos e convencionais do Distrito Federal**. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br>> Acessado em: 02 dez. 2006.

KAWAICHI, V. M. & MIRANDA, S. H. G. de. **Políticas Públicas Ambientais: A experiência dos países no uso de Instrumentos econômicos como incentivo à ambiental**. ESALQ. PIRACICABA – SP, 2008.

LAWRENCE, T. J. **Transfer of Development Rights**. CDFS-1264-98 Ohio State University Fact Sheet, Community Development, Land Use Series, 1998.

LIMA, A. **Instrumentos para a conservação da diversidade biológica: o Zoneamento Ecológico-Econômico, as unidades de conservação, o Código Florestal e o sistema de recursos hídricos**. Livro: BENSUSAN, N. Seria Melhor Mandar Ladrilhar? 428 p. 2ª edição, 2008.

MARTINS, A. K. E.; SILVA, G. F. da. **Análise do uso e conservação da reserva legal do assentamento Pericatu, município de Pium – TO, utilizando geotecnologias**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 3125-3131. Dias 21-26 abril 2007.

MATTOS, C.C.L.V.; SILVA, M.A.R.; NOGUEIRA, I.B. & BATISTA, I.M. **Caracterização climática da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. Arq. Univ. Fed. Rur. Rio de Janeiro. Itaguaí, 1989.

MMA – PORTALBio – Biodiversidade brasileira. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=2338>  
Acessado em 20/09/2008.

QUINTELA, F.L; PORCIUNCULA, R.A; CONDINI, M.V; VIEIRA, J.P. & LOEBMAN, D. **Composição da ictiofauna durante o período de alagamento em uma mata paludosa da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 2007. Disponível em: [http://www.panamjas.org/Arquivos/PanamJAS\\_2%283%29\\_191-198.pdf](http://www.panamjas.org/Arquivos/PanamJAS_2%283%29_191-198.pdf).

ROCHA, V. M. da S.; CARVALHO, R. A.; SCHWARZ, C. O.; FERREIRA, A. P. M. **Mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra visando a caracterização da situação legal da vegetação no projeto de assentamento de um imóvel rural no município de Presidente Olegário, MG**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 10. , 1998, Santos. Anais... São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos, p. 1505-1515. Disponível em: <<[http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.11.10.45/doc/2\\_199p.pdf](http://marte.dpi.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.11.10.45/doc/2_199p.pdf)>>

SCHÄFFER, W. B & PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você**. Brasília: Associação de Preservação do Meio Ambiente do Alto Vale do Itajaí – APREMAVI, 156p. 2002.  
SILVA, J. A. **Curso de Política e Legislação Florestal**. UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, N. R. S. **Florística e estrutura horizontal de uma floresta estacional semidecidual Montana - Mata do Juquinha de Paula**. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - UFV. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2002.

SOUZA, P. R. P. Servidão Ambiental. **Revista Jurídica Cesumar**. Paraná, ano I, n. 1, p. 127 – 149. 2001.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: hidrografia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Viçosa: Aprenda Fácil, 210p. 2005.