



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

**ESTUDO DA LEGISLAÇÃO PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EM FAIXA DE  
SERVIDÃO DE PROJETOS LINEARES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Discente: Solange Regina de Souza

Orientador: Carlos Rodrigues Pereira

Seropédica, RJ  
Agosto, 2007.



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

**ESTUDO DA LEGISLAÇÃO PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EM FAIXA DE  
SERVIDÃO DE PROJETOS LINEARES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Discente: Solange Regina de Souza

Orientador: Carlos Rodrigues Pereira

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

Seropédica, RJ  
Agosto, 2007.

Aprovada pela Banca Examinadora em  
cumprimento a requisito exigido para a  
obtenção do Título de Bacharel  
em Engenharia Florestal

Professor Carlos Rodrigues Pereira

---

Orientador / Presidente

Professor Hugo Barbosa Amorim

---

Titular / Membro da banca

Eng<sup>o</sup>. Ftal. José Maria Soares Filho

---

Titular / Membro da Banca

Professor José de Arimatéa Silva

---

Suplente / Membro da Banca

Eng<sup>o</sup>. Ftal Fabrício Rodrigues Teixeira

---

Suplante / Membro da Banca

Seropédica, 24 de agosto de 2007

## **RESUMO**

A expansão dos empreendimentos no setor industrial gera uma necessidade de disciplinar e limitar as interferências antrópicas no ambiente, no sentido de compatibilizar o desenvolvimento econômico com a conservação e preservação dos recursos naturais. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo propor um método de estudo da legislação para supressão de vegetação na faixa de servidão dos empreendimentos lineares. A metodologia empregada consiste na fundamentação dos instrumentos legais referentes à utilização e supressão de vegetação baseado nos princípios e técnicas aplicadas no inventário florestal. Como resultados são apresentados aspectos do ponto de vista técnico para instruir a elaboração de projetos e programas no estudo da vegetação em projetos lineares.

## **ABSTRACT**

The expansion of the enterprises in the industrial sector generates a necessity to discipline and to limit the antropical interferences in the environment, with the intention of making compatible with the economical development with the conservation and preservation of the natural resources. In this context the present work has as objective to consider a method of study of the vegetation in the band of servitude of the linear enterprises. The employed methodology consists of the recital of the referring legal instruments to the use and suppression of vegetation based on the principles and techniques applied in the forest inventory. As results aspects of the technical point of view are presented with the intention of instructing the elaboration of projects and programs in the study of the vegetation in linear projects.

## SUMÁRIO

CAPA.....	i
TÍTULO.....	ii
COMISSÃO EXAMINADORA E LOCAL PARA ASSINATURA.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
SUMÁRIO.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo geral.....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	4
2.1 Materiais Utilizados.....	4
2.2 Metodologia.....	5
2.2.1 Definição do projeto.....	5
2.2.2 Análise da legislação.....	6
2.2.3 Inventários florestais.....	9
2.2.4 Inventário amostral.....	9
2.2.5 Inventário 100%.....	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
3.1 Tamanho e forma das subunidades ou setores.....	12

3.2 Análise estrutural da vegetação.....	13
4 CONCLUSÃO.....	14
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

## **LISTA DE FIGURAS**

**FIGURA 1: fluxograma das atividades que integram as fases do estudo da vegetação.....5**

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1: Apresentação dos tipos de estudo em função da vegetação e estágio sucessional.....</b>	<b>11</b>
---	-----------

## 1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais mundiais ocorrem nos três grandes continentes na faixa intertropical, determinada pela ocorrência de alta pluviosidade, causada pelo encontro dos ventos úmidos e cadeias montanhosas continentais. A maior formação mundial são as florestas Americanas e Neotropicais, sendo formadas por três blocos principais: o primeiro abrange a bacia do rio Amazonas e Orinoco, o segundo vai da costa do Equador e Colômbia até a costa Atlântica mexicana nos Andes e o terceiro bloco é a estreita faixa de florestas compreendidas entre a costa Atlântica, serras e planaltos interioranos brasileiros, conhecida como Floresta Tropical Atlântica (Tanizaki-Fonseca & Moulton 2000).

As florestas tropicais, embora cobrindo apenas aproximadamente 7% da superfície emersa da terra, contêm mais da metade das espécies de sua biota total. Apesar disto estas florestas estão sendo destruídas tão rapidamente que desaparecerão em sua maior parte no próximo século, levando centenas de milhares de espécies à extinção (Wilson, 1988). De acordo com Myers (1988), aproximadamente 2% deste bioma são desmatados ou significativamente degradados por ano, sendo algumas regiões mais duramente afetadas que outras.

Por sua localização intertropical e dada à extensão de seu território o Brasil possuía uma grande diversidade de recursos florestais. Os ecossistemas florestais brasileiros podem ser classificados entre os respectivos Biomas tais como: Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga e Pantanal (KENGEN, 2001).

A Floresta Tropical Atlântica possuía uma área original em torno de 1.100.000 quilômetros quadrados, ao longo da costa brasileira, do nordeste até a região sul, avançando em direção ao interior em extensões variadas. As florestas de Mata Atlântica ocupavam 97% do estado do Rio de Janeiro significando uma área de 44.000 quilômetros quadrados (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA/INPE, 1993).

A Mata Atlântica tem sido alvo desde a época de sua descoberta, intenso desmatamento e fragmentação. Atualmente, no estado do Rio de Janeiro, os maiores fragmentos florestais podem ser observados apenas nas vertentes das cadeias montanhosas da Serra do Mar localizadas, em sua maioria, acima de 500 m de altitude (TANIZAKI-FONSECA & MOULTON 2000).

Há de se ressaltar ainda que algumas das espécies exclusivas da Mata Atlântica estão limitadas a determinadas localidades, constituindo os endemismos restritos. As serranias do Rio de Janeiro, a região do norte do Espírito Santo/sul da Bahia e o litoral de Pernambuco foram indicados como centros de endemismo da Mata Atlântica (MORI, 1989; PEIXOTO 1991/92). Recentemente, as serranias do Rio de Janeiro foram consideradas um dos 14 centros de diversidade e endemismo de plantas do Brasil (GUEDES - BRUNI & LIMA, 1997).

Em se tratando do alto índice de desmatamento e da grande importância de se preservar os remanescentes de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, o presente trabalho tem como objetivo propor um método para subsidiar estudo da vegetação na faixa de servidão dos empreendimentos lineares, nos casos em que a supressão de vegetação é necessária.

Atualmente o Estado do Rio de Janeiro tem uma crescente demanda de solicitações para o licenciamento ambiental de empreendimentos do setor industrial.

Os projetos de desenvolvimento podem ser classificados, de acordo com as suas características gerais de inserção no ambiente, como Projetos lineares e Projetos concentrados.

Os Projetos lineares são aqueles projetos longitudinais e localizados em corredores nos quais são impostas restrições parciais ou totais para uso do solo. Normalmente os Projetos lineares conferem grande complexidade à gestão ambiental, podendo atravessar áreas de alta diversidade natural e elevado grau de antropização. Podem ser citados como exemplo deste tipo de empreendimento, projetos viários, os oleodutos e gasodutos, as linhas de transmissão de energia, bem como os canais e as tubulações para condução de água. Os Projetos lineares passíveis de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA – RIMA) são: estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento, ferrovias, oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários, linhas de transmissão de energia elétrica acima de 230KV (CONAMA N° 001, 1986).

Já os Projetos concentrados são empreendimentos de grandes extensões, mas com uso restrito, ou seja, localizados. Do ponto de vista de impactos ambientais, por apresentarem alcance local e regional, são de magnitude considerável. A diversidade de meios naturais e antrópicos afetados, é menor que no caso de lineares, podem comprometer um ou vários ecossistemas dependendo do tamanho do projeto.

Podem ser citados como exemplo de Projetos concentrados, empreendimentos de mineração, centrais de geração de energia tanto hidráulica como térmica, portos e aeroportos, exploração e refino de petróleo, projetos industriais, agroindustriais e zonas francas.

No caso de Projetos lineares, que são o foco deste estudo, os mesmos necessitam atravessar muitos ambientes para chegarem a seu destino. Por causa de tamanha influência sobre tais ambientes, estes empreendimentos provocam interesse público e de ações para sua regularização e aprovação. Os vários tipos de empreendimentos lineares devem ser projetados considerando um eficiente planejamento ambiental, pois a utilização dos corredores situados nas áreas próximas e adjacentes, resulta na fragmentação da paisagem e na perda direta dos habitats.

Devido à diversidade de paisagens e questões socioambientais envolvidas na implantação dos Projetos lineares, há a necessidade de um amplo planejamento a ser realizado com base no conhecimento de uma equipe multidisciplinar, especializada no planejamento ambiental e na resolução de conflitos. Com a condução eficaz do planejamento e da seleção dos corredores preferenciais, os efeitos ambientais e socioeconômicos adversos podem ser frequentemente atenuados.

A seleção de corredores deve levar em consideração o projeto de engenharia e os potenciais impactos ambientais e sociais, tais como a estabilidade de encostas, cruzamento de rios, conservação de solo e vegetação, habitats importantes para a vida silvestre, bem como os diferentes usos da terra. Com base neste conhecimento preliminar, diversas rotas preferenciais podem ser identificadas para uma avaliação comparativa.

A seleção das rotas preferenciais é determinada através de comparações sistemáticas entre as diferentes opções de rotas, utilizando critérios como as dificuldades da construção, acesso de veículos, risco à estabilidade das estruturas, compatibilidade com o uso da terra, impacto ambiental, interesses sócio-econômicos e efeitos cumulativos regionais.

Dentro do contexto de planejamento ambiental deve-se trabalhar em conjunto com a Legislação, que formará os subsídios necessários para que os empreendimentos sejam elaborados de acordo com os procedimentos legais.

O § 4° do art. 225 da Constituição Federal, considera que o bioma Mata Atlântica é patrimônio nacional, e que o uso de seus recursos naturais deve ser feito de forma a preservar o meio ambiente.

Com o objetivo de disciplinar o ordenamento do solo e minimizar as intervenções antrópicas sobre o ambiente, o artigo 2° do Código Florestal Brasileiro, Lei Federal n°. 4.771,

de 15 de setembro de 1965, estabelece formação das áreas de preservação permanente, como florestas e demais formas de vegetação natural. A Medida Provisória N°. 2166-67, de 24 de agosto de 2001, estabelece para as áreas de preservação permanente um conceito fundamentado em área, que pode estar coberta ou não por vegetação nativa.

O Código Florestal prevê que nas áreas de preservação permanente não é permitido a retirada da cobertura vegetal natural, possibilitando que o ecossistema exerça suas funções ambientais (SOARES et al., 2002). A resolução CONAMA n°. 369, de estabelece critérios e condições para supressão de vegetação em áreas de preservação permanente, nos casos de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental.

A resolução CONAMA n°. 278 de 24 de maio de 2001, dispõe contra o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica. Esta resolução é regulamentada pela resolução CONAMA n°. 317, de 4 de dezembro de 2002.

No caso do estudo em questão o inventário será essencial para o levantamento de todas as espécies na faixa de servidão, para posterior análise quantitativa e qualitativa dos dados.

Um inventário florestal é um método que descreve qualitativa e quantitativa as espécies florestais de uma determinada área. Estes inventários podem ser feitos com vários objetivos, entre eles a listagens de espécies de plantas presentes em uma área para finalidade botânica e/ou ecológica.

Quanto à forma de se coletar os dados, os inventários podem ser do tipo Censo ou por Amostragem. O Censo ou inventário a 100% é a enumeração completa da população, onde mostra com exatidão todas as características da mesma.

A amostragem é um método utilizado em inventários, utilizando uma parte da população para obter estimativas que represente o resto da população (HUSCH, 1982). Desta forma cabe ao método de amostragem extrapolar valores de uma parte para toda a população, fazendo inferências corretas sobre a mesma, as quais são evidenciadas se a parte amostrada é uma representação real da população objeto (LOETSCH & HALLER, 1973).

O inventário florestal servirá de subsídio para a escolha das espécies que farão parte do trabalho de recomposição elaborado como compensação da supressão. Alguns fatores devem ser analisados para a realização da recomposição florestal como a sua distribuição pela área trabalhada.

Tendo como base o modelo de sucessão indicado como estratégia para restauração, deve ser feita a escolha das espécies privilegiando as espécies da flora regional, apesar de algumas divergências como em Klende & Rose (2000).

As formações vegetais, encontradas nos diferentes locais, são fruto de distintos fatores geográficos e ambientais, especialmente macroclimáticos, além da performance diferencial de cada espécie. Sabe-se também que as espécies encontradas em determinado local são as mais bem adaptadas para o conjunto de variáveis locais, uma vez que foram selecionadas evolutivamente. Com base nestas observações, é de supor que num projeto de restauração, as probabilidades de sucesso estão vinculadas a utilização de espécies nativas regionais.

Por fim, num projeto de restauração tem se por definição (JACKSON et al., 1995), que serão restabelecidas a função, os processos e estrutura de uma floresta natural. Portanto é fundamental que a biota regional seja reestruturada, incluindo fauna e flora bem como suas inter-relações.

Por tais motivos, muitos projetos têm sua lista de espécies baseadas em levantamentos feitos na própria área ou próxima ao local a ser restaurado (PUGLIESE, 2002).

Em se tratando de inventário quantitativo, está se resume em todo levantamento de campo e análise dos dados, quantificando as características mensuráveis da floresta. Para tal, é

necessário o levantamento das variáveis mensuráveis da mesma para quantificar circunferência acima do peito, diâmetro acima do peito, altura, área basal e volume.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Em se tratando do alto índice de desmatamento e da grande importância de se preservar os remanescentes de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, o presente trabalho tem como objetivo propor um método para subsidiar estudo da vegetação na faixa de servidão dos empreendimentos lineares, nos casos em que a supressão de vegetação é necessária. A proposta de estudo será fundamentada na legislação que formará subsídio para elaboração da medida compensatória referente à recomposição florestal da área diretamente afetada e as medidas mitigadoras da área indiretamente afetada.

### **1.2.2 Objetivo específico**

Para orientar estudos da vegetação na faixa de servidão dos projetos lineares, conforme descrito no objetivo geral, são estabelecidos o seguinte objetivo específico:

- 1) Fundamentar a metodologia proposta nos principais instrumentos legais referentes à legislação florestal que estabelece condições para supressão de vegetação;
- 2) Elaborar um breve comentário sobre inventário florestal necessário em empreendimentos lineares de acordo com a legislação.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Materiais Utilizados**

A seguir são listados os instrumentos legais utilizados na realização deste estudo:

- Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986;
- Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993;
- Resolução CONAMA nº 06, de maio de 1994;
- Medida provisória nº 2.166 – 67, de 24 de agosto de 2001;
- Resolução CONAMA nº 278 de 24 de maio de 2001;
- Resolução CONAMA nº 317 de 04 de dezembro de 2002;
- Lei Federal nº 11.284, de 02 de março de 2006;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006;
- Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006;

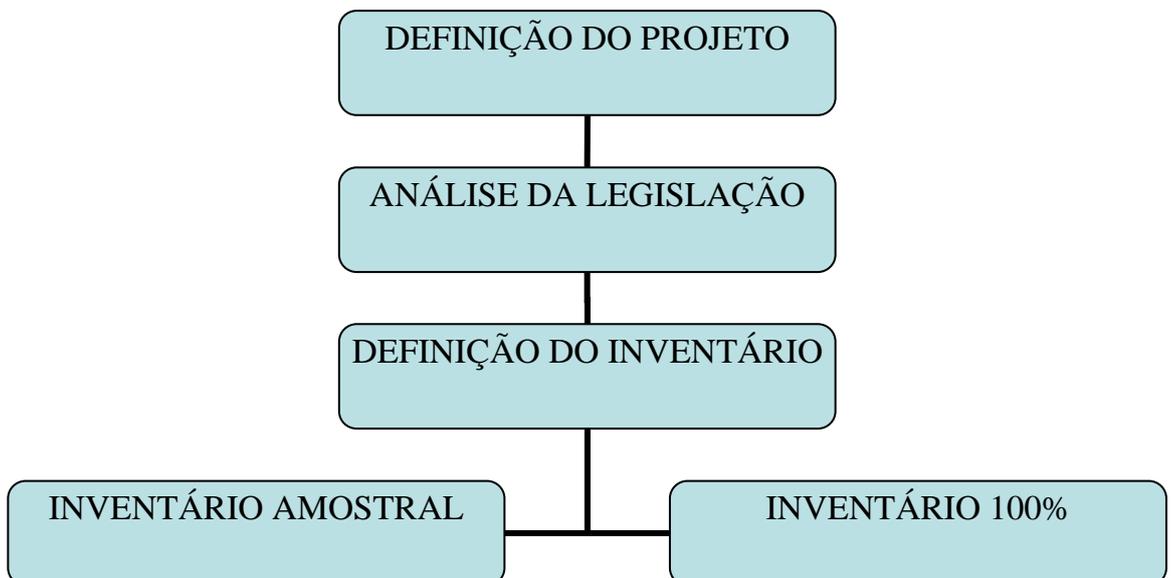
- Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006;
- Resolução CONAMA nº 388, de 23 de fevereiro de 2007;

Tais Leis foram selecionadas para subsidiar o estudo em questão, por tratarem de questões ambientais relevantes a supressão de vegetação e de recursos florestais.

Na metodologia serão apresentados aspectos referentes à legislação florestal no Brasil e qual a sua influência a respeito do Bioma Mata Atlântica, que consiste no ecossistema principal do Estado do Rio de Janeiro.

## 2.2 Metodologia

A Metodologia de trabalho adotada para o desenvolvimento deste estudo compreende algumas fases que são apresentadas no fluxograma. A Figura 1 mostra o fluxograma das atividades que integram as fases, as quais serão tratadas em detalhe a seguir.



**FIGURA 1: fluxograma das atividades que integram as fases do estudo da vegetação.**

### 2.2.1 Definição do projeto

A metodologia proposta neste estudo consiste na análise da legislação referente à utilização e supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica na faixa de servidão de projetos lineares.

## **2.2.2 Análise da Legislação**

### **Sobre a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.**

A Lei Federal nº 4.771, que institui o novo código florestal, estabelece no §1º que nas áreas de preservação permanente seja permitida total ou parcial supressão de vegetação, nos casos de obras e empreendimentos de utilidade pública ou interesse social desde que tenha a prévia autorização do órgão competente.

### **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986.**

Dispõe sobre critérios e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

O artigo primeiro desta resolução explica o que vem a ser impacto ambiental e o que a mesma pode afetar.

“Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.”

Outro enfoque que deve ser dado nesta resolução, é que a mesma indica a responsabilidade do Licenciamento ao IBAMA e ao órgão estadual competente. E ainda, indicando a necessidade da elaboração de estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental, assim fundamentais as atividades modificadoras do ambiente.

Entre as atividades modificadoras do ambiente observam-se que estão embutidas dentro desta obrigatoriedade os empreendimentos lineares mais comuns como estradas, ferrovias, oleodutos, gasodutos, emissários de esgotos sanitários, linhas de transmissão entre outros.

### **Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993.**

Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. Para a análise dos estágios de sucessão do Bioma Mata Atlântica são caracterizados nesta resolução os parâmetros fundamentais que caracterizam o estágio vegetacional e sucessional da população estudada.

Desta forma, pode a vegetação ser caracterizada perante esta resolução como vegetação primária ou vegetação secundária ou em regeneração.

Sendo a Primária definida no artigo 2º como vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.

Para a definição de vegetação secundária ou em regeneração neste mesmo artigo resume a mesma como vegetação resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária. Ainda sobre a vegetação secundária, no artigo 3º desta resolução, estabelece as normas para caracterização dos estágios da mesma, podendo ser Inicial, Médio e Avançado.

A distribuição diamétrica é um dos parâmetros utilizados pela Resolução nº 10, de 1º de outubro de 1993 para definir em qual estágio sucessional esta a vegetação estudada.

### **Resolução CONAMA n° 06, de 04 de maio de 1994.**

Estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Rio de Janeiro.

No artigo 2° desta resolução, é caracterizado como Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual a vegetação do Bioma Mata Atlântica para o Estado do Rio de Janeiro, onde é definido para vegetação secundária e demais sucessões, o tamanho do diâmetro à altura do peito médio para os indivíduos arbóreos, sendo estipulado com base em amostragens.

A resolução também cita as principais espécies existentes no Bioma Mata Atlântica de acordo com cada estágio de sucessão da mesma.

Na Resolução n° 06, de 04 de maio de 1994, considerando a Resolução de n°10, de 01 de outubro de 1993, que determina os parâmetros mensuráveis para caracterizar os estágios de sucessão ecológica, determinam em seu artigo 2° os estágios sucessionais secundários para indivíduos arbóreos com DAP médio de 10 centímetros estipulados por método de amostragem. Espécies com DAP médio de dez a vinte centímetros, estão segundo esta Resolução, no estágio médio, e DAP de cinco centímetros para estágio inicial.

### **Medida provisória n° 2.166 – 67, de 24 de agosto de 2001.**

A medida provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 altera os artigos 1°, 4°, 14°, 16° e 44°, e acresce dispositivos à Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o código florestal, bem como altera o art. 10 da Lei n° 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o imposto sobre a Propriedade territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

### **Sobre Lei Federal n° 11.284, de 02 de março de 2006.**

Diz no artigo 1° que esta lei dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, institui o Serviço florestal brasileiro na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal.

Portanto esta Lei trata a respeito da gestão de florestas públicas para a produção sustentável. Isto quer dizer que as florestas receberão a denominação de públicas e deverão ser administradas pelo Poder Público com vistas “a produção sustentável”, ou seja, produção capaz de abastecimento renovado do conjunto das substâncias necessárias à conservação da vida; nutrição, alimentação, sustento. Isto quer dizer fazer as florestas públicas produzirem sem serem extintas.

A Lei das Florestas Públicas além de criar na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro e estabelecer o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal altera também diversas leis.

Dentre as leis modificadas estão à lei n°. 9.605, de 1998, que estabelece as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Também sofreu modificação a Lei n°. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o então novo Código Florestal.

A Lei n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981, instituidora da Política Nacional de Meio Ambiente, de seus fins e mecanismos de formulação e aplicação também sofre alterações e, por último, a Lei n°. 6.015, de 31 de dezembro de 1973 ganhou uma nova redação.

### **Resolução CONAMA n° 369, de 28 de março de 2006:**

Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

Levando em consideração a importância das áreas de preservação permanente, como local de preservação e conservação dos recursos naturais, do solo e dos recursos hídricos, desempenhando assim grande função ambiental. Portanto para supressão de vegetação é indispensável à autorização do órgão competente e somente nos casos de projetos de utilidade pública ou interesse social ou para ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.

### **Resolução CONAMA n° 371, de 05 de abril de 2006.**

Estabelecem as diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências.

Cabe segundo esta resolução ao órgão ambiental licenciador analisar o grau de impacto causado ao empreendimento e demais danos, onde segundo o artigo 3° da mesma, o custo total do empreendimento também será considerado para o estabelecimento da compensação ambiental.

### **Sobre a Lei Federal n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006.**

A proteção e utilização do Bioma Mata Atlântica está respaldada na Lei Federal n°. 11.428, que estabelece em seu artigo 6°, critérios visando a sustentabilidade, proteção da biodiversidade, saúde humana, regime hídrico, estabilidade social e dos valores paisagísticos, turísticos e estéticos. Sendo estes apontados como os principais objetivos desta lei.

Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Na lei da Mata Atlântica, Lei Federal n°. 11.428 de 22 de dezembro de 2006, estão definidos os critérios para uso e proteção da Mata Atlântica, indicando-se em que situação é dispensado ou exigido o licenciamento para manejo e/ou supressão da vegetação. Os critérios são ligeiramente distintos quando se trata de vegetação primária, secundária, ou em estágio avançado de regeneração. A lei também indica quais condições devem ser atendidas para a eventual supressão de mata atlântica em estágio médio ou avançado de regeneração nas áreas urbanas e metropolitanas, fixando percentuais mínimos de preservação.

### **Resolução CONAMA n° 388, de 23 de fevereiro de 2007.**

Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4o § 1o da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

### 2.2.3 Inventários florestais

Os inventários florestais são utilizados para obter informações qualitativas e quantitativas de uma população, considerando a coleta de dados de acordo com as variáveis de interesse e dos parâmetros silviculturais e estatísticos do inventário.

A utilização de um fator de forma para este estudo não é recomendada, uma vez que ficaria inviável obter um fator de forma para cada espécie ou um fator de forma médio para toda a população aumentando as incertezas da aplicação dos métodos.

Atualmente a cubagem rigorosa tem sido sugerida para ajustes dos coeficientes da equação de volume. A cubagem tem sido realizada nos indivíduos da população sem proceder ao desbaste.

Neste caso serão discutidos aspectos referentes a levantamento da vegetação nativa no Bioma Mata Atlântica.

De acordo com a Lei Federal N° 11.428 de 22 de dezembro de 2006, em seu artigo 11, inciso I, alínea “a”, fica vedada a supressão de vegetação secundária nos estágios, médio e avançado de regeneração e vegetação primária, quando existir espécies da flora ameaçadas de extinção.

Em atendimento as condições previstas no artigo, a aplicação do inventário de enumeração completa ou censo, tem o objetivo de levantar todos os indivíduos de determinada população.

Para vegetação secundária em estágio inicial de regeneração, Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental e nos casos de áreas perturbadas com população formada por uma única espécie que não esteja ameaçada de extinção, será pertinente o levantamento utilizando inventário por amostragem, uma vez que a Lei Federal N°. 11.428 não considera restrições para a aplicação deste estudo.

Antes de proceder ao estudo da vegetação é necessário definir se o inventário será realizado por amostragem ou por enumeração completa. Considerando a Resolução CONAMA n° 10, de 01 de outubro de 1993, Resolução CONAMA n° 06, de maio de 1994 Resolução CONAMA N°. 6 e Resolução CONAMA n° 388, de 23 de fevereiro de 2007.

### 2.2.4 Inventário amostral

Os inventários por amostragem é um método que utiliza uma parte da população para que seja obtida uma estimativa para toda a floresta.

Os inventários amostrais serão elaborados no caso de vegetação secundária em estágio inicial, por apresentarem menos riscos de ocorrência de espécies em extinção, uma vez que nestas condições predominam espécies pioneiras, pois a área se encontra em regeneração.

Primeiramente, em um inventário é necessário definir a precisão desejada para as estimativas, sendo expressa pelo erro de amostragem máximo admitido pela precisão.

Os erros podem ser não-amostrais e amostrais, sendo o primeiro, relacionado a erros de medições em campo, marcação das unidades, erros de anotações das observações e de processamentos. Os erros não-amostrais podem ser cometidos tanto no inventário tipo censo como no inventário por amostragem, e podem aumentar significativamente o erro total do inventário sendo em alguns casos serem maiores que os erros de amostragem (HUSCH *et alii*, 1972).

Os erros amostrais são aqueles que ocorrem pelo processo de amostragem sendo referentes a parte da população que não foi amostrada no inventário. O erro padrão da média é

a diferença entre a média real e a estimada, sendo assim, quanto menor seu valor maior será a precisão do inventário.

O erro de amostragem vai variar conforme a heterogeneidade das unidades amostrais, tamanho e procedimento de amostragem utilizado.

A precisão para as estimativas é expressa pelos valores do erro amostral sem considerar os erros não-amostrais. Portanto, definindo-se a precisão desejada pode se descobrir a intensidade amostral, ou seja, a quantidade necessária de unidades amostrais para atender a precisão desejada.

A exatidão é o mais importante no inventário por se tratar da magnitude do erro total, incluindo os erros não-amostrais, sendo esta conseguida através do planejamento e execução do inventário para a precisão desejada, com a preocupação voltada em reduzir os erros não-amostrais.

### **2.2.5 Inventário 100%**

O inventário 100% ou Censo é um método onde é mensurado todos os indivíduos da população, por isso em muitas literaturas é recomendado apenas para pequenas áreas, pelo tempo e custo que o mesmo acarreta.

Este tipo de inventário, apesar de fornecer a mensuração completa da população e não utilizar de métodos amostrais, pode conter erros não-amostrais. Os erros não-amostrais são de difícil detecção.

Uma das formas de obtenção dos dados do tipo Censo é por setores (faixas), que se resume em distribuir toda a área que será mensurada por setores.

Esta metodologia consiste em se fazer varreduras nos setores estabelecidos por faixas delimitadas por largura e comprimento. Formando assim coordenadas (x,y) através dos alinhamentos dos setores, desta forma da para se fazer o mapeamento das árvores.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A seguir serão apresentados e discutidos aspectos do estudo da vegetação e os resultados obtidos, utilizando a metodologia apresentada neste trabalho.

Como propostas para estudo da vegetação na faixa de servidão dos empreendimentos lineares, são apontadas técnicas aplicadas ao inventário florestal como resultado de análise de instrumentos legais, literatura técnica e científica.

A caracterização do projeto para estudo da vegetação, utiliza dados secundários para fornecer informações sobre a área de estudo. Esta fase do estudo aborda uma descrição do meio físico, meio biótico, meio sócio econômico e áreas de proteção integral e amortecimento. A apresentação destes dados é estruturada a seguir:

- a) Meio físico: clima, solos, hidrografia, topografia e áreas de preservação permanente;
- b) Meio biótico: Flora e Fauna, Indicando endemismos, espécies de valor comercial, bioindicadoras e ameaçadas de extinção;
- c) Meio sócio econômico: Ressaltar as vantagens da implantação do empreendimento para as comunidades locais e regionais;
- d) Áreas de Proteção Integral e Amortecimento: Identificar e localizar em carta ou croqui georeferenciados;

Estudos da vegetação na faixa de servidão dos empreendimentos lineares apresentam áreas diretamente afetadas e áreas indiretamente afetadas. A análise dos impactos ambientais gerados e as correspondentes medidas compensatórias e mitigadoras, deverão ser subsidiadas de acordo com os resultados encontrados no inventário quantitativo e qualitativo.

A elaboração de estudos da vegetação terá a finalidade de subsidiar planos de recomposição florestal, utilizando as informações obtidas no inventário florestal a 100% e no EIA - RIMA referente ao empreendimento.

De acordo com a metodologia de análise apresentada, a resolução CONAMA N. 6 de 4 de maio de 1994 e N.10 de 1 de outubro de 1993, consideram o diâmetro mínimo de 5 cm entre outros parâmetros para a definição de estágio inicial de vegetação secundária. Como resultado desta análise é apresentado como sugestão o diâmetro mínimo de 5 cm para ser utilizado na mensuração e identificação dos indivíduos da população.

Considerando a mensuração dos indivíduos com diâmetro de 5 cm, é possível estabelecer o estágio sucessional que representa a vegetação. O tipo de inventário a ser utilizado, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente, dependerá do tipo de vegetação e do estágio sucessional. A Tabela I apresenta o tipo de estudo de acordo com o tipo de vegetação e estágio sucessional.

**TABELA 1: Apresentação dos tipos de estudo em função da vegetação e estágio sucessional.**

ESTUDOS/ VEGETAÇÃO	EIA RIMA	INVENTÁRIO CENSO	INVENTÁRIO AMOSTRAL
PRIMÁRIA	X	X	-
SECUNDÁRIA INICIAL	-	-	X
SECUNDÁRIA MÉDIO	-	X	-
SECUNDÁRIA AVANÇADO	-	X	-

O Artigo 8º da Lei Federal 11.428, estabelece que o corte, a supressão e a exploração da vegetação, do Bioma Mata Atlântica, far-se-ão de maneira diferenciada, conforme se trate de vegetação primária ou secundária, nesta última levando-se em conta o estágio de regeneração.

A Lei federal Nº. 11.428, estabelece no artigo 11, inciso I, alínea “a”, que a vegetação secundária nos estágios médio e avançado de regeneração e vegetação primária, terão o corte e a supressão vedados quando apresentarem espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção.

O artigo 20 da Lei Federal Nº. 11.428, estabelece que o corte e a supressão de vegetação primária do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados em caráter excepcional, quando necessários a realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e praticas preservacionistas. Neste caso a supressão ficará condicionada a inexistência de alternativa técnica locacional do empreendimento, além da

realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

Os artigos 8º, 11 e 20 apresentam a fundamentação legal que foi baseada a apresentação da tabela I.

### **3.1 Tamanho e forma das subunidades ou setores**

Para as áreas extensas, o resultado obtido para este método foi dividir a área objeto de supressão em talhões, sendo estes subdivididos em setores com trinta metros de largura e comprimento variável de acordo com o tamanho da faixa de servidão dos projetos lineares e a forma do talhão.

De acordo com a Instrução Normativa nº. 4, de 4 de março de 2002, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), o inventário 100% com mapeamento das árvores é uma operação obrigatória nos planos de manejo na floresta equatorial, independente da área da floresta. A realização do inventário a 100% possibilita o planejamento das atividades referentes à proteção, preservação e conservação de árvores e de comunidades florestais, facilitando o trabalho de fiscalização e atenuação das instituições responsáveis.

O inventário do tipo censo é considerado pela literatura como método adequado para pequenas áreas cobertas por florestas ou áreas com pequeno número de indivíduos (árvores) constituindo uma atividade com grande dispêndio de tempo e com elevado custo.

Mesmo sendo realizado em uma pequena floresta o inventário por enumeração completa pode apresentar erros na coleta dos dados, em virtude dos povoamentos plantados ou naturais apresentarem um número significativo de indivíduos arbóreos por unidade de área.

O censo não possui erro de amostragem, entretanto, este pode apresentar erros de não amostragem como consequência da medição de toda a população, mas geralmente são difíceis de serem constatados. Os erros não amostrais podem ser originados por: negligência na marcação dos setores, erros de medições causados pelo operador ou instrumentos, erros de registro das observações e erros de processamento.

O inventário tipo censo deverá ser realizado independente do tamanho da área da floresta, conforme prerrogativas e condicionantes para supressão de vegetação referente à legislação florestal. No caso de supressão de vegetação na faixa de servidão de empreendimentos lineares, o inventário florestal a 100%, não é considerado do ponto de vista econômico e sim uma necessidade de atendimento as condições previstas na Lei Federal nº. 11.428 de 22 de dezembro de 2006.

O Inventário censo no caso de supressão de vegetação do bioma Mata Atlântica tem a intenção de identificar espécies ameaçadas de extinção e garantir o planejamento das operações nos empreendimentos lineares.

A proposta do inventário 100% na Região Amazônica é realizar um levantamento, com a finalidade de identificação e localização das espécies com valor comercial, para se proceder ao manejo florestal.

Estudos considerando o uso do sensoriamento remoto e geoprocessamento aliado ao inventário florestal podem ser utilizados para marcação das espécies ameaçadas de extinção no caso do bioma Mata Atlântica.

A extração de informações utilizando imagens obtidas nos levantamentos aerofotogramétricos e dos sensores orbitais, são utilizadas para estudos de vegetação. Em projetos lineares a largura da faixa de servidão fica representada utilizando fotografias aéreas e imagens de sensores orbitais nas escalas de 1: 500, 1: 1000 e 1: 2000. A representação planialtimétrica e as informações obtidas no sensoriamento remoto podem ser integradas em

um sistema geográfico de informação, para estudo de viabilidade de rotas e acessos nos empreendimentos.

Nos sensores de alta resolução espacial (pixel de 0.67m) a identificação da fitofisionomia, dos estágios sucessionais da floresta e até mesmo de espécies ameaçadas de extinção, são realizadas nas imagens considerando os padrões assumidos dos componentes de cena. Como exemplo pode-se identificar a ocorrência de *Araucária angustifolia*, utilizando como padrões de cena: cor, forma, textura e sombra. Esse aspecto também está fundamentado no artigo 11 da Lei Federal n°. 11.428.

Nas áreas que forem identificadas vegetação secundária com estágio inicial de regeneração, a aplicação de um inventário florestal por amostragem estará em conformidade com a Lei Federal n°. 11.428, que não veda a supressão de vegetação neste estágio de regeneração.

No caso de inventário florestal por amostragem na faixa de servidão dos empreendimentos lineares, a precisão utilizada representa uma intensidade de erro de 20% com probabilidade de 90-95% e diâmetro mínimo para mensuração de 5cm, para povoamentos nativos com vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (CONAMA, 1994). Em povoamentos plantados a precisão requerida possui intensidade de erro de 10% e probabilidade de 95%. Valendo lembrar que probabilidade pode ser entendida como a razão entre o número de eventos favoráveis pelo número de eventos possíveis. A eficiência do inventário é uma conjunção entre precisão e custo.

O método de amostragem utilizado irá depender da precisão do inventário. Definindo-se a precisão do inventário, calcula-se a intensidade de amostragem e conseqüentemente o custo de sua realização. O tamanho e a forma das unidades amostrais vai estar associada a largura da faixa de servidão do empreendimento linear, do tamanho do fragmento da precisão e do custo para mensuração. Em alguns casos é necessário diminuir o tamanho da unidade amostral, portanto será necessário aumentar o número de unidades amostrais.

Geralmente considera-se no mínimo 30 unidades amostrais em uma área para a variância não ficar superestimada.

Os erros amostrais decorrem do processo de amostragem e são devidos a parte da população que deixou de ser amostrada. Os erros de amostragem irão depender de três fatores: tamanho da amostra, variabilidade das unidades amostrais e do procedimento de amostragem utilizado.

A intensidade amostral do inventário por amostragem define o número mínimo de unidades amostrais necessárias para atender ao erro especificado, que neste caso foi proposto como resultado para este estudo 20%.

Com um orçamento prévio admissível pode-se determinar a grandeza da amostragem capaz de ser efetuada.

### **3.2 Análise estrutural da vegetação**

O estudo utilizado para o levantamento qualitativo da vegetação, é apresentado como um dos resultados do presente trabalho, na avaliação estrutural e fitossociológica da floresta.

Para tal deve ser feita uma análise da estratificação vertical e horizontal da floresta, onde a primeira para florestas tropicais é de difícil visualização, pois os estratos são de difícil identificação.

Apesar disso, a divisão em estratos é um conceito bastante útil na análise da estrutura da floresta. Além da dificuldade de se reconhecerem estratos bem definidos, a determinação da altura das árvores em florestas é difícil e pouco precisa (Chapman & Meyer 1949,

Bruce&Schumacher (1950). Os equipamentos para medição de árvores pressupõem a visualização, a partir de um mesmo ponto, da base e do topo da árvore, o que é, geralmente, inviável no interior das florestas tropicais. Considerando a correlação existente entre diâmetro e altura, Richards (1996) pondera que a distribuição em classes de diâmetro reflete a distribuição da altura das árvores, fornecendo, portanto, indicações sobre a estrutura vertical da floresta.

Sendo assim, feita as devidas análises os estratos verticais podem ser caracterizados em: inferior, médio e superior.

A estratificação horizontal da floresta refere-se ao padrão de distribuição espacial dos indivíduos, que pode ocorrer: dispersos, agrupados e raros.

A distribuição em classes de diâmetro da floresta é um resultado apresentado graficamente pela frequência de indivíduos por classes de diâmetro, assumindo a forma de um “J” invertido. O gráfico de frequência dos indivíduos por classe de DAP (Diâmetro a Altura do Peito), apresenta como diâmetro mínimo 5cm para o atendimento das Resoluções CONAMA nº.6 e nº. 10.

Como resultado dos parâmetros silviculturais necessários para o estudo qualitativo da vegetação, na faixa de servidão dos empreendimentos lineares temos: o índice de valor de importância, frequência absoluta, frequência relativa, densidade relativa, densidade absoluta, dominância e abundância.

#### **4 CONCLUSÃO**

O método de realizar inventários em faixas de servidão de empreendimentos lineares proposto pelo presente estudo visa especificamente atender à legislação estudada, principalmente nos casos em que se recomenda realizar o censo da vegetação existente. No entanto, uma série de conclusões específicas assim como algumas incertezas será objeto para o desenvolvimento de trabalhos futuros, no sentido de adaptar a condições específicas, a partir da integração de novas informações relativas a inventários florestais e legislação.

O método adotado apresentou muito eficiente e preciso na fundamentação dos instrumentos legais, porém alguns aspectos indicam uma necessidade de ajustamento de instrumentos legais através de regulamento. A abordagem apresentada sobre inventários florestais está em conformidade com outros estudos apresentados em outras regiões.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 1986 Resolução CONAMA no 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. *Diário Oficial [da] União*, Brasília, 17/fev./1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 13/08/2007.

BRASIL, Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal.** Disponível em <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102353> Acessado em 13/08/2007.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 1993. Resolução Conama n° 10, de 01 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão do Bioma Mata Atlântica.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 1994. Resolução Conama n° 06, de 04 de maio de 1994. Estabelece definições e parâmetros para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Rio de Janeiro.

BRASIL. Lei 11.284, de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas e cria o serviço florestal brasileiro.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 2006 Resolução Conama n°. 369, de 28 de Março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 2006. Resolução Conama n°. 371, de 05 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.

BRASIL. Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Estabelece critérios e condições para a utilização e supressão de vegetação no Bioma Mata Atlântica.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 2007. Resolução Conama n°. 388, de 23 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4° § 1° da lei n°. 11.428 de 22 de dezembro de 2006.

BRASIL. Medida Provisória no.2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1o, 4o, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. Disponível em: < [http://legislacao.planalto.gov.br/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/mpv5202.166-67-2001?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/mpv5202.166-67-2001?OpenDocument) > Acesso em 18 de agosto de 2007.

- BRUCE, D. & SCHUMACHER, F.X. 1950. Forest mensuration. McGraw-Hill Book Company, New York.
- CHAPMAN, H.H. & MEYER, W.H. 1949. Forest mensuration. McGraw-Hill Book Company, New York.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) (1993). Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio da Mata Atlântica no período 1985-1990 - Relatório. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo.
- GUEDES-BRUNI, R. R. & Lima, H. C. de. 1997. Mountain ranges of Rio de Janeiro – South eastern Brazil. In: WWF & IUCN. Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. Cambridge, IUCN Publications Unit, v. 3, p. 376-380.
- HUSCH, B. ; MILLER, C. I. & BEERS, T. W. **Forest mensuration**. 2° Ed. New York, The Ronald Press Company, 1972. 410 p.
- JACKSON, L.; HILLYARD, D. Ecological restoration: a definition and comments. **Restoration Ecology**, v.5, n.2, p. 115-124, 1995.
- KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. Série Técnica IPEF, v.14, nº 34. I SIAGEF. Porto Seguro, julho 2001, p. 18-34.
- KLENDE, A. D.; ROSE, J. E. The aliens have landed! What are the justifications for ‘native only’ policies in landscape plantings? *Landscape and Urban Planning*, v.47, p.19-31, 2000.
- LÖESTSCH, F. & HALLER, K.E. **Forest inventory**. 2° ed., Munique , BLV Verlagsgesellschaft, 1973. 436 p. Vol. I.
- MYERS, N. 1988. Tropical forests and their species: going, going ...? In: Wilson, E.O. (ed.) Biodiversity. Washington, D.C., National Academy Press, p. 28-35.
- MORI, S. A. 1989. Eastern, extra-Amazonian Brazil. In: Campbell, D.G. & Hammond, H.D.(eds.) Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future. New York, The New York Botanical Garden, p. 427-454.
- PEIXOTO, A. L. 1991/92. Vegetação da costa atlântica. In: Monteiro, S. & Kaz, L. (coords.) Floresta Atlântica. Rio de Janeiro, Edições Alumbamento, Livroarte Editora, p. 33-42.
- PELLICO NETO, S.; BRENA, D. A. Inventário Florestal. Curitiba: [s.l.]: 1997.
- PUGLIESE, L. Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Campinas, 2002. 116p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- RICHARDS, P.W. 1996. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge University Press, Cambridge.

SOARES, V.P. et al. Avaliação das áreas de uso indevido da terra em uma microbacia no município de Viçosa - MG, através de fotografias aéreas e sistemas de informação geográfica. **Revista Árvore**, v.26, n.2, p.243-251, 2002.

SOARES, C. P. B., F. P. & SOUZA, A. L. Dendrometria e Inventário Florestal. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

TANIZAKI, K. & MOULTON, P. 2000. **A Fragmentação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro**. pp.23-25 em Bergallo, H. G., C. F. D. da Rocha, M. A. S. Alves, M. Van Sluys (organizadores). A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. EdUERJ, Rio de Janeiro, RJ, 166 pp.

WILSON, E. O. 1988. The current state of biological diversity. In: Wilson, E.O. (ed.) Biodiversity. Washington, D.C., National Academy Press, p. 3-18.