

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

JOSIE TATIANE SANTOS DE ALMEIDA

Deposição de Serrapilheira em Áreas de Diferentes Estádios de
Regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana
em Miguel Pereira-RJ

Monografia apresentada ao
curso de Engenharia
Florestal, como requisito
parcial para a obtenção do
título de Engenheiro
Florestal, Instituto de
Florestas da universidade
Federal Rural do Rio de
Janeiro

ORIENTADORA: FÁTIMA C. M. PIÑA-RODRIGUES

Seropédica, RJ.
Setembro de 2006

Deposição de Serrapilheira em Áreas de Diferentes Estádios de
Regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana
em Miguel Pereira -RJ

JOSIE TATIANE SANTOS DE ALMEIDA

MONOGRAFIA APROVADA EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

PRESIDENTE: PROF. DR. FATIMA C. M. PIÑA-RODRIGUES

MEMBRO I: ANDRÉA VANINI _____

MEMBRO II: ANDRÉ FREITAS _____

MEMBRO III: MARCELLO DESCHAMPS (suplente) _____

MEMBRO IV: JULIANA MULLER FREIRE (suplente) _____

Esta monografia é dedicada
a minha mãe, que sempre me
incentivou nos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus a quem sempre recorri nos momentos difíceis;

A minha mãe Maria que sempre se dedicou aos filhos;

Ao meu irmão Jarbas, por sempre acreditar no meu potencial;

A minhas tias e aos meus avós que sempre estiveram presentes na minha educação mesmo morando em outro Estado;

A minha orientadora e amiga Fátima C. M. Piña-Rodrigues;

Ao meu Namorado Ediguimar pela paciência, incentivo e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos: bons e ruins;

As minhas amigas de quarto, pela amizade que construímos durante esses anos;

Ao meu amigo Felipe, Gabriel, Viviane, Guilherme e Fábio e a todos os amigos que conquistei ao longo do curso, por estarem sempre presentes nos anos mais importantes da minha vida;

A minha grande amiga Aline Aguiar e ao meu amigo Marcello Deschamps, por serem parte integrante desse trabalho e pelos anos de Amizade.

Muito Obrigada!

Sumário

1. Introdução.....	1
2. Objetivo.....	4
2.1. Objetivos Gerais.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	5
3. Material e Métodos.....	5
3.1. Descrição da área.....	5
3.2. Área de Estudo.....	6
3.3. Instalação dos coletores.....	8
3.4. Triagem do material.....	8
3.5. Análise dos dados.....	9
4. Resultados e discussão.....	10
4.1 Área nº 1 - A1.....	15
4.2 Área nº 2 - A2.....	17
4.3 Área nº 3 - A3.....	19
4.4 Área nº 4 - A4.....	21
4.5 Comparação entre áreas.....	23
4.6 Sazonalidade.....	27
5. Conclusões.....	30
6. Bibliografia.....	31

Deposição de Serrapilheira em Áreas de Diferentes Estádios de
Regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana
em Miguel Pereira -RJ

Resumo

Foram instalados 12 coletores de serrapilheira em 4 áreas (3 em cada área) em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, localizada no Município de Miguel Pereira, Estado do RJ, com o objetivo de analisar a deposição de serrapilheira em diferentes áreas de estádios de regeneração. O material depositado foi coletado durante 11 meses, foi triado, secado e seu peso seco foi determinado. Os dados indicaram que o total foi de 48889,38Kg/ha, sendo o maior aporte de 13753,92 Kg/ha na área A2 e o menor de 10456,45 Kg/ha na área A1. Constatou-se também que a maior deposição se deu no mês de abril de 2003 (outono), e o menor nos meses de junho de 2003 e julho de 2002. As folhas totalizaram 77,08% do material depositado, tendo uma maior importância em relação aos demais componentes. Não houve diferença significativa na produção de serrapilheira entre os tratamentos pelo teste de análise de variância.

ABSTRACT

Twelve litter collectors were installed in 4 areas (3 for each area) in a section of Montane Atlantic Forest, situated in the Miguel Pereira City, Rio de Janeiro State. The objective was to analyze the litter deposition in different areas of regeneration stages. The material deposited was collected during 11 months, separated, dried and its oven-weight determined. Data demonstrated that the total litter was of 48889.38 kg/ha, where the biggest deposition of 13753.92 kg/ha in the A2 area and the minor deposition of 10456.45 kg/ha in the A1 area. The biggest deposition occurred in April 2003 (Autumn), and the minor happened between June and July, 2002. The leaves totalized 77.08% of the deposited material, which had a great importance when compared with the other components. There is not significant difference in the litter production between the treatments by using of variance analysis.

1. Introdução

O bioma Mata Atlântica distribuiu-se ao longo da costa, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, com amplas extensões para o interior. Em termos gerais, pode ser visto como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas distintas em cada região, em função de diferenças do solo, relevo e características climáticas existentes na sua ampla área de ocorrência (ARRUDA, 2001). Atualmente, restam cerca de 7,3% de sua cobertura florestal original, tendo sido considerada como a quinta área mais ameaçada e rica em espécies endêmicas do mundo (IBAMA, 2006).

No Estado do Rio de Janeiro estima-se que a Mata Atlântica recobria, ao tempo da chegada dos portugueses ao Brasil, cerca de 98% do território fluminense, englobando a mata propriamente dita (Floresta Ombrófila Densa) e ecossistemas associados, como manguezais, restingas e campos de altitudes (IEF, 2006).

Atualmente parte destas áreas foram removidas, seja pelo crescimento urbano, como pela extração de madeiras comerciais ou implantação de áreas agropastoris, restando atualmente menos de 10% da cobertura inicial (LOUZADA *et al.*, 1995).

A Floresta Ombrófila Densa se constitui em uma das unidades fitogeográficas mais importantes e representativas da flora brasileira (PORTES *et al.*, 1996). Caracteriza-se como uma mata perenifólia com dossel de até 15m, com árvores emergentes que atingem 40m de altura, com a presença abundante de vegetação arbustiva, fetos arborescentes, bromélias e palmeiras. A característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está ligada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano. Isso leva a uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco (SANTANA *et al.*, 2004). Essa condição de riqueza de vegetação origina a formação de uma densa manta orgânica sobre o solo.

A serrapilheira é constituída por material recém caído, na parte superficial do piso da floresta, consistindo-se de folhas, fragmentos de casca, galhos, flores, frutos e outras partes (Koehler, 1989). Segundo DIAS & OLIVEIRA FILHO (1997), a serrapilheira é a principal forma de transferências de nutrientes mantendo a qualidade do sítio e sua produtividade. Representando após a sua mineração, a base da nutrição da floresta onde todos os elementos bióticos e abióticos do ecossistema estão potencialmente representados (OLIVEIRA & LACERDA, 1988).

De acordo com GODIM, (2005) a serrapilheira é um importante componente do sistema florestal, compreendendo o material precipitado no solo pela biota. Esse material tanto pode afetar na emergência de plântulas como também obstruir as raízes de drenagem ao solo; também é reconhecido seu papel na redução da amplitude de temperatura no solo e evaporação da água, assim como pode também reduzir a infiltração da água da chuva no solo.

Diferenças na produção de serrapilheira entre trechos próximos podem estar relacionadas aos diferentes graus de perturbação que são encontrados dentro de um mesmo tipo florestal (WERNECK *et al.* 2001).

A sazonalidade na queda de detritos vegetais pode estar relacionada a diversos fatores tais como: fotoperíodo, deficiência hídrica, condições climáticas, competição intercopas, dentre outros (MEDEIROS & ALMEIDA, 2004).

Dependendo do grau de perturbações das áreas, áreas com um grau de perturbação maior possuem um número elevado de espécies pioneiras de crescimento rápido, que investe muito na produção de biomassa (ARAÚJO, 2002).

Estudos sobre a produção e deposição de serrapilheira em floresta são bastante numerosos, tendo como principal dificuldade, na composição dos dados, a variação das

metodologias utilizadas, tais como: a definição das frações da serrapilheira, o tempo de realização da amostragem, o intervalo de coleta, a área, a forma, a altura e a disposição dos coletores, a temperatura de secagem de matéria, além das variações dos sítios florestais como tipologia e estágio sucessional (VIBRANS E SEVEGNANI, 2000). A avaliação da recuperação de uma área degradada pode ser efetuada pelo monitoramento de bioindicadores, onde a deposição de biomassa e o aporte de sementes são potenciais indicadores de recuperação ambiental (FREIRE, 2006). Em função disso, a sua utilização no monitoramento da recuperação ou do nível de degradação de áreas naturais requer o acúmulo consistente de dados em diferentes tipologias florestais.

2. Objetivo

2.1. Objetivos Gerais

Analisar e comparar o padrão sazonal de deposição de serrapilheira em áreas em diferentes estágios sucessionais e submetida a diferentes processos de uso do solo, visando contribuir para a definição de indicadores ambientais.

2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a deposição de serrapilheira em trecho de Floresta Atlântica submetida a diferentes processos de uso do solo
- Avaliar o padrão sazonal de deposição de serrapilheira

3. Metodologia

3.1. Descrição da área

O experimento foi instalado em um trecho de floresta atlântica localizada no distrito de Vera Cruz, município de Miguel Pereira, e aproximadamente 98 km da cidade do Rio de Janeiro. A área de estudo situa-se entre as coordenadas 22° 30' 42'' S e 43° 22' 05'' W. O clima da micro-região enquadra-se no tipo *Am*, tropical úmido, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual variando de 15,7 a 27,7 C, e pluviosidade média anual de 2250 mm (IBAMA, 1996). O domínio climático da região pode ser dividido em mesotérico, com o calor bem distribuído ao longo do ano e o super-úmido, com pouco ou nenhum déficit hídrico (IBAMA, 1996).

A altitude da área de estudo, segundo IBGE (1986), varia entre 800 e 1100m. O microclima em área de grotões apresenta

umidade acentuada devido à presença de água superficial das nascentes e minas d'água.

Segundo RIZZINI (1997), a vegetação existente está inserida no sistema fisionômico-ecológico da Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial Tropical. A cobertura vegetal dominante em toda área é a Floresta Ombrófila Densa Montana, sendo estas formações caracterizadas por apresentar distribuições diferenciadas em função das relações de umidade ligadas ao relêvo e ao solo. A área de estudo apresenta limites com o Parque Estadual do Tinguá e possui áreas onde houve exploração madeireira e de palmito iniciada em 1996, através de plano de manejo.

3.2. Área de estudo

A área de estudo foi dividida em quatro locais distintos, voltados para a mesma vertente, classificadas em diferentes tipologias baseadas em sua história de uso do solo e aspecto da vegetação.

A área identificada como borda (A1) situa-se no entorno da floresta, caracterizando-se pela ocorrência de cipós e árvores com diâmetro inferior a 20 cm e com sub-bosque denso formado por plantas arbustivas, apresentando mais clareiras e influência do efeito de borda caracterizada pela presença de torres de cipós, ela se encontra a uma altitude de 800 m.

Na segunda área do experimento, denominada degradada (A2), esta área está numa altitude de 900 m, há cerca de 40 anos residiam famílias de colonos que cultivavam agricultura de subsistência como, milho, feijão, banana. Hoje, caracteriza-se por uma floresta, com presença marcante de espécies de início de sucessão, constituída de árvores com pequenos (< 10 cm) e médios diâmetros (< 15 cm), sub-bosque semi-denso. O dossel é descontínuo e há poucas epífitas nos troncos das árvores. Por toda a extensão dessa floresta, pode-se observar ainda a presença de plantas cultivadas como café, limão e banana.

O local denominado de Cota 1 (A3) situa-se a uma altitude de 1000 m. Apresenta terreno bastante inclinado (>30°), característico dessa região, com um nível de degradação menos acentuado. Tem como características a presença de vegetação mais densa, com presença de palmeiras, grandes quantidades de árvores com diâmetro maior que 15 cm e a presença de um sub-bosque denso.

A área denominada como cota 2 (A4) não sofreu corte raso, como o que ocorreu em grande parte nas áreas de borda e degradada para a implantação de atividades agrícolas. Entretanto, até há cerca de 50 anos, houve exploração seletiva de madeira nesta área, para atender a uma serraria ativa. Segundo a descrição dos moradores, tratava-se de uma

exploração de baixo impacto e a venda da madeira serrada era esporádica e em pequenas escala. Dessa forma, essa floresta, que tem seu início na cota 1000 m e se estende até a cota 1100 m, aproximadamente, apresenta árvores acima de 20 cm e encontra-se em estágio de sucessão mais avançado do que as demais. Segundo levantamentos de campo realizados, a formação florestal nesse local assemelha-se às áreas contíguas do Parque Estadual do Tinguá (Gilberto Terra, observações pessoais).

3.3. Instalação dos coletores

Em cada uma das quatro tipologias foram instalados três coletores de 0,25 m² de superfície. Os coletores foram confeccionados com malha fina, com a finalidade de não permitir a perda de material de menor dimensão e possibilitando a passagem da água. Cada coletor foi colocado a aproximadamente 1,40 m do solo.

O material foi coletado mensalmente ao longo de 11 meses, de abril de 2002 a janeiro de 2004, embalado, identificado e transportado para o Laboratório de Biologia Reprodutiva e Conservação de Espécies Arbóreas (LACON) do Departamento de Silvicultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para serem triados.

3.4. Triagem do material

Todo o material coletado foi triado e foi separados os componentes da serrapilheira em partes vegetativas (folhas, galhos) e reprodutivas (sementes, frutos e flores), realizada com material ainda úmido. Após a triagem, o material foi secado em estufa a 105°C por 24 horas, depois de seco ele foi pesado.

3.5. Análise dos dados

A produção total de serrapilheira foi analisada empregando-se o delineamento experimental blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo, sendo utilizadas três repetições (coletores) por tratamento (locais), aplicando-se a análise de variância para testar a significância entre locais (n= 4) e épocas (n= 11). As médias foram comparadas empregando-se o teste t pareado (Zar, 1999). O resultado da análise apresentou um valor de $F < 1$ para o efeito entre locais, indicando que a variação entre épocas pode ter sido superior a obtida entre locais. Para contornar este efeito, foi aplicado o teste não paramétrico Kolmogorv-Smirnov que avalia se duas amostras apresentam a mesma distribuição de dados, utilizando-se o programa STATISTIX 8.0., a 1% de probabilidade. A normalidade dos dados foi testada através de

plotagem logarítmica. A similaridade em relação a quantidade total de serrapilheira depositada em cada área foi obtida calculando-se o coeficiente de correlação de Spearman.

4. Resultados e discussão

A produção total de serrapilheira foi de 48.889,38 Kg/ha (Tabela 1). A fração folha foi predominante com 77,1% (37504,4Kg/ha) e a segunda maior fração contribuinte foi a de galhos com 22,23% (11027,4Kg/ha), seguida de material reprodutivo com 0,58% (303,6Kg/ha) e por ultimo a fração restos com 0,11% (54Kg/ha) (Figura 1).

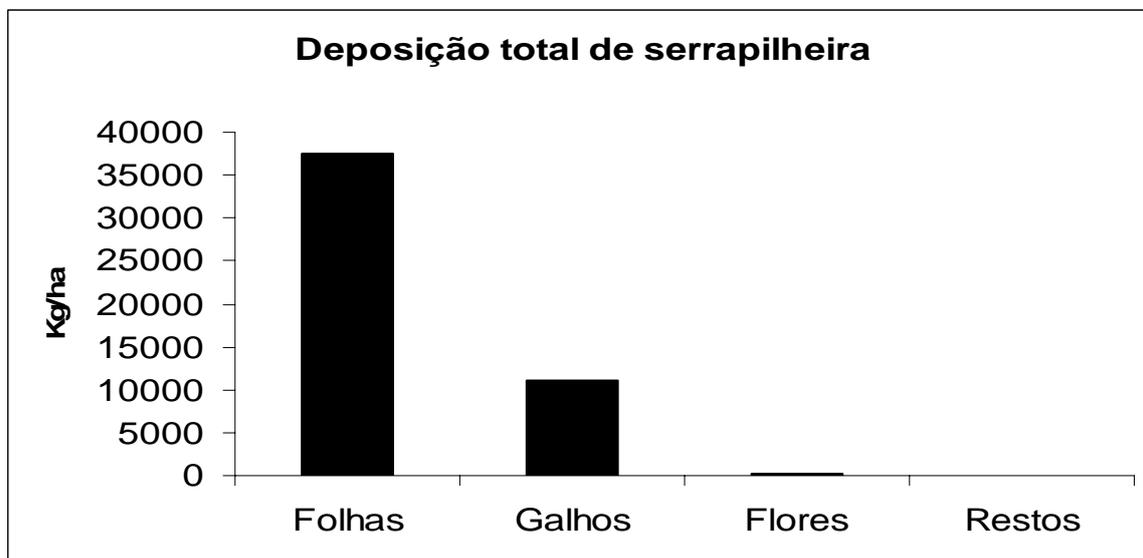


Figura 1 - Deposição total de cada fração de serrapilheira (Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Não houve diferença significativa entre o aporte total de serrapilheira entre as áreas quando aplicada a análise de variância ($F= 0,516$; $p < 0,01$). No entanto, o valor de $F < 1$ indica que fatores não controlados pela análise podem ter interferido no resultado (Tabela 1).

Tabela 1: Resultado da análise de variância para as áreas de diferentes estádios de regeneração ($n= 4$) em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004. p = probabilidade, GL=Grau de Liberdade, SQ=Soma dos Quadrados e QM=Quadrado Médio.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Áreas	3	322,668	107,556
Blocos	10	5270,592	527,059
Erro	30	6251,518	208,384
	---	---	---
F (tratamentos) =	0,5161	---	---
p (tratamentos) =	0,6782	---	---
F (blocos) =	2,5293	---	---
p (blocos) =	0,0239	---	---

Pela interpretação dos dados foi detectado que a variação sazonal foi o fator que mais interferiu nesse resultado. Sendo assim, a aplicação do teste não-paramétrico foi mais eficiente, indicando a presença de diferença significativa entre as áreas. Dentre estas, apenas a área degradada apresentou diferença significativa no aporte total de serrapilheira (Tabela 2).

Tabela 2: Deposição total de serrapilheira (Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004. Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si a 5%.

Tipologia	Total (Kg/ha)
A1- borda	10456,45 ^b
A2- degradada	13753,92 ^a
A3- cota 1	12212,21 ^b
A4- cota 2	12466,80 ^b
Total	48889,38

Considerando que a fração folha representa, proporcionalmente, o maior aporte de material orgânico, esta pode estar sendo o fator de distinção entre as áreas.

Através dos testes estatísticos observou-se que houve diferença significativa na deposição de serrapilheira entre as épocas e nas frações, entre os locais estudados.

A Tabela 3 mostra diferentes valores encontrados em estudos sobre a deposição de serrapilheira em tipologias florestais e metodologias distintas, empregados na pesquisa. A maioria dos trabalhos consultados apresentou valores menores de deposição de serrapilheira, porém um estudo realizado por ARAÚJO, (2002) em áreas degradadas de Floresta

Ombrófila Densa Submontana, obteve resultado semelhante de deposição e é o que se aproxima mais do presente estudo.

Terra *et al.* (2003) analisando a deposição de serrapilheira nesta mesma área observou valor total menor. Discrepâncias em resultados obtidos na mesma área devem ter ocorrido devido a aspectos como variações no clima entre anos, disposição dos coletores e tempo de coleta.

Tabela 3: Resultados de deposição total de pesquisas sobre serrapilheira em diferentes tipologias.

Tipologia Florestal	Tempo meses	Número de Coletores	Área do Coletor	Biomassa (Kg/ano/ha)	Fonte
Floresta Ombrófila Densa Altomontana-PR	30	20	0,19635m ²	4500,00	Portes <i>et al.</i> (1998)
Floresta Ombrófila Mista-PR	24	27	1 m ²	7736,80	Figueiredo Filho <i>et al.</i> (2003)
Floresta Ombrófila Densa	12	24	1 m ²	17779,00	Vibrans & Sevegnani. (200)
Floresta Ombrófila Densa Montana (Miguel Pereira-RJ)	10	10	0,25m ²	18300,00	Terra <i>et al.</i> (2003)
Floresta Ombrófila Densa Submontana	12	48	0,25m ²	42261,50	Araújo (2002)
Floresta Ombrófila Densa Montana (Miguel Pereira-RJ)	11	12	0,25m ²	48889,38	Presente estudo

A fração folhas apresentou maior deposição que as demais frações, seguido dos galhos, flores e restos, este resultado prevaleceu nas 4 áreas, e também foi observado por outros autores, (DIAS & OLIVEIRA, 1997; ARAÚJO, 2002; TERRA, 2003).

A fração foliar foi a que mais contribuiu com a deposição de biomassa, as frações flores e restos, foram os que menos contribuíram, sendo que a fração resto foi tão pequena que nem é representativa no gráfico (Tabela 4)

Tabela 4: Deposição total das frações de serrapilheira (Kg/ha) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Frações	Total (Kg/ha)
Folhas	37504,4
Galhos	11027,4
Flores	303,6
Restos	54
Total	48889,2

4.1 Área - A1

Da deposição total de serrapilheira 79,71% (8335,2 Kg/ha) foram representados por folhas, 19,98% (2089,0 Kg/ha) de galhos, 0,22% (23,3 Kg/ha) por material reprodutivo e 0,08% (8,8 Kg/ha) por restos (Figura 2).

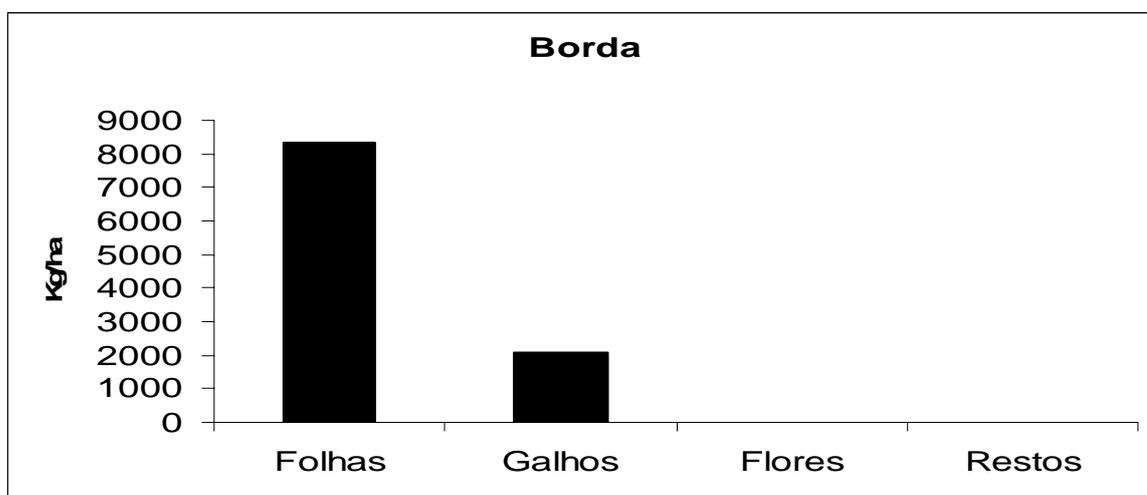


Figura 2 - Deposição de cada fração de serrapilheira da área-A1 (Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

O período de maior deposição foi em abril, tendo um pico de deposição com 2223,12 Kg/ha e a menor taxa em dezembro de 2003, com 283,47 Kg/ha (Figura 3).

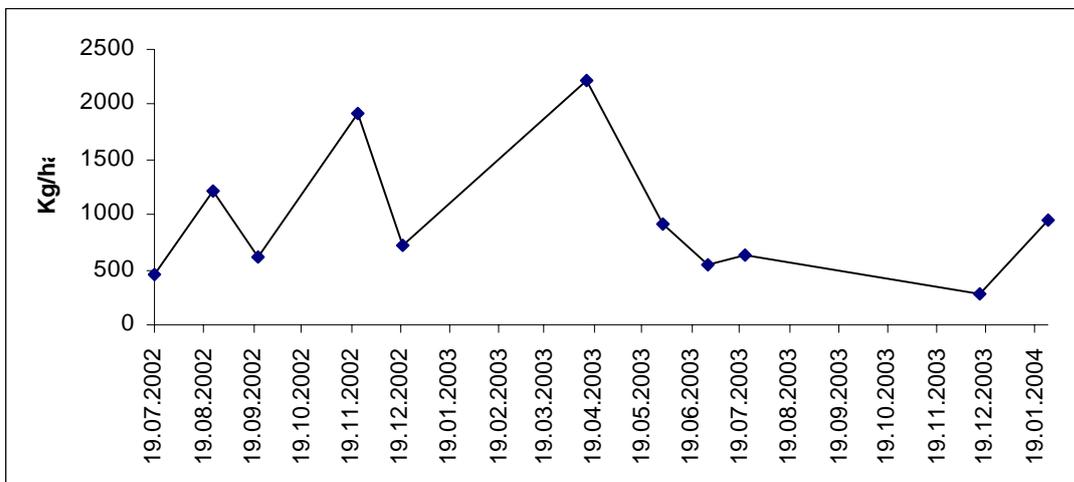


Figura 3 - Deposição de serrapilheira da área-A1(Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

A maior deposição da fração folhas ocorreu no mês de abril com 1600,13 Kg/ha e a menor taxa no mês de dezembro de 2003 com 205,86 Kg/ha. Para a fração galhos a maior deposição ocorreu no mês de abril que produziu equivalente a 620,40 kg/ha, a qual significou 29,8% da amostra total depositada. Na amostragem nos meses de junho e julho de 2003 não ocorreu deposição.

O material reprodutivo apresentou a maior deposição no mês de julho de 2003 com 6,4 Kg/ha, e a menor em dezembro de 2003 com 0,02 Kg/ha. A fração resto depositou a maior taxa de 1,47 Kg/ha no mês de novembro, e a menor com 0,25 Kg/ha em dezembro de 2003.

4.2 Área – A2

Esta Área foi que apresentou a maior taxa de deposição de serrapilheira durante os 11 meses de estudo. Desse total, 67,82% (9327,8 Kg/ha) corresponderam à fração foliar, 30,51%(4197,1 Kg/ha) dos galhos, 1,53%(210,03 Kg/ha) de material reprodutivo e 0,14%(18,86 Kg/ha) dos restos (Figura 4).

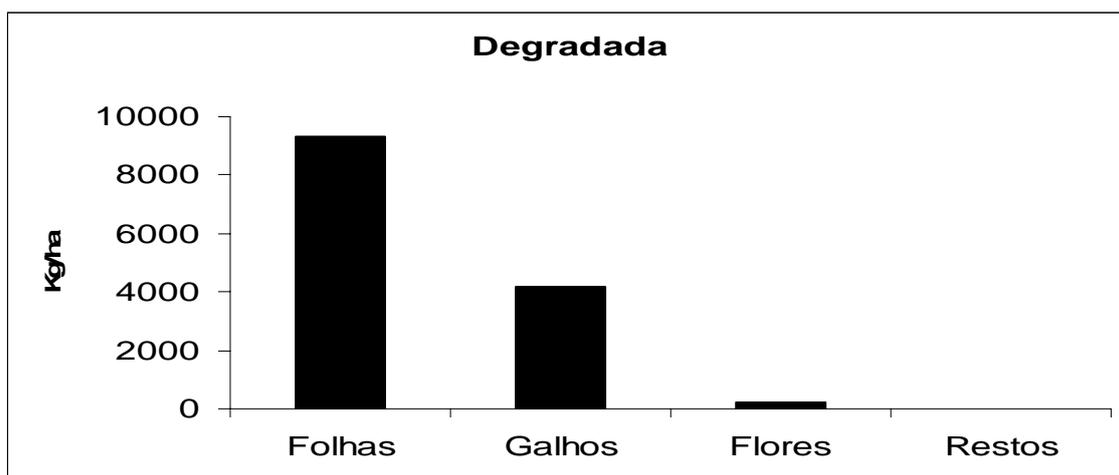


Figura 4 - Deposição de cada fração de serrapilheira da área-A2 (Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Tendo no mês de setembro maior deposição (3155,25 Kg/ha), e menor no mês de junho (300,17 Kg/há) (Figura 5).

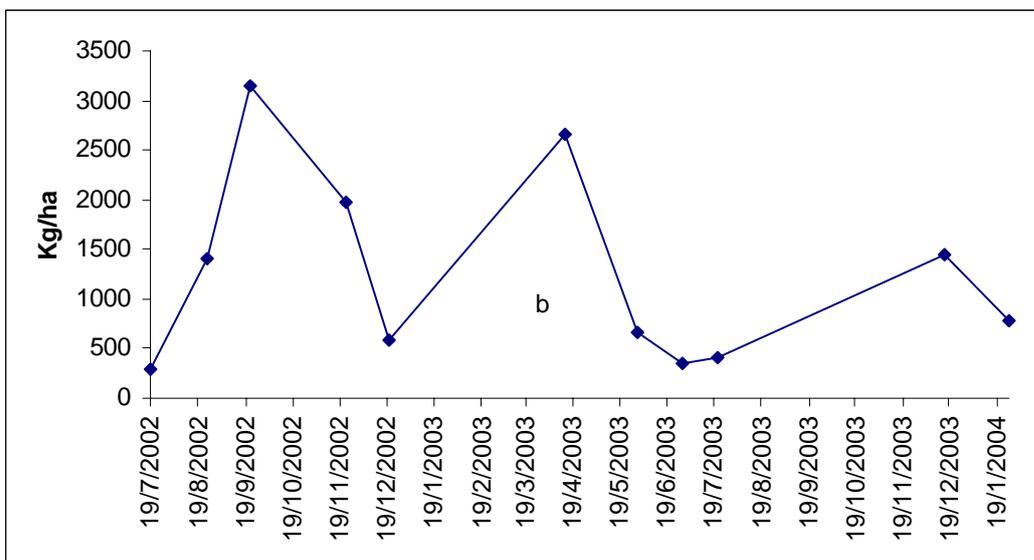


Figura 5 - Deposição de serrapilheira da área-A2(Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

A fração foliar teve o pico total de deposição máxima no mês de novembro de 2002 com (1945,06 Kg/ha), e mínima em julho de 2002 com (277,86 Kg/ha).

Os galhos compuseram a amostra, com sua maior época de deposição em setembro de 2002 (2476,66 Kg/ha) e com mínima no mês de junho de 2003 (12,80 Kg/ha).

A fração de material reprodutivo representou a amostra depositando seu maior valor em dezembro de 2003 com (68,16 Kg/ha) e mínimo em setembro de 2002 com (0,13 Kg/ha).

A fração resto teve maior deposição em junho de 2003 com (6,49 Kg/ha), e mínimo em dezembro de 2002 com (0,54 Kg/ha).

4.3 Área - A3

A Área A3 apresentou uma deposição total de 12212,21 Kg/ha, a qual 80,40% (9819 Kg/ha) foram compostos por folhas, 19,19% (2343,86 Kg/ha) por galhos, 0,33% (40,51 Kg/ha) por material reprodutivo e 0,07% (8,89 Kg/ha) compostos pelos restos (Figura 6).

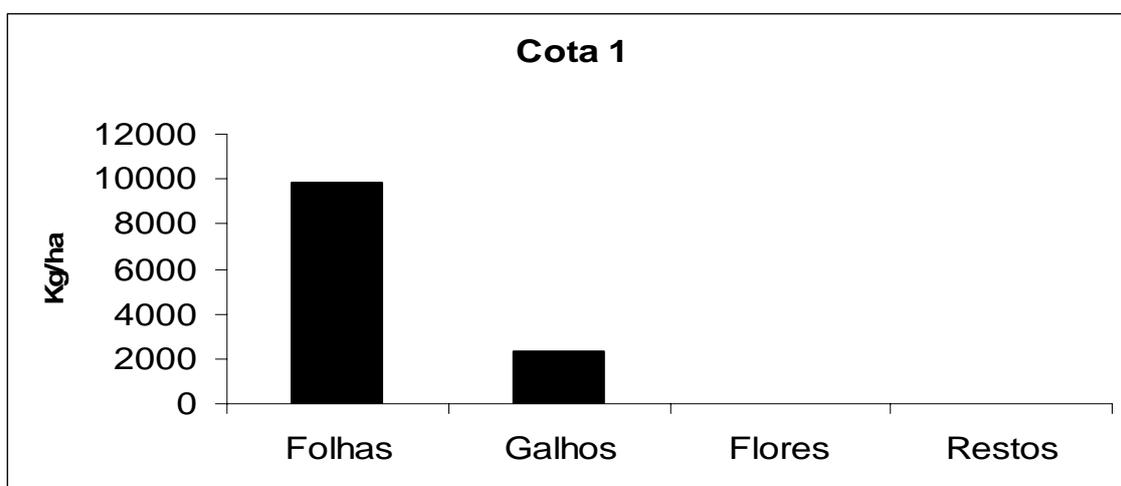


Figura 6 - Deposição de cada fração de serrapilheira da área-A3 (Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Esse fragmento apresentou sua maior taxa de deposição no mês de abril de 2003 (2521,33,49 Kg/ha) e sua menor no mês de junho de 2003 com 392,93 Kg/ha. (Figura 7).

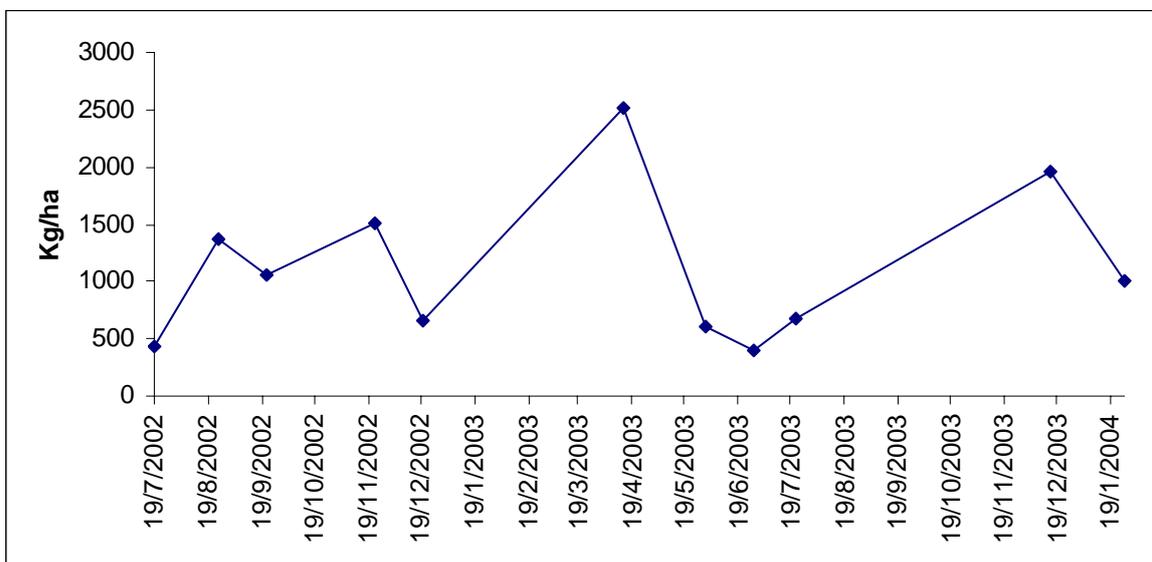


Figura 7 – Deposição de serrapilheira da área-A3(Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

A fração folhas teve maior deposição que as demais frações, sendo abril de 2003 seu maior índice (1650,66 Kg/ha) e julho de 2003 sua menor deposição (364,93 Kg/ha).

A fração composta pelos galhos e teve sua maior deposição no mês de abril de 2003 (869,6Kg/ha), e sua menor em julho de 2002 (32,53 Kg/ha).

A fração de material reprodutivo obteve seu maior índice de deposição em novembro de 2002 (11,88 Kg/ha) e menor em julho de 2003 com (0,31 Kg/ha).

A fração resto apresentou maior deposição em agosto de 2002 com (2,78 Kg/ha), e mínimo em dezembro de 2002 (0,256

Kg/ha). Em dezembro de 2003 não ocorreu a presença de restos no material depositado.

4.4 Área - A4

As frações foram representadas por 80,39% (10022,4Kg/ha) de folhas, 19,23% (2397,33 Kg/ha) de galhos, 0,24% (29,78 Kg/ha) de material reprodutivo e 0,14% (17,28 Kg/ha) de restos (Figura 8).

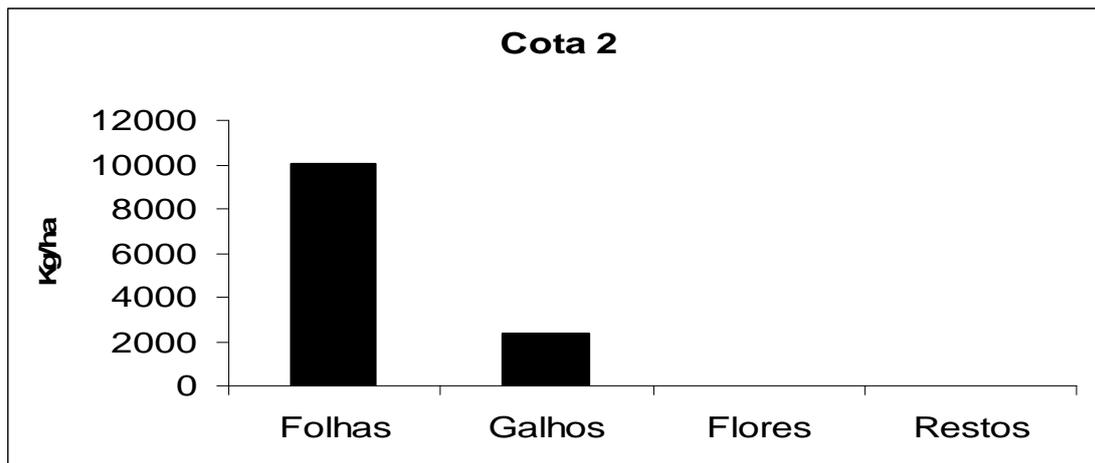


Figura 8 - Deposição de cada fração de serrapilheira da área-A4 (Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Nesta área houve uma maior deposição em dezembro de 2003 (2559,94 Kg/ha), e menor em julho de 2002 (276,77 Kg/ha) (Figura 9).

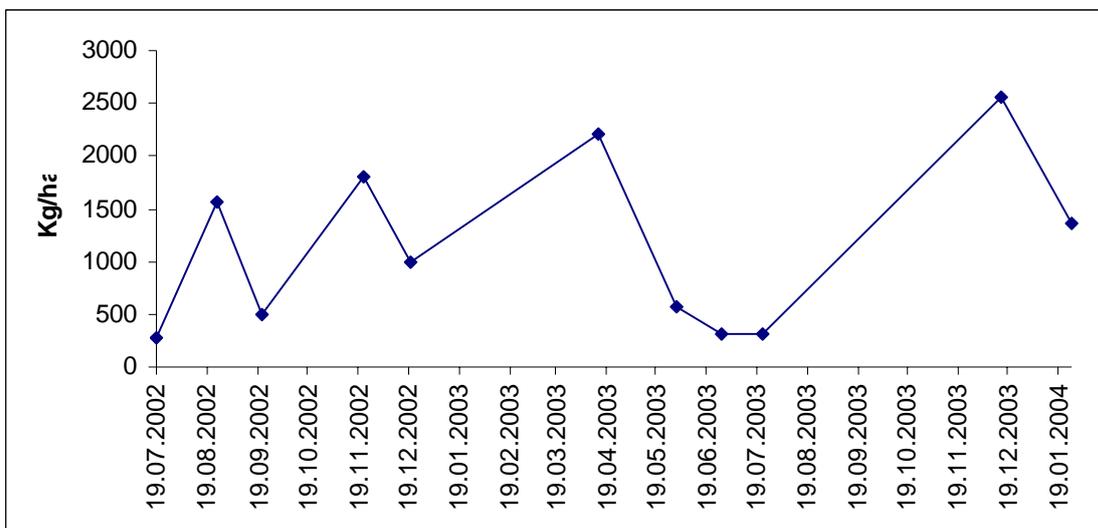


Figura 9 - Deposição de serrapilheira da área-A4(Kg/ha/ano) em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

A fração folha obteve maior deposição em dezembro de 2003 (1784,4 Kg/ha) e menor no mês de julho de 2002 (206,13 Kg/ha). A fração galhos foi apresentada maior deposição em dezembro de 2003 (771,86 Kg/ha) e mínima em julho de 2003 (5,60 Kg/ha). A fração composta pelo material reprodutivo contribuiu no mês de novembro com (11,88 Kg/ha) que foi o mês de maior deposição. O mês de menor deposição ocorreu em setembro (0,09Kg/ha) Não ocorreu deposição de material reprodutivo no mês de julho de 2002. A fração resto apresentou maior deposição em janeiro de 2004 (4,53 Kg/ha) e mínima em novembro de 2002 (0,16 Kg/ha).

4.5 Comparação entre áreas

Os maiores valores de similaridade foram observados entre a cota 1, a degradada e a borda (Tabela 5).

Tabela 5: Valores do coeficiente de correlação obtido para a deposição total de serrapilheira em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Área	borda	degradada	cota 1	cota 2
borda	1			
degradada	0,260695	1		
cota 1	0,66471	0,736066	1	
cota 2	0,591431	0,136419	0,5709187	1

A menor proporção de folhas foi observada na área degradada (A2). Estes valores obtidos dessa fração estão compatíveis com os de FIGUEIREDO FILHO, (2003), que também observou diminuição da quantidade da fração foliar ao longo do primeiro ano do seu estudo, contudo o resultado final de ambos teve maior deposição, devido a maior quantidade de galhos registrados. As folhas são responsáveis por mais de 50% da serrapilheira produzida em uma floresta (FIGUEIREDO FILHO. *et al*, 2003). A fração folhas apresentou valores entre 60 e 80%, valores similares ao encontrado por outros autores (DIAS & OLIVEIRA FILHO, 1997; LOUZADA *et al*. 1995; ARAÚJO, 2002; TERRA, 2003;). Outros trabalhos pesquisados mostram

valores inferiores (VIBRANS & SEVEGNANI, 2000; FIGUEIREDO FILHO *et al*, 2003; ROCHA *et al*.2002) (Figura 10).

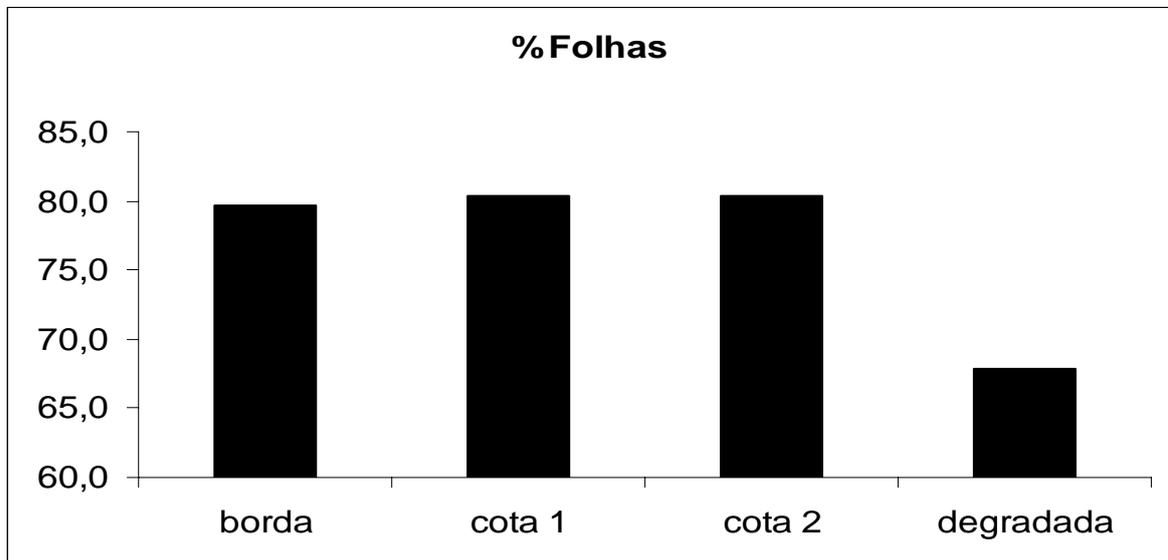


Figura 10 - Porcentagem (%) da fração folhas entre as áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

A área degradada também apresentou diferenças entre as frações, a fração galho teve maior aporte entre as áreas, essa deposição deve ter ocorrido devido a presença de predadores e serradores de madeira. ROCHA *et al*. (2002) observou ataque de insetos em sua área de testemunha o que pode ter colaborado com maior peso em relação a sua área revegetada. ARAÚJO, (2002) em Mata Secundária dados semelhantes em relação a percentagem de galhos que variou de 20 a 32% (Figura 11).

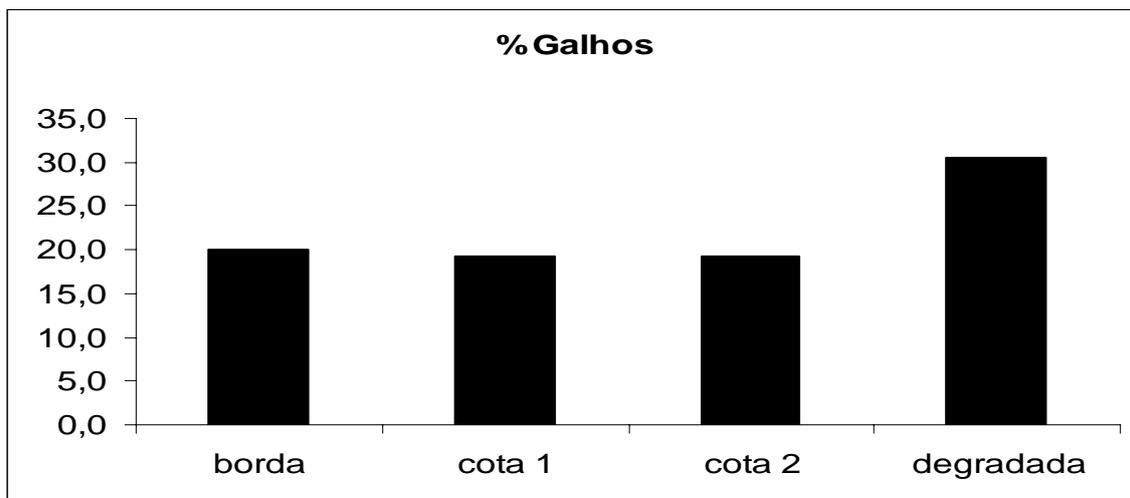


Figura 11 - Porcentagem (%) da fração galhos entre as áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Segundo PORTES *et al.* (1996) as flores são mais abundantes nos meses quentes sobretudo em dezembro, onde foi encontrada deposição de 1,84% contrastando com o baixo valor de deposição total, tal resultado se assemelha a este estudo, que também obteve maior deposição de flores no mês de dezembro e maior porcentagem de 1,53% em relação ao total. O mesmo não foi observado por DIAS & OLIVEIRA FILHO, (1997), pois não houve precipitação desse material sobre os coletores.

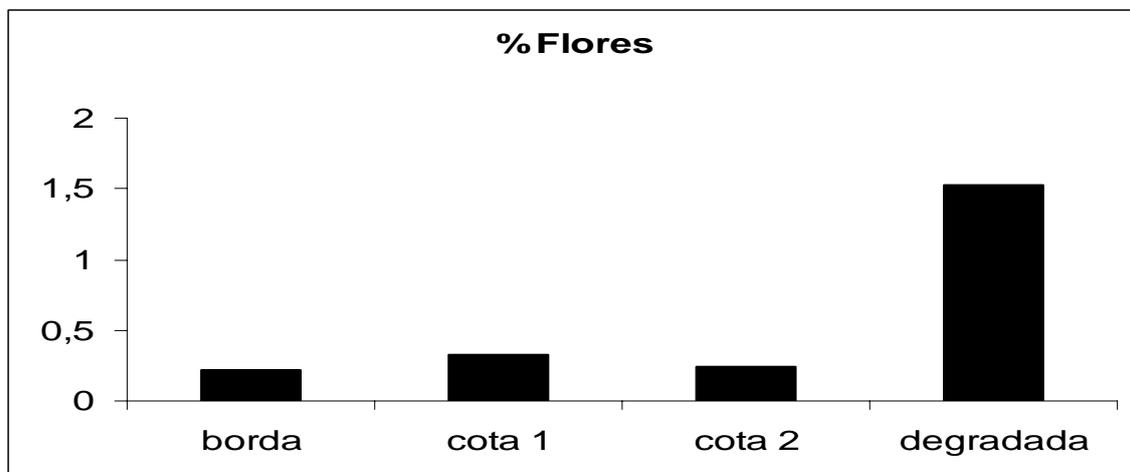


Figura 12 - Porcentagem (%) da fração flores entre as áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Comparando a deposição da fração restos com os resultados de Terra, (2003) os valores encontrados por ele são bem mais elevados, 5,94 e 9% referentes as suas duas áreas de estudo. Este trabalho se assemelha com resultados obtidos por ARAÚJO, (2002) que obteve resultados entre 0,4 e 1,2%.

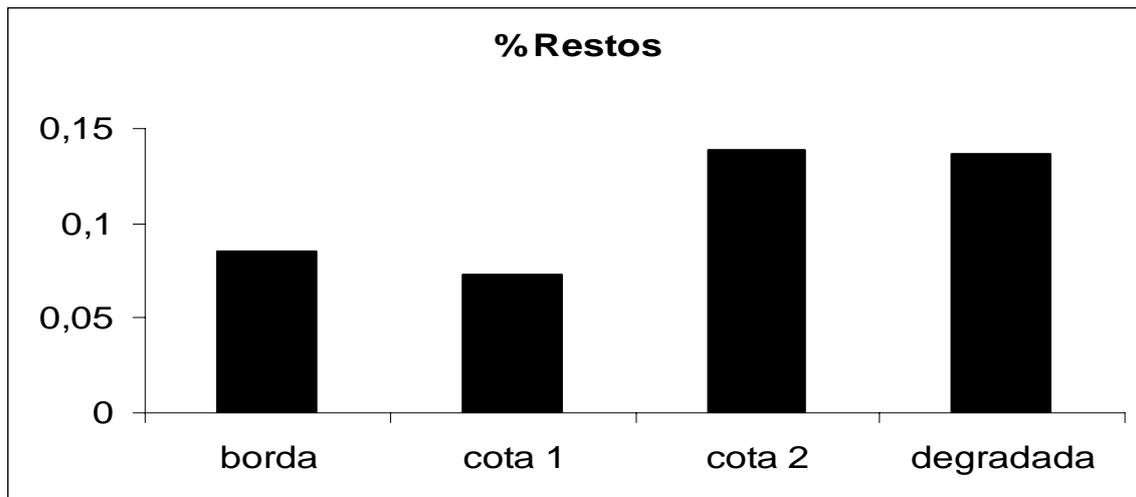


Figura 13 - Porcentagem (%) da fração restos entre as áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

4.6 Sazonalidade

A deposição de serrapilheira apresentou sazonalidade, tendo um pico no mês de abril no qual se observou o maior aporte de serrapilheira, devido ao início do outono, estação em que as folhas caem. O mínimo foi observado nos meses de maio junho e julho nos meses de agosto a novembro quando ocorreu uma alta, provavelmente devido ao déficit hídrico ocorridos nos meses de inverno, mais secos, porém não foram os meses de pico, pois a Floresta Ombrófila Densa é muito úmida. Estudos em uma floresta Ombrófila Mista observou maior

deposição na estação do outono (FIGUEIREDO FILHO *et al.*, 2003) (Figura 14).

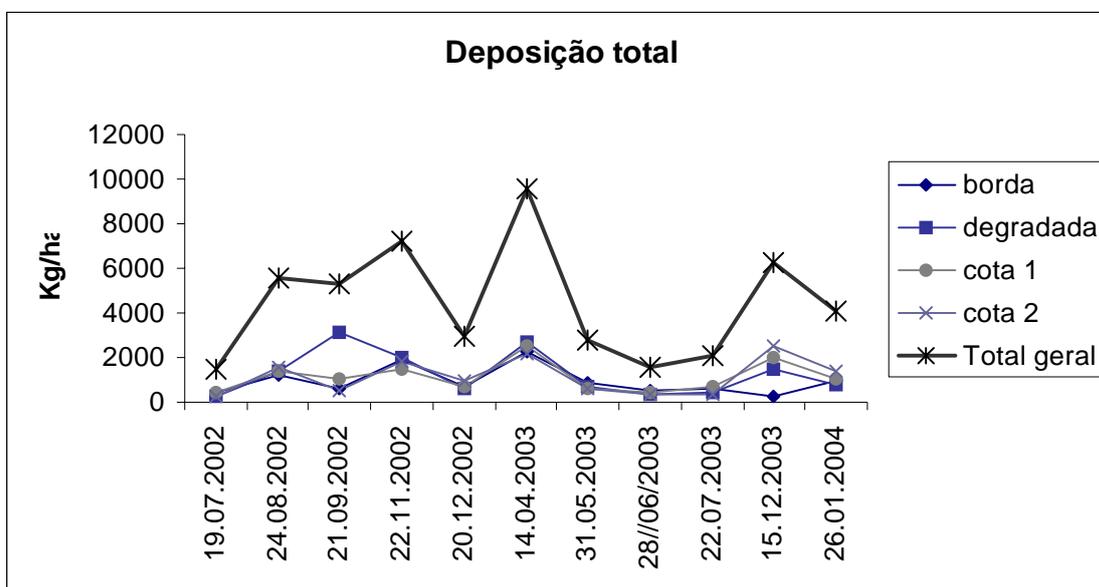


Figura 14 - Sazonalidade da deposição total de serrapilheira em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, Miguel Pereira (RJ). Dados de julho de 2002 a janeiro de 2004.

Vários estudos têm encontrado uma correlação entre os padrões sazonais da distribuição da queda de serrapilheira e a precipitação, temperatura, disponibilidade de luz e umidade no solo (PORTES *et al.* 1996; DOMINGOS *et al.* 1997; ARAÚJO *et al.* 2006).

GODIM, (2005) obteve dados semelhantes em um fragmento de floresta Atlântica, onde os meses de pico foram de setembro a novembro, porém a mínima ocorreu de abril a julho. Segundo Portes *et al.*, (1996) apresentou maior aporte de

serrapilheira no mês de outubro, possivelmente em resposta ao o déficit hídrico dos meses de inverno, no entanto também verificou menor deposição de serrapilheira no mês de julho em Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

Estudos feitos na mesma área sobre chuva de sementes indicam uma grande riqueza de espécies, esse é um dos fatores que pode ter contribuído para o grande aporte de serrapilheira.

Considerando que houve diferença significativa entre a quantidade total de serrapilheira depositada na área degradada em relação às demais, este comportamento de similaridade pode ser atribuído ao comportamento de sazonalidade de deposição, ou a frações específicas que foram mais similares.

5. Conclusões

1 - A deposição de serrapilheira apresentou sazonalidade, sendo que a maior deposição de serrapilheira ocorreu no outono (abril) e a menor no inverno (julho).

2 - As folhas se constituem no componente de maior deposição de biomassa.

3 - A Fração galhos contribuiu com maior percentual, caracterizando a área degradada como a de maior deposição de serrapilheira.

4 - As áreas puderam ser diferenciadas em seus estádios sucessionais com base nos padrões de deposição de serrapilheira obtido, podendo este parâmetro ser empregado como bioindicador para a área estudada.

6. Bibliografia

ARAÚJO, R.S.; PINÂ-RODRIGUES, F.C.M.; Machado, M.R.; Pereira, M.G. & Frazão, F.J. **Aporte de serrapilheira e nutrientes ao solo em três modelos de revegetação na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ.** *Revista Floresta e Ambiente*, v.14, 2006.

ARAÚJO, R.S. **Chuva de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poços das Antas, Silva Jardim, RJ. Seropédica:** 113p.(2002) Dissertação, Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Conservação da Natureza - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

ARRUDA, M.B. **Ecossistemas Brasileiros** - Edição Ibama, pg 25.2001

DIAS, H. G. T; OLIVEIRA FILHO, A. T. de. **Variação temporal e espacial a produção de serrapilheira em uma área de floresta estacional semidecídua Montana em Lavras - MG.** *Revista Árvore*, Viçosa, v.21, n1, p.11-26.1997.

DOMINGOS, M.,MORAES,R.M.,VUONO,Y.S.,ANSELMO,C.E. **Produção de serrapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP.** *Revista Brasileira de Botânica*, v.20,n.1, p 91-96, 1997.

FIGUEIREDO FILHO,A ,MORAES, G.F., SCHAAF, L. B., FIGUEIREDO,D.J.**Avaliação Estacional da deposição de serrapilheira em uma Floresta Ombrófila Mista localizada no Sul do Estado do Paraná.** *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 13, n.1, p11-18. 2003.

FREIRE, M.**Banco de sementes e deposição de serrapilheira em área de proteção ambiental entorno do Parque Estadual do Desengano, RJ.**(2006) Dissertação de mestrado em ciências Florestais - Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro.

GODIM, F.R. **Aporte de Serrapilheira e Chuva de Sementes como Bioindicadores de Recuperação ambiental em Fragmentos da Floresta Atlântica.**(2005) Dissertação de mestrado em ciências Florestais - Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro.

IBAMA. Plano de Ação Emergencial da Reserva Biológica do Tinguá - RJ. IBAMA. MMA. Brasília Fev. 1996.

IBAMA - Disponível em:

www.ibama.gov.br/ecossistemas/mata_atlantica.htm Acesso em: 08/08/2006.

IEF - Disponível em: www.ief.rj.gov.br Acesso em: 09/08/2006

KOEHLER, W. C. **Variação estacional de deposição de serrapilheira e de nutrientes em povoamentos de Pinus taeda na região de Ponta grossa - PR.** 138p.(1989) Tese, Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná Curitiba.

LOUZADA, M.A P., QUINTELA, M.F.S., PENNA L.P.S. **Estudos comparativos da Produção de serrapilheira em áreas de Mata Atlântica: A floresta Secundária "Antiga" e uma Floresta Secundária (Capoeira).** Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros, v.1, p.61-74.1995.

MEDEIROS, R., ALMEIDA, S.S. **Queda de liteira e a exclusão de água numa Floresta Densa de Terra Firme da Estação Científica Ferreira Penna - ECFPn, Caxiuanã, Município de Melgaço - PA CBO_006 - Estação Científica Ferreira Penna - Dez Anos De Pesquisa Na Amazônia, 2004.**

OLIVEIRA, R.R., LACERDA, L. D. **Contaminação por chumbo na serrapilheira do Parque Estadual da Tijuca - RJ.** Revista Brasileira de Botânica, v.2, p.165-169, 1988

PORTES, M. C. G. O., KOEHLER, A. & GALVÃO, F. 1. **Variação sazonal de deposição de serrapilheira em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no morro do Anhagava- PR.** Floresta. 26: 3-10,1996.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil.** Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições ltda, 1997.

ROCHA, A.C., PINÃ-RODRIGUES, F. C.M., LELES, P.S.S. **Variação sazonal do Aporte de serrapilheira em Plantio Adensado de Recuperação Ambiental, no Estado do Rio de Janeiro.** In: XII Jornada de Iniciação Científica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Anais do XII Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ. Seropédica : Editora Universidade Rural, 2002. v. 12. p. 114-118.2002.

SANTANA, C.A. A., LIMA, C.C.D., MAGALHÃES, S. **Estrutura Horizontal e Composição Florística de Três Fragmentos Secundários na Cidade do Rio de Janeiro.** Acta Scientiarum Biological Sciences, Maringá, v.26, n.4, p. 443-451, 2004.

TERRA, G.; CALVI, G. P.; PEREIRA, M. G.; SILVA, A. N., TOLEDO, L. O. **Estudo comparativo da produção de serrapilheira em dois trechos de uma floresta ombrófila densa no município de Miguel Pereira - RJ.** XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, julho de 2003, Ribeirão Preto - SP, 2003.

VIBRANS, A. C., SEVEGNANI, L. **Produção de Serrapilheira em dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Em Blumenal - SC.** Revista de Estudos ambientais, Blumenal, v.2, n.1, p.103-116. 2000.

WERNEK, M. S., PEDRALLI, G., GIESEKE, L. F. **Produção de serrapilheira em três trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG.** Revista Brasileira de Botânica v.24 n.2 São Paulo jun. 2001.

ZAR, J.H. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 1999,