

# **ANÁLISE FUNCIONAL DA PRODUÇÃO E ESTOCAGEM DE SERRAPILHEIRA NO MACIÇO DA PEDRA BRANCA, RJ**

**Aluno: Danilo Vieira da Cunha Salim**  
**Orientadora: Rita de Cássia Martins Montezuma**  
**Co-Orientador: Achilles d'Ávila Chirol**

## **Introdução**

No início da colonização a Floresta Atlântica cobria quase que totalmente o estado do Rio de Janeiro. Atualmente as múltiplas paisagens florestais que compõem a Mata Atlântica foram reduzidas transformando-se em fragmentos florestais. A redução desse bioma em fragmentos ocorreu devido à extração de madeiras ou implantações de áreas para atividade agropecuária e a expansão urbana. Ao longo da formação do território brasileiro os ecossistemas pertencentes a esse bioma têm sofrido intensas pressões antrópicas com tamanha velocidade que desaparecem sem que se tenham estudado sua dinâmica e estrutura. Caso muito comum nos remanescentes de Mata Atlântica próximas às áreas de expansão urbana nas principais metrópoles brasileiras. Nesse contexto, o presente estudo concentrou-se na Floresta do Camorim, remanescente de Mata Atlântica, inserido no Parque Estadual da Pedra Branca, zona oeste do município do Rio de Janeiro.

Segundo Neto et al. (2001), fatores geográficos como temperatura, altitude, evapotranspiração, latitude, insolação, precipitação e biológicos, como estrutura, idade e composição florística da vegetação são os principais responsáveis pela queda de matéria orgânica sobre o solo. Essa camada de detritos vegetais presente no solo da floresta é conhecida pelo nome de serrapilheira, manta morta ou "litter". A serrapilheira é constituída de materiais vegetais, tais como folhas, galhos, elementos reprodutivos (flores, frutos e sementes), resíduos (todo material que não se enquadra nas demais frações), além de elementos da fauna em decomposição.

Entre os fatores que regulam a decomposição da serrapilheira, Oliveira [1] e Costa et al. (2005) destacam três grupos de variáveis: as condições físico-químicas do ambiente, as quais são controladas pelo clima e características edáficas do local, as características orgânicas e nutricionais do substrato que determinam sua degradabilidade e a natureza da comunidade decompositora (macro e microorganismos) presentes na interface serrapilheira-solo. Segundo estes autores o clima é o grande responsável pelo processo de decomposição em escala regional, enquanto a decomposição química está vinculada ao processo em escala local.

O funcionamento dos ecossistemas pode ser reconhecido como ocorrendo em três subsistemas: o subsistema produtor, o subsistema de herbivoria, e o subsistema decompositor. A integridade do ecossistema é mantida quando há um equilíbrio nas transferências de matéria e energia entre eles e pode ser medida através de processos e fluxos que ocorrem entre a produção e a decomposição (SWIFT *et al.*, 1979). Os nutrientes existentes na matéria orgânica encontram-se sob a forma imobilizada, não podendo ser assimilados pela comunidade vegetal. A fauna ao decompor a serrapilheira promove a mineralização dos nutrientes, que agora podem ser assimilados pelos vegetais. Oliveira & Lacerda [2], comentam que a serrapilheira tem importância fundamental na circulação de nutrientes no subsistema vegetação-solo, pois esta é responsável por ser a mediadora das trocas de nutrientes no subsistema.

Considerando que a dinâmica da decomposição pode ser empregada como indicadora do grau de recuperação do ecossistema, o presente trabalho pretende monitorar a dinâmica da serrapilheira como um subsídio à análise do grau de conservação da Floresta do Camorim, já

que esta é um remanescente de usos como área de engenho, agropecuária no século XIX, fonte de carvão vegetal até as cinco primeiras décadas do século XX e hoje se encontra sob pressão de uma matriz urbana em progressiva expansão que modificou o uso do solo e acarretou a transformação da paisagem rural para urbana [3].

## Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica da serrapilheira com o intuito de se conhecer o padrão de funcionamento de uma floresta secundária urbana, sob o bioma Mata Atlântica, a partir dos processos de deposição e decomposição. Para tanto, os dados preliminares deste monitoramento corresponde o período de cinco meses (nov/2009 a mar/2010).

Vale ressaltar, que o presente estudo dá continuidade aos sete anos de monitoramento (nov/2002 a out/2009) da área, completando em outubro de 2010 uma série temporal de oito anos.

## Procedimentos

Na Floresta do Camorim foram escolhidos quatro domínios geomorfológicos distintos: divisor de drenagem vertente sudoeste (DDSO), divisor de drenagem vertente nordeste (DDNE), fundo de vale vertente sudoeste (FVSO) e sítio Santo Agostinho vertente nordeste (FVNE). Todos os ambientes diferem geomorfologicamente quanto aos seus atributos estruturais e funcionais.

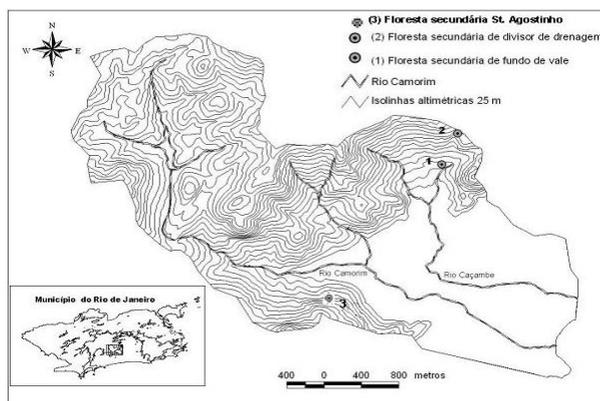


Figura 1: Sítios amostrais nas sub-bacias do rio Camorim e rio Caçambe/Maciço da Pedra Branca/Rio de Janeiro/RJ.

Os divisores de drenagem são caracterizados por ser uma encosta convexa, isto é, dispersora de sedimentos, enquanto o FVSO é uma área côncava, ou seja, convergente de fluxos e sedimentos. O sítio FVNE é caracterizado por ser uma encosta íngreme, de solo raso e com presença de grandes blocos rochosos (depósito de tálus). Todas as áreas localizam-se de forma aproximada de trechos conservados de floresta.

Neste trabalho a serrapilheira produzida tem sido monitorada desde nov/2009 até mar/2010. No sítio amostral FVNE a última coleta foi realizada no dia 8/jan/2010 (completando dois anos de monitoramento), e os coletores desta área foram removidos para serem realocados no dia 24/jan/2010 no DDNE. Ao longo deste tempo foram observados os efeitos da sazonalidade e as fenofases das espécies de acordo com os procedimentos de Oliveira & Lacerda (1993). O monitoramento da serrapilheira vêm sendo feito pelo método dos coletores de resíduos florestais (*litter traps*) [4]. Foram alocados doze coletores, feitos de caixotes de madeiras com 0,50 m de lado interno, em cada um dos sítios amostrais. Estes foram fixados e suspensos por estacas a uma altura de 0,80 m da superfície do solo para evitar

a contaminação por salpico. Em cada fundo de coletor foi instalado uma tela de polietileno com malha de 1mm.



Figura 2: Modelo de coletor utilizado no interior da Floresta do Camorim

A cada quinze dias dá-se a recolha do material como forma de minimizar as perdas por decomposição no próprio coletor. O conteúdo de cada coletor é transferido para sacos de papel com identificação da data e origem do sítio amostral. As coletas são levadas ao laboratório e submetidas à secagem preliminar em temperatura ambiente. Em seguida faz-se a triagem do material nas seguintes frações: folhas, galhos com diâmetros menores que 2 cm, elementos reprodutivos e resíduos (fragmentos diversos, cascas, carapaças de insetos, etc). No FVSO folhas da espécie de *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Meliaceae) são triadas separadamente. Para a coleta do estoque da serrapilheira no solo usa-se uma moldura de madeira 0,25 m<sup>2</sup> de área interna, esta é lançada ao solo aleatoriamente, constituindo-se também em 12 amostras por sítio geomorfológico. A recolha do estoque acontece a cada três meses.

Ao término da triagem as frações da serrapilheira são colocadas em bandejas de alumínio e postas em estufas elétricas a uma temperatura máxima de 80 °C, até atingirem pesos constantes. Posteriormente, as bandejas são levadas a uma balança de precisão que está ajustada em duas casas decimais e seus respectivos pesos registrados em caderno.

O estoque é triado apenas nas frações folhas e galhos. Após a triagem ocorre o mesmo processo que é utilizado para pesar a produção de serrapilheira. Depois de verificado o peso seco o estoque é submerso em água destilada por 30 minutos, em seguida escorrido na peneira por 15 minutos e posteriormente pesado para analisar sua capacidade potencial de retenção hídrica.

## Resultados

Durante o período analisado, as maiores produções obtidas foram com as frações folhas e galhos nos sítios FVNE, FVSO e DDSO. No DDNE as maiores produções foram das frações folhas e elementos reprodutivos, o que do ponto de vista ecológico significa entrada de nutrientes específicos em determinada época do ano associada ao período da floração. Do ponto de vista hidrológico a entrada desses elementos reprodutivos representa alterações na capacidade de retenção hídrica da serrapilheira. Nesses cinco meses o ambiente geomorfológico que contribuiu com maior produção de serrapilheira foi o DDSO. Neste período este sítio obteve uma produção média mensal de 1071,2 kg/ha.

O domínio FVSO contribuiu com uma produção mensal média de 1063,4 kg/ha. Enquanto os sítios FVNE e DDNE contribuíram com 902,13 kg/ha e 1034 kg/ha, respectivamente.

Tabela 1: Produção Média Mensal de Serrapilheira do Divisor de Drenagem vertente sudoeste na bacia hidrográfica do rio Caçambe/Parque Estadual da Pedra Branca/zona oeste do município do Rio de Janeiro.

	Folhas	Galhos	El. Reprod.	Resíduos	Total
Média*	809,48	169,76	33,44	58,52	1071,2
Desvio Padrão	422,69	96,46	39,53	89,34	605,49
C.V. (%)**	52,22	56,82	118,21	152,67	56,52
Dist. % em Peso	75,57	15,85	3,12	5,46	100

\*kg/ha

\*\* Coeficiente de Variação

Tabela 2: Produção Média Mensal de Serrapilheira do Fundo de Vale na bacia hidrográfica do rio Caçambe/Parque Estadual da Pedra Branca/zona oeste do município do Rio de Janeiro.

	Folhas de G. Guidonia	Folhas s/ G. Guidonia	Folhas c/ G. Guidonia	Galhos	El. Reprod.	Resíduos	Total
Média*	583,64	213,36	796,92	181,12	41,56	43,8	1063,4
Desvio Padrão	475,93	153,22	622,86	140,47	55,43	31,71	805,04
C.V.(%)**	81,55	71,81	78,16	77,56	133,37	72,4	75,7
Dist. % em Peso	54,88	20,06	74,94	17,03	3,91	4,12	100

\*kg/ha

\*\*Coeficiente de Variação

Tabela 3: Produção Média Mensal de serrapilheira do Sítio Santo Agostinho na bacia hidrográfica do rio Camorim/Parque Estadual da Pedra Branca/zona oeste do município do Rio de Janeiro.

	Folhas	Galhos	El. Reprod.	Resíduos	Total
Média*	646,13	190,67	16,07	49,27	902,13
Desvio Padrão	407,75	131,62	16,07	53,15	599,26
C.V. (%)**	63,11	69,03	100	107,87	66,43
Dist. % em Peso	71,62	21,14	1,78	5,46	100

\*kg/ha

\*\*Coeficiente de Variação

Tabela 4: Produção Média Mensal de serrapilheira do Divisor de Drenagem vertente nordeste na bacia hidrográfica do rio dos Passarinhos/Parque Estadual da Pedra Branca/zona oeste do município do Rio de Janeiro.

	Folhas	Galhos	El. Reprod.	Resíduos	Total
Média*	809,48	169,76	33,44	58,52	1071,2
Desvio Padrão	422,69	96,46	39,53	89,34	605,49
C.V. (%)**	52,22	56,82	118,21	152,67	56,52
Dist. % em Peso	75,57	15,85	3,12	5,46	100

\*kg/ha

\*\*Coeficiente de Variação

Quanto às frações em todos os domínios, o material foliar apresentou maior distribuição percentual em peso. No FVSO a produção de folhas é fortemente influenciada pela espécie *Guarea guidonia*, que apresentou distribuição de 54,88% em relação ao total de serrapilheira produzida, demonstrando assim sua enorme relevância neste ambiente.

A elevada produtividade verificada no DDSO em relação ao FVSO seguiu o padrão encontrado por Abreu [5]. O comportamento encontrado na área de estudo diferencia-se do que normalmente é encontrado na literatura. Abreu (2006) comenta que a literatura considera os ambientes fundo de vale ou baixadas mais produtivos que os divisores de drenagem devido às melhores características físicas e químicas do solo, tais como umidade, textura e composição química.

### Estoque

A cobertura vegetal tem como uma de suas múltiplas funções o papel de interceptar parte da precipitação pelo armazenamento de água nas copas arbóreas e / ou arbustivas, de onde é perdida para a atmosfera por evapotranspiração durante e após as chuvas. Quando a chuva excede a demanda da vegetação, a água atinge o solo por meio das copas e do escoamento pelos troncos. Uma outra parte da chuva é armazenada na porção extrema superior do solo que comporta os detritos orgânicos que caem da vegetação e é denominada serrapilheira (Coelho Netto, 1994).

O estoque de serrapilheira formado sobre o piso florestal é o resultado de uma constante interação entre a deposição de serrapilheira e sua decomposição ao longo do tempo.

O presente estudo analisou a capacidade potencial de retenção hídrica do estoque da serrapilheira em três sítios amostrais: FVSO, DDSO e FVNE. A capacidade potencial de retenção hídrica da serrapilheira demonstra o quanto este material pode absorver em água até atingir o ponto de saturação, difere da capacidade real de retenção hídrica que significa o quanto a serrapilheira absorve de água em determinado episódio sem necessariamente atingir a saturação.

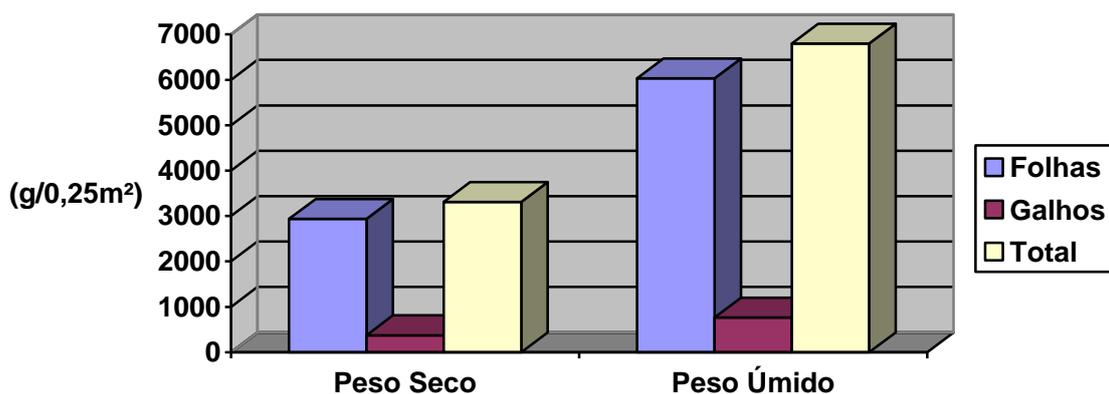


Figura 3: Estoque da serrapilheira do sítio amostral FVNE (dia 11/11/09).

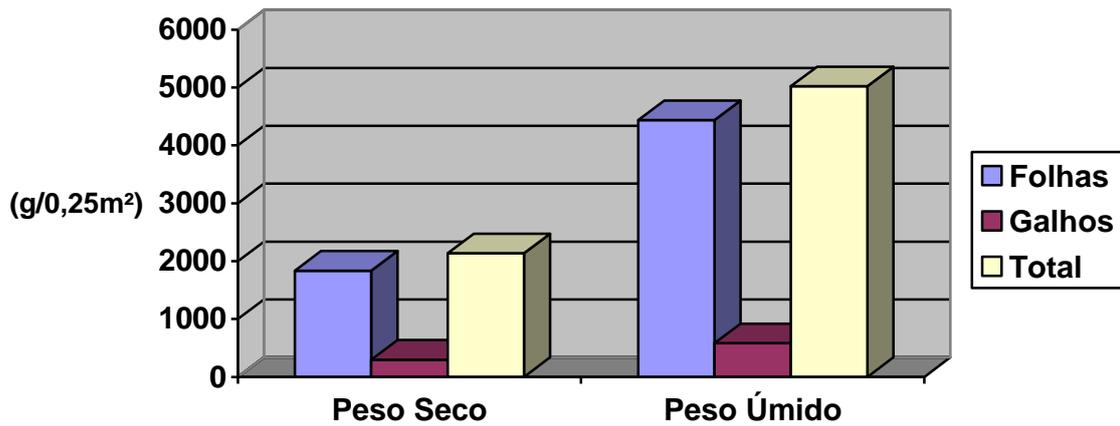


Figura 4: Estoque da serrapilheira do sítio amostral DDSO (média entre as coletas dos dias 11/11/09 e 10/02/10).

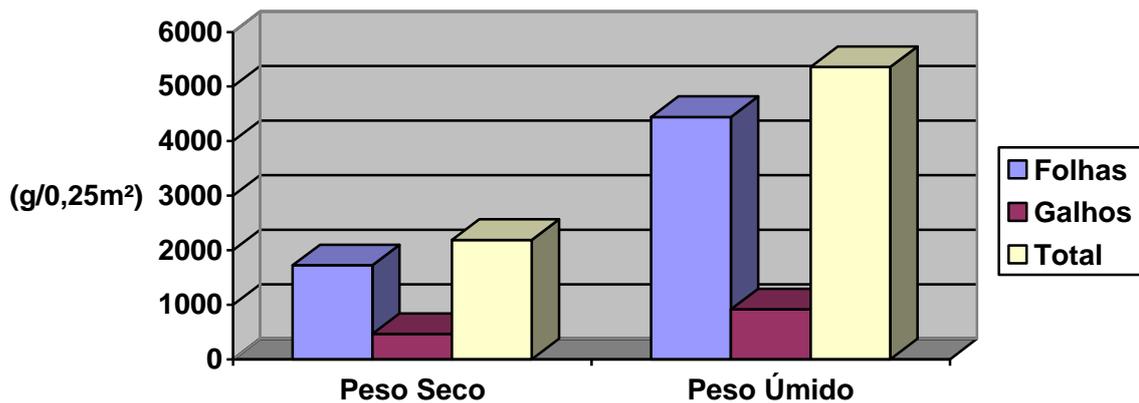


Figura 5: Estoque da serrapilheira do sítio amostral FVSO (média entre as coletas dos dias 11/11/09 e 10/02/10).

No sítio amostral FVNE o peso seco do estoque da serrapilheira foi de 3312,65g/0,25m², e o peso úmido foi de 6796,59g/0,25m². No domínio DVSO o peso seco do estoque contabilizou 2136,25g/0,25m², enquanto o peso úmido foi 5019,66.

No FVSO o peso seco do estoque da serrapilheira foi de 2189,2g/0,25m², e o úmido de 5361,39g/0,25m². Em todos os domínios a fração foliar apresentou maior contribuição para o estoque da serrapilheira, o que representa maior capacidade potencial de retenção hídrica, já que os galhos por possuírem material lenhoso têm mais dificuldade na absorção da água.

O sítio que o estoque possuiu maior capacidade potencial de retenção hídrica é o FVSO, podendo armazenar em água até 244,9% do seu peso seco. O DVSO e o FVNE apresentaram 234,98% e 205,17%, respectivamente, de capacidade de armazenamento de água na serrapilheira, em relação a seu peso seco. Esses valores não possuem diferenças significativas, e se aproximam dos valores encontrados por outros estudiosos de serrapilheira florestal na cidade do Rio de Janeiro. Vallejo (1982) e Coelho Netto (1985, 1987) mostraram em seus estudos conduzidos na Floresta da Tijuca que a capacidade de retenção de água na

serrapilheira varia entre 130% a 330% em relação ao peso seco.

Quanto mais fragmentada e / ou decomposta estiver à serrapilheira maior será sua capacidade potencial de retenção hídrica, pois sob essas condições aumentam-se as superfícies de contato.

### **Desdobramentos**

No presente estudo foram realizados testes para avaliar a capacidade potencial de retenção hídrica da cobertura sobre o solo (serrapilheira). Agora a pesquisa pretende avaliar para onde a água que drena da serrapilheira segue, como se dá o percurso da água no solo. Para isso é necessário o uso de traçadores colorimétricos (corantes).

Serão analisados dois domínios que diferem quanto à cobertura: pasto abandonado e floresta secundária fundo de vale.

Os procedimentos metodológicos serão os mesmos que foram utilizados por Moraes & Bacellar [6]. Uma área de 1m<sup>2</sup> é demarcada, esta é previamente irrigada com 75 litros de água a fim de se homogeneizá-la com relação às condições de umidade antecedente. No dia seguinte, utilizando-se de um regador manual, são aplicados 75 litros de solução a 4g/l de Brilliant Blue FCF. Posteriormente, a área irrigada é coberta com lona plástica com objetivo de reduzir-se ao máximo a evaporação. Dois dias após constrói-se um trincheira adjacente à área submetida ao experimento, são tiradas fotos com máquina digital do corte feito no solo para avaliar o caminho do corante. As fotos são analisadas no laboratório.

### **Referências**

- 1 - OLIVEIRA, R.R. Produção e decomposição de serrapilheira no Parque Nacional da Tijuca-RJ. Dissertação de Mestrado, UFRJ, 1987.
- 2 - OLIVEIRA, R.R. & LACERDA, L.D. Produção e composição química da serapilheira na Floresta da Tijuca (RJ). **Revista Brasileira de Botânica**, v.16, n.1, p. 93-99. 1993.
- 3 - OLIVEIRA R. R. (org.) **As marcas do homem na floresta: história ambiental de um trecho urbano de Mata Atlântica**. Rio de Janeiro, Ed. Puc-Rio. 2005, 230p.
- 4 - PROCTOR, J. Tropical forest litterfall I – Problems of data comparison. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, S. L.; CHADWICK, T. C. (Eds.). **Tropical rain forest: ecology and management**. London: **Blackwell Scientific Publications**, p. 267-273, 1993.
- 5 - ABREU, J.R.S.P. Dinâmica da serapilheira em um trecho de floresta atlântica em área urbana do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, UFRRJ, 2006.
- 6 - MORAIS, F. ; BACELLAR, L. A. P. . Análise dos fatores intervenientes na condutividade hidráulica dos horizontes superficiais de solos de áreas gnáissicas do Complexo Bação, MG.. **Solos e Rochas** <sup>JCR</sup>, São Paulo, v. 29, p. 89-101, 2006.