



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

Leandro Henriques Soares

**Avaliação do impacto produzido pela duplicação da BR-101
sobre a vegetação, através de parcelas permanentes.**

Prof. Hugo Barbosa Amorim

Orientador

Seropédica, RJ
Dezembro de 2010



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

Leandro Henriques Soares

**Avaliação do impacto produzido pela duplicação da BR-101
sobre a vegetação, através de parcelas permanentes.**

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

Prof. Hugo Barbosa Amorim

Orientador

Seropédica, RJ

Dezembro de 2010

**Avaliação do impacto produzido pela duplicação da BR-101 sobre a
vegetação, através de parcelas permanentes.**

COMISSÃO EXAMINADORA

Monografia aprovada em 10/12/2010

Prof. Hugo Barbosa Amorim
UFRRJ/IF/DS
Orientador

Eng. Florestal Thiago P. de Polari ALVERGA
TECNOSOLO S.A.
Membro Titular

Prof.^a Vanessa Kunz de Azevedo
UFRRJ/IF/DS
Membro Titular

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu grande amigo e avô Nelson Soares que tanto gostaria de estar presente nesse período de suma importância em minha vida, mas que cantou seu último bolero na terra para encantar corações aonde quer esteja.

AGRADECIMENTOS

Ao Universo, criador das oportunidades e da energia que me levou para a floresta.

À minha grande família, Nelson, Genny, Maurício, Cristina, Leonardo e Guilherme que sempre me apoiaram nessa jornada e acompanharam meu progresso.

Aos anos que passei em Porto Trombetas e todos os grandes amigos que fiz por lá, que mudaram minha concepção de vida.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro por me proporcionar a oportunidade de me formar engenheiro florestal e por todo aprendizado.

Ao meu orientador professor Hugo Amorim pelos ensinamentos, conselhos e por todas as oportunidades.

À professora Genise Somner, minha primeira orientadora, e Marilena Conde pela oportunidade de aprender um pouco sobre as plantas.

A professora Vanessa Kunz e ao amigo engenheiro florestal Thiago Polari pela ajuda para o aprimoramento desse trabalho.

À Tecnosolo Engenharia S.A, especialmente a todos da Gerencia de Meio Ambiente, pelo estágio que me levou a fazer esse trabalho e outras coisas que aprimoraram o meu conhecimento como Engenheiro Florestal.

Aos engenheiros florestais Delson, Renato, Vanessa e Rafael pela confiança, aprendizado e oportunidade de realizar esse trabalho e praticar a profissão ainda durante a graduação.

A casa das meninas, na figura da Amanda e da Ludmila que me abrigaram, aturaram, aconselharam, compartilharam e acompanharam todos esses anos de Rural.

Aos meus amigos Vinícios Cysneiros, Leandro Abraão e Tatiana Dias por terem me aturado e compartilharem seus conhecimentos.

Aos amigos Alexandre Medeiros, Felipe Cito, Daniel Costa e Hiran por todos os momentos, tanto profissionais como de lazer, que me fizeram melhor do que eu era.

A todos aqueles que não foram citados, mas que estão em total sintonia com a minha vida.

MUITO OBRIGADO!

***“Na Natureza nada se cria, nada
se perde, tudo se transforma”
(Antoine Lavoisier)***

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo qualificar e quantificar os impactos causados pela obra de duplicação da BR 101/RJ sobre os remanescentes florestais situados na área de influência da rodovia. O estudo foi realizado em três diferentes tipologias florestais (Floresta Ombrófila Densa, Mata Ciliar e Floresta com Influência Fluviomarina) situadas na área de influência indireta da obra de duplicação. A vegetação estudada encontra-se inserida no Domínio da Mata Atlântica com uma precipitação média anual de 1.200 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso, com média mensal de 300 mm. Para avaliar o comportamento e dinâmica da floresta, foram alocadas em cada tipologia, cinco parcelas amostrais, cada uma com 100 m² de área (10 m x 10 m), e para o estudo da regeneração foram instaladas cinco subparcelas amostrais de 25 m² (5 m x 5 m). Na Floresta Ombrófila Densa foram identificados 19 espécies arbóreas pertencentes a 19 gêneros e 14 famílias e para a vegetação regenerante foram identificadas 26 espécies, 20 gêneros e 19 famílias. Na Mata Ciliar foram identificadas 9 espécies, 9 gêneros e 7 famílias e na parcelas amostrais de regeneração natural foram identificadas 18 espécies, 13 gêneros e 11 famílias. A Floresta com Influência Fluviomarina apresentou 2 espécies, 2 gêneros e 2 famílias. As três tipologias estudadas foram classificadas como pertencendo ao estágio médio de sucessão ecológica de Mata Atlântica de acordo com a Resolução CONAMA 06/94. Os índices fitossociológicos mostraram que a diversidade nas tipologias estudadas é baixa, há similaridade entre a floresta ombrófila e a mata ciliar e a variação do número de indivíduos arbóreos por medição nos três fragmentos foi insignificante o mesmo não ocorrendo com a regeneração. Esse trabalho analisa o período entre dezembro de 2007 e julho de 2010 através de 10 medições, espaçadas entre si por um período de 3 meses. Os incrementos médios mensais por período mostraram tendência decrescente para a Floresta Ombrófila Densa e Mata Ciliar. Foi possível observar um efeito sazonal no incremento seno este mais discreto na mata ciliar. A continuidade do monitoramento poderá levar a resultados interessantes quanto à dinâmica de regeneração desses fragmentos, já que com o pequeno intervalo de tempo entre a primeira e última medição, foi possível captar variações. Não foi constatada a ocorrência de modificações significativas na vegetação relacionadas à implantação do empreendimento.

Palavras chave: monitoramento ambiental, parcelas permanentes, avaliação de impactos, BR 101/RJ.

ABSTRACT

This study aims to qualify and quantify the impacts in the forest fragments caused by the BR101/RJ road duplication in its indirect influence zone. It was done in three different forest typology: Dense Pluvial Forest, Riverside Forest and Fluvial-marine influenced Forest. The vegetation studied is characterized as in the Atlantic Rainforest domain with average precipitation of 1.200 mm annually. January is the rainiest month, with a monthly average precipitation of 300 mm. For evaluation of the behavior and forest dynamics, five sample parcels of 100 m² (10 m x 10 m) were used and for the regeneration studies, 5 parcels of 25 m² (5 m x 5 m). In the Dense Pluvial Forest were identified: 19 arboreal species, belonging to 19 genres and 14 families and for the corresponding regeneration zone 26 species, 20 genres and 19 families. In the Riverside Forest there were identified: 9 species, 9 genres and 7 families, in the natural regeneration there were 18 species, 13 genres, 11 families. The Forest with Fluvial-marine influence presented: 2 species, 2 genres and 2 families. The three typologies studied were classified as in the medium stage of the Atlantic Rainforest ecological succession as in the CONAMA 06/94 Resolution. The typologies index studied have low diversity and are similar. The influence of variation number of arboreal individuals at each measure in each parcel was insignificant, the same not being true for the regeneration study. The study was conducted between December 2007 and July 2010 thru 10 recordings assessments. The monthly average increment showed a decreased tendency for Dense Pluvial Forest and Riverside Forest. The seasonality influence about the increment can be observed on the analyses unless in the Riverside Forest were its not clear yet. The continuity of monitoring should show interesting results, put in the short space between the measures can be observed variations. The occurrence of modification in the vegetation related to the road work implementation during the entire monitoring period was not verified.

Key word: Atlantic rainforest, environmental monitoring, forest impact assessment, road duplication, floristic regeneration

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABELAS	XII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Licenciamento Ambiental (LA)	2
1.1.1. Licença prévia – LP	2
1.1.2. Licença de instalação – LI	3
1.1.3. Licença de operação – LO	3
1.1.4. Projeto básico ambiental (PBA).....	3
1.1.5. Monitoramento Ambiental.....	4
1.2. Tipologias Florestais Monitoradas	4
1.2.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas.....	4
1.2.2. Mata ciliar do canal do São Francisco.....	4
1.2.3. Floresta com influência fluviomarinha (manguezais ou mangues).....	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3.1. Caracterização da Área de Estudo	7
3.1.1. Localização e dimensionamento.....	7
3.1.2. Vegetação original	10
3.1.3. Clima.....	10
3.1.4. Solos	10
3.2. Identificação e Seleção dos Fragmentos	10
3.3. Dimensões e Estrutura das Parcelas Amostrais.....	11
3.4. Instalação das Parcelas Amostrais	12
3.5. Dados Coletados nas Parcelas Amostrais.....	12
3.6. Periodicidade das Medições.....	13
3.7. Processamento dos Dados	13
3.7.1. Espécies e grupos ecológicos que ocorreram na amostragem.....	13
3.7.2. Variáveis dendrométricas representativas das parcelas amostrais	14
3.7.3. Classificação quanto ao estágio de sucessão	14

3.7.4.	Índice de diversidade.....	14
3.7.5.	Evolução dos fragmentos	15
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1.	Relação e Densidade das Espécies Identificadas.....	16
4.1.1.	Floresta ombrófila densa de terras baixas.....	16
4.1.2.	Mata ciliar do canal do São Francisco.....	19
4.1.3.	Floresta com influência fluviomarinha (mangue)	21
4.2.	Suficiência Amostral.....	22
4.3.	Variáveis Dendrométricas Representativas das Parcelas Amostrais.....	23
4.3.1.	Floresta ombrófila densa de terras baixas.....	23
4.3.2.	Mata ciliar do canal do São Francisco.....	25
4.3.3.	Floresta com influência fluviomarinha (mangue)	27
4.4.	Classificação Quanto ao Estágio de Sucessão.....	28
4.4.1.	Floresta ombrófila densa de terras baixas.....	28
4.4.2.	Mata ciliar do canal do São Francisco.....	31
4.4.3.	Floresta com influência fluviomarinha (mangue)	33
4.5.	Índice de Diversidade	34
4.5.1.	Floresta ombrófila densa de terras baixas.....	34
4.5.2.	Mata Ciliar do canal do São Francisco.....	34
4.6.	Evolução dos Fragmentos.....	35
4.6.1.	Evolução do ingresso, mortalidade e número de indivíduos.....	35
4.6.2.	Evolução do diâmetro das espécies arbóreas.....	47
4.6.3.	Evolução da altura da regeneração	53
5.	CONCLUSÃO.....	57

Lista de Figuras

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA OBRA DE DUPLICAÇÃO DA BR-101 E DO ACESSO AO PORTO DE SEPETIBA. (FONTE: PBA, 2005).....	7
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DAS TIPOLOGIAS	8
FIGURA 3- VISTA GERAL DA ÁREA DE INSTALAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES NO FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	8
FIGURA 4 - VISTA GERAL DA ÁREA DE INSTALAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	9
FIGURA 5 - VISTA GERAL DA ÁREA DE INSTALAÇÃO DAS PARCELAS PERMANENTES NA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	9
FIGURA 6- DIMENSÕES E ESTRUTURA DAS PARCELAS AMOSTRAIS.....	11
FIGURA 7- LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO.	12
FIGURA 8 -CURVA COLETORA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS E REGENERANTES INVENTARIADAS NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES, RIO DE JANEIRO, RJ.....	22
FIGURA 9 - CURVA COLETORA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS E REGENERANTES OCORRENTES NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.	23
FIGURA 10 EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL POR PARCELA DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NUM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.	36
FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS AMOSTRADOS NAS PARCELAS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.	37
FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS REGENERANTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	37
FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL POR PARCELA DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	41
FIGURA 14 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS AMOSTRADOS NAS PARCELAS PERMANENTES NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	41
FIGURA 15 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS REGENERANTES AMOSTRADOS NAS PARCELAS PERMANENTES NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	42
FIGURA 16 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS POR PARCELA AMOSTRADOS NA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	45
FIGURA 17 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS AMOSTRADOS NAS PARCELAS PERMANENTES NA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.....	45
FIGURA 18 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO TOTAL E ISOLANDO OS EFEITOS DAS MORTES E INCLUSÕES DOS INDIVÍDUOS REGENERANTES AMOSTRADOS NAS PARCELAS PERMANENTES NA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	46
FIGURA 19 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NA PRIMEIRA E ÚLTIMA MEDIÇÃO PARA O TOTAL DE ÁRVORES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.	47
FIGURA 20 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NA PRIMEIRA E ÚLTIMA MEDIÇÃO PARA AS ÁRVORES PERMANENTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.	48
FIGURA 21 - INCREMENTO PERIÓDICO MENSAL DO DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO PARA O TOTAL DAS ÁRVORES E PARA AS ÁRVORES PERMANENTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.	49

FIGURA 22 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NA PRIMEIRA E ÚLTIMA MEDIÇÃO PARA O TOTAL DE ÁRVORES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DE UM FRAGMENTO DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ	50
FIGURA 23 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NA PRIMEIRA E ÚLTIMA MEDIÇÃO PARA AS ÁRVORES PERMANENTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DE UM FRAGMENTO DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ	50
FIGURA 24 - INCREMENTO PERIÓDICO MENSAL DO DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO PARA O TOTAL DAS ÁRVORES E PARA AS ÁRVORES PERMANENTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ	51
FIGURA 25 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NA PRIMEIRA E ÚLTIMA MEDIÇÃO PARA O TOTAL DE ÁRVORES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ	52
FIGURA 26 - NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE DIÂMETRO NA PRIMEIRA E ÚLTIMA MEDIÇÃO PARA AS ÁRVORES PERMANENTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ	52
FIGURA 27 - INCREMENTO PERIÓDICO MENSAL DO DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO PARA O TOTAL DAS ÁRVORES E PARA AS ÁRVORES PERMANENTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ	53
FIGURA 28 - CURVA DE CRESCIMENTO EM ALTURA DA REGENERAÇÃO TOTAL E ISOLANDO EFEITOS DAS MORTES E INCLUSÕES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	54
FIGURA 29 - INCREMENTO PERIÓDICO EM ALTURA TOTAL, ISOLANDO OS EFEITOS DAS MORTES E INCLUSÕES E PORCENTAGEM DE INDIVÍDUOS COM IPM MAIOR E MENOR QUE ZERO DA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	54
FIGURA 30 - CURVA DE CRESCIMENTO EM ALTURA TOTAL E ISOLANDO EFEITOS DAS MORTES E INCLUSÕES DA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ	55
FIGURA 31 - INCREMENTO PERIÓDICO EM ALTURA TOTAL, ISOLANDO OS EFEITOS DAS MORTES E PORCENTAGEM DE INDIVÍDUOS COM IPM MAIOR E MENOR QUE ZERO DA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ	55
FIGURA 32 - CURVA DE CRESCIMENTO EM ALTURA TOTAL E ISOLANDO EFEITOS DAS MORTES E INCLUSÕES DA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DO MANGUE, ITAGUAÍ, RJ	56
FIGURA 33 - INCREMENTO PERIÓDICO EM ALTURA TOTAL, ISOLANDO OS EFEITOS DAS MORTES E PORCENTAGEM DE INDIVÍDUOS COM IPM MAIOR E MENOR QUE ZERO DA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DO MANGUE, ITAGUAÍ, RJ	56

Lista de Tabelas

TABELA 1 - PERÍODO E INTERVALO ENTRE AS MEDIÇÕES.....	13
TABELA 2 - LISTA DE ESPÉCIES ARBÓREAS OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	16
TABELA 3 – DENSIDADE DAS ESPÉCIES ARBÓREAS AMOSTRADAS NAS PARCELAS PERMANENTES INSTALADAS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	17
TABELA 4 - LISTA DE ESPÉCIES REGENERANTES OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DO FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.	18
TABELA 5 - DENSIDADE DAS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO AMOSTRADAS NAS PARCELAS PERMANENTES INSTALADAS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	18
TABELA 6 - LISTA DE ESPÉCIES ARBÓREAS OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	19
TABELA 7 - DENSIDADE DAS ESPÉCIES ARBÓREAS AMOSTRADAS NAS PARCELAS PERMANENTES INSTALADAS NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.	20
TABELA 8 - LISTA DE ESPÉCIES REGENERANTES OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	20
TABELA 9 - DENSIDADE DAS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO AMOSTRADAS NAS PARCELAS PERMANENTES INSTALADAS NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.	21
TABELA 10 - LISTA DE ESPÉCIES OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	21
TABELA 11 - DENSIDADE DAS ESPÉCIES ARBÓREAS E DA REGENERAÇÃO AMOSTRADAS NAS PARCELAS PERMANENTES INSTALADAS NA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	22
TABELA 12 – VARIÁVEIS DENDROMÉTRICAS REPRESENTATIVAS DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.	24
TABELA 13 - DADOS BÁSICOS DOS INDIVÍDUOS REGENERANTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.	25
TABELA 14 - DADOS BÁSICOS DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.	26
TABELA 15 - DADOS BÁSICOS DOS INDIVÍDUOS REGENERANTES MENSURADOS NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.	27

TABELA 16 – DADOS BÁSICOS DAS ESPÉCIES ARBÓREAS MENSURADAS NA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.....	27
TABELA 17 - DADOS BÁSICOS DAS ESPÉCIES DA REGENERAÇÃO OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIO-MARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	28
TABELA 18 - ESTÁGIOS DE SUCESSÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES, SEGUNDO OS PARÂMETROS QUANTITATIVOS DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006/94, DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	29
TABELA 19 - GRUPO ECOLÓGICO E ESTÁGIO DE SUCESSÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES NUM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	29
TABELA 20 - GRUPO ECOLÓGICO E ESTÁGIO DE SUCESSÃO DAS ESPÉCIES REGENERANTES OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	30
TABELA 21 - ESTÁGIOS DE SUCESSÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES, SEGUNDO OS PARÂMETROS DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006/94, DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	31
TABELA 22 - GRUPO ECOLÓGICO E ESTÁGIO DE SUCESSÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	32
TABELA 23 - GRUPO ECOLÓGICO E ESTÁGIO DE SUCESSÃO DAS ESPÉCIES REGENERANTES OCORRENTES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	32
TABELA 24 - ESTÁGIOS DE SUCESSÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES, SEGUNDO OS PARÂMETROS DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006/94, DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.....	33
TABELA 25 - INGRESSO DE ÁRVORES NAS MENSURAÇÕES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	35
TABELA 26 - OCORRÊNCIA DE MORTES DE ÁRVORES NAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa, RIO DE JANEIRO, RJ.....	36
TABELA 27 - INGRESSO DE INDIVÍDUOS NA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	38
TABELA 28 - OCORRÊNCIA DE MORTES NOS INDIVÍDUOS REGENERANTES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DE TERRAS BAIXAS, RIO DE JANEIRO, RJ.....	39
TABELA 29 - INGRESSO DE ÁRVORES NAS MENSURAÇÕES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	40
TABELA 30 - MORTES DE ÁRVORES NAS MENSURAÇÕES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES NA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	40

TABELA 31 - INGRESSO DE INDIVÍDUOS NA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	43
TABELA 32 - MORTE DE INDIVÍDUOS NA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA MATA CILIAR DO CANAL DO SÃO FRANCISCO, RIO DE JANEIRO, RJ.....	43
TABELA 33 - MORTE DE ÁRVORES NAS MENSURAÇÕES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.....	44
TABELA 34 - INGRESSO DE ÁRVORES NAS MENSURAÇÕES DAS PARCELAS AMOSTRAIS PERMANENTES DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.....	44
TABELA 35 - MORTE DE INDIVÍDUOS NA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	46
TABELA 36 - INCLUSÃO DE INDIVÍDUOS NA REGENERAÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS DA FLORESTA COM INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA, ITAGUAÍ, RJ.	46

1. INTRODUÇÃO

Rodovias são estruturas complexas que tem como objetivo principal servir como via de transporte terrestre para pessoas e cargas, podendo ser classificada como uma obra de engenharia composta por uma pista e obras de arte (BANDEIRA & FLORIANO, 2004). Sua importância é inquestionável para a economia tendo em vista que por ela são transportados desde os produtos agrícolas e seus insumos até máquinas e combustíveis, passando pela produção humana intelectual impressa e produtos minerais, além de ser o principal meio de deslocamento em pequenas e médias distâncias de pessoas.

Porém elas se destacam também como um dos maiores males quanto aos impactos causados ao meio ambiente natural e antrópico e estes vão desde a fase de planejamento até a de operação, onde a qualidade de sua manutenção tem grandes implicações (BANDEIRA & FLORIANO, 2004).

Conforme a Resolução CONAMA nº 001 (BRASIL, 1986) impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas incidentes no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I- a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II- as atividades sociais e econômicas; III- a biota; IV- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V- a qualidade dos recursos ambientais.

A adoção de medidas mitigadoras em relação aos impactos deve ter como meta a prevenção dos impactos negativos e ou a redução de sua magnitude.

A duplicação da rodovia BR-101/RJ e do acesso ao Porto de Sepetiba, como exigido pela resolução anteriormente citada, apresentou, na fase inicial do licenciamento ambiental, um estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), que compreende a delimitação e o diagnóstico ambiental da área de influência, a identificação, medição e valoração dos impactos, bem como as medidas mitigadoras e o programa de monitoramento dos mesmos (DNIT, 2005).

Dentre os impactos negativos decorrentes do empreendimento, destacam-se os ecológicos, referentes à fauna e flora, sendo que parte da última será removida, que estão presentes em todas as fases do projeto. Do estudo citado anteriormente resultam os planos de monitoramento, onde deverão estar especificados os responsáveis pela sua execução, sua duração e a periodicidade das ações de monitoramento.

ALVERGA, T.P.P., 2008 realizou análise dos resultados do programa de monitoramento de flora da obra de duplicação da BR-101, na época com quatro medições, e observou que a média mensal do incremento em diâmetro medido à altura do peito (DAP) apresentou tendência decrescente, tendo com possível causa a sazonalidade, e não foi constatada a ocorrência de modificações significativas na vegetação relacionadas à implantação do empreendimento.

Os índices fitossociológicos calculados pelo autor supracitado mostraram que a diversidade dos fragmentos inventariados é baixa, existindo a possibilidade dos resultados estarem influenciados pela área total e distribuição espacial inadequada das parcelas.

A. C. SCHILLING & J. L. F. BATISTA, 2008 revisando a utilização da curva espécie-área como forma de determinar a adequação de uma amostra e analisar o conceito de suficiência amostral como forma de assegurar uma representação apropriada da comunidade vegetal em estudos ecológicos concluiu que é inadequada

como técnica de determinação do tamanho ótimo de amostra em florestas tropicais, por não apresentar o comportamento esperado. Além disso, o conceito de suficiência amostral em si está baseado numa definição problemática de comunidade vegetal.

1.1. Licenciamento Ambiental (LA)

Os procedimentos e critérios utilizados no LA são preconizados pela Resolução CONAMA nº 237 (BRASIL, 1997), de forma a efetivar o sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Lei Federal 6.938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente.

Pela mesma resolução é definido como o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. É obrigação do empreendedor, prevista em lei, buscar o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação.

A licença ambiental é o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para realização de qualquer uma das etapas dos empreendimentos definidos acima. (Resolução CONAMA 237).

Entre as principais características avaliadas no processo podemos ressaltar: o potencial de geração de líquidos poluentes (despejos e efluentes), resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e o potencial de riscos de explosões e de incêndios. Ao receber a Licença Ambiental, o empreendedor assume os compromissos para a manutenção da qualidade ambiental do local em que se instala.

O processo de licenciamento ambiental é constituído de três tipos de licenças. Cada uma é exigida em uma etapa específica do licenciamento e audiências públicas são realizadas para aprovação de cada uma delas.

1.1.1. Licença prévia – LP

É a primeira etapa do licenciamento, em que o órgão licenciador avalia a localização e a concepção do empreendimento, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos para as próximas fases. Com validade mínima estabelecida pelo cronograma do projeto e não superior a cinco anos.

A LP funciona como um alicerce para a edificação de todo o empreendimento. Nesta etapa, são definidos todos os aspectos referentes ao controle ambiental da empresa. De início o órgão licenciador determina, se a área sugerida para a instalação da empresa é tecnicamente adequada. Este estudo de viabilidade é baseado no Zoneamento Municipal.

Nesta etapa podem ser requeridos estudos ambientais complementares, tais como EIA/RIMA e RCA (Relatório de Controle Ambiental), quando estes forem necessários. O órgão licenciador, com base nestes estudos, define as condições nas quais a atividade deverá se enquadrar a fim de cumprir as normas ambientais vigentes.

1.1.2. Licença de instalação – LI

Uma vez detalhado o projeto inicial e definidas as medidas de proteção ambiental, deve ser requerida a LI, cuja concessão autoriza o início da construção do empreendimento e a instalação dos equipamentos.

A execução do projeto deve ser feita conforme o modelo apresentado. Qualquer alteração na planta ou nos sistemas instalados deve ser formalmente enviada ao órgão licenciador para avaliação. Sua validade mínima é estabelecida pelo cronograma de instalação da atividade e não superior a seis anos.

1.1.3. Licença de operação – LO

Autoriza o funcionamento do empreendimento. Essa deve ser requerida quando a empresa estiver edificada e após a verificação da eficácia das medidas de controle ambiental estabelecidas nas condicionantes das licenças anteriores. Nas restrições da LO, estão determinados os métodos de controle e as condições de operação. Com validade de quatro a dez anos.

A LP e a LI poderão ter os prazos de validade prorrogados, desde que não ultrapassem os prazos máximos estabelecidos. No caso da LO, deve-se requerer a renovação até 120 dias antes do término da validade dessa Licença.

1.1.4. Projeto básico ambiental (PBA)

Constitui uma das exigências do Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para a concessão da LI. Ele é o resultado do detalhamento dos Planos / Programas Ambientais propostos no EIA/RIMA. Este documento possui caráter executivo e se destina a estabelecer e sistematizar os procedimentos e diretrizes a serem seguidos pelo empreendedor possui o objetivo de definir ações e caminhos para efetivar medidas de mitigação dos impactos gerados pelo empreendimento.

Para o presente caso, o PBA é composto de Planos/Programas, organizados em dois grupos, a saber:

Grupo 1 - Planos/Programas de controle e monitoramento, diretamente ligados à obra e aos seus efeitos (impactos) sobre o meio ambiente local; Planos de Monitoramento das Áreas de Influência Direta e Indireta, Programa de Controle da Qualidade do Ar, Programa de Controle de Ruídos, Programa de Controle da Qualidade da Água, Programa de Controle de Erosão, Programa (Sistema) de Drenagem Superficial, Programa de Estabilidade e Poluição dos Solos, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Plano de Monitoramento de Fauna e Flora, Programa de Transporte de Cargas Perigosas e Programa de Disciplinamento da Destinação dos Resíduos Provenientes das Atividades Inerentes à Implantação do Empreendimento;

Grupo 2 - Programas não diretamente ligados à obra, mas voltados para a mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos sobre a população residente e sobre o contingente populacional, constituído pelos construtores da obra: Programa de Segurança e Medicina do Trabalho, Programa de Ação Integrada de Apoio às Comunidades, Programa de Ação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa de Treinamento do Trabalhador.

1.1.5. Monitoramento Ambiental

Um Programa de Monitoramento Ambiental tem como objetivo avaliar os efeitos de um determinado empreendimento, atividade ou procedimento de manejo atuante sobre algum componente ambiental. Trata-se de uma atividade de pesquisa que, em linhas gerais, pouco difere metodologicamente de um diagnóstico ambiental, mas cujos resultados são direcionados e devem servir diretamente à aplicação de atividades corretivas e/ou compensatórias dos fenômenos adversos a incidirem sobre os elementos naturais (GOLDSMITH, 1991 *apud* PBA, 2005).

Os métodos de monitoramento dos remanescentes florestais em obras de rodovias devem levar em conta todos os aspectos envolvidos, considerando parâmetros de avaliação dos impactos. A grande maioria dos parâmetros que vêm sendo utilizados nas avaliações das áreas impactadas é relativa à vegetação. Os parâmetros utilizados nas avaliações de impacto sobre a vegetação abrangem aspectos da estrutura e composição do estrato arbóreo como área basal, altura, densidade, número de espécies e densidade de copa e do sub-arbóreo como densidade e número de espécies estabelecidas através da regeneração natural, além da densidade e número de espécies representantes de outras formas de vida, tais como arbustos, herbáceas e lianas (ALVERGA, T.P.P., 2008).

No presente caso, o monitoramento da flora remanescente encontra-se detalhado no Plano de Monitoramento de Fauna e Flora (PMFF), como parte do PBA, que determinou a instalação de 15 parcelas amostrais na vegetação remanescente, visando o acompanhamento da mesma.

1.2. Tipologias Florestais Monitoradas

1.2.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

O termo Floresta Ombrófila Densa, criado por ELLEMBERG e MUELLER-DOMBOIS (1965/66) substituiu Pluvial (de origem latina) por Ombrófila (de origem grega), ambos com o mesmo significado “amigo das chuvas”. Este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos, justamente pelas subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que a diferenciam das outras classes de formações. Porém, a característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos, que marcam muito bem a “região florística florestal”. (VELLOSO, H.P., 1991)

Essa fitofisionomia é descrita como perenifólia, com dossel de até 15 m, árvores emergentes de até 40 m de altura e densa vegetação arbustiva, composta por samambaias arborescentes, bromélias e palmeiras, as trepadeiras e epífitas também são muito abundantes. Estende-se do Ceará ao Rio Grande do Sul localizada principalmente nas encostas da Serra do Mar, da Serra Geral e em ilhas situadas no litoral entre os estados do Paraná e do Rio de Janeiro. (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006)

1.2.2. Mata ciliar do canal do São Francisco

As Matas Ciliares são as formações florestais que correspondem à vegetação arbustiva ou arbórea que margeia as linhas de drenagem, notadamente os rios, formando galerias de florestas úmidas que dependem de características geológicas,

geomorfológicas, climáticas, edáficas, hidrográficas e hidrológicas, locais e regionais, resultantes de características paleobotânicas e litológicas (AB'SÁBER, 1971 *apud* ALVERGA, T.P.P., 2008).

São atualmente alvo de debate devido às alterações no código florestal que tende a diminuir essas áreas de preservação permanentes (APPs) de 30 m para 15 m nas margens dos riachos com até 5 m de largura, que compõem 90% da malha hidrográfica nacional.

As matas ciliares auxiliam no regime hídrico permanente através da sua ação esponja filtrante e garantem a recarga contínua do lençol freático, como mostram as pesquisas realizadas pelo Laboratório de Hidrologia Florestal Walter Emerich, do Instituto Florestal de São Paulo, mostrando que 70% das chuvas que caem nas áreas de floresta atlântica da região de Cunha-SP abastecem de forma contínua e permanente os rios da região, chamando a atenção para a necessidade de se preservar e recuperar as matas ciliares (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006).

Estudos do WWF apontam exemplos de como é vantajoso a conservação de florestas nas áreas de mananciais fazendo comparações com os custos de construção de centros de tratamento para purificar a água potável e de buscar água mais longe devido à poluição de reservatórios de companhias de abastecimento pela ocupação ao redor dessas áreas (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006).

Da rede hidrográfica regional, os cursos d'água São Francisco, da Guarda, Itaguaí, São Fernando, Guandu, Cação, Itá e Itinguçu são atravessados pela rodovia. Desses, apenas o curso do São Francisco apresenta Mata Ciliar significativa.

1.2.3. Floresta com influência fluviomarinha (manguezais ou mangues)

O manguezal é a comunidade microfanerófitica de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar, onde, nos solos limosos (manguitos), cresce uma vegetação especializada, adaptada à salinidade das águas (VELLOSO, H.P., 1991).

São comunidades anfíbias e perenifólias, compreendendo comunidades formadas por poucas espécies lenhosas, de aspectos característicos, encontrados em terrenos lamacentos e pantanosos sob a influência dos movimentos das marés que, após sucessivos refluxos, deixam depositados nesses terrenos, finos sedimentos e elevado teor de sais no solo (JACOMINE *et. al.*, 1975 *apud* ALVERGA, T.P.P., 2008).

É uma vegetação muito característica, pois têm apenas sete espécies, menos de 1% das registradas na Mata Atlântica, mas abriga uma diversidade de microalgas pelo menos dez vezes maior. Essa floresta invisível é capaz de ocupar, com cerca de 200 mil representantes, um único centímetro quadrado de raiz de mangue. (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006)

Os mangues são sistemas extremamente especializados em regiões costeiras que sofrem grande pressão antrópica devido a sua localização, alvo da ocupação humana. Atuam na proteção dessa região, controlando a atuação das marés na costa, além de abrigar uma quantidade grande de animais degradadores. Especificamente na Baía de Sepetiba, como é grande o número de empreendimentos planejados para a região, ocasionado, principalmente, pela ampliação do porto, a área de mangue pode sofrer grande redução nos próximos anos.

2. OBJETIVOS

Gerais:

Qualificar e quantificar os impactos do empreendimento sobre os remanescentes florestais existentes na área de influência direta e indireta da duplicação da BR-101, visando a implantação de medidas adequadas para mitigação e controle dos mesmos.

Específicos:

- Quantificar a evolução do componente arbóreo e regenerante mensurado ao longo desse período;
- Identificar os impactos decorrentes da ampliação da rodovia sobre a flora remanescente.
- Identificar o estágio de sucessão das áreas estudadas segundo a resolução CONAMA 06/94

Realizou-se o estudo em tipologias situadas na área de influência direta e indireta da obra de duplicação da BR 101/RJ (Fig. 2). Sendo elas:



Figura 2 - Localização das tipologias

3.1.1.1. Floresta Ombrófila Densa (Fig. 3)

No local estudado, a vegetação secundária apresenta-se bem evoluída no sentido da sucessão vegetal, principalmente no final do trecho, nas áreas de influência direta e indireta, apresentando sinúsias definidas, de caráter arbóreo, arbustivo e herbáceo, sendo que o estrato arbóreo estratifica-se em alturas, formando dossel contínuo, alternado em alturas. (ALVERGA, T.P.P., 2008). É um fragmento isolado cercado tanto por área agrícola como urbana e industrial apresentando áreas de alagamento e transito de gado.



Figura 3- Vista geral da área de instalação das parcelas amostrais permanentes no fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Rio de Janeiro, RJ. (Fonte: PBA, 2005)

3.1.1.2. Mata Ciliar do Canal do São Francisco (Fig. 4)

Localizada às do canal São Francisco, apresenta remanescente florestal extremamente degradado pela ação humana, através da exploração para madeira, agricultura ou pastagem. O curso d'água é assoreado e poluído, contribuindo sobremaneira para a degradação ambiental da Baía de Sepetiba. Com suas raízes, a mata ciliar evita a erosão retendo partículas de solo e materiais diversos o que provoca o assoreamento dos rios. (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006)

3.1.1.3. Floresta com Influência Fluviomarina (Fig. 5)

Os canais ou cursos d'água da área de influência do empreendimento, que drenam para a Baía de Sepetiba, apresentam em suas margens e desembocaduras, manguezais em faixas de largura variável, com composição florística e estrutura semelhante, e em diferentes condições de preservação. São observadas comunidades esparsas de gramíneas (*Spartina* sp.), e na parte interior da “franja” de mangue das margens do canal ocorre à samambaia-do-brejo (*Acrostichum aureum*). O manguezal forma uma faixa a partir da Baía de Sepetiba, ocorrendo o mangue-branco, o mangue-vermelho e, mais expressivamente que nas demais áreas, o mangue-preto. (ALVERGA, T.P.P, 2008)



Figura 4 - Vista geral da área de instalação das parcelas amostrais permanentes na Mata Ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ. (Fonte: PBA, 2005)



Figura 5 - Vista geral da área de instalação das parcelas permanentes na Floresta com Influência Fluviomarina, Itaguaí, RJ. (Fonte: PBA, 2005)

3.1.2. Vegetação original

A vegetação estudada encontra-se inserida no Domínio da Mata Atlântica, que envolve as formações Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Estacional Decidual, além de ecossistemas associados, esta formação cobria o território brasileiro com cerca de 100 milhões de hectares de extensão (SEMADS, 2001). A vegetação foi classificada, de acordo com o sistema de classificação do IBGE (IBGE, 1993; VELOSO *et al.* 1991), como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Situado no Domínio Morfoclimático Tropical Atlântico (AB' SABER, 1977), está inserido na província fitogeográfica da Serra do Mar (UDVARDY, 1975). Na área do empreendimento ocorriam originalmente formações florestais, mangues, restingas e comunidades aluviais (RADAMBRASIL, 1983).

3.1.3. Clima

O clima na Área de Influência Indireta (AII) pertence à Classe Aw, segundo a classificação de Köppen, sendo caracterizado por uma pequena estiagem nos meses do inverno e temperaturas médias elevadas (acima de 18°C) o ano inteiro. O período de precipitação pluviométrica máxima vai de dezembro a março (verão) e o de precipitação mínima, de junho a agosto (inverno). O mês mais seco é julho, com uma precipitação média mensal de 50 mm, e o mais chuvoso é janeiro, com média mensal de 300 mm. Possui precipitação média anual inferior a 1.200 mm (PENNA, 2006).

Os sistemas de circulação atmosférica são constituídos pelas correntes perturbadas do sul, representadas pelas frentes polares, que causam chuvas frontais (aguaceiros nas áreas serranas durante o verão) e correntes perturbadas do oeste que produzem chuvas convectivas durante a primavera e o outono.

3.1.4. Solos

O solo no subtrecho, correspondente à planície costeira, tipicamente da Baixada Fluminense, a partir do entroncamento com a Av. Brasil. O traçado da obra se desenvolve sobre solos aluvionares, predominantemente, constituídos por areias silto-argilosas, muitas vezes entremeadas por camadas ou lentes de solos orgânicos, o que implica em problemas de estabilidade dos aterros na rodovia implantada.

Quando se desenvolve sobre os solos residuais dos gnaisses e migmatitos do Complexo do Litoral Fluminense, normalmente areno-argilosos de coloração variegada, apresenta melhores condições de fundação. Por outro lado, são solos muito suscetíveis à erosão, observando-se inúmeros processos de ravinamento e voçorocamento ao longo dos cortes e antigas áreas de empréstimo, em consequência da retirada do recobrimento vegetal e exposição direta à ação das intempéries.

Já no subtrecho que vai do km 409 até o trevo de acesso a Itacuruçá (km 411,96) correspondente às encostas das Montanhas da Serra do Mar, o traçado se desenvolve, predominantemente, margeando as encostas rochosas da Serra dos Órgãos, estando assente sobre solo de alteração (residual) das rochas granito-gnáissico do Grupo Serra dos Órgãos.

3.2. Identificação e Seleção dos Fragmentos

O PBA definiu como locais de monitoramento, áreas próximas às obras onde

os procedimentos de construção e a proximidade, indicavam que a influência dos mesmos sobre a vegetação poderia ser significativa.

Com o objetivo de detalhar o mapeamento do EIA-RIMA, foi realizada a interpretação visual de imagens do Google Earth Pro, visando selecionar os fragmentos a serem amostrados. Essa seleção obedeceu, prioritariamente, aos seguintes critérios: significância em relação à tipologia, dimensão e acessibilidade às mesmas, tendo sido selecionados três fragmentos, a saber:

1. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas – Tipologia vegetal localizada próxima à BR-101/RJ, entre o canal do São Francisco e o valão dos Bois (lado direito em relação ao estaqueamento do projeto geométrico);
2. Vegetação Ciliar do canal do São Francisco – Corresponde, em sua maior porção, a uma formação secundária, localizada a montante da transposição rodoviária, na margem direita;
3. Floresta com Influência Fluvio-marinha – Mangue próximo ao trecho de acesso ao Porto de Sepetiba (hoje porto de Itaguaí), localizado no lado direito, entre a estaca 107 e o trevo de acesso ao porto.

Posteriormente, foi realizada uma campanha de dois dias para a verificação da verdade terrestre além de examinar as condições de acesso aos fragmentos e obter permissão dos proprietários para as equipes realizarem a coleta dos dados.

3.3. Dimensões e Estrutura das Parcelas Amostrais

As parcelas amostrais utilizadas para coleta dos dados apresentam forma de quadrado (10 m x 10 m), tendo no canto inferior esquerdo uma sub-parcela de 5 m x 5m, destinada a coleta dos dados da regeneração, como mostra a **Figura 6**.

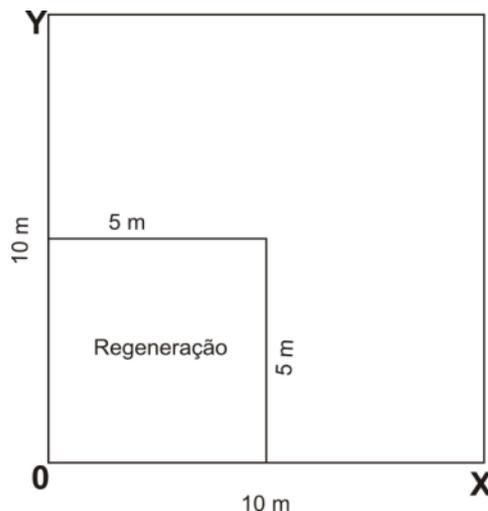


Figura 6- Dimensões e estrutura das parcelas amostrais.

3.4. Instalação das Parcelas Amostrais

Para o monitoramento, levantamento florístico e análise dos fragmentos florestais o método utilizado foi o de parcelas (MUELLER-DUMBOIS & ELLENBERG, 1974).

A partir do mapeamento mais detalhado realizado sobre as imagens de satélite, foi planejada a localização das parcelas amostrais a serem alocadas no campo, tendo sido instaladas, em cada tipologia, cinco parcelas amostrais, de acordo com o descrito no PMFF, e demarcadas no campo com estacas pintadas em cada um dos vértices. (Fig. 7)

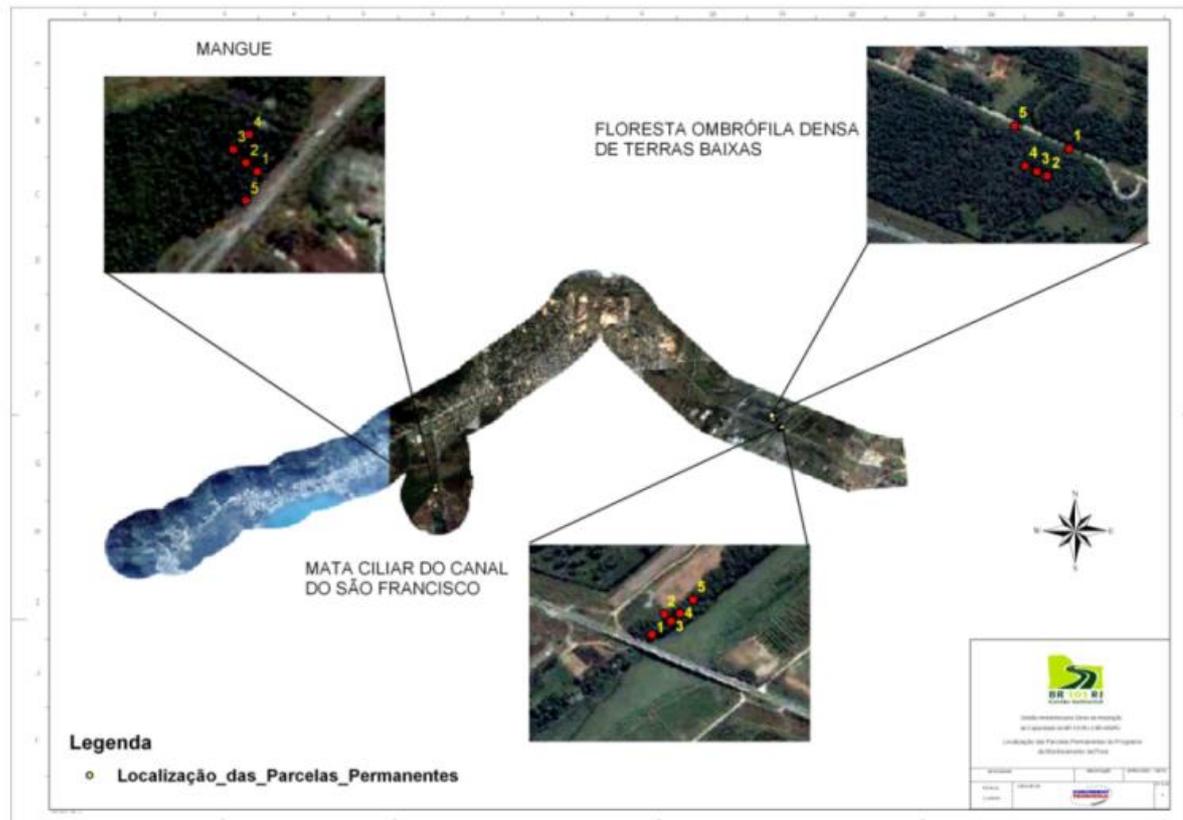


Figura 7- Localização das parcelas amostrais na área do empreendimento.

As parcelas permanentes foram delimitadas com barbante, e todos os indivíduos amostrados foram etiquetados com plásticos numerados.

3.5. Dados Coletados nas Parcelas Amostrais

- Nome vulgar ou regionalizado dos componentes da vegetação inventariada. As espécies não identificadas foram coletadas e organizadas na forma de exsiccatas, que foram encaminhadas para herbários e para especialistas para posterior identificação;
- Circunferência à altura do peito (CAP), correspondente a um diâmetro mínimo de cinco cm, tendo sido marcada, com tinta vermelha, o local dessa medição, para facilitar as medições nas ocasiões subsequentes;
- Altura total, estimada com uma vara de poda alta, com altura conhecida;

- Localização do indivíduo dentro da parcela permanente;
- Coordenadas UTM da unidade amostral para posterior locação na base cartográfica utilizando-se o GPS GARMIM Etrex.

Na subparcela, destinada ao estudo da regeneração, foram coletadas as seguintes informações:

- Nome vulgar ou regionalizado dos componentes da vegetação inventariada;
- Material botânico para herborização e posterior identificação botânica;
- Altura total obtida a partir de uma vara graduada;
- Localização do indivíduo dentro da parcela.

3.6. Periodicidade das Medições

O planejamento inicial previa a realização de mensurações com três meses de intervalo entre as mesmas. Entretanto, por problemas climáticos (chuvas) e de logística, esse planejamento não pode ser seguido à risca. Até o presente, foram realizadas dez medições, abrangendo um período de dois anos e meio (31 meses), com intervalo médio de 3,44 meses entre as medições, como mostra a **Tabela 1**.

Tabela 1 - Período e intervalo entre as medições.

Intervalo entre Medições (dias)	Campanha	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
-	1											2007	
118	2			2008									
98	3							2008					
93	4										2008		
111	5	2009											
101	6					2009							
99	7								2009				
103	8												2009
132	9				2010								
97	10							2010					

3.7. Processamento dos Dados

3.7.1. Espécies e grupos ecológicos que ocorreram na amostragem

A determinação das espécies foi realizada em campo e, quando necessário, em laboratório, com base em bibliografia específica. O material botânico das espécies mais significativas foi coletado com tesoura de poda alta para posterior comparação nas coleções históricas depositadas no herbário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Realizou-se documentação fotográfica das espécies mais significativas bem como da fisionomia local.

A classificação das famílias botânicas foi baseada na proposta do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003)

Concomitante à identificação botânica, as espécies tiveram também definidos os seus grupos ecológicos, classificadas de acordo com a proposta de OLIVEIRA FILHO

(1994), modificada para esse estudo, com base em revisão bibliográfica e observações de campo. Foi adotada a categoria pioneira (P) e não pioneira (NP). Após essa fase os dados foram processados para obtenção das frequências das espécies por tipologia e por ocasião.

Para analisar a suficiência amostral foram confeccionados gráficos da curva coletora para cada tipologia, avaliadas por meio da relação número de espécies X unidades amostradas.

3.7.2. Variáveis dendrométricas representativas das parcelas amostrais

Foram obtidos no processamento os seguintes dados básicos das plantas com mais de 5 cm de Dap das Parcelas Amostrais de 100 m² (10 X 10 m):

- Média aritmética dos diâmetros;
- Média aritmética das alturas;
- Média aritmética das áreas basais;
- Número de indivíduos;
- Contagem de mortes e inclusões;
- Incremento periódico mensal (DAP).

O PMFF determinava que, nas parcelas amostrais de regeneração natural, não era necessário coletar dados de diâmetro do colo (DAC) dos indivíduos regenerantes. Sendo assim, os resultados básicos das plantas com mais de 1 metro de altura e menos de 5 cm de Dap, para cada parcela amostral (sub-parcela) da regeneração natural de 25 m² (5 X 5 m) foram:

- Número de plantas;
- Média aritmética das alturas.
- Incremento periódico mensal (altura)

3.7.3. Classificação quanto ao estágio de sucessão

A partir dos dados básicos das parcelas amostrais as mesmas foram classificadas segundo o estágio de sucessão ecológica, tomando por base as indicações constantes da Resolução CONAMA nº06 (BRASIL, 1994), que estabelece parâmetros mensuráveis para a análise dos estágios de sucessão ecológica, como:

- Estágio inicial: DAP médio de 5 cm, altura média de até 5 m e a área basal média de 0 a 10 m²/ha;
- Estágio médio: DAP médio de 10 a 20 cm, altura média de 5 a 12 m e área basal média de 10 a 28 m²/ha;
- Estágio avançado: DAP médio acima de 20 cm, altura média em torno de 20 m e área basal média superior a 28 m²/ha.

3.7.4. Índice de diversidade

O Índice de Diversidade é utilizado para se obter uma estimativa da heterogeneidade florística da área estudada. Para a avaliação da diversidade florística

encontrada nas parcelas amostrais inventariadas na Floresta Ombrófila de Terras Baixas e Mata Ciliar, foram utilizados:

1. O índice de diversidade de Shannon-Weaver, que utiliza o número de espécies e o número de indivíduos de cada espécie para calcular a diversidade de uma comunidade vegetal, sendo expresso pelas seguintes relações:

✓ $H' = - \sum \text{Psi} * \ln \text{Psi}$ (Shannon-Weaver)

✓ $\text{Psi} = n_{s_i} / N$

Onde:

- “ n_{s_i} ” é o número de indivíduos da espécie “ s_i ”;
- “ N ” é o número total de indivíduos;

2. O índice de equabilidade de Pielou (J') que compara a diversidade de Shannon-Weaver com a diversidade máxima para a área amostrada em função do número de espécies levantadas.

✓ $J' = H' / H_{\max}$ (Pielou)

Onde:

- H_{\max} é a diversidade máxima que é igual à $\ln s$, sendo “ s ” o número de espécies;

3. O índice de similaridade de Jaccard para comparações qualitativas entre as tipologias e entre os estratos.

✓ $J = a / (a+b+c)$ (Jaccard)

Onde:

“ a ” é o número de espécies comuns às áreas, “ b ” o número de espécies exclusivas da área 1 e “ c ” da área 2. Para a Floresta com Influência Fluvio-marinha não foi calculado o índice de diversidade pelo fato desta tipologia apresentar apenas duas espécies.

3.7.5. Evolução dos fragmentos

A evolução dos fragmentos foi abordada, inicialmente, a partir dos dados referentes ao ingresso, mortalidade e número de árvores das parcelas. Para as variáveis, altura e DAP foram gerados gráficos com as respectivas distribuições de frequência, com o objetivo de visualizar a estrutura da população, tendo em vista todas as possibilidades de comparação com as campanhas passadas e futuras.

Posteriormente, foram selecionadas apenas as árvores permanentes (árvores que permaneceram do início ao fim das mensurações – excluindo-se desse cálculo as árvores que ingressaram e as árvores mortas), para isolar essas causas da variação da evolução dos fragmentos.

Para cada ocasião, foram computadas as médias aritméticas, por parcela e por tipologia, das variáveis dendrométricas avaliadas (Dap, G, Ht), para o número total de árvores e para o número das árvores permanentes. Em função dos diferentes períodos entre as medições, os valores das variações (incremento) entre as mesmas foram ajustados para valores mensais da seguinte forma: para cada período, calculou-se o incremento total no período ($D_{i+1} - D_i$). Em seguida, esse valor foi dividido pelo número de dias do período, obtendo-se o valor do incremento médio por dia. Posteriormente, esse valor foi multiplicado por 30 para obter-se o incremento médio por mês, que foi a base para as comparações posteriores. Esse procedimento foi aplicado também para o número total de árvores e para as árvores permanentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Relação e Densidade das Espécies Identificadas

4.1.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

Durante o monitoramento dessa tipologia, foram identificadas 19 espécies arbóreas pertencentes a 19 gêneros e 14 famílias, sendo 3 espécies identificadas apenas no nível de gênero, conforme mostra a **Tabela 2**.

Tabela 2 - Lista de espécies arbóreas ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Família Botânica	Nome Científico	Nome Popular
1	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-vermelha
2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	leitera-do-brejo
3	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.	mate-bravo
4	Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	três-quina
5	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	arco-de-pipa
6	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá
7		<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	mata-olho
8		<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	cega-burro
9	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-parda
10	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (SW.) DC.	quaresma
11	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta
12		<i>Trichilia hirta</i> L.	catiguá
13	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp	guabiroba
14		<i>Eugenia</i> sp.	eugenia
15		<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão
16	Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq	espinho-de-agulha
17	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo
18	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	mamica-de-porca
19	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto

As famílias com maior riqueza de espécies durante o monitoramento foram Euphorbiaceae, Myrtaceae e Meliaceae. ALVERGA, T.P.P., 2008 cita que SOUZA *et al.* (2002), estudando a dinâmica da composição florística de uma Floresta Ombrófila Densa secundária, no estado do Espírito Santo, por um período de oito anos, também encontrou estas famílias entre as de maior riqueza de espécies, embora em ordem de importância diferente.

LORENZI, H., 2008, considera as famílias Euphorbiaceae e Myrtaceae altamente complexas do ponto de vista taxonômico constituindo-se como as maiores e principais famílias da flora brasileira. Essas famílias incluem diversas espécies de interesse econômico e possuem aproximadamente mil espécies no Brasil.

A **Tabela 3** mostra a densidade das espécies na época da décima medição, verificando-se que as espécies mais densas são *Sapium glandulatum* e *Guarea guidonea*, que somadas a *Casearia sylvestris* representam cinquenta por cento do total de indivíduos. Nesse aspecto se observa que apenas seis espécies representam quase 75% do total de

indivíduos.

Tabela 3 – Densidade das espécies arbóreas amostradas nas parcelas permanentes instaladas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome científico	Densidade		
		absoluta	relativa	acumulada
1	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	15	19%	19%
2	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	15	19%	39%
3	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	9	12%	51%
4	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	9	12%	62%
5	<i>Trichilia hirta</i> L.	5	6%	69%
6	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	4	5%	74%
7	<i>Eugenia</i> sp.	3	4%	78%
8	<i>Genipa americana</i> L.	2	3%	81%
9	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	2	3%	83%
10	<i>Miconia prasina</i> (SW) DC.	2	3%	86%
11	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq	2	3%	88%
12	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	2	3%	91%
13	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	1%	92%
14	<i>Crataeva tapia</i> L.	1	1%	94%
15	<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	1	1%	95%
16	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	1	1%	96%
17	<i>Campomanesia</i> sp	1	1%	97%
18	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1	1%	99%
19	<i>Ilex</i> sp.	1	1%	100%
Total geral		77	100%	

Nas cinco parcelas instaladas na vegetação regenerante foram identificadas 26 espécies, 20 gêneros e 19 famílias (**Tab. 4**).

Seis taxóons foram identificadas somente no nível de gênero, cinco no nível de família e uma não foi identificada em nenhum nível taxonômico, sendo coletada como morfoespécie e codificada para futura identificação.

As famílias de maior riqueza nesse estrato foram Malpighiaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Phytolacaceae, Piperaceae e Solanaceae todas com duas espécies. Destas Meliaceae e Myrtaceae são as de maior riqueza de espécies arbóreas assim como no estrato superior analisado.

Com relação à densidade das espécies da regeneração na última medição (**tabela 5**) a mais densa é a *Algernonia brasiliensis* e sete espécies respondem por cerca de setenta por cento do total de espécies, sendo que, apenas duas, não são arbóreas, *Petiveria alliaceae* e *Rubiaceae* sp. Na tabela é possível ver que a espécie arbórea *Tabermontana solanifolia* saiu desse estrato mesmo sendo bastante densa no estrato superior analisado.

Tabela 4 - Lista de espécies regenerantes ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes do fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Família Botânica	Nome Científico	Nome Popular
1	Annonaceae	<i>Annonaceae</i> sp.	annonaceae
2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	leitera-do-brejo
3	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i> sp.	mate-bravo
4	Dilleniaceae	<i>Dilleniaceae</i> sp.	dilleniaceae
5	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	arco-de-pipa
6	Euphorbiaceae	<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	mata-olho
7	Gramineae	<i>Gramineae</i> sp.	gramineae
8	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-parda
9	Malpighiaceae	<i>Malpighiaceae</i> sp.	malpighiaceae
10		<i>Banisteriopsis</i> sp.	banisteriopsis
11	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	miconia
12	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta
13		<i>Trichilia hirta</i> L.	catiguá
14	Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.	guabiroba
15		<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão
16	Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	maria-mole
17	Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	guiné
18		<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq	espinho-de-agulha
19	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	jaborandi
20		<i>Piper</i> sp.	piperaceae 2
21	Rubiaceae	<i>Rubiaceae</i> sp.	rubiaceae
22	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	mamica-de-porca
23	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto
24	Solanaceae	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	fumo-bravo
25		<i>Solanum</i> sp.	solanaceae
26	Indet	Indet	Indet

Tabela 5 - Densidade das espécies da regeneração amostradas nas parcelas permanentes instaladas em um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ. (continua)

Ordem	Nome científico	Densidade		
		absoluta	relativa	acumulada
1	<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	19	13%	13%
2	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	17	11%	24%
3	<i>Rubiaceae</i> sp.	17	11%	35%
4	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	14	9%	45%
5	<i>Petiveria alliacea</i> L.	14	9%	54%
6	<i>Trichilia hirta</i> L.	12	8%	62%
7	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	11	7%	69%
8	<i>Guapira</i> sp.	7	5%	74%
9	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	6	4%	78%

Tabela 5 Continuação

10	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	6	4%	82%
11	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq	5	3%	85%
12	<i>Banisteriopsis</i> cf.	4	3%	88%
13	<i>Annonaceae</i> sp.	3	2%	90%
14	<i>Campomanesia</i> sp	3	2%	92%
15	<i>Ilex</i> sp.	3	2%	94%
16	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	3	2%	96%
17	<i>Dilleneaceae</i> sp.	1	1%	97%
18	<i>Malpighiaceae</i> sp.	1	1%	97%
19	<i>Piper</i> sp.	1	1%	98%
20	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	1%	99%
21	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	1	1%	99%
22	INDET	1	1%	100%
23	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	0	-	-
24	<i>Gramineae</i> sp.	0	-	-
25	<i>Solanum</i> sp.	0	-	-
26	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	0	-	-
Total geral		150	100%	

4.1.2. Mata ciliar do canal do São Francisco

Durante o monitoramento dessa tipologia, foram identificadas 9 espécies arbóreas pertencentes a 9 gêneros e 7 famílias, todos os indivíduos foram determinados assim como mostra a **Tabela 6**.

As famílias de maior riqueza são Euphorbiaceae e Myrtaceae ambas com duas espécies, essas duas famílias também foram as de maior riqueza na floresta ombrófila. ALVERGA, T.P.P., 2008, observa que para a mata ciliar a família Myrtaceae apresentou espécies (goiabeira e jamelão) que provavelmente foram plantadas por antigos moradores, visto que foi encontrado dentro da parcela três (P3), ruínas de uma casa.

Na densidade das espécies na décima medição do trabalho mostrada pela **Tabela 7**, se destaca a *Tabernaemontana solanifolia* que representa trinta e cinco por cento do total de indivíduos. Apenas três espécies representam cerca de dois terços do total de indivíduos amostrados.

Tabela 6 - Lista de espécies arbóreas ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes da Mata Ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Família Botânica	Nome Científico	Nome Popular
1	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	leitera-do-brejo
2	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá
3		<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	cega-burro
4	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-parda
5	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta
6	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira
7		<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jamelão
8	Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho
9	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto

Tabela 7 - Densidade das espécies arbóreas amostradas nas parcelas permanentes instaladas na mata ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome científico	Densidade		
		absoluta	relativa	acumulada
1	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	27	35%	35%
2	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	22	28%	63%
3	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	10	13%	76%
4	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	6	8%	83%
5	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	6	8%	91%
6	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	5%	96%
7	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1	1%	97%
8	<i>Psidium guajava</i> L.	1	1%	99%
9	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	1	1%	100%
Total geral		78	100%	

Na regeneração natural dessa tipologia foram identificadas 18 espécies, 13 gêneros e 11 famílias (Tab.7), sendo três taxons identificados somente em gênero e três não foram identificados.

As famílias com maior número de espécies nas parcelas de regeneração natural foram Solanaceae, Piperaceae e Meliaceae. Destaca-se nesse contexto, o Jaborandi, espécie pioneira arbustivo-lenhosa que produz grande quantidade de mudas e geralmente possui muitos indivíduos no sub-bosque.(ALVERGA, T.P.P., 2008)

Quanto à densidade da regeneração, *Piper arboreum* ocupa posição de destaque com 33% do total de indivíduos. Quatro espécies arbóreas representam mais de oitenta por cento do total. A espécie *Tabemontana solanifolia*, a mais densa no estrato superior, aparece com apenas um indivíduo na regeneração.

Tabela 8 - Lista de espécies regenerantes ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes da Mata Ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ. (continua)

Ordem	Família Botânica	Nome Científico	Nome Popular
1	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	leiteira-do-brejo
2	Euphorbiaceae	<i>Algeronia brasiliensis</i> Baill	mata-olho
3	Fabaceae-Faboideae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.	sacambu
4	Indet 1	Indet 1	Indet 1
5	Indet 2	Indet 2	Indet 2
6	Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-parda
7	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta
8		<i>Trichilia hirta</i> L.	catiguá
9	Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	guiné
10	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	jaborandi
11		<i>Piper</i> sp.	Piperaceae 2
12	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	genipapo
13	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	limoeiro
14	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto
15	Solanaceae	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	fumo-bravo

Tabela 8 Continuação

16		<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Solanum
17		<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae
18	Indet 3	Indet 3	Indet 3

Tabela 9 - Densidade das espécies da regeneração amostradas nas parcelas permanentes instaladas na mata ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome científico	Densidade		
		absoluta	relativa	acumulada
1	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	29	33%	33%
2	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	16	18%	52%
3	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	16	18%	70%
4	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	10	11%	82%
5	<i>Petiveria alliacea</i> L.	6	7%	89%
6	<i>Trichilia hirta</i> L.	5	6%	94%
7	<i>Citrus</i> sp.	1	1%	95%
8	Indet 2	1	1%	97%
9	<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.	1	1%	98%
10	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	1	1%	99%
11	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	1	1%	100%
12	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	0	-	-
13	<i>Algeronia brasiliensis</i> Baill	0	-	-
14	<i>Genipa americana</i> L.	0	-	-
15	Indet 1	0	-	-
16	<i>Piper</i> sp.	0	-	-
17	<i>Solanum</i> sp.	0	-	-
18	Indet 3	0	-	-
Total geral		87	100%	

4.1.3. Floresta com influência fluviomarinha (mangue)

A Floresta com Influência Fluviomarinha (mangue) apresentou duas espécies, dois gêneros e duas famílias (**Tab. 10**), tanto para as espécies arbóreas quanto para a regeneração, sendo estas, *Avicennia schaueriana* (mangue-preto) e *Rhizophora mangle* (mangue-branco). O número reduzido de espécies é normal em mangues devido à vegetação especializada, ocorrendo às arbóreas *Rhizophora mangle*, *Avicennia*, cujas espécies variam conforme a latitude norte e sul, e a *Laguncularia racemosa*, que cresce nos locais mais altos só atingidos pela preamar.

Tabela 10 - Lista de espécies ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes da Floresta com Influência Fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Família botânica	Nome Científico	Nome Popular
Acanthaceae	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechman	mangue-preto
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	mangue-vermelho

É discrepante a diferença entre a densidade de indivíduos de cada espécie nesta tipologia, como mostrado pela **tabela 11**, para os dois estratos analisados representando, *Avicennia schaueriana*, cerca de cinco vezes mais indivíduos que sua concorrente.

Tabela 11 - Densidade das espécies arbóreas e da regeneração amostradas nas parcelas permanentes instaladas na Floresta com Influência Fluvio-marinha, Itaguaí, RJ.

Ordem	Nome científico	Densidade			
		arbórea		regeneração	
		absoluta	relativa	absoluta	relativa
1	<i>Avicennia schaueriana</i>	86	87%	42	82%
2	<i>Rhizophora mangle</i>	13	13%	9	18%
Total geral		99	100%	51	100%

4.2. Suficiência Amostral

A **Figura 8** mostra a curva coletora para as parcelas amostrais permanentes dos indivíduos arbóreas na Floresta Ombrófila Densa, considerando as espécies que ocorreram nas dez medições. Ela indica que após a amostragem da vegetação na quarta parcela amostral a curva começa a se estabilizar. Porém, na parcela P5, aparecem duas novas espécies. Isso indica ser necessária a instalação de mais parcelas amostrais para uma amostragem representativa da diversidade florística na tipologia Floresta Ombrófila Densa.

O mesmo padrão pode ser observado na curva coletora da regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa (**Figura 8**). Verifica-se que há uma tendência de estabilização a partir da parcela amostral P3, porém voltando a subir na parcela P5 indicando que uma amostragem mais ampla através da instalação de um maior número de parcelas amostrais poderia estabilizar a curva e assegurar uma maior representatividade da diversidade florística na fase regenerante. O padrão das curvas é condizente com o observado por ALVERGA, T.P.P., 2008 que estudou a mesma área.

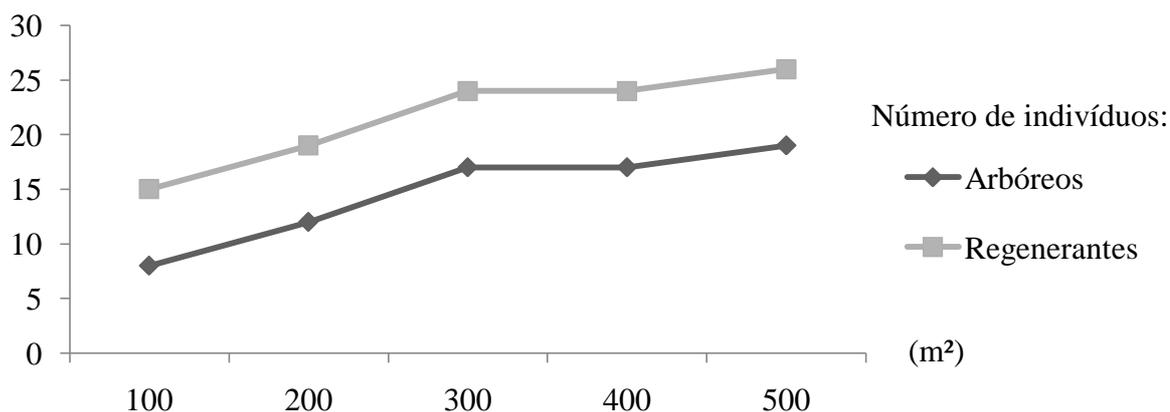


Figura 8 - Curva coletora das espécies arbóreas e regenerantes inventariadas nas parcelas amostrais permanentes, Rio de Janeiro, RJ.

Na tipologia Mata Ciliar a suficiência amostral foi satisfatória para as arbóreas, o que pode ser claramente constatado na análise da curva coletora cujo valor assintótico ocorre a partir da parcela P3. A estabilização da curva do coletor pode representar o empobrecimento da Mata Ciliar ou o histórico de degradação da área. Tal comportamento não é observado para a amostragem dos indivíduos regenerantes (**Figura 9**), não tendo ocorrido a estabilização da curva, indicando que, possivelmente, ainda há espécies a serem levantadas.

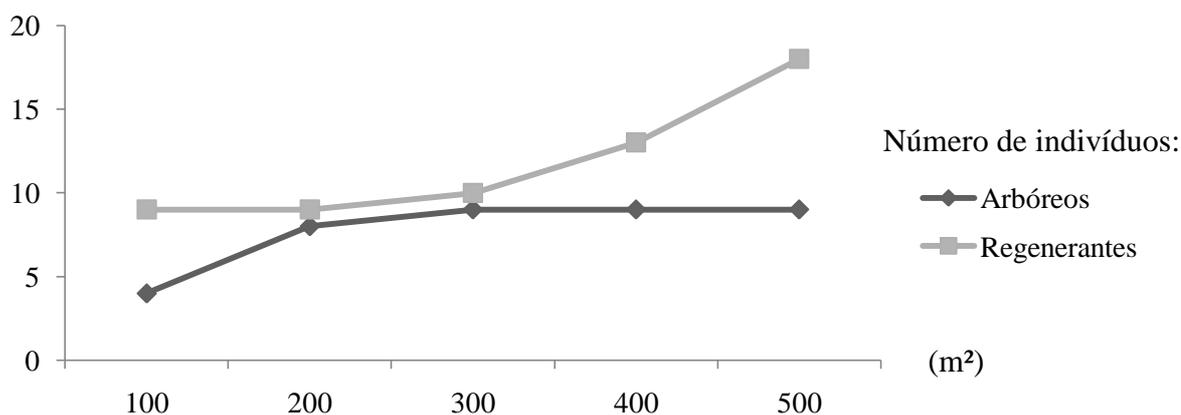


Figura 9 - Curva coletora das espécies arbóreas e regenerantes ocorrentes na mata ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

4.3. Variáveis Dendrométricas Representativas das Parcelas Amostrais

As variáveis dendrométricas referentes à décima medição das parcelas amostrais foram comparadas com as mensurações realizadas na primeira ocasião, como sugere ALVERGA, T.P.P., 2008.

4.3.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

A **Tabela 12** compara os dados básicos (médias), por espécie arbórea, da primeira e décima medições, das cinco parcelas amostrais mensuradas na Floresta Ombrófila Densa.

A variação média das espécies arbóreas foi de 0,68 cm em diâmetro, de 30 cm em altura e de 0,001857 cm² em área basal. Com relação ao diâmetro, as espécies *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. (tapiá), *Erythroxylum pulchrum* A. St.-hil. (arco-de-pipa), *Eugenia* sp., *Ilex* sp., *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax (cega-burro), *Sequiaria langsdorffii* Moq (espinho-de-agulha) e *Trichilia hirta* L. (catiguá) apresentaram aumento superior a um centímetro e *Genipa americana* L. (genipapo) e *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira) maior que dois. Um indivíduo de *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (carrapeta) da regeneração que atingiu DAP mínimo para sua inclusão em arbórea fez com que a média da décima medição caísse em relação à primeira.

Na variável altura apenas a espécie tapiá apresentou diminuição na média de altura, isso devido à ocorrência de somente um indivíduo que quebrou na ocasião da 8ª medição, porém outras espécies também quebraram durante o período desse trabalho, como cega-burro,

leiteira-do-brejo e carrapeta, mas devido ao maior número de indivíduos a média da 10ª medição ainda sim se manteve acima da primeira.

Tabela 12 – Variáveis dendrométricas representativas das parcelas amostrais permanentes de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	DAP (cm)		AB (cm ²)		Ht (m)	
	Medições				1ª	10ª
	1ª	10ª	1ª	10ª		
<i>Alchornea triplinervia</i>	13,05	14,32	0,013377	0,016114	9,0	4,0
<i>Algernonia brasiliensis</i>	5,41	5,89	0,002300	0,002724	4,5	5,0
<i>Campomanesia sp</i>	5,73	5,73	0,002578	0,002578	5,0	6,0
<i>Casearia sylvestris</i>	7,64	7,94	0,005903	0,006915	6,5	6,9
<i>Crataeva tapia</i>	6,68	7,32	0,003509	0,004210	5,0	7,0
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	7,00	8,59	0,003852	0,005801	8,0	8,5
<i>Eugenia sp.</i>	10,82	12,20	0,013024	0,015939	8,3	9,5
<i>Genipa americana.</i>	17,98	20,05	0,027076	0,033144	10,0	13,0
<i>Guarea guidonia</i>	11,35	10,57	0,015167	0,014143	7,1	7,3
<i>Ilex sp.</i>	10,98	12,81	0,019425	0,026310	7,5	8,0
<i>Miconia sp.</i>	7,32	8,28	0,004600	0,005666	5,3	6,5
<i>Nectandra oppositifolia</i>	-	6,37	-	0,003255	-	7,5
<i>Sapium glandulatum</i>	18,66	20,08	0,035410	0,041279	10,1	10,3
<i>Schinus terebinthifolia</i>	13,79	15,85	0,015475	0,025408	8,3	9,4
<i>SeQUIERIA langsdorffii</i>	19,10	20,29	0,044054	0,045233	8,5	11,3
<i>Syzygium cumini</i>	-	7,32	-	0,004210	-	5,5
<i>Tabernaemontana solanifolia</i>	11,48	12,15	0,024648	0,020382	7,2	6,4
<i>Trichilia</i>	14,45	15,66	0,022731	0,027715	9,1	10,3
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	15,12	15,76	0,016910	0,024275	9,5	10,3
Total geral	12,59	13,27	0,018942	0,021524	7,9	8,2

A **Tabela 13** compara os dados básicos da primeira e décima medições, sendo que as alturas correspondem à média por espécie regenerante das cinco parcelas amostrais mensuradas na Floresta Ombrófila Densa.

Nota-se um elevado aumento no número de indivíduos entre a primeira e décima ocasiões, sendo expressivo em *Algernonia brasiliensis* Baill (mata-olho), *Casearia sylvestris* Sw. (pau-lagarto), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (carrapeta), *Nectandra oppositifolia* Nees (canela-parda), *Petiveria alliacea* L. (guiné), *Rubiaceae* sp. e *Trichilia hirta* L. (catiguá). Das espécies encontradas apenas guiné e *Rubiaceae* sp. não são arbóreas, o que mostra boa sucessão ecológica e indica que o fragmento tem condições de se manter ao longo do tempo.

Das espécies que não ocorreram na primeira medição chamam atenção a inclusão dos indivíduos de *Dilleniaceae* sp. (2ª medição) e *Syzygium cumini* (L.) Skeels (7ª medição), com cinco e 6,5 metros de altura respectivamente, fruto de desatenção nas medições, e ainda citando um dos três indivíduos de *Ilex* sp. incluído na 2ª medição com 3,8 metros de altura.

Tabela 13 - Dados básicos dos indivíduos regenerantes das parcelas amostrais de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	Densidade		Altura	
	Medição			
	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a
<i>Acnistus cauliflorus</i>	2		2,1	
<i>Algernonia brasiliensis</i>	9	19	1,6	2,0
<i>Annonaceae</i> sp.	2	3	1,8	2,0
<i>Banisteriopsis</i> sp.	1	4	1,0	1,8
<i>Campomanesia</i> sp	1	3	2,5	3,5
<i>Casearia sylvestris</i>	2	17	1,7	2,3
<i>Dilleneaceae</i> sp.		1		5,0
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	1	6	2,2	2,3
<i>Guapira</i> sp.	1	7	1,5	1,7
<i>Guarea guidonia</i>	1	11	1,5	2,5
<i>Ilex</i> sp.		3		2,5
Indet		1		1,0
<i>Malpighiaceae</i> sp.		1		1,3
<i>Miconia prasina</i>	1	3	2,0	2,3
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	14	1,1	2,3
<i>Petiveria alliacea</i>		14		1,0
<i>Piper arboreum</i>	6	6	2,0	2,5
<i>Piper</i> sp.		1		1,5
<i>Rubiaceae</i> sp.	3	17	1,3	1,8
<i>Seguiera langsdorffii</i>	3	5	2,5	3,4
<i>Syzygium cumini</i>		1		6,5
<i>Trichilia hirta</i>	3	12	1,6	1,6
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	2,2	1,9
Total geral	38	150	1,8	2,1

A espécie *Nectandra oppositifolia* Nees, apresentou no intervalo, crescimento médio superior a 1 metro, sendo que um dos indivíduos chegou a crescer oitenta centímetros da nona para a décima medição. BECHARA, F.C. et al. 2009, em estudo sobre três espécies do gênero com potencial madeireiro, incluindo a espécie ocorrente nas parcelas deste trabalho, citando REITZ et al., 1983 e CARVALHO, 1994, diz que ela possui rápido crescimento monopodial especialmente com a abertura de pequenas clareiras de luz difusa.

O indivíduo de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam começou a tombar a partir da 7^a medição, justificando a diminuição da altura entre as ocasiões.

4.3.2. Mata ciliar do canal do São Francisco

A **Tabela 9** mostra os dados básicos dos indivíduos arbóreos mensurados nas parcelas amostrais permanentes da respectiva tipologia.

Tabela 14 - Dados básicos das parcelas amostrais permanentes da Mata Ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	DAP (cm)		AB (cm ²)		Ht (m)	
	Medições					
	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a
<i>Alchornea triplinervia</i>	8,91	9,07	0,006239	0,006464	5,0	5,0
<i>Casearia sylvestris</i>	7,04	7,56	0,007342	0,008438	5,9	6,3
<i>Gallesia integrifolia</i>	17,83	21,33	0,024955	0,035722	15,0	15,0
<i>Guarea guidonia</i>	8,34	9,92	0,007052	0,009686	8,2	8,3
<i>Nectandra oppositifolia</i>	10,96	14,32	0,014264	0,023655	9,3	10,7
<i>Psidium guajava</i>	5,09	5,73	0,002037	0,002578	6,0	6,5
<i>Sapium glandulatum</i>	13,22	14,46	0,029106	0,035752	9,5	10,7
<i>Syzygium cumini</i>	24,51	24,71	0,102809	0,098581	11,8	11,6
<i>Tabernaemontana solanifolia</i>	7,95	8,38	0,009825	0,010074	6,0	6,3
Total geral	10,6801	11,6195	0,019341	0,022679	7,8	8,4

Destaca-se aqui as espécies canela-parda e pau-d'valho (*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms) que apresentaram elevado crescimento em diâmetro no período de estudo. Como citado anteriormente o estudo de BECHARA, F.C. et al.2009 destaca *Nectandra oppositifolia* Nees como uma planta de formações, tanto primárias como secundárias, de rápido crescimento monopodial. Para plantios heterogêneos podem-se considerar ambas como ótimas, sendo a canela-parda de médio desenvolvimento no campo e o pau-d'valho, pioneira de rápido crescimento. (LORENZI, H., 2002).

As espécies supracitadas apresentaram altos valores médios de área basal, porém os indivíduos de jamelão possuem diâmetros muito superiores chegando a aproximadamente 40 cm, fazendo com que essa espécie tenha a maior área basal média. A queda nesse parâmetro é fruto da inclusão, na quarta medição de um indivíduo com diâmetro mínimo. Por ser uma frutífera muito apreciada pelo homem não sofre corte para uso madeireiro, daí os indivíduos presentes nas parcelas apresentarem maior grau de desenvolvimento comparado a canela-parda muito utilizada como cabo de ferramenta pela população local.

A espécie cega-burro é extremamente abundante na mata ciliar ficando atrás somente da leiteira-do-brejo, porém é dominante com cerca de 15m²/ha de área basal. Apesar de apresentar muitos indivíduos, os diâmetros são elevados, daí a média ser a maior dentre as espécies.

A **Tabela 15** mostra os dados básicos dos indivíduos regenerantes das parcelas amostrais mensuradas na Mata Ciliar do canal do São Francisco.

Nas parcelas amostrais da regeneração natural a maior parte das plantas corresponde a espécies arbóreas, porém o aporte de indivíduos e de altura se mostrou muito baixo comparado ao da floresta ombrófila prejudicando a sucessão no fragmento florestal.

Apenas *Casearia sylvestris* e *Nectandra oppositifolia* tiveram um aumento razoável no número de indivíduos da classe regenerante, cinco indivíduos. Nada comparado aos 15 e 13 espécimes, respectivamente, incluídos no decorrer das dez medições na Floresta ombrófila densa de terras baixas.

Tabela 15 - Dados básicos dos indivíduos regenerantes mensurados nas parcelas amostrais permanentes da Mata Ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	Densidade		Altura	
	Medição			
	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a
<i>Acnistus cauliflorus</i>	-	-	-	-
<i>Algernonia brasiliensis</i>	1	-	1,8	-
<i>Casearia sylvestris</i>	5	10	1,8	3,6
<i>Citrus</i> sp.	3	1	2,1	1,3
<i>Genipa americana</i> L.	1	-	1,1	-
<i>Guarea guidonia</i>	13	16	1,5	2,3
Indet 2	-	1	-	1,7
<i>Nectandra oppositifolia</i>	11	16	1,7	2,3
<i>Petiveria alliacea</i>	4	6	1,3	1,4
<i>Piper arboreum</i>	27	29	1,5	1,8
<i>Piper</i> sp.	1	-	1,3	-
<i>Platymiscium floribundum</i>	1	1	1,4	1,8
<i>Solanum argenteum</i>	-	1	-	1,0
<i>Solanum</i> sp.	1	-	1,1	-
<i>Tabernaemontana solanifolia</i>	-	1	-	0,9
<i>Trichilia hirta</i>	8	5	1,4	2,0
Total geral	76	87	1,5	2,1

4.3.3. Floresta com influência fluviomarinha (mangue)

A **Tabela 16** mostra os dados básicos dos indivíduos adultos mensurados no mangue.

Tabela 16 – Dados básicos das espécies arbóreas mensuradas na Floresta com Influência Fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Nome Científico	DAP (cm)		AB (cm ²)		Ht (m)	
	Medições					
	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a
<i>Avicennia Schaueriana</i>	8,5253	8,9253	0,006675	0,007481	7,8	8,3
<i>Rhizophora mangle</i>	6,0974	6,1388	0,003053	0,003327	6,2	6,6
Total geral	8,0926	8,5429	0,006016	0,006894	7,5	8,1

Nota-se um melhor desenvolvimento de *Avicennia*, apesar de ser discreto. LORENZI, H.P., 2009 considera essa espécie de desenvolvimento moderado no campo.

A **Tabela 17** mostra os dados básicos da regeneração natural das cinco parcelas amostrais instaladas no manguezal.

Tabela 17 - Dados básicos das espécies da regeneração ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes da Floresta com Influência Fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Nome Científico	Densidade		Altura	
	Medição			
	1 ^a	10 ^a	10 ^a	1 ^a
<i>Avicennia Schaueriana</i>	29	42	1,6	2,5
<i>Rhizophora mangle</i>	9	9	1,3	3,3
Total geral	38	51	1,5	2,6

Observamos um aumento considerado no número de indivíduos de *Avicennia* e na altura média de *Rhizophora*. LORENZI, H.P., 2009 da alta taxa de germinação da primeira e do ótimo crescimento inicial da segunda, podendo chegar a 1 metro no primeiro ano.

4.4. Classificação Quanto ao Estágio de Sucessão

A classificação dos fragmentos inventariados, quanto ao estágio de sucessão, foi efetuada a partir dos parâmetros quantitativos preconizados pela Resolução CONAMA nº 6/94, aplicados aos valores da décima medição para comparação com os estágios que as tipologias são descritas na primeira medição por ALVERGA, T.P.P., 2008. Analisaram-se também qualitativamente os fragmentos com base na comparação entre o estrato arbóreo e regenerante através do índice de similaridade de Jaccard (J) que indica áreas semelhantes para $J \geq 0,25$, ou seja, é semelhante se a partir de 25 % das espécies ocorrerem em ambas às áreas.

4.4.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

A **Tabela 18** mostra as médias de diâmetro (DAP), altura (H) e área basal por hectare (G) que foram usadas para caracterizar o estágio de sucessão do fragmento mensurado nessa tipologia.

A **tabela 19** mostra os grupos ecológicos das espécies que ocorrem nas parcelas amostrais e os estágios de sucessão daquelas listadas na resolução CONAMA nº 6/94. No aspecto quantitativo conclui-se que o fragmento mantém o estágio médio de sucessão observado por ALVERGA, T.P.P., 2008, porém o aumento de aproximadamente 12 % na área basal total por hectare é notável, se vê ainda que a parcela cinco registrou o maior aumento, mais de 18 % nesse parâmetro, e a parcela três passou para o estágio avançado. Os valores de DAP e Ht não variaram expressivamente, cerca de 5 %.

Verifica-se uma grande ocorrência de espécies não pioneiras, contando ainda com espécies indicativas de estágios médio e avançado segundo a Resolução CONAMA nº 06/94, corroborando com os parâmetros quantitativos analisados anteriormente que indicam estágio médio de sucessão das parcelas amostrais.

Tabela 18 - Estágios de sucessão das parcelas amostrais permanentes, segundo os parâmetros quantitativos da Resolução CONAMA nº 06/94, de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Rio de Janeiro, RJ.

PARC	Parâmetros						Classificação					
	Média				G (m ² /ha)	DAP		H		G		
	DAP		Ht			1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	
1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	
P 1	11,60	12,75	7,3	8,6	24,38	26,86	M	M	M	M	M	M
P 2	14,21	14,61	7,3	8,0	31,94	34,34	M	M	M	M	A	A
P 3	11,26	11,64	7,2	7,4	26,56	30,02	M	M	M	M	M	A
P 4	9,84	10,49	7,2	7,8	11,22	12,52	I*	M*	M	M	M	M
P 5	14,98	15,88	9,3	9,2	50,46	61,99	M	M	M	M	A	A
Total	12,52	13,27	7,8	8,2	28,91	33,15	M	M	M	M	A*	A

I = Inicial; M = Médio e A = Avançado (*) Valores próximos aos limites que diferenciam os estágios de sucessão

Tabela 19 - Grupo ecológico e estágio de sucessão das espécies arbóreas das parcelas amostrais num fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	Freq.	Grupo ecológico	Estágio de sucessão
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	16	NP	M
<i>Sapium glandulatum</i> (f.) Pax	15	P	
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> .	9	P	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8	P	
<i>Trichilia hirta</i> L.	5	NP	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	4	P	I
<i>Eugenia</i> sp.	3	NP	
<i>Genipa americana</i> L.	2	NP	
<i>Miconia</i> sp.	2	NP	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	2	NP	A
<i>Sequiaria langsdorffii</i> Moq	2	NP	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	2	NP	M
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1	P	
<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	1	P	
<i>Campomanesia</i> sp	1	NP	
<i>Crataeva tapia</i> L.	1	NP	
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	1	NP	
<i>Ilex</i> sp.	1	NP	
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	NP	
Total geral	77		

P = Pioneira, NP = Não pioneira, I = Inicial, M = Médio e A = Avançado

A **tabela 20** mostra os mesmos parâmetros para as espécies regenerantes dessa fisionomia e evidência a ocorrência de uma maioria não pioneira e ainda algumas constantes na resolução CONAMA nº 06/94 como características de formações em estágio médio e avançado de sucessão. A ocorrência de uma grande quantidade de *Nectandra oppositifolia* (14) mostra que apesar de não ocorrer possível matriz dessa espécie no estrato arbóreo das parcelas, existe um aporte grande de sementes viáveis no fragmento, advindo do próprio ou da mata ciliar que possui uma quantidade considerável de espécimes adultos, visto que sua dispersão além de autocórica é zoocórica.

Tabela 20 - Grupo ecológico e estágio de sucessão das espécies regenerantes ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes em um fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	Freq.	Grupo ecológico	Estágio sucessão
<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	20	P	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	18	P	
<i>Rubiaceae</i> sp.	17		A
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	14	NP	A
<i>Petiveria alliacea</i> L.	14	P	
<i>Trichilia hirta</i> L.	12	NP	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	11	NP	M
<i>Guapira</i> sp.	7	NP	
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.-hil.	6	NP	
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	6	P	M
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	5	P	
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq	5	NP	
<i>Banisteriopsis</i> sp.	4		
<i>Annonaceae</i> sp.	3		
<i>Campomanesia</i> sp	3	NP	
<i>Ilex</i> sp.	3	NP	
<i>Dilleniaceae</i> sp.	1		
Indet	1		
<i>Malpighiaceae</i> sp.	1		
<i>Piper</i> sp.	1		M
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	NP	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	1	NP	M
<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	-		
<i>Gramineae</i> sp.	-		
<i>Solanum</i> sp.	-		M
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	-	P	

P = Pioneira, NP = Não pioneira, I = Inicial, M = Médio e A = Avançado

No comparativo entre a diversidade da regeneração e do estrato arbóreo através do índice de similaridade de Jaccard é possível inferir que o fragmento tem baixo aporte de novas espécies visto que o valor do índice, $J = 0,36$, apesar de indicar semelhança ainda é baixo, isso indica que o fragmento tem baixa conectividade com outros locais interferindo no processo natural de sucessão ecológica.

4.4.2. Mata ciliar do canal do São Francisco

A **Tabela 21** mostra as médias de diâmetro (D), altura (H) e área basal por hectare (G) que foram usadas para caracterizar o estágio de sucessão do fragmento mensurado na Mata Ciliar do canal do São Francisco. Pelos parâmetros apresentados o fragmento pode ser enquadrado no estágio médio de sucessão ecológica, que apesar de apresentar diâmetro médio próximo ao limite inferior dessa classe possui um número elevado de bifurcações e, portanto, uma elevada área basal por hectare. No aspecto quantitativo conclui-se que o fragmento mantém o estágio médio de sucessão observado por ALVERGA, T.P.P., 2008.

Tabela 21 - Estágios de sucessão das parcelas permanentes, segundo os parâmetros da Resolução CONAMA nº 06/94, da Mata Ciliar do Canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

PARC	Parâmetros						Classificação					
	Média				G (m ² /ha)		DAP		H		G	
	DAP		Ht									
1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	1 ^a	10 ^a	
P 6	9,63	10,60	6,8	7,4	33,12	32,95	I*	M*	M	M	A	A
P 7	9,43	10,74	7,6	8,1	19,83	25,95	I*	M*	M	M	M	M
P 8	11,81	12,56	8,2	10,0	41,96	52,33	M	M	M	M	A	A
P 9	10,46	11,85	7,9	8,7	25,06	30,55	M	M	M	M	M	A
P 10	11,14	12,46	6,7	7,0	24,22	32,86	M	M	M	M	M	A
Total	10,47	11,62	7,5	8,4	28,84	34,93	M	M	M	M	A*	A

I = Inicial; M = Médio e A = Avançado (*) Valores próximos aos limites que diferenciam os estágios de sucessão

É notável o aumento de aproximadamente 17 % na área basal total por hectare, a parcela cinco registrou o maior aumento, mais de 26 % nesse parâmetro, e as parcelas quatro e cinco passaram para o estágio avançado. A parcela 1 registrou uma leve queda na área basal devido ao corte de dois indivíduos na 9ª medição. Os valores de DAP e Ht não variaram expressivamente, cerca de 7,5 %.

A **tabela 22** mostra os grupos ecológicos das espécies que ocorrem nas parcelas amostrais e os estágios de sucessão daquelas listadas na resolução CONAMA nº 6/94.

Apesar do grande número de espécies pioneiras, outras não pioneiras de estágio médio e avançado corroboram os parâmetros analisados anteriormente para as parcelas amostrais que indicaram um estágio médio de sucessão.

A **tabela 23** traz as classificações de grupo ecológico achadas em literatura e as

indicadoras de estágios de sucessão descritas na Resolução CONAMA nº 06/94 da regeneração amostrada nessa tipologia e mostra um equilíbrio entre espécies pioneiras e não pioneiras.

Tabela 22 - Grupo ecológico e estágio de sucessão das espécies arbóreas ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	Nº indivíduos	Grupo ecológico	Estágio de sucessão
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	27	P	
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	21	P	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	10	P	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	6	NP	M
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	6	NP	A
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	NP	
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1	P	
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	1	NP	A
<i>Psidium guajava</i> L.	1	P	I
Total geral	77		

P = Pioneira, NP = Não pioneira, I = Inicial, M = Médio e A = Avançado

Tabela 23 - Grupo ecológico e estágio de sucessão das espécies regenerantes ocorrentes nas parcelas amostrais permanentes da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Nome Científico	Freq.	Grupo ecológico	Estágio de sucessão
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	39	P	M
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	16	NP	M
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	15	NP	A
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	11	P	
<i>Petiveria alliacea</i> L.	6	P	
<i>Trichilia hirta</i> L.	5	NP	
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	1	P	
<i>Platymiscium floribundum</i> Vog.	1	NP	
Indet 2	1		
<i>Citrus</i> sp.	1		
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	1		
<i>Algermonia brasiliensis</i> Baill	-	P	
Indet 1	-		
<i>Piper</i> sp.	-		M
<i>Genipa americana</i> L.	-	NP	

Tabela 23 - Continuação

<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	-	
<i>Solanum</i> sp.	-	M
Indet 3	-	

P = Pioneira, NP = Não pioneira, I = Inicial, M = Médio e A = Avançado

A evolução do fragmento para um estágio mais avançado pode estar garantida pelas espécies mais frequentes que são indicadoras de um estágio médio de sucessão. A tabela mostra também que um grande número de espécies saiu do sistema, delas dois gêneros são indicadores de estágio médio de sucessão, isso pode ser considerado um retrocesso no processo de sucessão e mostra que a regeneração tem sido muito afetada nessa tipologia, principalmente devido à circulação de gado e pessoas residentes nas proximidades.

O índice de similaridade entre a regeneração e o estrato arbóreo é baixo ($J = 0,17$) indicando que há aporte de novas espécies provavelmente advindas do fragmento de floresta ombrófila estudado.

4.4.3. Floresta com influência fluviomarinha (mangue)

A floresta com Influência Fluviomarinha (mangue), como já foi descrito possui apenas duas espécies, com isso há uma maior homogeneidade dos parâmetros observados para classificar o estágio de sucessão e não há como avaliar a entrada e saída de espécies, ficando somente o parâmetro quantitativo para análise da sucessão ecológica. A **Tabela 24** mostra as médias de diâmetro (D), altura (H) e área basal por hectare (m^2/ha) que foram usadas para caracterizar o estágio de sucessão do mangue.

Tabela 24 - Estágios de sucessão das parcelas amostrais permanentes, segundo os parâmetros da Resolução CONAMA nº 06/94, da Floresta com Influência Fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

PARC	Parâmetros						Classificação					
	Média				G (m^2/ha)		DAP		H		G	
	DAP		Ht									
1 ^a	10 ^a											
P 11	9,44	11,49	6,5	7,6	11,02	12,58	I*	M	M	M	A	M
P 12	7,43	7,82	6,8	7,6	11,79	12,58	I*	I	M	M	M	M
P 13	8,63	8,98	7,4	8,3	11,53	13,44	M	I	M	M	A	M
P 14	8,10	8,36	7,8	8,0	13,16	15,63	M	I	M	M	M	M
P 15	7,71	7,90	8,6	8,8	12,06	14,01	M	I	M	M	M	M
Total	8,09	8,54	7,5	8,1	11,91	13,65	M	I	M	M	A*	M

I = Inicial; M = Médio e A = Avançado (*) Valores próximos aos limites que diferenciam os estágios de sucessão

No aspecto quantitativo pode-se concluir que o fragmento avaliado, no momento, situa-se no estágio médio de sucessão. Não houve aumento significativo nos

parâmetros analisados.

4.5. Índice de Diversidade

4.5.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

O índice de diversidade de Shannon Weaver para as parcelas da formação Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas foi de 2,46 nats/ind e o valor do J' (índice de equabilidade de Pielou) foi de 0,83, o que significa que o valor do índice de diversidade encontrado equivale a 83% da diversidade máxima a ser obtida para o mesmo número de espécies encontrado. Para a regeneração os índices foram 2,71 e 0,83, respectivamente, o índice de similaridade de Jaccard foi 0,21 valor considerado baixo.

O índice H' pode ser considerado baixo se comparado com os valores obtidos por DIAS & COUTO (2005) para Floresta Ombrófila Densa, que foi de 4,7 nats/ind e Saporetti Junior (2003) que indica vegetações mais conservadas para $H' > 3,11$.

Os estudos realizados na Floresta Atlântica do estado do Rio de Janeiro (DAVIS, 1945, apud MARTINS, 1993; GUEDES, 1988; PROGRAMA MATA ATLÂNTICA, 1992; GUEDES-BRUNI et al., 1997) indicaram que o índice de Shannon variou de 1,69 nats/ind a 4,4 nats/ind. Deste modo, constata-se que o valor encontrado no presente trabalho ($H' = 2,46$ nats/ind) aponta uma diversidade baixa, comparando-se com os trabalhos citados para o estado.

Comprando-se os índices calculados na quarta medição por ALVERGA, T.P.P., 2008, verifica-se uma baixa variação, tendo aumentado de 2,35 nats/ind para 2,45 nats/ind. Porém se percebe um aumento constante no índice, pois na primeira medição era de 2,26 nats/ind.

4.5.2. Mata Ciliar do canal do São Francisco

O índice de Shannon Weaver para formações de Mata Ciliar encontrado foi de 1,72 nats/ind e o valor de J' foi de 0,78. O valor de equabilidade foi intermediário, sendo que as espécies leiteira-do-brejo e cega-burro, por serem muito abundantes na Mata Ciliar, contribuíram para a diminuição deste valor. Para a regeneração, os índices foram 1,84 e 0,62, respectivamente, com $J' = 0,13$, valor considerado muito baixo.

O índice de diversidade encontrado pode ser considerado baixo se comparado com os trabalhos de GUARINO & WALTER (2005) e SILVA JUNIOR (2005) em matas de galeria no Distrito Federal que foram respectivamente de 2,99 nats/ind e 3,86 nats/ind.

Na primeira medição o índice de diversidade foi de 1,63 nats/ind, verificando-se uma pequena redução (1,56 nats/ind) na quarta medição (ALVERGA, T.P.P., 2008) causada pela influência da mortalidade em relação às dimensões das parcelas amostrais. O aumento do índice na décima medição se deve a inclusão de três indivíduos a partir da quarta medição.

Baseado no número inferior de espécies e comparando a Floresta Ombrófila Densa com a Mata Ciliar, ALVERGA, T.P.P., 2008 observa que as duas tipologias mesmo sendo próximas geograficamente uma da outra apresentam uma diversidade florística diferenciada. Porém, 77,8 % das espécies arbóreas e 61,1 % das regenerantes ocorrentes na Mata ciliar estão presentes na Floresta Ombrófila e o índice de similaridade de Jaccard entre essas tipologias é de 0,33 tanto para as arbóreas como regeneração, superior ao limite proposto ($J = 0,25$) de indicativo de semelhança, aliado ao baixo grau de conservação do Canal do São

Francisco, a porcentagem de espécies comuns sugere uma semelhança florística.

O autor sugere que uma das causas possam ser a retificação e alteração do regime hídrico do canal do São Francisco, o que fez com que espécies intolerantes a variações bruscas de umidade tenham sido prejudicadas. Essa seleção é comum em matas de galeria.

4.6. Evolução dos Fragmentos

4.6.1. Evolução do ingresso, mortalidade e número de indivíduos

4.6.1.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

A **Tabela 25** mostra, o ingresso havido nas parcelas instaladas na floresta ombrófila densa, durante o período estudado, verificando-se que, 10 fustes pertencentes a 6 espécies diferentes ingressaram na medição no período avaliado, sendo que, 6 desses ingressos ocorreram por ocasião da 2ª medição. Nessa ocasião foram incluídos 2 indivíduos (um bifurcado) com CAP superiores a 50 cm, que não haviam sido mensurados na primeira ocasião. Dessa forma, o número real de inclusões da segunda medição deveria ser 3, ao invés de 6, como mostra a **Tabela 25**.

A espécie *Nectandra oppositifolia* que apresentou indivíduos apenas na regeneração, passou a integrar o grupo das árvores, a partir da inclusão de dois indivíduos (um na segunda medição e outro na sétima medição). Supõe-se que esses indivíduos tiveram origem em matrizes do próprio fragmento que não foram amostradas. As outras espécies que ingressaram, apresentam outros exemplares nas parcelas mensuradas nessa tipologia florestal e, somente *Schinus terebinthifolia* e *Tabernaemontana solanifolia* são consideradas como pioneiras.

Tabela 25 - Ingresso de árvores nas mensurações das parcelas amostrais permanentes em um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medições				Total geral
		2ª	4ª	7ª	10ª	
1	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	1			2
2	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1		1		2
3	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	2				2
4	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	1			1	2
5	<i>Miconia</i> sp.	1				1
6	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels			1		1
Total geral		6	1	2	1	10

A **Tabela 26** mostra a mortalidade havida nas parcelas instaladas na Floresta ombrófila densa, verificando-se que 9 fustes pertencentes a 5 espécies diferentes, morreram no período avaliado, com destaque para a *Casearia sylvestris* (pau-lagarto), responsável por mais da metade das árvores mortas. Houve uma concentração das mortes (3), por ocasião da 5ª medição. Apenas duas espécies que morreram são classificadas como não pioneiras, *Guarea* e *Miconia*, evidenciando o processo de sucessão na direção do estágio médio.

Tabela 26 - Ocorrência de mortes de árvores nas parcelas amostrais permanentes de um fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medição						Total geral
		2 ^a	3 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	10 ^a	
1	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1		1	2	1		5
2	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer						1	1
3	<i>Miconia</i> sp.			1				1
4	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax			1				1
5	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.		1					1
Total geral		1	1	3	2	1	1	9

A **Figura 10** mostra a evolução do número total de árvores para cada parcela mensurada, destacando o maior número de indivíduos na parcela cinco. Como o intervalo de tempo entre as medições foi reduzido (média de 4 meses) as variações ocorridas no número de árvores das parcelas foram também pequenas, como pode se observar na figura.

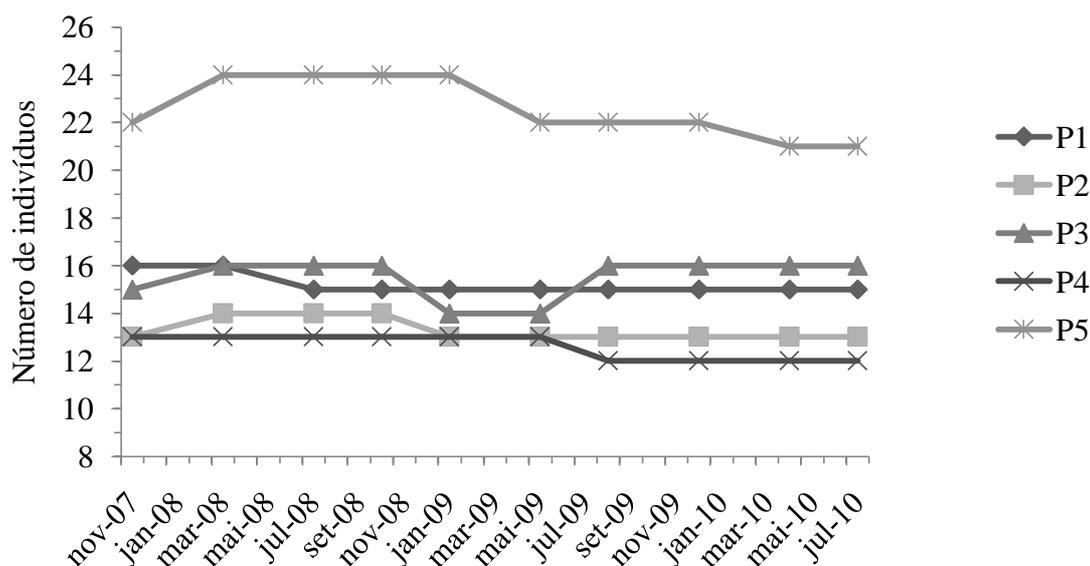


Figura 10 - Evolução do número total por parcela de indivíduos amostrados num fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

A **Figura 11** mostra o comportamento do número total das árvores, das árvores permanentes, do ingresso e da mortalidade. Pode-se verificar que houve modificações mais intensas durante o período em que foram realizadas as seis primeiras medições, e que as mortes estão mais bem distribuídas no tempo em relação às inclusões, concentradas na segunda (março-08) e sétima medições (agosto-09).

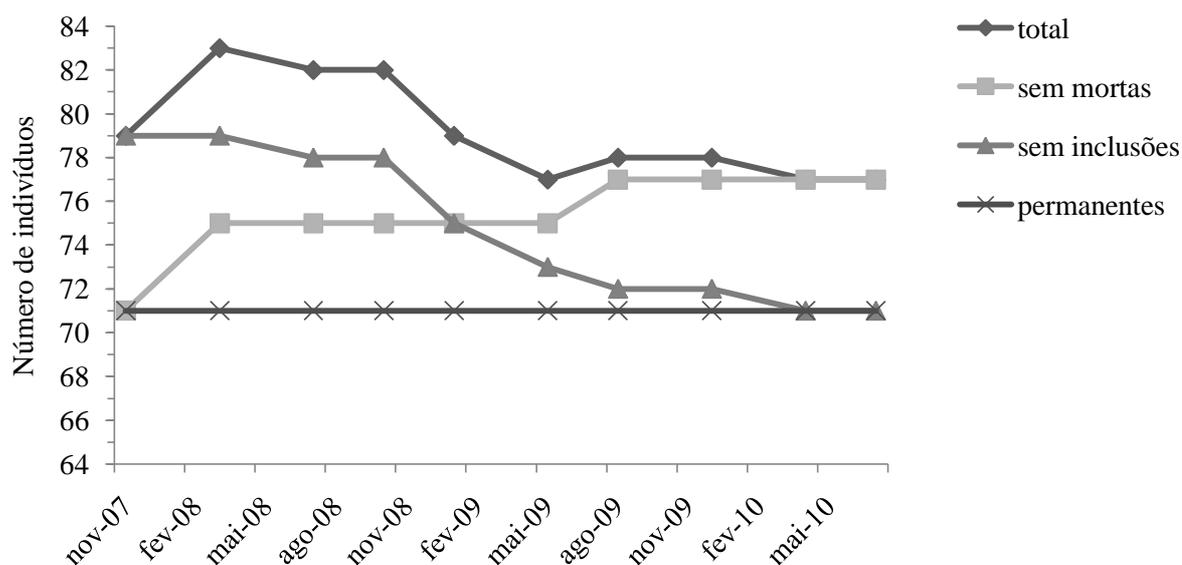


Figura 11 - Evolução do número total de indivíduos arbóreos amostrados nas parcelas permanentes de um fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

A **Figura 12** mostra a dinâmica do número de indivíduos da regeneração dessa tipologia e uma tendência à estabilização de espécimes com um banco de plântulas grande (150) garantindo um processo de sucessão dinâmico. Nela é visível o forte efeito causado pelas inclusões que representam mais de quatro vezes as mortes. O rápido crescimento da curva na segunda medição é associado à inclusão de indivíduos que não foram incluídos, por ocasião da instalação das parcelas.

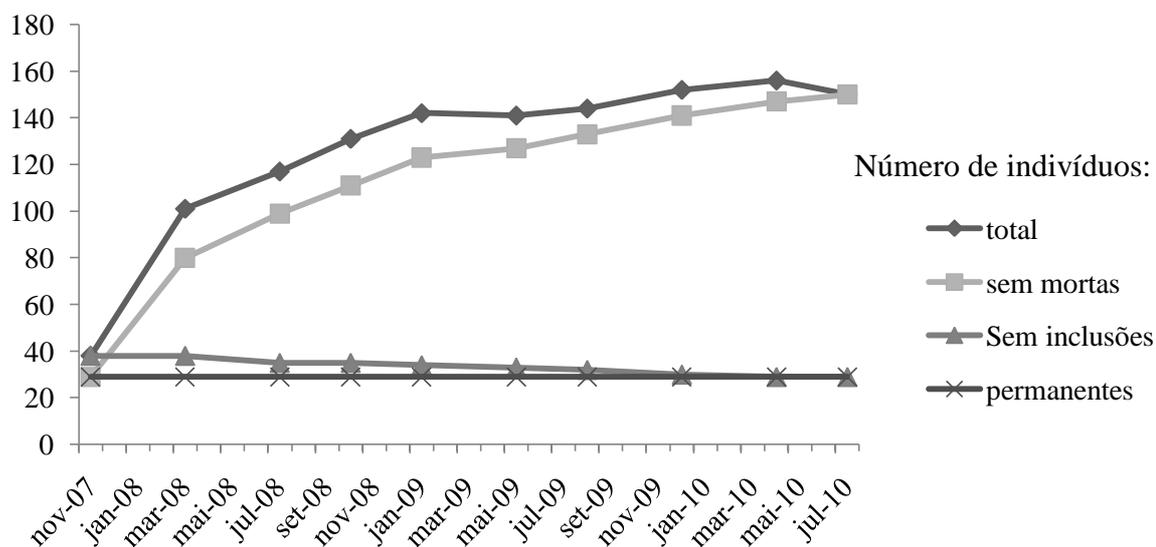


Figura 12 - Evolução do número total de indivíduos regenerantes nas parcelas amostrais permanentes de um fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

A **tabela 27** mostra o ingresso de indivíduos nas parcelas amostradas na regeneração da tipologia em questão e traz a evidencia de que as espécies que estão ingressando no sistema estão equilibradas quanto aos seus estágios de sucessão (**Tabela 20**). Tanto espécies pioneiras como não pioneiras estão contribuindo para o incremento de espécimes na tipologia. Nota-se uma concentração de inclusões nas primeiras medições em especial na segunda, onde muitos desses tem alturas bem superiores ao limite de inclusão de 1 metro, sugerindo problemas na localização desses indivíduos na época de instalação das parcelas. No total, 151 indivíduos pertencentes a 25 espécies ingressaram nas medições.

Tabela 27 - Ingresso de indivíduos na regeneração das parcelas amostrais em um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medição								Total geral	
		2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a		10 ^a
1	<i>Casearia sylvestris</i>	12	1		3		1		1		18
2	<i>Petiveria alliacea</i>	2	1	6	3	1	2	1	1		17
3	<i>Rubiaceae</i> sp.	3	5	2	3	1	3				17
4	<i>Algernonia brasiliensis</i>	7	4	2	2					1	16
5	<i>Nectandra oppositifolia</i>	13		1					2		16
6	<i>Guarea guidonia</i>	7	4		1						12
7	<i>Trichilia hirta</i>	7	1	1				1			10
8	<i>Guapira</i> sp.	1	3	1	1						6
9	<i>Erythroxylum pulchrum</i>	2	1				1		1		5
10	<i>Banisteriopsis</i> sp.	1				2	1			1	5
11	<i>Miconia prasina</i>			2	1		1				4
12	<i>Piper</i> sp.			2				2			4
13	<i>Campomanesia</i> sp.	1	1				1				3
14	<i>Ilex</i> sp.	2	1								3
15	<i>Gramineae</i> sp.							3			3
16	<i>Seguiera langsdorffii</i>	2									2
17	<i>Annonaceae</i> sp.	1			1						2
18	<i>Acnistus cauliflorus</i>					1					1
19	<i>Malpighiaceae</i> sp.								1		1
20	<i>Piper arboreum</i>			1							1
21	<i>Solanum</i> sp.			1							1
22	<i>Syzygium cumini</i>						1				1
23	<i>Tabernaemontana solanifolia</i>	1									1
24	Indet									1	1
25	<i>Dilleneaceae</i> sp.	1									1
Total geral		63	22	19	15	5	11	7	6	3	151

A **Tabela 28** mostra a mortalidade de indivíduos regenerantes da tipologia em questão. Nela é possível observar também que tanto espécies pioneiras e não pioneiras estão saindo do sistema. O balanço entre ingresso e mortalidade mostra que o fragmento tem saldo de 116 plântulas ingressando no sistema e a sucessão é clara em vista ao número razoável de indivíduos não pioneiros (**Tabela 20**). No total 35 indivíduos pertencentes a 16 espécies deixaram o sistema. Uma maior mortalidade é observada na terceira, sexta e décima medições que ocorreram na época de inverno.

Os resultados apontam que o fragmento encontra-se num processo dinâmico e positivo de sucessão ecológica tendo em vista o maior número de espécies arbóreas não pioneiras em relação às pioneiras que estão estabelecidas no fragmento e o grande saldo positivo de espécimes regenerantes pertencentes tanto à classe pioneira como não pioneiras registradas no período das medições.

Registra-se, também, a existência de espécies de interesse madeireiro e não madeireiro (principalmente para produção de sementes) como a canela-parda, a carrapeta, a leiteira-do-brejo, a burra-leiteira e o pau-lagarto com uma dinâmica promissora de sucessão ecológica.

Tabela 28 - Ocorrência de mortes nos indivíduos regenerantes das parcelas permanentes de um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medição								Total geral
		3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	
1	<i>Algermonia brasiliensis</i> Baill			1	2	1	1			5
2	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott	1						1	1	3
3	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees				2	1				3
4	<i>Petiveria alliacea</i> L.						2	1		3
5	<i>Piper</i> sp.								3	3
6	<i>Rubiaceae</i> sp.	1					1		1	3
7	<i>Gramineae</i> sp.								3	3
8	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1				1				2
9	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		1		1					2
10	<i>Banisteriopsis</i> sp.	1	1							2
11	<i>Campomanesia</i> sp.			1						1
12	<i>Piper arboreum</i> Aubl.								1	1
13	<i>Solanum</i> sp.			1						1
14	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.		1							1
15	<i>Trichilia hirta</i> L.				1					1
16	<i>Annonaceae</i> sp.	1								1
Total geral		5	3	3	6	3	4	2	9	35

4.6.1.2. Mata ciliar do canal do São Francisco

A **Tabela 29** mostra o ingresso havido nas parcelas instaladas na mata ciliar do canal do São Francisco, verificando-se que 8 fustes, pertencentes a 5 espécies diferentes ingressaram na medição no período avaliado, sendo que 4 desses ingressos ocorreram por ocasião da 2^a medição.

Das espécies que estão entrando no sistema, apenas *Guarea guidonea* é não pioneira nativa, mostrando que o processo de sucessão ainda é lento nessa tipologia. Mesmo as pioneiras que tem alta viabilidade de sementes não estão contribuindo substancialmente para o incremento de biomassa na tipologia.

Tabela 29 - Ingresso de árvores nas mensurações das parcelas amostrais permanentes na mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome científico	Medições				Total geral
		2 ^a	3 ^a	4 ^a	7 ^a	
1	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2				2
2	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer				1	1
3	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax		1			1
4	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels			1		1
5	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	2	1			3
Total geral		4	2	1	1	8

A **Tabela 30** mostra a mortalidade de indivíduos arbóreos da tipologia destacando-se o *Sapium* com cinco mortes que é a segunda espécie mais freqüente da área. No total morreram doze fustes pertencentes a quatro espécies, sendo que somente *Nectandra oppositifolia* é não pioneira e foram cortados pela comunidade local.

Tabela 30 - Mortes de árvores nas mensurações das parcelas amostrais permanentes na mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medição					Total geral
		2 ^a	3 ^a	4 ^a	7 ^a	9 ^a	
1	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	2	2			1	5
2	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.	1		2			3
3	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.			1	1		2
4	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees					2	2
Total geral		3	2	3	1	3	12

A **figura 13** mostra a evolução do número total de árvores para cada parcela mensurada e através da mesma pode-se observar o efeito conjugado do ingresso com mortalidade no número total de árvores no período avaliado. Apenas na parcela oito registrou-se aumento no número total de indivíduos, na parcela seis houve diminuição e nas outras parcelas a quantidade de indivíduos na décima medição acabou a mesma da primeira, apesar de entre as duas terem ocorrido mortes e ingressos.

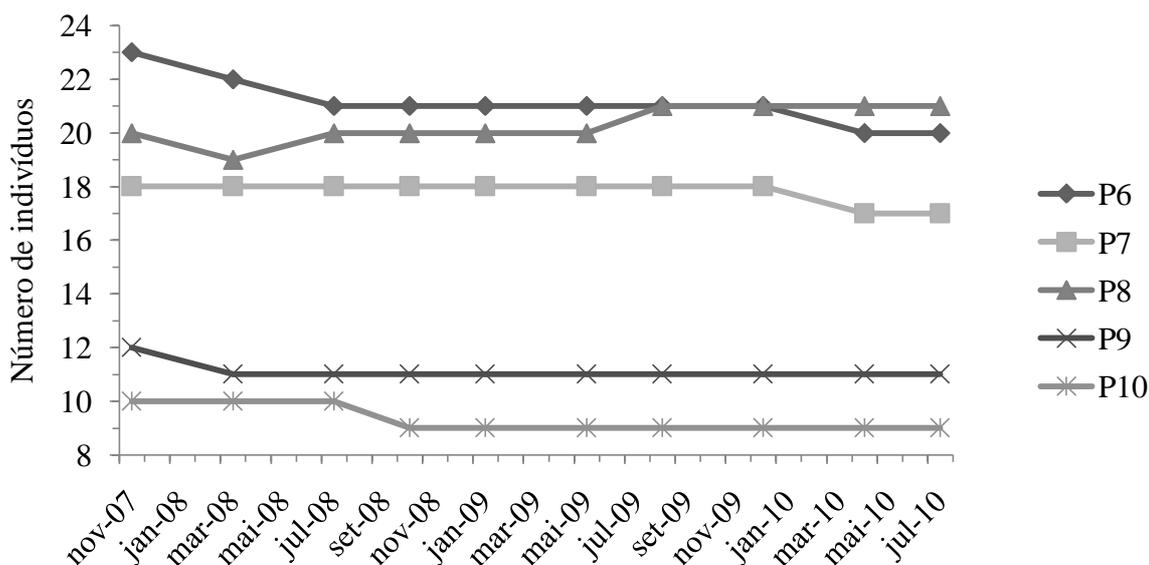


Figura 13 - Evolução do número total por parcela de indivíduos amostrados na mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

A **Figura 14** mostra a dinâmica do total das árvores, os efeitos isolados das mortes e das inclusões e a linha de árvores permanentes dessa fisionomia. Em ambos os casos, total e por parcela, pode-se verificar que houve modificações mais intensas durante dois períodos distintos, que as mortes são concentradas nas quatro primeiras medições e às inclusões (terceira e sétima medições) foram discretas com forte tendência de diminuição (4) no número líquido de indivíduos o que também mostra o saldo entre inclusão (8) e morte (12) total de fustes, apresentados nas tabelas anteriores.

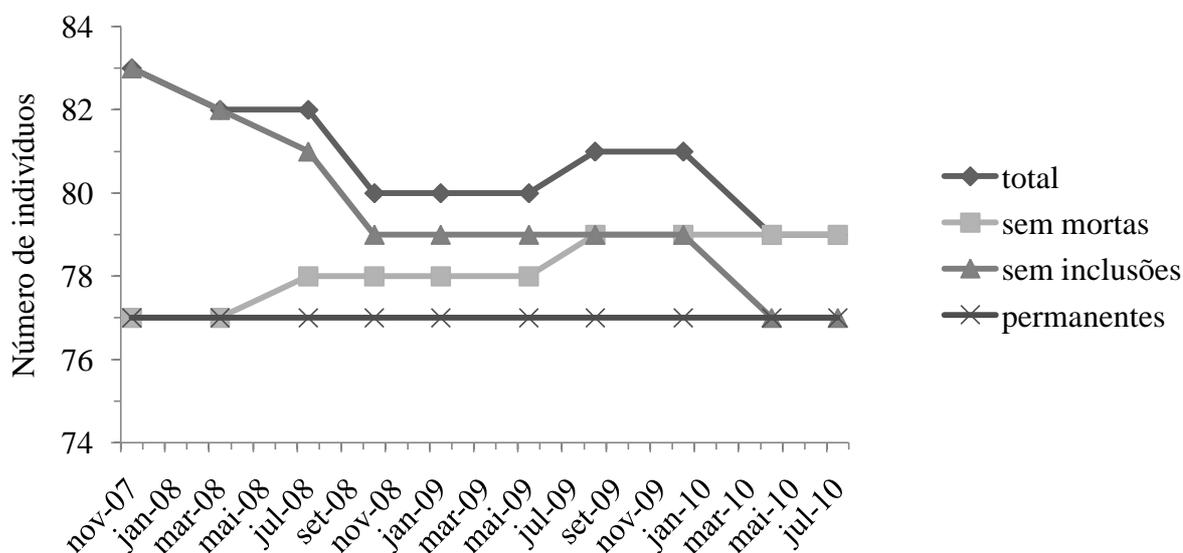


Figura 14 - Evolução do número total de indivíduos arbóreos amostrados nas parcelas permanentes na mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

A **figura 15** traz a dinâmica dos indivíduos da regeneração da mata ciliar do canal do São Francisco onde se observa que houve um pequeno aumento geral entre a primeira e décima medições e que o efeito das mortes e inclusões foi bastante equilibrado. Porém, após um balanço positivo até a quarta medição, o total de indivíduos somente diminuiu voltando a praticamente o mesmo valor inicial. O número final total de espécimes para recrutamento é baixo se comparado com a floresta ombrófila, fato que pode estar relacionado à dificuldade de estabelecimento nesse ambiente devido às condições hídricas.

SANTOS, F. F. de M., 2007 observou o surgimento de grande número de espécies sob as árvores plantadas em mata ciliar numa região de cerrado no estado de São Paulo, o que, segundo ele, também foi constatado por PULITANO (2004), SILVEIRA & DURIGAN (2004) e MELO & DURIGAN (2007). Esse mesmo autor verificou que a densidade e a riqueza do estrato regenerante são diretamente proporcionais à densidade de espécies zoocóricas plantadas.

As espécies encontradas nas parcelas amostrais são avidamente consumidas por pássaros e a maioria é indicada para plantios heterogêneos com fins de recuperação de áreas degradadas, ou seja, a escassez de espécimes na regeneração natural dessa tipologia é estranha ao comportamento esperado. O baixo índice de mudas nessa área, aliado ao uso pela população local, indicando uma dificuldade de desenvolvimento da tipologia.

A **tabela 31** mostra o ingresso na regeneração amostrada dessa tipologia, num total de 93 indivíduos pertencentes a 14 espécies. Destaca-se aqui, em número de inclusões, as espécies *Piper arboreum* (40), *Petiveria alliacea* (13), *Nectandra oppositifolia* (10) e *Casearia sylvestris* (10). Destas *Petiveria* não é arbórea, *Piper* teve suas inclusões condensadas na terceira medição (21) e é mais característica de áreas úmidas, a *Nectandra* é árvore de interesse madeireiro e a *Casearia* apresenta potencial de uso para coleta de sementes.

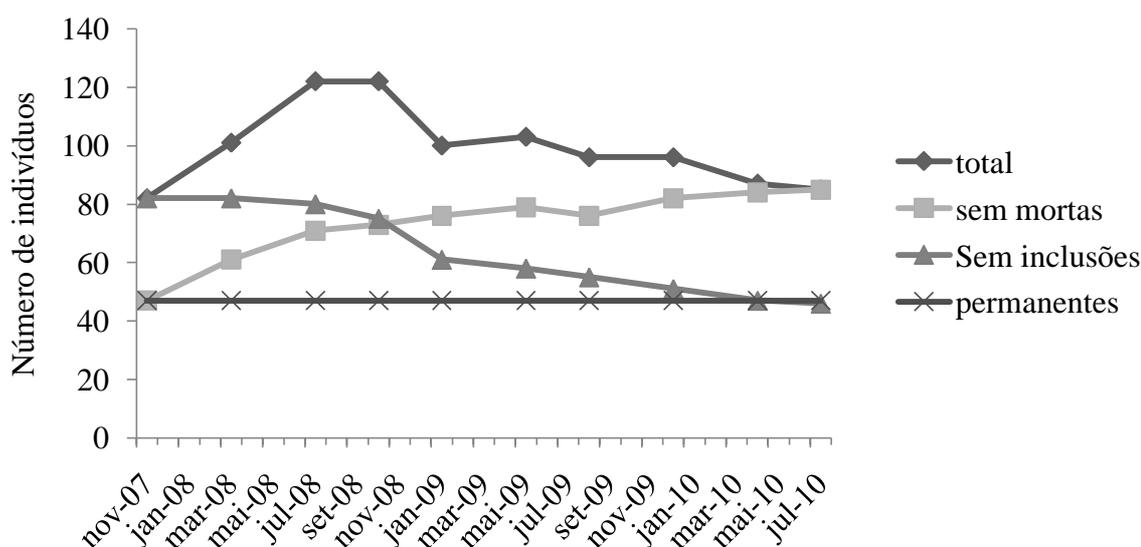


Figura 15 - Evolução do número de indivíduos regenerantes amostrados nas parcelas permanentes na mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Tabela 31 - Ingresso de indivíduos na regeneração das parcelas amostrais da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medição								Total geral
		2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	
1	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott		1							1
2	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7	1	1		1				10
3	<i>Citrus</i> sp.							1		1
4	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	5	1		1					7
5	Indet 1							1		1
6	Indet 2							1		1
7	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	5	2	1	1				1	10
8	<i>Petiveria alliacea</i> L.		3	1	2	3	4			13
9	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	1	21	9	5	3		1		40
10	<i>Piper</i> sp.			2						2
11	<i>Solanum argenteum</i> Dunal				1					1
12	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.		3		1					4
13	<i>Trichilia hirta</i> L.							1		1
14	Indet 3	1								1
Total geral		19	32	14	11	7	7	2	1	93

A **Tabela 32** mostra as mortes ocorridas no período das medições para os indivíduos da regeneração da tipologia em questão, num total de 75 indivíduos pertencentes a 15 espécies com destaque para o *Piper arboreum* que representa quase metade das mortes, com concentração na quinta medição, época em que o galho de uma árvore próxima a parcela despencou sobre metade da parcela de regeneração afetando, assim, vários indivíduos.

Tabela 32 - Morte de indivíduos na regeneração das parcelas amostrais da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Ordem	Nome Científico	Medição								Total geral
		3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	
1	<i>Acnistus cauliflorus</i> Schott			1						1
2	<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill								1	1
3	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1		3			1			5
4	<i>Citrus</i> sp.	1	1	1						3
5	<i>Genipa americana</i> L.						1			1
6	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	1		1					3
7	Indet 1								1	1
8	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees			3			2			5
9	<i>Petiveria alliacea</i> L.			5	2	2		1	1	11
10	<i>Piper arboreum</i> Aubl.		3	14		1	3	9	2	32
11	<i>Piper</i> sp.			1	2					3
12	<i>Solanum</i> sp.		1							1

Tabela 32 Continuação

13	<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A. DC.				1	2				3
14	<i>Trichilia hirta</i> L.			2	1		1			4
15	Indet 3			1						1
Total geral		3	6	31	6	4	10	10	5	75

4.6.1.3. Floresta com influência fluviomarinha (mangue)

A **tabela 33** mostra a mortalidade de indivíduos arbóreos nessa tipologia tendo morrido cinco fustes de *Rhizophora* distribuídas ao longo das medições. Não se registrou nenhuma morte anômala, tendo sido todas por causas naturais.

Tabela 33 - Morte de árvores nas mensurações das parcelas amostrais permanentes da Floresta com influência Fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Nome Científico	Medição					Total geral
	2 ^a	4 ^a	5 ^a	9 ^a	8 ^a	
<i>Rhizophora mangle</i> L.	1	1	1	1	1	5
Total geral	1	1	1	1	1	5

A inclusão de árvores também não apresentou nenhum destaque, tendo sido incluídos cinco fustes condensados nas primeiras medições (**Tabela 34**). Chama atenção o fato de terem morrido apenas fustes da espécie *Rhizophora* e incluídos apenas de *Avicennia*. Essa espécie apresenta densidade relativa de 87%, absoluta de 1720 indivíduos por hectare e dominância de 93%, caracterizando uma competição desigual com a primeira, espécie de valor comercial, principalmente, em relação à última.

Tabela 34 - Ingresso de árvores nas mensurações das parcelas amostrais permanentes da Floresta com influência Fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Nome Científico	Medição				Total geral
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	10 ^a	
<i>Avicennia Schaueriana</i> Stapf & Leechnan	1	1	2	1	5
Total geral	1	1	2	1	5

Na **figura 16** é possível observar o comportamento do número de indivíduos por parcela e visualizar o efeito conjugado das mortes e inclusões. A parcela 1 pode estar sofrendo influência da borda pelo seu comportamento no gráfico, baixo número de indivíduos e alta mortalidade, e por ser a mais próxima da estrada. As três árvores que morreram nessa parcela eram as únicas *Rhizophoraceae*.

Ao analisar o efeito isolado das inclusões é possível notar que estas ocorreram na época da seca – 3^a (jun), 4^a (jul) e 10^a (jul) medições – e as mortes se distribuem por praticamente todo o período de medições. O número total de indivíduos entre a primeira e última medições, não se alterou muito tendo ficado o saldo negativo de um (**Figura 17**).

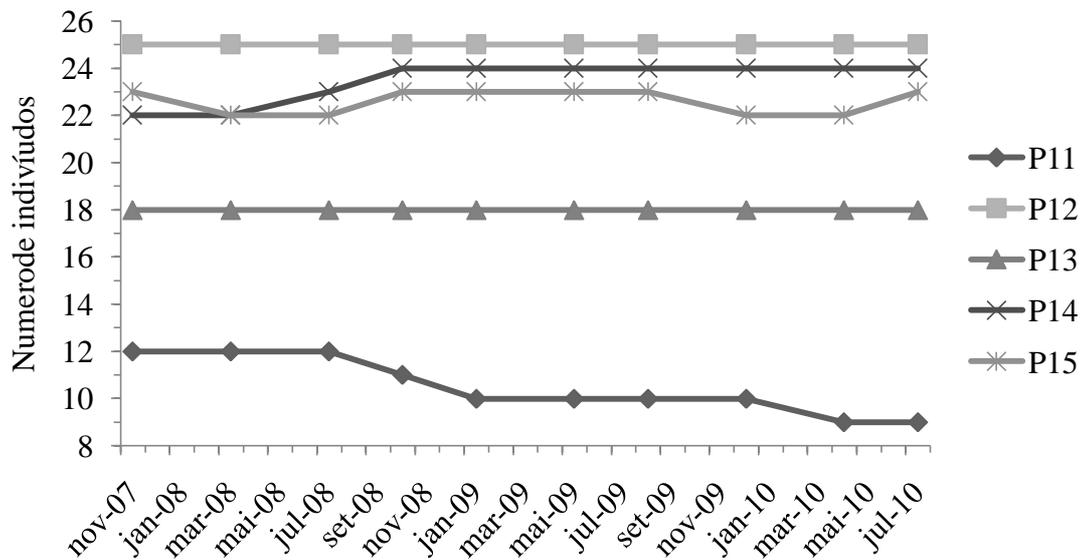


Figura 16 - Evolução do número total de indivíduos por parcela amostrados na floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

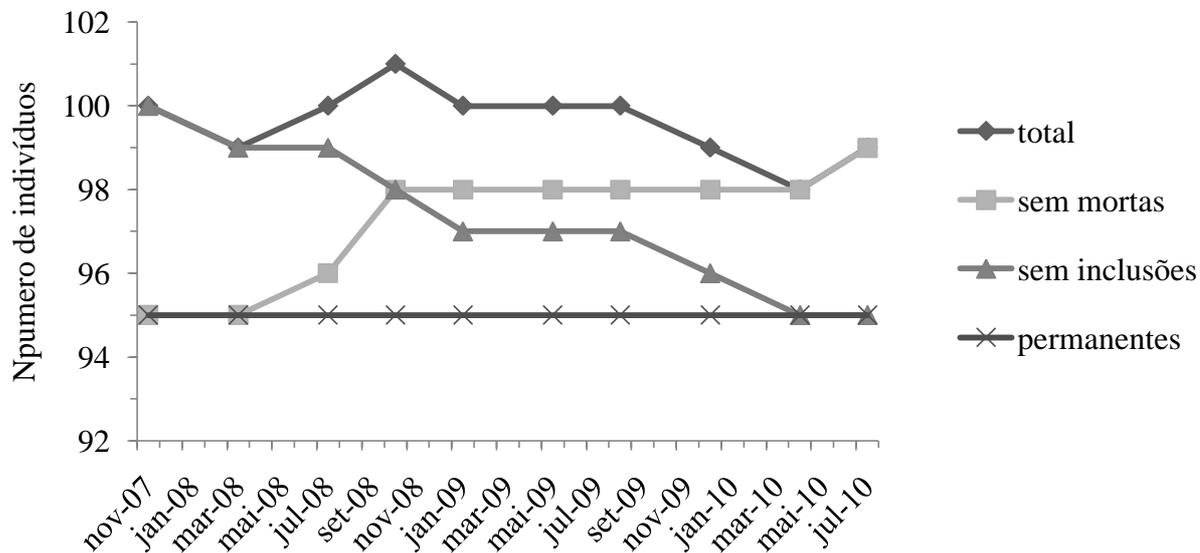


Figura 17 - Evolução do número total de indivíduos arbóreos amostrados nas parcelas permanentes na floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

O número total de indivíduos regenerantes (**figura 18**) apresentou forte aumento nas duas primeiras medições, fruto do ajuste após a instalação das parcelas, e se manteve

praticamente estável até a décima medição onde 11 mudas de *Avicennia* morreram (**tabela 35**) distribuídas nas parcelas com exceção da parcela dois. O saldo é positivo (15 mudas), porém muito baixo quando comparado com as tipologias já analisadas. Das inclusões 65 % foram de *Avicennia* (**tabela 36**) na segunda e terceira medições e somente foram incluídas *Rhizophoras* nessas medições.

Tabela 35 - Morte de indivíduos na regeneração das parcelas amostrais da floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Nome Científico	Medição						Total geral
	3 ^a	4 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	10 ^a	
<i>Avicennia Schaueriana</i> Stapf & Leechnan	1	1	2		2	11	17
<i>Rhizophora mangle</i> L.	2	1		3		2	8
Total geral	3	2	2	3	2	13	25

Tabela 36 - Inclusão de indivíduos na regeneração das parcelas amostrais da floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

Nome Científico	Medição					Total geral
	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	
<i>Avicennia Schaueriana</i> Stapf & Leechnan	14	12	1	2	3	32
<i>Rhizophora mangle</i> L.	1	7				8
Total geral	15	19	1	2	3	40

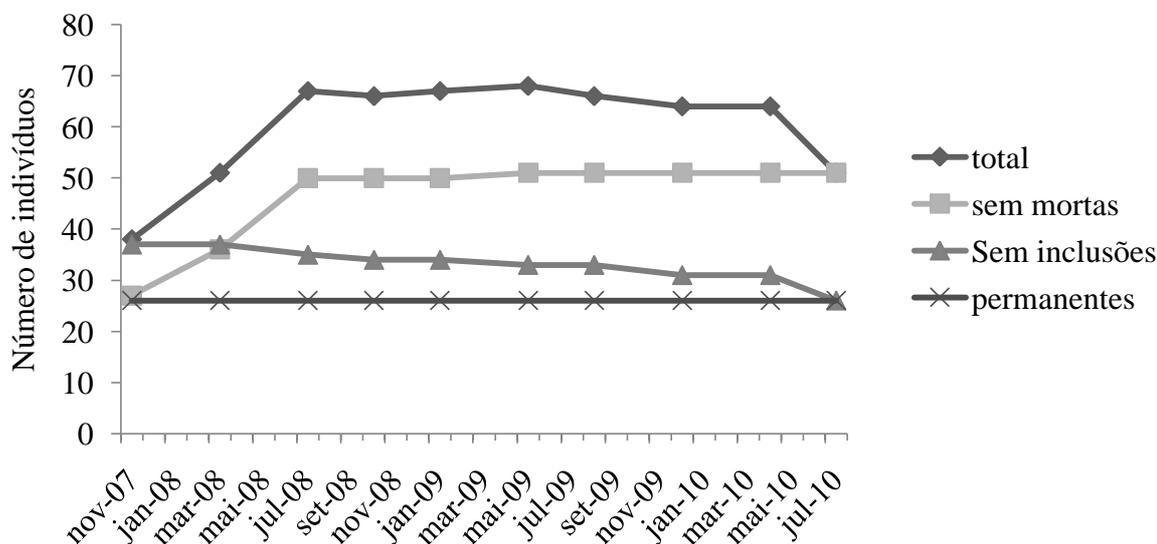


Figura 18 - Evolução do número total e isolando os efeitos das mortes e inclusões dos indivíduos regenerantes amostrados nas parcelas permanentes na floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

MENGHINI, R. P. 2004 apresenta uma discussão sobre essa tipologia na Ilha Barnabé, baixada santista, SP, tanto para o estrato arbóreo como para a regeneração, apresentando uma diferença de 48 indivíduos em duas parcelas da regeneração entre a primeira e última medição. O comportamento registrado nas parcelas amostrais não apresentou nenhum comportamento anormal com exceção da mortalidade busca na regeneração da décima medição que não apresentou indícios claros de causa e somente com a continuidade do trabalho é que podem aparecer suposições e esclarecimentos.

4.6.2. Evolução do diâmetro das espécies arbóreas.

4.6.2.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

A distribuição dos diâmetros durante o período estudado manteve-se dentro das expectativas, qual seja, apresentar a forma conhecida como “J” invertido. A dinâmica dessa distribuição pode ser avaliada através da **Figura 19** (Distribuição dos diâmetros para o total das árvores) e **Figura 20** (Distribuição dos diâmetros das árvores permanentes). Pelo formato bastante similar das curvas que compõe os dois gráficos conclui-se que o ingresso e mortalidade não exerceram papel significativo na distribuição dos diâmetros. Quanto à dinâmica, percebe-se que a curva referente à décima medição apresenta valores menores nas duas primeiras classes. As árvores dessas classes migraram para as classes subseqüentes, onde essa curva apresenta valores superiores aos da primeira medição. Esse comportamento se repete na sexta classe de diâmetro, onde os valores da décima medição são inferiores aos da primeira medição. As árvores dessa classe migraram para as duas classes subseqüentes, que apresentam valores superiores aos da primeira medição.

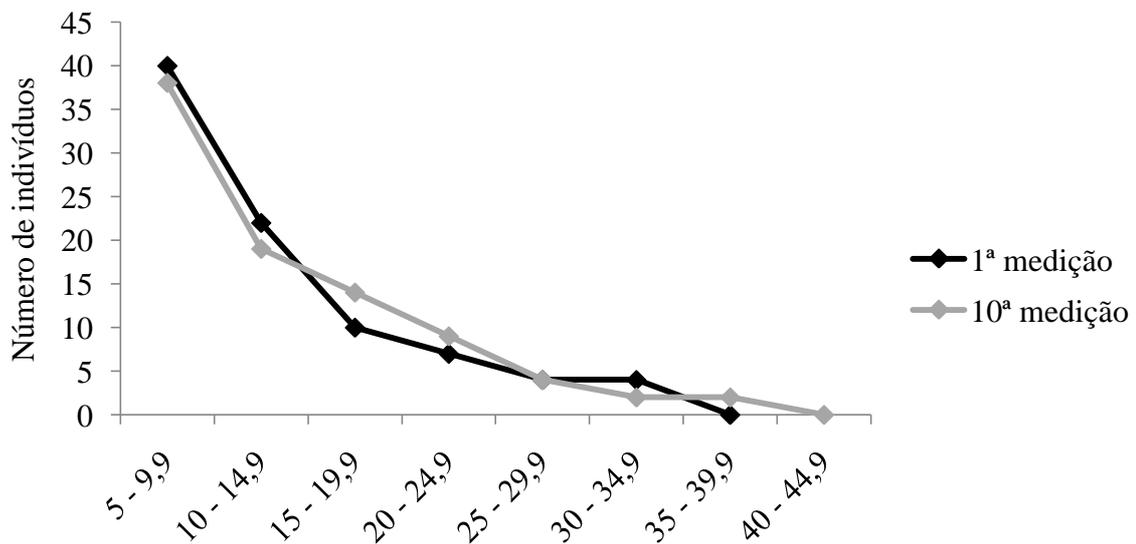


Figura 19 - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira e última medição para o total de árvores das parcelas amostrais de um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

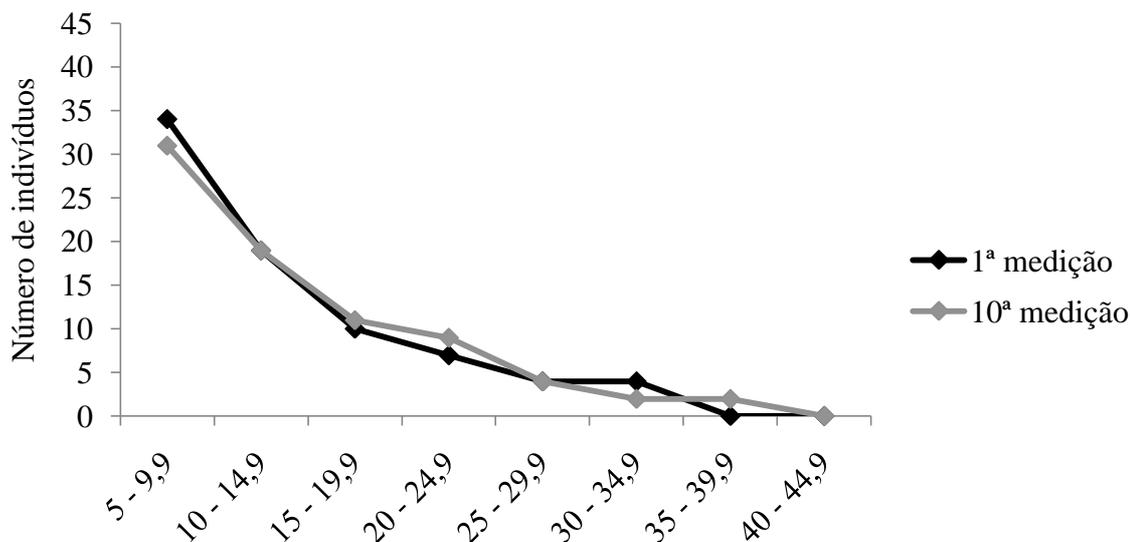


Figura 20 - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira e última medição para as árvores permanentes das parcelas amostrais de um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

A dinâmica do comportamento dos diâmetros foi avaliada também através dos valores apresentados pelos incrementos periódicos médios (IPM), referentes ao total das árvores e das árvores permanentes, mostrados pela **Figura 21**.

As 10 medições efetuadas resultam em nove períodos, para os quais foi calculado o IPM, que representa o valor médio mensal de cada período. Verifica-se, então, a existência de um primeiro “pico” no gráfico, no segundo período, vindo o próximo “pico”, no sexto período. No último período, verifica-se que a tendência é de que o IPM esteja rumando para outro “pico”, evidenciando um comportamento cíclico do IPM, tendo os picos de maiores incrementos ocorrido durante a estação seca. Esse comportamento contraria a idéia de correlação positiva entre desenvolvimento e pluviosidade.

Durante as campanhas cinco e nove foi observado o alagamento das parcelas e relatos da permanência da área nessa situação até depois do fim das chuvas por volta do mês de abril. Essa condição anaeróbica do solo interfere no crescimento das plantas atrasando seu desenvolvimento nessas épocas. Após esse período de estresse e com boa carga hídrica no solo as condições de crescimento se tornam favoráveis, explicando o comportamento aparentemente fora dos padrões apresentado pelas árvores.

Outro fato que deve ser observado refere-se às precipitações ocorridas entre dezembro de 2009 e abril de 2010 que foram superiores aos valores normais, para essa época do ano.

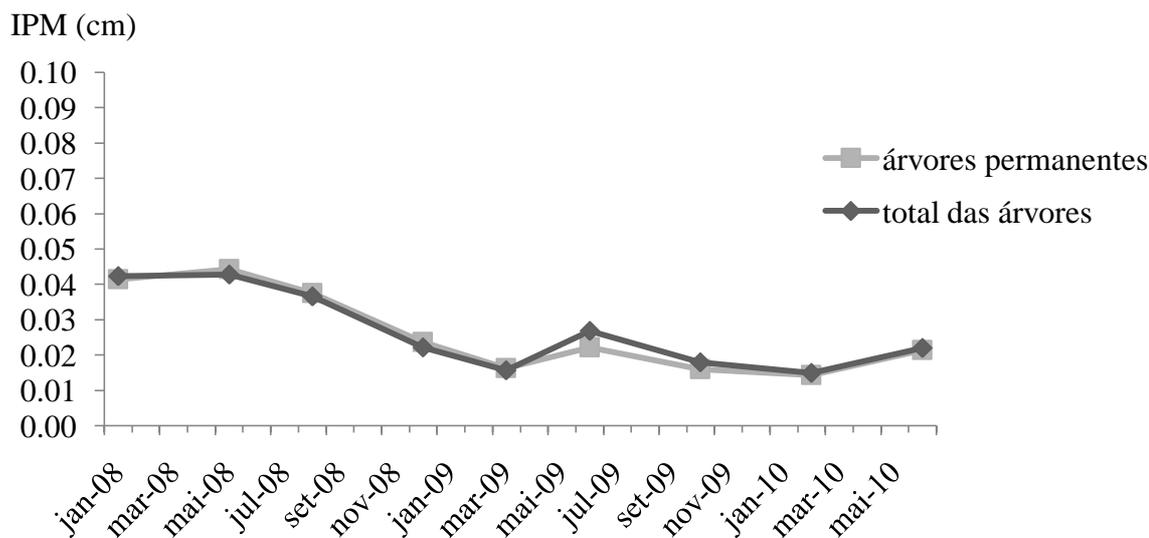


Figura 21 - Incremento periódico mensal do diâmetro a altura do peito para o total das árvores e para as árvores permanentes das parcelas amostrais de um fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

4.6.2.2. Mata ciliar do canal do São Francisco

A dinâmica da distribuição pode ser avaliada através da **Figura 22** (total das árvores) e **Figura 23** (árvores permanentes). Pelo formato bastante similar das curvas que compõe os dois gráficos conclui-se que o ingresso e mortalidade não exerceram papel significativo na distribuição dos diâmetros. Quanto à dinâmica, percebe-se que a curva referente à décima medição apresenta valores menores na primeira e segunda classe. As árvores dessas classes migraram para as classes subseqüentes, onde essa curva apresenta valores superiores aos da primeira medição. Esse comportamento se repete na quarta classe de diâmetro, onde os valores da décima medição são inferiores aos da primeira medição. As árvores dessa classe migraram para a classe subseqüente, que apresenta valor superior ao da primeira medição.

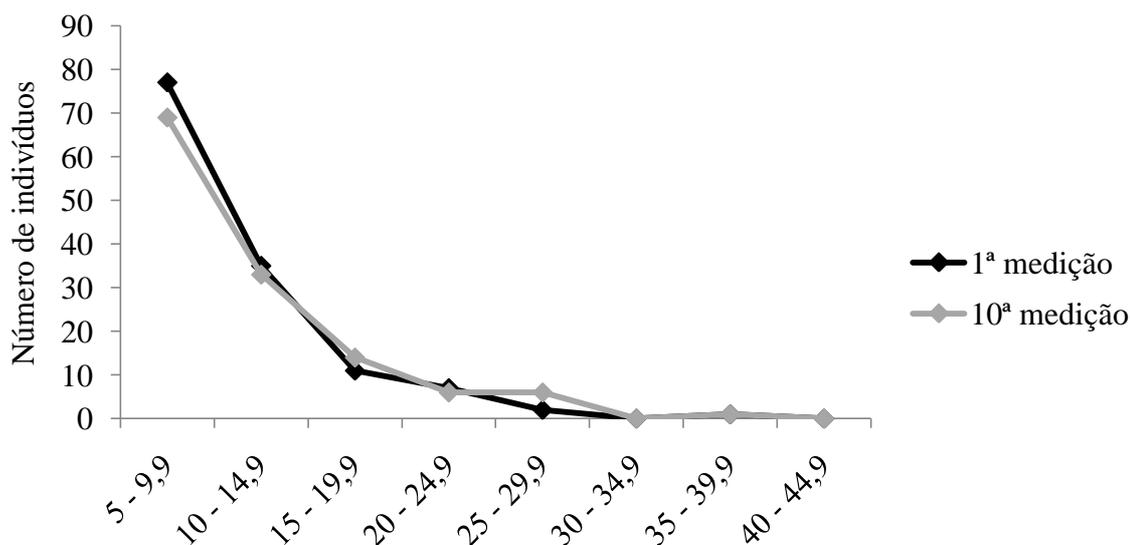


Figura 22 - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira e última medição para o total de árvores das parcelas amostrais de um fragmento da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

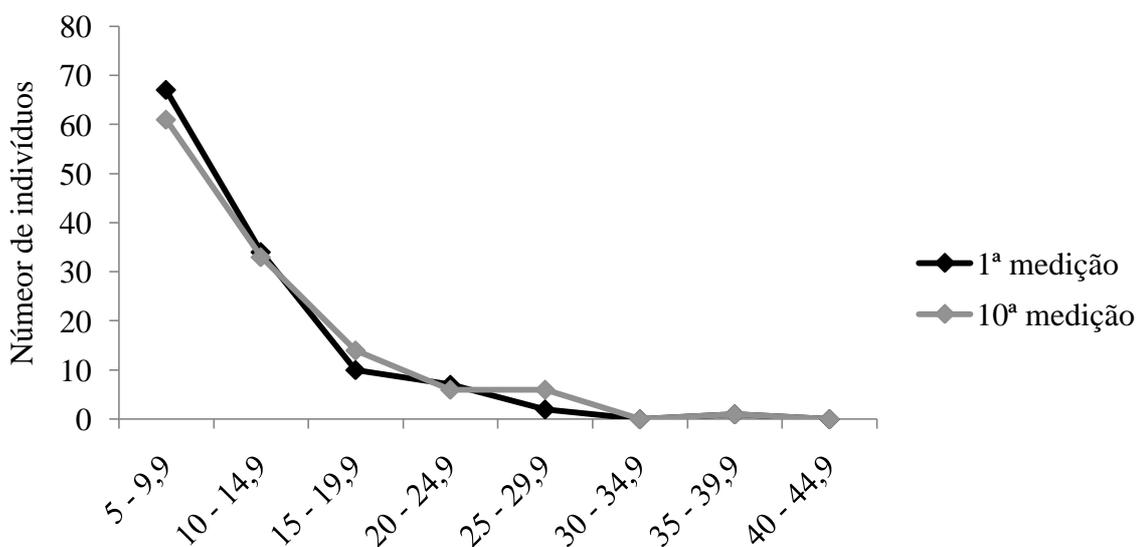


Figura 23 - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira e última medição para as árvores permanentes das parcelas amostrais de um fragmento da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

Utilizando as curvas de IPM (**Figura 24**) confeccionadas para avaliação da dinâmica do comportamento dos diâmetros, para o total de árvores e para as árvores permanentes, dos nove intervalos entre as dez medições realizadas, observa-se que apenas um “pico” no segundo intervalo, passando, a partir do terceiro, a apresentar comportamento estável em relação a esse parâmetro. Não é possível associar o comportamento observado a um ciclo,

porém é possível observar que, também nessa tipologia, na época de menor pluviosidade há tendência de maiores incrementos.

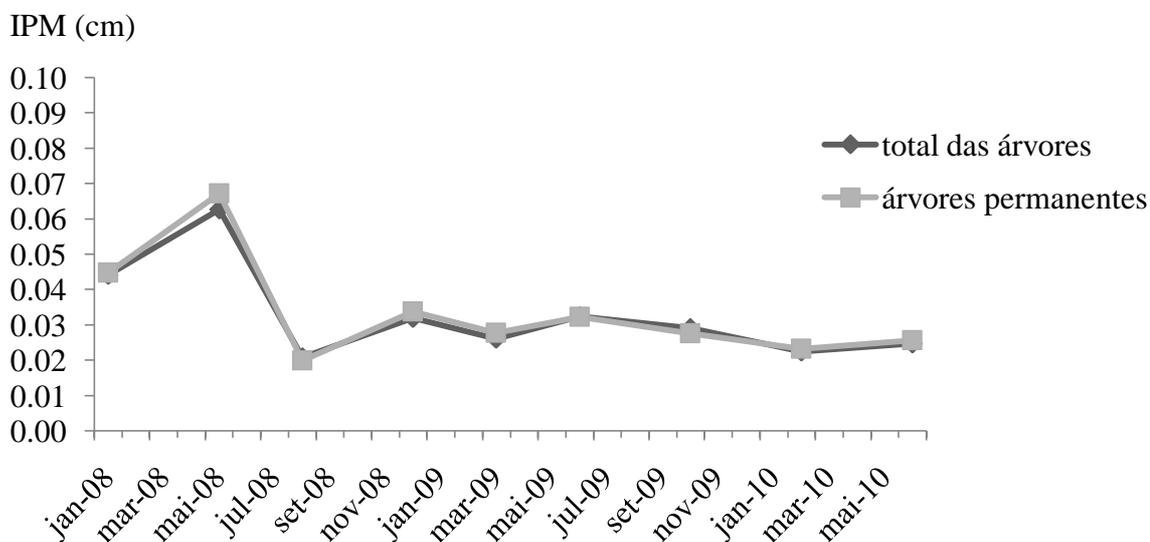


Figura 24 - Incremento periódico mensal do diâmetro a altura do peito para o total das árvores e para as árvores permanentes das parcelas amostrais da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

4.6.2.3. Floresta com influência fluviomarinha (mangue)

A dinâmica da distribuição diamétrica, pode ser avaliada através da **Figura 25** (total das árvores) e **Figura 26** (árvores permanentes). Pelo formato bastante similar das curvas que compõe os dois gráficos conclui-se que o ingresso e mortalidade não exerceram papel significativo na distribuição dos diâmetros. Quanto à dinâmica, percebe-se que a curva referente à décima medição apresenta valores menores na primeira classe. As árvores dessa classe migraram para as classes subseqüentes, onde essa curva apresenta valores superiores aos da primeira medição. Após a terceira classe, onde os valores da décima medição se igualam aos da primeira medição, não houve mudança de classe.

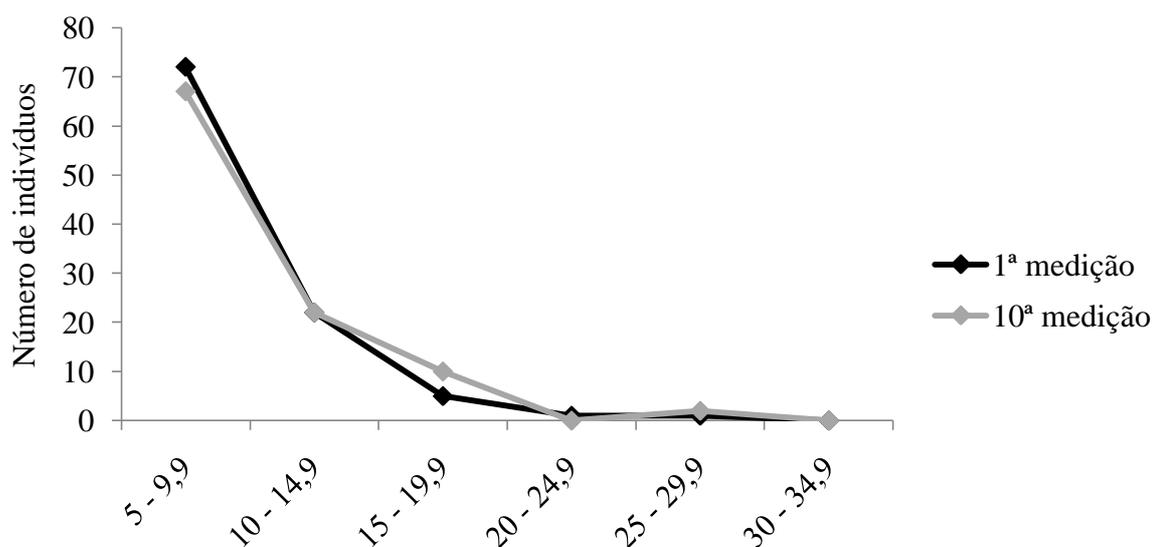


Figura 25 - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira e última medição para o total de árvores das parcelas amostrais da floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

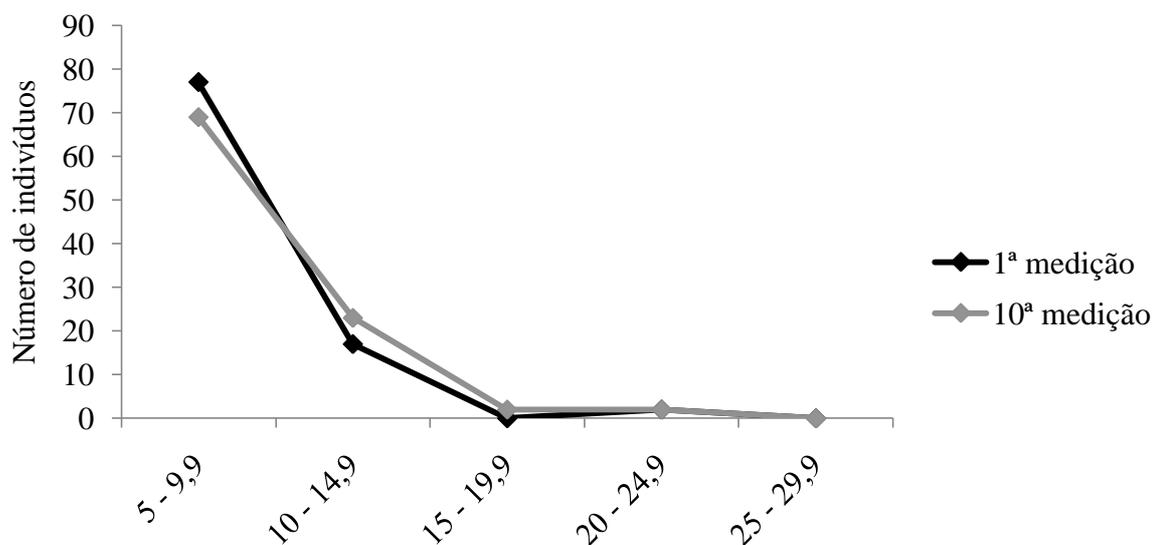


Figura 26 - Número de indivíduos por classe de diâmetro na primeira e última medição para as árvores permanentes das parcelas amostrais da floresta com influência fluviomarinha, Itaguaí, RJ.

A **Figura 27** mostra as curvas de IPM para o total de árvores e para as árvores permanentes dessa tipologia e que não há efeito das mortes e inclusões sobre esse parâmetro. Também mostra que ocorrem dois “picos” em épocas semelhantes, próximos ao mês de agosto (3º, 6º e 7º intervalos), evidenciando um possível comportamento cíclico do IPM, coincidente com o fim da época seca, início das chuvas.

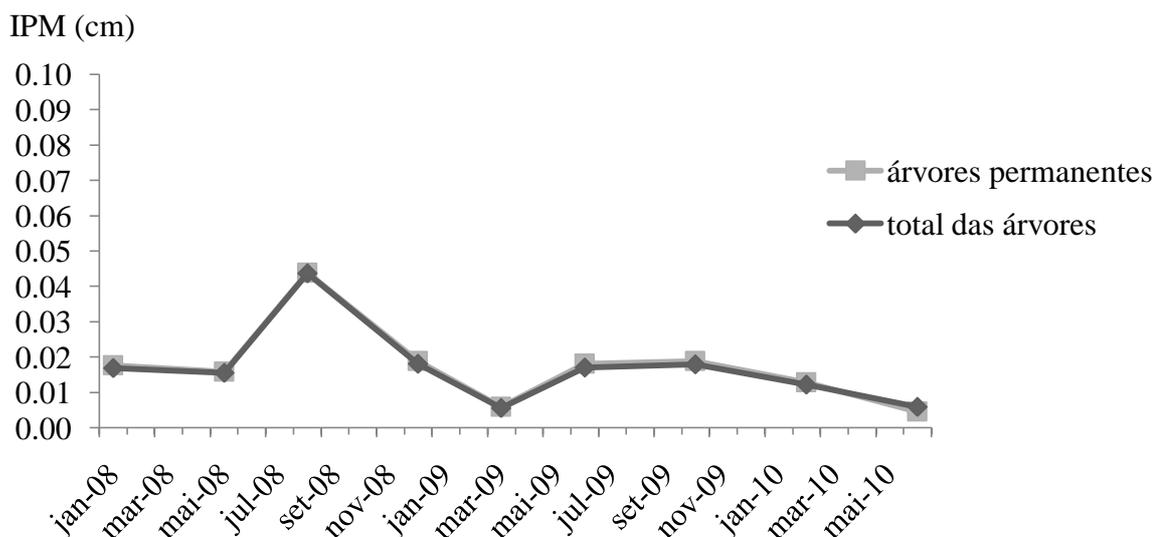


Figura 27 - Incremento periódico mensal do diâmetro a altura do peito para o total das árvores e para as árvores permanentes das parcelas amostrais da floresta com influência fluvio-marinha, Itaguaí, RJ.

4.6.3. Evolução da altura da regeneração

4.6.3.1. Floresta ombrófila densa de terras baixas

A **figura 28** mostra a curva de crescimento em altura (média das alturas por período) da regeneração, para o total dos indivíduos, excluindo somente os indivíduos que morreram (efeito das inclusões), somente os que foram incluídos (efeito das mortas) e para os permanentes. Para o total, a altura média do estrato foi próxima de dois metros. Nota-se que a mortalidade influenciou de forma mais visível a média, olhando a curva de efeito das mortas, pois a maior parte daqueles que morreram eram de alturas baixas, inferiores a dois metros, o faz com que a média se eleve ao longo do tempo.

Como os indivíduos da regeneração foram medidos à altura do colo, muitos que apresentam ramificações logo acima do colo estabelecido foram considerados como únicos, sendo medida a altura da maior ramificação. Devido à morte da ramificação principal foram registradas variações grandes de altura em alguns indivíduos devido à medição da ramificação mais vigorosa restante, que algumas vezes era inferior ao limite de inclusão. O reflexo disso são intervalos onde há decréscimo na média de altura como os intervalos três, quatro e nove, mesmo na curva dos indivíduos permanentes.

A **Figura 29** mostra o IPM em altura dos indivíduos da regeneração, tanto para o total de indivíduos quanto para os permanentes, e a porcentagem de indivíduos que apresentou incremento separado em maior e menor que zero. Observa-se que há decréscimo do parâmetro ao longo do período mensurado, chegando a ser negativo em alguns intervalos. Isso devido à morte de ramificações, como explicado e ao tombamento de indivíduos, principalmente os não arbóreos.

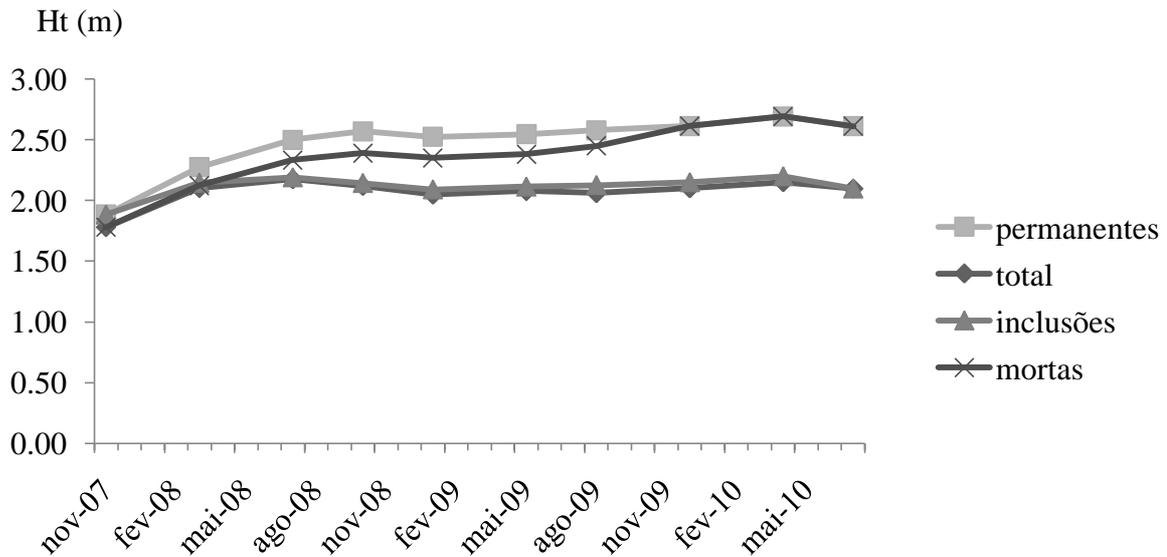


Figura 28 - Curva de crescimento em altura da regeneração total e isolando efeitos das mortes e inclusões das parcelas amostrais permanentes de um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, Rio de Janeiro, RJ.

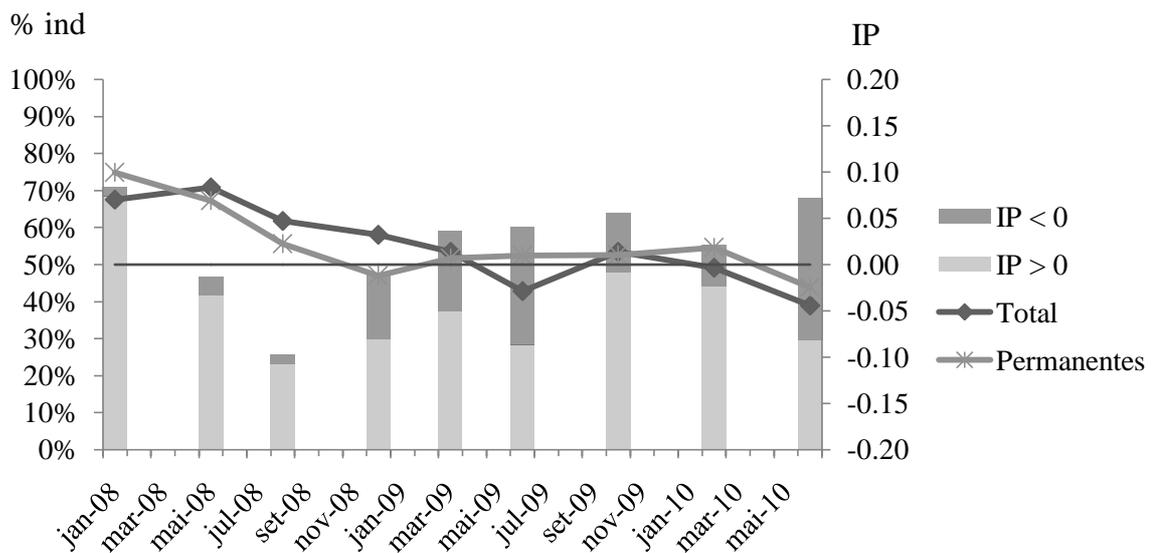


Figura 29 - Incremento periódico em altura total, isolando os efeitos das mortes e inclusões e porcentagem de indivíduos com IPM maior e menor que zero da regeneração das parcelas amostrais permanentes de um fragmento de floresta ombrófila densa, Rio de Janeiro, RJ.

4.6.3.2. Mata Ciliar do Canal do São Francisco

O comportamento dessa tipologia segue o da anterior, sendo que o efeito das mortes e inclusões é quase nulo sendo mais pronunciado no incremento. A altura média dos indivíduos é em torno de dois metros (**Fig. 30**). Nota-se uma relação com o número de indivíduos, pois

este aumentou nas primeiras medições e depois decaiu. O IPM (Fig. 31) apresentou forte relação com a quantidade de indivíduos que o tiveram negativo, pelos mesmos motivos descritos na tipologia anterior. A tendência decrescente também é observada aqui.

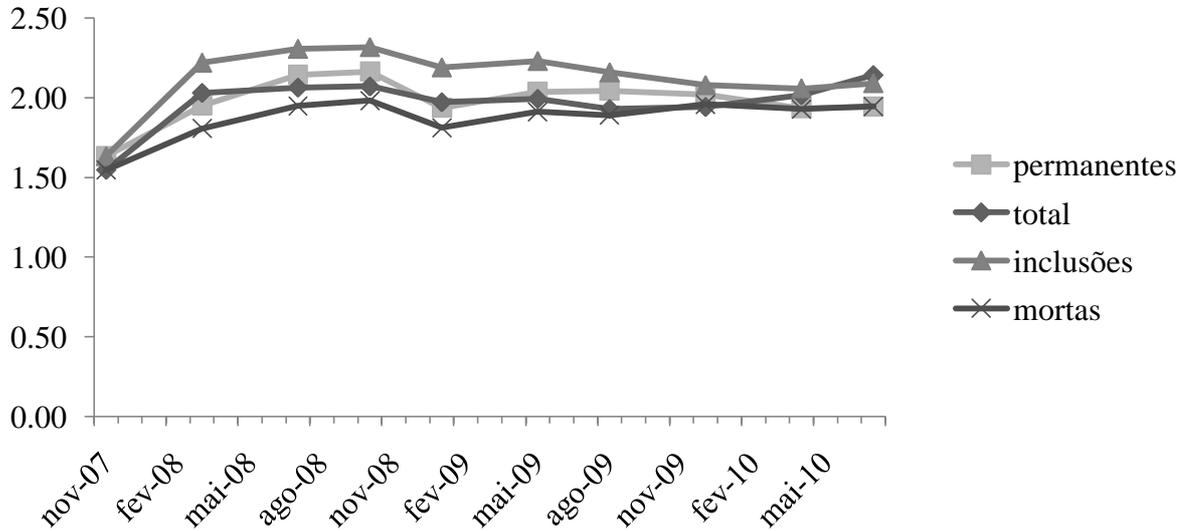


Figura 30 - Curva de crescimento em altura total e isolando efeitos das mortes e inclusões da regeneração das parcelas amostrais permanentes de um fragmento da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

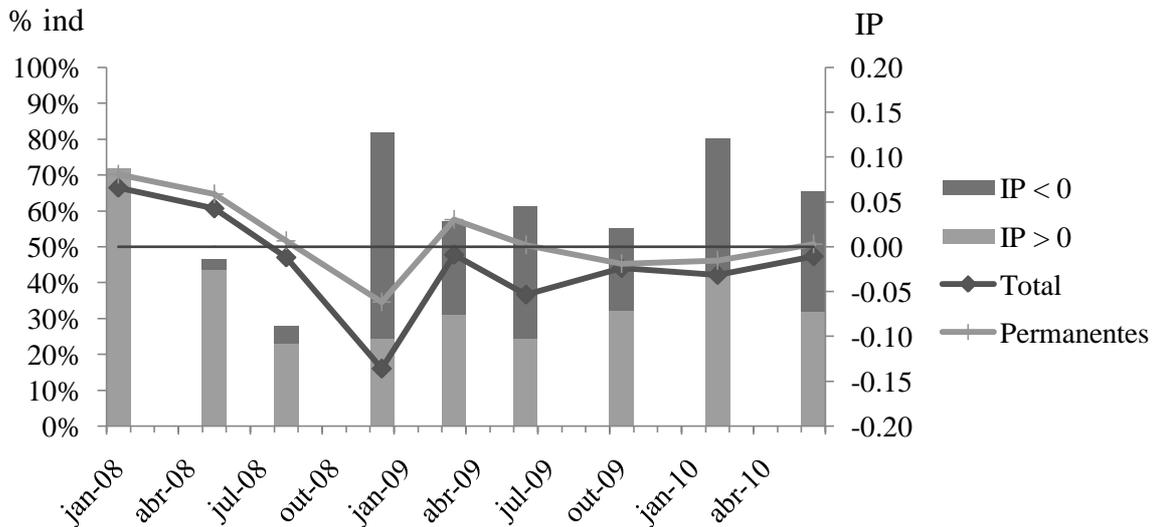


Figura 31 - Incremento periódico em altura total, isolando os efeitos das mortes e porcentagem de indivíduos com IPM maior e menor que zero da regeneração das parcelas amostrais permanentes da mata ciliar do canal do São Francisco, Rio de Janeiro, RJ.

4.6.3.3. Floresta com influência fluviomarinha (mangue)

A **figura 32** mostra o efeito marcante sobre a média da altura da regeneração das inclusões de indivíduos altos nas primeiras medições. A **figura 33** mostra a sutil tendência decrescente do IPM. As mesmas inferências das tipologias anteriores são válidas para essa.

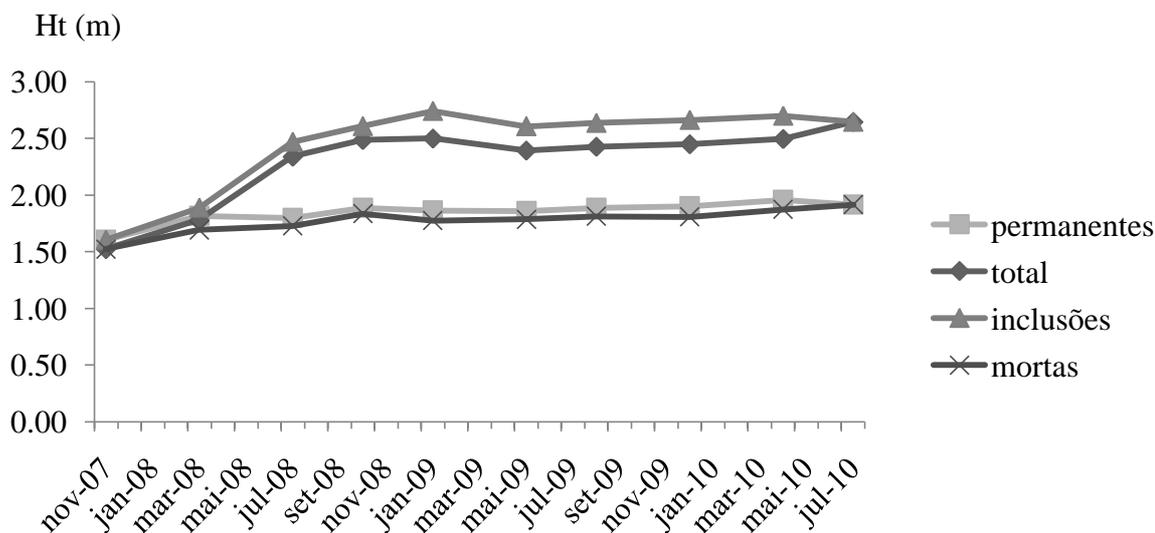


Figura 32 - Curva de crescimento em altura total e isolando efeitos das mortes e inclusões da regeneração das parcelas amostrais permanentes do mangue, Itaguaí, RJ.

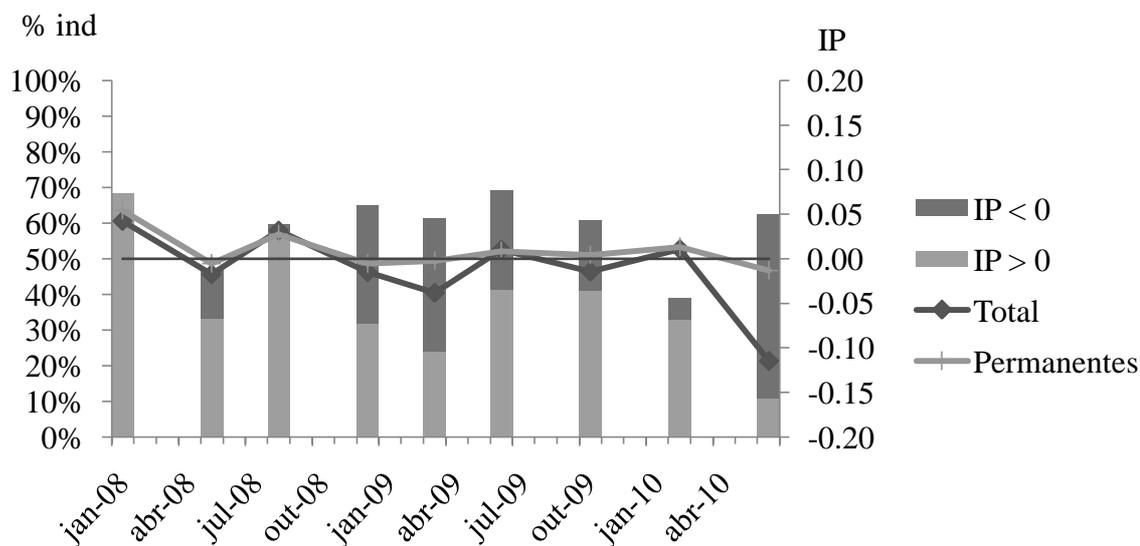


Figura 33 - Incremento periódico em altura total, isolando os efeitos das mortes e porcentagem de indivíduos com IPM maior e menor que zero da regeneração das parcelas amostrais permanentes do mangue, Itaguaí, RJ.

5. CONCLUSÃO

As áreas estudadas estão em estágio médio de sucessão segundo parâmetros da Resolução CONAMA 06/94, mas sofrem grande pressão antrópica. Devido ao tamanho reduzido, a mata ciliar apresenta fragilidade decorrente do grau de intervenção humana incidente, sofrendo impactos negativos em seu processo de sucessão natural.

As espécies arbóreas encontradas representam ocorrências comuns das tipologias estudadas e do bioma em que estão inseridas. Todas elas são indicadas para recomposição e algumas têm aproveitamento econômico como é o caso da *Nectandra oppositifolia* Ness e *Rhizophora manguel* L. que, todavia ocorrem em quantidades pequenas.

Na análise da relação de espécies identificadas dos fragmentos estudados não se observou variação significativa quanto à diversidade florística como mostra a evolução do índice de diversidade de Shannon-Weaver usado como parâmetro para avaliação.

Na mata ciliar o número de espécies e muito mais elevado na regeneração que no estrato arbóreo. O índice de similaridade entre esses estratos aponta para a conclusão que de essa situação decorre da contribuição do fragmento de floresta ombrófila que se encontra muito próximo. Nesse fragmento de floresta ombrófila, verificou-se a existência de similaridade entre os estratos arbóreo e regenerante, evidenciando a importância do primeiro sobre o estabelecimento do segundo.

De acordo com a evolução dos fragmentos, o número de indivíduos em todas as tipologias estudadas teve comportamento normal e mostrou uma tendência na dinâmica dos indivíduos por classes de diâmetro condizente com o comportamento geral de fragmentos florestais no estrato arbóreo. Na regeneração somente a mata ciliar tem aparente depreciação no banco de mudas e as outras tipologias desenharam padrões estáveis para o número de indivíduos regenerantes.

As variáveis dendrométricas representativas das parcelas amostrais mostraram, no geral, o comportamento esperado. Entretanto espécies como *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms, *Genipa americana* L., *Schinus terebinthifolia* Raddi e *Nectandra oppositifolia* Ness, mostraram crescimento elevado do diâmetro no período.

A distribuição dos diâmetros em classes de cinco centímetros de diâmetro, ao longo do período de estudo, mostrou o comportamento típico de “J” invertido de florestas naturais e poucas passagens entre classes.

O comportamento do diâmetro ao longo da época de medições sofreu variações perceptíveis correlacionadas com as estações do ano. Para a floresta ombrófila o comportamento apresentou uma peculiaridade devido ao registro de temporada de alagamento nas parcelas nos períodos de chuva fazendo com que os incrementos maiores se dêem após esse período. Na mata ciliar, a sazonalidade foi discreta, não permitindo conclusões sobre essa relação.

O efeito das mortes e inclusões não foi significativo sobre os parâmetros analisados, mantendo, os mesmos, os comportamentos esperados.

Na regeneração, a dinâmica da altura foi similar para todas as tipologias, sendo a altura média em torno de 2 metros e o IPM praticamente nulo. Isso mostra que esse estrato permanece estável e não há indicativos de impacto sobre ele.

Os resultados obtidos mostram que, no período monitorado, os fragmentos não sofreram impactos negativos significativos em função da implantação da obra de duplicação da BR-101 trecho Santa-Cruz / Itacuruçá.

Na mata ciliar, o principal impacto sobre a mesma é de natureza antrópica, tendo sua área original sofrido uma sensível diminuição e degradação na sua estrutura e composição

florística.

Propõem-se, então, investimentos no sentido de melhorar as condições de evolução desse ambiente através da conscientização da população, restrição de acesso ao local, tanto de pessoas como grandes animais e aumento da área efetiva para manutenção de uma área nuclear. Isso pode ser feito através da conservação do fragmento de floresta ombrófila que daria subsídios, tanto em material genético como em informações ecológicas, para melhoria da qualidade da mata ciliar situada próxima a esse local.

Registra-se que o padrão de estrutura, composição e comportamento dos fragmentos identificados no presente estudo, podem contribuir para aumentar o conhecimento necessário ao manejo de fragmentos similares de floresta atlântica.

A intensidade amostral para a floresta ombrófila não foi suficiente para uma representação adequada do comportamento dessa fisionomia.

A manutenção do atual monitoramento é recomendável, para o acompanhamento do comportamento de ilhas de vegetação em meio à matriz urbana e agrícola gerando informações sobre mecanismos de conservação desse tipo de área.

É notável a falta de vegetação ripária na várzea dos principais cursos de drenagem da região e a manutenção de fragmentos mesmo que pequenos pode contribuir com o aporte de material genético para as matas de galeria.

Ainda no sentido da conservação propõe-se que o mangue seja mais intensamente estudado, pois a região é alvo de diversos empreendimentos a serem instalados nos próximos anos e esse ambiente ainda é pouco registrado no meio acadêmico, sendo ainda alvo de intensa atividade antrópica devido a sua localização costeira.

Uma alternativa, ainda que não ligada à conservação, seria o levantamento adequado da população de *Rizophora manguel* L., árvore de interesse econômico, para fins de planejamento do aproveitamento pela população do entorno, quando houver a necessidade de supressão dessa vegetação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. C. SCHILLING & J. L. F. BATISTA: **Suficiência amostral em florestas tropicais**, Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, p.179-187, jan.-mar. 2008.
- ALVERGA, T.P.P., 2008: **Monitoramento da vegetação com parcelas amostrais permanentes para o estudo dos impactos indiretos de projetos rodoviários**. Monografia não publicada. Disponível em <http://www.if.ufrj.br/inst/monografia.html>
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP II. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II**. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.141 n.4, p.399-436, 2003.
- BACCARO, Claudete A. D. **Estudos Geomorfológicos do Município de Uberlândia**. Sociedade & Natureza.Uberlândia. n 1, p. 17, jun 1989.
- BANDEIRA, C. & FLORIANO, E. P. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias**, Caderno Didático nº 8, 1ª ed./ Clarice Bandeira, Eduardo P. Floriano. Santa Rosa, 2004.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em 22 nov. 2008.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 18, de 06 de maio de 1986. In: BRASIL. *Resoluções CONAMA 1984 a 1991*. Brasília: IBAMA 1992. p. 61-77.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. In: BRASIL. *Resoluções CONAMA 1984 a 1991*. Brasília: IBAMA 1992. p. 199-205.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 006, de 04 de maio de 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em 22 nov. 2008.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em 22 nov. 2008.
- CAMPANILI, M. & PROCHNOW, M. **Mata Atlântica – Uma rede pela vida**. Brasília, RMA, 2006, p. 18 - 24
- CAVALCANTI, A. P. B. **Dinâmica da Paisagem: uma Análise da Planície Fluviomarina – Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Rio Parnaíba, Piauí/Maranhão – Brasil**. In: Conferência da Terra “Fórum Internacional do Meio Ambiente”. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.
- DNIT - **Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controles Ambientais**. Rio de Janeiro, 2005.
- DIAS, A. C. & COUTO, H. T. Z. **Comparação de Métodos de Amostragem na Floresta Ombrófila Densa – Parque Estadual Carlos Botelho / SP-Brasil**. *Rev.inst. Flor.*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 63-72, 2005. IBGE - **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993.

- GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M, M; SCOLFORO, J. R. S. **Estrutura e Potencial Futuro de Utilização da Regeneração Natural de Floresta de Várzea Alta no Município de Afuá, Estado do Pará.** *Ciência Floresta*, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 71-82, 2003.
- GUARINO, E. S.G. & WALTER, B. M. T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. *Acta bot. bras.* v. 19 n. 3, p. 431-442, 2005.
- GUEDES-BRUNI, R. R. Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. São Paulo: USP, 1998. 231 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 1998.
- GUEDES, R. R. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no município de Magé, Rio de Janeiro. *Arquivo Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, v. 29, p. 155-200, 1988.
- GUILHERME, F. A. G. Efeitos da Cobertura de Dossel na Densidade e Estatura de Gramíneas e da Regeneração Natural de Plantas Lenhosas em Mata de Galeria, Brasília-DF. *CERNE*, v. 6,n. 1, p. 60-66, 2000.
- IBAMA.Grupo Inter-Institucional de Monitoramento da Dinâmica de Crescimento de Florestas na Amazônia Brasileira. **Diretrizes simplificadas para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais da Amazônia Brasileira.** Manaus, AM. 2005.
- KURTZ, B. C. e ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* v. 51, p. 69-112, 2000.
- LISBOA, M. V. Avaliações ambientais estratégicas de rodovias com a utilização de métodos multicriteriais de auxílio à tomada de decisão. In: V ECOECO - Encontro Biental da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2003, Caxias do Sul. *Anais do V ECOECO*, 2003.
- LORENZI. H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**, vol. 1 e 2, LORENZI, H. 4º ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2002.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** 2.ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1993.
- MENGHINI, R. P. 2004. **Ecologia de Manguezais: Grau de Perturbação e processos regenerativos em bosque de mangue da Ilha Barnabé, São Paulo, Brasil.** Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 40 pg.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation analysis.** Wiley, New York, 1974.
- NEVES, L. G. & VALCARCEL, R. **Regeneração natural em áreas de empréstimo em vias de reabilitação.** In: Jor. De Iniciação Científica da UFRRJ, X Resumos, p. 157-158. UFRRJ, Seropédica, RJ, 2000.

OLIVEIRA FILHO, A. T. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica.** *Cerne*, v.1. n. 1, p. 64-72, 1994

PARROTA, J. A.; KNOWLES, O.H. Restoration of tropical moist forests on bauxite-mined lands in the Brazilian Amazon. *Restoration Ecology*, v.7, n.2, p.103-116,1999.

PASSOLD, A. J. **Impactos da Atividade de Pesquisa Científica em Campo: A Experiência de Manejo e Monitoramento do Projeto Parcelas Permanentes.** In: IV Simpósio e IV Reunião de Avaliação do Programa Biota/FAPESP (R. R. Rodrigues Cord). Águas de Lindóia, 2003.

PENNA, B. C. **Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos Teórico-Práticos da Bacia do Rio Guandu - RJ.** Rio de Janeiro, 2006. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PROGRAMA MATA ATLÂNTICA. Relatório final. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA, Linhas de Ação em Botânica/ CNPq, Instituto Pró-Natura, John D. & Catherine T. Mac Arthur Foundation, Shell do Brasil, 1990. 220 p.

RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos naturais.** Rio de Janeiro; Vitória: Ministério das Minas e Energia, 1983.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil.** São Paulo, EDUSP, 1979. 2v.

SANTOS, F. F. de M.; MELO, A. C. G. de; DURIGAN, G. **Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado, no município de Assis (SP).** *IF Sér. Reg.*, São Paulo, n. 31, p. 225-228, jul. 2007.

SEMADS. **Atlas das unidades de conservação da natureza do Estado do Rio de Janeiro.** São Paulo: Metalivros, 2001.

SILVA, C. T.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; SILVA, E.; CHAVES, R. A. **Avaliação Temporal d Florística Arbórea de uma Floresta Secundária no Município de Viçosa, Minas Gerais.** *Revista Árvore*, v. 28, n. 3, p. 429-441, 2004.

SILVA, J. A.; LEITE, E. J.; SILVEIRA, M.; NASSIF, A. A.; REZENDE, S. J. M. **Caracterização Florística, Fitossociológica e Regeneração Natural do Sub-Bosque, da Reserva Genética Florestal Tamanduá, DF.** *Ciência Florestal*, v. 14, n. 1, 2004.

SILVA JUNIOR, M. C. S. **Fitossociologia e Estrutura Diamétrica na Mata de Galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF.** *Cerne, Lavras*, v. 11, n. 2, p. 147-158, 2005.

SOARES, C. P. B.; NETO F.DE P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal,** Viçosa: Ed. UFV, 2006.

SOUSA, V. C. **Botânica e Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** SOUSA, V. C. e LORENZI, H. (org.). Nova Odessa SP. Instituto Plantarum, 2005.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE,124 p., 1991.