



Importância do Papel do Horizonte de Solo A na Identificação de Formas de Húmus em Fragmentos Florestais de Mata Atlântica na Bacia do Rio Macacu (RJ).

Thiago Ferreira Pinheiro Dias Pereira
Evaristo de Castro Junior
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Palavras Chave: Biodiversidade; Indicadores Funcionais Globais; Formas de Húmus

1) Introdução:

Uma das discussões trazidas a tona na atualidade está relacionada com a questão da manutenção da biodiversidade. Uma das primeiras justificativas para tal manutenção é originada no momento em que se percebe a possibilidade da perda (por extinção) de inúmeras espécies; uma outra advém do fato de a ciência estar descobrindo cada vez mais usos e aplicações para esta diversidade biológica, como matéria –prima para modernas biotecnologias em atividades econômicas. Este último fator tem despertado os interesses de significativos segmentos econômicos, que passam a ver na biodiversidade uma fonte estratégica de “capital natural de realização futura” (Albagli, 1998, pg.59). Porém, apesar de as razões ambientais, sócio-econômicas e políticas para a emergência do tema já estarem de certa forma explicitadas, a complexidade que enreda a materialidade da biodiversidade, com suas diferentes dimensões (ecológica, econômica, tecnológica, sócio-política, ética e epistemológica) cria, segundo Becker (2001), desafios conceituais no debate sobre sua conservação e uso sustentável. A natureza passa a ter *valor* embora não se consiga medi-lo, configurando o que se tem chamado de questão tecno(ecol)ógica (Becker & Gomes, 1993).

Este estudo em princípio se debruça sobre a questão da manutenção da biodiversidade, enfocando especificamente a Floresta Atlântica, paisagem, a qual, possui uma alta concentração de espécies endêmicas e uma elevada biodiversidade, sendo por isso considerada como um dos ecossistemas prioritários para conservação. No Brasil, apontado como um dos países com maior megadiversidade no mundo (Mittermeier et al,1997), a Mata Atlântica se destaca como um dos Biomas com maior biodiversidade e altas taxas de endemismo. O processo de ocupação antrópico promoveu intensa degradação da Floresta Atlântica, levando a uma redução da cobertura vegetal para apenas 5% de sua área original, e para 2% de floresta nativa altamente fragmentada, além de altas taxas de extinção (Gentry, 1992).

O estudo da fragmentação das paisagens naturais visa abranger conhecimentos referentes ao estado de preservação e/ou degradação da biodiversidade das chamadas ilhas biogeográficas, que, pela abordagem clássica, fundamentam-se nos isolamentos de determinados tipos de vegetação que poderiam ser considerados como ilhas (Diamond & May, 1976, Wilson e Willis, 1975). Os fragmentos podem ser vistos como formas particulares desenvolvidas numa paisagem, resultantes de um produto da história das relações sociais que afetaram direta ou indiretamente a estrutura e a funcionalidade interna da mesma. Por outro



lado, essas modificações em uma paisagem pré-existente podem gerar novas formas estruturais e funcionais, e, por conseguinte, novos padrões de paisagem” (Forman,1995; Murcia,1995; Turner,1989). As modificações no tempo e no espaço da paisagem alteram a dinâmica da comunidade biótica, o que, por sua vez, pode acarretar mudanças no meio abiótico, retroalimentando novas mudanças na comunidade biótica e na própria estrutura funcional da paisagem. Os fragmentos existentes particularmente na região da Mata Atlântica são não apenas de tamanho variável, mas seus estados de preservação também possuem uma variância pouco estudada.

Além da redução do tamanho original das florestas, do surgimento de um novo habitat separando partes do habitat original, da distância entre os remanescentes do habitat original, e da perda de espécies animais e vegetais, um dos principais efeitos da fragmentação é o chamado *efeito de borda* (Soulé, 1986; Bierregaard et al.,1992). O efeito de borda é induzido por mudanças micro climáticas e hidrológicas locais, consistindo em uma alteração nas características biológicas e físicas no fragmento, seguindo a direção da borda para o interior deste (Murcia, 1995).

As “áreas núcleos” de florestas nativas remanescentes, na maioria dos casos, constituem áreas de preservação permanente. Acumulam-se evidências científicas que apontam no sentido de que, para termos a preservação do verdadeiro *status* da biodiversidade do Bioma Mata Atlântica, é imprescindível a conservação dos fragmentos existentes no entorno das reservas nucleares. Além disto, muitos destes estudos sugerem que a preservação de fragmentos em muitas matrizes agrícolas, no âmbito da Mata Atlântica, está relacionada de forma positiva com o uso social dos fragmentos florestais.

Nos Biomas de florestas tropicais muito fragmentados, a preservação do verdadeiro *status* da diversidade biológica dos ecossistemas depende da conservação do mosaico de fragmentos existentes. Este entendimento tem ressaltado a necessidade dos diagnósticos sobre a integridade funcional dos fragmentos. Desta forma, o uso de indicadores funcionais globais e de indicadores ecológicos pode ser interessante para um diagnóstico de síntese da integridade funcional dos fragmentos dos ecossistemas na escala da paisagem geográfica.

No caso de regiões do sudeste, a preservação de paisagens matrizes com diferentes graus de fragmentação florestal depende tanto do entendimento das relações sócio-econômicas-culturais e políticas mantidas entre as populações e os fragmentos, quanto do diagnóstico da resultante geobiofísica que o uso direto impõe ao estado de funcionamento destes.

2) Objetivos:

A) Elaborar um diagnóstico de um caso representativo de fragmentação na Floresta Atlântica, possibilitando assim um monitoramento do fragmento em questão, que nos mostre o seu verdadeiro grau de degradação ou preservação.

B) Ilustrar a importância dos horizontes minerais Ai e A1 (0 – 15cm), na definição das diferentes formas de Húmus, as quais, podem vir a servir como indicadores funcionais globais.

3) Protocolo:



Serão comparadas duas áreas, a primeira representando uma micro-bacia de primeira ordem no interior de um fragmento, e a segunda representando uma micro-bacia controle (sugestão – área do Garrafão). Neste sentido serão aplicados testes estatísticos com o objetivo de verificar a existência de diferenças quantitativas entre as variáveis mensuradas.

4) Área de estudo:

A bacia do rio Macacu (RJ) é uma bacia de 5ª ordem, que abrange grande parte da área da bacia de drenagem da Baía de Guanabara (da serra dos Órgãos até a serra de Macaé- entre as latitudes médias de 22ª 24' e 22ª 57' S e longitudes médias 42ª 33' e 43ª 19'W- Figura 1). Esta bacia esta inteiramente compreendida na área intertropical, e em decorrência desta posição possui um clima quente e chuvoso (variam de 1000mm até 2200mm de precipitação média anual) tipicamente tropical, vetor que possibilita o desenvolvimento da Floresta Atlântica. A rede de bacias hidrográficas desta área, tem suas nascentes na serra do mar, apresentando um seguimento torrencial até encontrar a baixada, onde com a perda de energia passa a meandrar, passando por manguezais, sofrendo influência da maré e de uma zona de interconexões de canais (amador, 1997). Está inserida no que foi denominado por silveira (1964,apud Amador,1997) de litoral das escarpas cristalinas, que se estende do norte do estado do Rio de Janeiro até ao Cabo de Santa Marta (SC). O embasamento cristalino (escarpa de falha) nesta área recua em relação ao mar desenvolvendo planícies costeiras de pequeno porte. Esta planície é interdigitada por colúvios que capeam regolitos das colinas “meia laranja” (esculpidas em rochas do embasamento cristalino),tabuleiros desenvolvidos nos depósitos da formação Macacu (Meis e Amador, 1972,1974 e 1977; apud Amador, 1997), sedimentos do pleistoceno superior e sedimentos fluviais. Esta heterogeneidade geomorfológica dá lugar a diversos ecossistemas tropicais, desde restingas e mangues até florestas de Mata Atlântica em campos de altitude.

Desde a invasão e ocupação européia este cenário vem sofrendo intervenções humanas de magnitude crescente. Começando com um início extrativista, seguido do ciclo da cana-de-açúcar (sec. XVII), do ciclo da mineração e do café, da expansão urbana com o modelo agrário exportador (1870-1930), do desenvolvimento urbano industrial (1930-1990), até chegarmos ao período atual neoliberal de economia globalizada. É importante lembrar que esta degradação foi muito acentuada nos últimos 100 anos.

Nossos fragmentos estudados situam-se neste domínio, um deles já tendo sido escolhido situa-se em uma reserva florestal do INCRA no distrito de São José da Boa Morte. Utilizamos como base para a escolha os mapas de uso e cobertura vegetal e o de rede de canais elaborados por Bruno Coutinho, 2000. E como critérios para escolha do fragmento levamos em consideração: a qualidade aparente do fragmento, sua forma e seu entorno e a presença de drenagem.

Estas características foram observadas em inúmeras visitas de campo na região, o que nos possibilitou perceber que as melhores condições estavam neste fragmento, onde nos foi possível observar uma maior condição de homogeneidade.

A localidade de São José da Boa Morte é um distrito do município de Cachoeiras de Macacu, a 120 Km ao norte da cidade do Rio de Janeiro, com área de 3438 hectares, sendo 1320 de área cultivada, com cerca de 400 famílias residentes em assentamento. Os assentamentos se dividem em uma zona de baixada (53% do total) que corresponde á áreas dos



leitos Macacu e Guapiaçu com inundação nos períodos de chuvas, com solos de boa fertilidade e outra zona de morros altos entre 100 e 160 metros, que separa os rios, com baixa fertilidade. A vegetação original esta extinta e predomina hoje nos morros uma mata secundária e na baixada, vegetação tropical (taboa e iriri). No passado era uma área de Mata Atlântica que pertencia aos jesuítas e como prova disso temos as ruínas de uma igreja que data de 1612. Esta região passou por diversos surtos de febre amarela, estando seu nome relacionado a este fato. Estes surtos constituíram uma dinâmica de ocupação local. Organizavam esvaziamentos e após cessarem os surtos epidêmicos os antigos donos retornavam para a terra e a encontravam ocupadas por colonos. Daí a origem dos intensos conflitos que vão caracterizar a área. Em 1985 tivemos o início do processo de legalização do assentamento, quando foram instaladas 147 famílias oficialmente. Atualmente, a presença do INCRA e EMATER é esporádica limitando-se a orientações sobre questões técnicas e comerciais, com uma forte contaminação dos projetos por interesses políticos ou pessoais alheios ao grupo de assentados.

Nosso outro fragmento irá ser na realidade uma área localizada na borda do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a qual servirá de área controle, procuramos uma micro- bacia de primeira ordem com dimensões as mais parecidas possíveis com as de São José da Boa Morte. Nossa sugestão ainda não concretizada é a escolha de uma área denominada Garrafão.

5) Questões Metodológicas:

Na avaliação do status da Biodiversidade, devemos levar em consideração 3 níveis hierárquicos; A Diversidade Genética; A Diversidade de Espécies; e a Diversidade de Ecossistemas. Além da necessidade do enquadramento desta em um contexto político e sócio-econômico.

Ao avaliarmos a diversidade a nível de Ecossistemas, devemos levar em consideração tanto a diversidade intrecossistêmica, como a diversidade intraecossistêmica. Nestas análises, podemos vir a utilizar os chamados *Indicadores Funcionais Globais*, os quais, são variáveis que sintetizam o funcionamento do Ecossistema, notadamente os dois processos maiores que o definem: produtividade e decomposição.

As chamadas formas de húmus resumem muito bem estes processos, e podem ser vistas como o material orgânico não decomposto sobreposto ao solo mineral, assim como o material orgânico misturado às partículas minerais do horizonte A (Green et. al 1993). Estas são compostas por camadas holorgânicas (inteiramente orgânicas) e hemiorgânicas (composta tanto de material orgânico quanto mineral). E podem ser divididas em dois grandes grupos: Mull e Moder.

Com uma menor velocidade de decomposição, poderemos ter uma maior diferenciação dos horizontes holorgânicos em camadas morfológicamente distintas (diferentes estágios de decomposição) (Green et. al 1993). No Mull temos uma velocidade maior do que no Moder (é biologicamente mais ativo) e isto é percebido pela descontinuidade entre a serapilheira e o horizonte A. No Moder, devido a decomposição mais lenta, são encontrados várias camadas em distintos estágios de decomposição. Esta velocidade de decomposição dos horizontes holorgânicos irá refletir a intervenção sofrida pelos sistemas, logo, as diferenças das formas de húmus entre áreas primárias e áreas interferidas, podem ser utilizadas com indicador de perturbação sofrida pelo ecossistema.



Os principais fatores os quais regulam a acumulação de matéria orgânica e de ciclagem de nutrientes das formas de húmus são, as condições climáticas, o tipo de vegetação e de solo e os organismos decompositores.

Quanto ao horizonte A, este pode ser dividido em dois subhorizontes, o Ai e o A1. O subhorizonte Ai corresponde aos 5 cm superficiais do Horizonte A, estando em contato com as folhas, sendo nitidamente colorido pela matéria orgânica e apresentando uma estrutura mais ou menos compactada, é considerado como um horizonte de interface entre as camadas holorgânicas e o solo mineral. Já o subhorizonte A1 corresponde a parte inferior do horizonte A (5 – 15 cm), sendo moderado ou parcialmente colorido pela matéria orgânica, apresentando uma estrutura mais compacta que o Ai. Neste horizonte A, o que diferencia os dois grupos, é principalmente a relação C/N, a qual é mais alta no Moder do que no Mull (20 seria o limite entre as duas formas). Todavia tornam-se indispensáveis estudos relativos a fertilidade, % de saturação por bases, % de matéria orgânica no solo, assim como estudos relativos as suas características físicas, como textura e estrutura.

Estão sendo realizados estudos relativos as características físicas e químicas do solo (horizonte A); a separação dos horizontes holorgânicos (Serapilheira); levantamentos topográficos; e estudos relativos a estrutura da vegetação. Tomamos como unidade básica de estudo a micro-bacia existente no interior do fragmento, pois entendemos a bacia de drenagem como objeto de estudo já que o comportamento hidrológico da bacia é produto da interação dos diversos componentes internos deste sistema e da natureza e magnitude dos fenômenos que nela ocorram (Coelho Neto, 1994).

Quanto ao levantamento topográfico, foram traçados perfis longitudinais e transversais através de um caminhar alinhado (método do balizamento) com auxílio de um hand level, trena e mira. Estes perfis possibilitam uma análise topográfica das bacias ao longo do rio e em direção às suas encostas laterais, fornecendo diferenças altimétricas e a morfologia da micro-bacia.

Quanto aos estudos relativos a estrutura da vegetação estes estão sendo feitos em parcelas de 10m/5m ao longo dos perfis topográficos transversais e longitudinal, distribuídas em relação a baixa, média e alta encosta. Os parâmetros usados para caracterizar a estrutura da vegetação foram Diâmetro na Altura do Peito (DAP) 1,30m de altura, a altura do dossel e a altura do fuste. Estão sendo considerados apenas os indivíduos vegetais com DAP maior que 1,50cm.

Quanto ao estoque de matéria orgânica de superfície a sua descrição esta sendo realizada de acordo com as características macromorfológicas, onde é medida a proporção das camadas de folhas integras, das de folhas degradadas, da malha de raízes finas e das áreas de descontinuidade, seus valores serão dados em T/ha. Estas medições também estão sendo feitas nas parcelas dispostas ao longo dos perfis. Este estoque pode ser visto como uma resultante direta dos processos físico-químicos e biológicos que ocorre no sub-sistema de decomposição dos ecossistema, que, por sua vez, reflete as interações entre formas de cobertura vegetal e solo (Duchaufour, 1977 ; Toutain, 1981).

E quanto a análise em relação ao solo, estamos tomando para estudo apenas o topo do solo (0-20cm). A partir da coleta de amostras deformadas, estamos realizando estudos relativos



à textura, à percentagem de agregados, à percentagem de matéria orgânica gravimétrica e à fertilidade. Já apartir de amostras indeformadas serão feitos estudos relativos à porosidade (macro e micro), com o uso da mesa de tensão. As amostras estão sendo coletadas em pontos no interior das parcelas. E para o tratamento destas estão sendo utilizados os métodos estipulados pela EMBRAPA.

6) Resultados:

Até o presente momento, nossos resultados são em boa parte apenas etapas cumpridas do trabalho. No entanto já nos foi possível realizar o levantamento topográfico da micro bacia, gerando os perfis como resultado, assim como a coleta e o tratamento de amostras de solo relativas as camadas Ai e A1 do Horizonte A, onde nas quais até o presente momento, realizamos estudos relativos a percentagem de agregados e textura de pontos de coletas presentes nos perfis transversal e longitudinal desta bacia de drenagem (seguindo os métodos da EMBRAPA), assim como a separação das camadas dos horizontes holorgânicos segundo suas características macromorfológicas. É bem verdade que os dados que temos para apresentar em relação a esta área de estudo são poucos, todavia estão intimamente relacionados as metodologias e aos levantamentos propostos no início do trabalho.

Com os resultados obtidos apartir dos procedimentos de laboratório, nos foi possível gerar algumas tabelas (em anexo) onde tentamos ainda que de forma relativamente superficial (necessidade de mais dados), relacionar estes dados, para tentarmos atingir uma maior compreensão a cerca do funcionamento deste sistema. Nas 4 primeiras tabela podem ser analisadas as variações de comportamento das frações granulométricas, assim como da estrutura dos agregados (tanto no Ai quanto no A1), nos diferentes perfis. A quinta tabela é relativa ao estoque de matéria orgânica de superfície (serapilheira). Os valores encontrados nas tabelas são médias, desvio padrão e coeficiente de variação e o perfil longitudinal foi dividido em Baixa, Média e Alta encosta

7) Conclusão:

O fato de termos apenas resultados preliminares, nos impossibilita chegar a conclusões de fato concretas. Sendo por isso, a intenção da realização deste trabalho é antes de mais nada trazer para a discussão conceitos e metodologias, as quais podem vir a ser utilizados em uma diversa gama de estudos. Ocorre também a tentativa de se expor a importância e a possibilidade da utilização das formas de húmus como ferramenta na investigação da estrutura funcional de fragmentos, possibilitando assim um maior entendimento do seu verdadeiro grau de preservação. É colocada a importância dos estudos relativos ao horizonte do solo A, na determinação destas formas de húmus, devido principalmente ao papel de interface entre os horizontes holorgânicos e hemiorgânicos, exercido pelo subhorizonte Ai.

Com a análise dos dados contidos nas tabelas, foi possível a realização de algumas observações e inferências. Quanto a tabela 1, referente a % de Agregados do subhorizonte Ai, com a comparação entre os perfis, nota-se uma maior concentração de frações de agregados entre 4,0 – 2,0mm no perfil transversal (principalmente no esquerdo), uma maior concentração de agregados <0,25mm no perfil longitudinal (principalmente em alta encosta) e um



comportamento bem regular em relação aos valores das outras frações. Os valores dos coeficientes de variação, nos indicam uma baixa variância intraperfil.

Quanto a tabela 2, referente a % de Agregados do subhorizonte A1, com a comparação entre os perfis, nota-se uma maior concentração de frações de agregados entre 4,0 – 2,0mm assim como de agregados entre 0,5 – 0,25mm no perfil transversal esquerdo, com as outras frações se comportando de forma bem regular. Assim como no subhorizonte Ai, também ocorre pouca variação intraperfil.

Quanto a tabela 3, referente a textura do subhorizonte Ai, com a comparação entre os perfis, nota-se uma maior concentração de argila no perfil transversal (principalmente no direito), o silte e a areia fina irão apresentar comportamentos bem regulares e a areia grossa, será a fração granulométrica, a qual, irá apresentar as maiores concentrações em todos os perfis (principalmente no longitudinal, em baixa e média encosta). Também foi observada uma baixa variância intraperfil.

Quanto a tabela 4, referente a textura do subhorizonte A1, com a comparação entre os perfis, nota-se uma maior concentração de argila no perfil transversal (principalmente no esquerdo), baixas concentrações de silte no transversal direito, um comportamento regular da areia fina e novamente a areia grossa apresentando as maiores concentrações. A maioria das frações granulométricas apresentaram pouca variância, com excessão da argila e do silte, no longitudinal, em baixa encosta.

Quanto a tabela 5, referente ao estoque de matéria orgânica de superfície (serapilheira), com a comparação entre os perfis, nota-se que os valores médios dos pesos das camadas (T/ha), apresentam uma certa regularidade na distribuição espacial da produção de serapilheira. No perfil transversal esquerdo, foram encontrados valores muito altos para a camada de materiais finos e agregados, o que de certa forma pode estar relacionado com a ocorrência de um evento de fogo, que foi mais intenso nesta vertente. Também pode ser observada uma maior concentração de frutos no perfil transversal, o que pode ser explicado pela maior presença de brejauvas, associada ao evento de fogo. Quanto a variação intra perfil, podemos perceber que as camadas L, raízes finas, Agregados e Frutos, por vezes, apresentam valores de coeficiente de variação a cima de 100, ou próximos, assumindo assim características de grande variância.

Ao compararmos as tabelas de % de Agregados dos subhorizontes Ai e A1, é possível inferir que a baixa concentração média de agregados entre 4,0 – 2,0mm do subhorizonte A1 no perfil transversal esquerdo, pode estar relacionada com a maior concentração desta classe no Ai deste mesmo perfil. Já os agregados de 0,5 – 0,25mm, neste mesmo perfil, apresentam maiores concentrações no A1 do que no Ai. Em relação as outras classes as variações foram poucas.

Ao compararmos as tabelas de textura dos subhorizontes Ai e A1, nota-se que no subhorizonte A1 de uma forma geral temos uma maior concentração de argila do que no Ai, o mesmo ocorre com o silte e com a areia fina, principalmente no perfil longitudinal. Já a areia grossa irá apresentar maiores concentrações no subhorizonte Ai, com a maior diferença presente no perfil longitudinal (em média encosta)

Ao compararmos as tabelas de textura dos subhorizontes Ai e A1, com as de % de agregados destes mesmos subhorizontes, podemos inferir que as maiores concentrações de



agregados de 4,0 – 2,0mm no perfil transversal, pode estar associada a maior concentração de argila no Horizonte A_i, também encontrada neste perfil

A argila possui um importante papel na formação dos agregados. Através destes resultados relativos a textura, podemos observar que a percentagem desta fração não varia muito ao longo de todos os perfis. Portanto podemos chegar a conclusão que as variações relativas as percentagens de agregados não são influenciadas somente pelas variações dos percentuais de argila, outros fatores estão influenciando nesta distribuição. Uma das hipóteses esta relacionada a questão da matéria orgânica de superfície, no entanto ainda não podemos afirmar que esta possui o papel principal na formação dos agregados nesta situação, isto devido ao fato de ainda não termos finalizado os estudos relativos a distribuição e características da serapilheira.

Com os resultados obtidos até o presente momento, não é possível realizar nada mais do que inferências. Torna-se necessária a obtenção de dados relativos a estrutura da vegetação (assim teremos noção do aporte foliar), de dados relativos as características químicas do solo, como fertilidade e relação C/N, assim como dados sobre macro e micro porosidade e dados sobre a matéria orgânica gravimétrica, para que assim possa ser possível a classificação da forma de húmus deste sistema.

As dados apresentados neste trabalho são relativos as amostras coletadas no verão. Já foram realizadas as coletas de inverno, as quais estão em tratamento, para que desta forma seja possível observar o efeito da sazonalidade nos processos funcionais básicos dos ecossistemas: Produtividade e decomposição.

É importante frisar que até o presente momento o estudo trabalhou apenas com a questão da diversidade e funcionalidade intrafragmento. Apenas após os estudos comparativos com outras áreas é que teremos então análise de diversidade interfragmentos.

8) Bibliografia:

Albagli, S. (1998). Geopolítica da Biodiversidade. Edições IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 273p.

Amador, E. S. 1997. Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza. E. S. Amador, Rio de Janeiro, 539p.

Amador, E. S. & Meis, M. R. M. (1972)- Processos de Sedimentação da Formação Macacu. An. Acad. Brasil. Ciênc. 44 (3/4) : 603.

Becker, B. K. & Gomes, P. C. Meio Ambiente: Matriz do Pensamento Geográfico. In: *As Ciências Sociais e a Questão Ambiental*, Vieira, P. F. & Maimon, D. (orgs.). APED/ NAEA, Belém. 1993.

Becker, B. K. Amazônia; construindo o conceito e a conservação da biodiversidade. In: Garay, I, Dias, B. (Orgs.) *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Rio de Janeiro, Petrópolis: Editora Vozes, 2001. P.92-101.

Bierregaard, R. O., Jr. Lovejoy, T. E., Kapos, V., dos Santos, A. A. & Hutchings, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *Bioscience*, 42: 859-866. 1992.

Coelho Netto, A. L. (1987). Overland flow production in a tropical rainforest catchment the role of litter cover. *Catena*, 14- 213-231.



Coelho Netto, A. L.- 1994- Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia in Geomorfologia, uma Atualização de Conceitos e Bases, organizado por Guerra, A.J.T. & Cunha, S. B. 93-144.

Coelho Netto, A. L.-1998- Diagnóstico de Erosão para o planejamento Regional; Subsídios Metodológicos Sob o Enfoque Geo-hidroecológico. VI Simpósio Nacional de controle de erosão, Presidente Prudente, SP.

Coutinho, B. H. (2000) Domínios Geo-hidroecológicos e Padrões de Fragmentação da Mata Atlântica, Bacia do Rio Macacu- RJ. Dissertação de Mestrado. PPGG/ UFRJ

Diamond, J.N. & R. M. May (1976). Island biogeography and the design of natural reserves 163-186. In R. M. May (Ed.), Theoretical ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Douglas - 1971- Coments on the determination of fluvial sediment discharge. Australian Geog. Studies, 9,172-176.

Duchaufour, PH. (1977). {Pédologie et classification. Duchaufour, PH., Sauchier, B. (eds) Paris. P. Masson.

Forman, R.T.T. -1995.- Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, 632p.

Garay, I. & Kindel, A. (2001). Diversidade funcional em fragmentos de Floresta Atlântica. Valor Indicador das formas de húmus florestais. In: Garay, I., Dias, B. (Orgs). *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Rio de Janeiro, Petrópolis: Editora Vozes, 350-369.

Garay, I. (2001). Avaliação do status da biodiversidade a nível de ecossistema In: Garay, I., Dias, B. (Orgs). *Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Rio de Janeiro, Petrópolis: Editora Vozes, 399-411.

Gentry, A. H. (1992). Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos*, 63: 19-28.

Green, R.N; Trowbridge, R. L.& Klinka,K. Towards a taxonomic classification of humus forms. *For. Sci. Monogr.*, 29:1-48,1993.

Greenway, D. R. 1987. Vegetation and slope stability. Pp: 187-230. In: M. G. Anderson & K. S. Richards. *Slope Stability: Geotechnical engineering and geomorphology*. John Wiley & Sons, Chichester, 648p.

GREGORY, K. J. & WALLING, D.E.- 1973- Drainage Basin Form and Process. A Geomorphological Approach. John Wiley & Sons, New York.

Guerra, A J.T. – 1994- Processos erosivos nas encostas in Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos, organizado por Guerra, A.J.T. & Cunha, S. B. 149- 199.

Huggett, R. J. 1995. *Geocology: An Evolutionary Approach*. Routledge, London, 320p.

Kindel, A. & Garay, I. Caracterização de ecossistemas da Mata Atlântica de Tabuleiros por meio das formas de húmus , in *R. Bras. Ci. Solo*, 25:551-563,2001.



Kittredge, J. 1948. Forest influence: The effects of woody vegetation on climate, water, and soil, with applications to the conservation of water and the control of floods and erosion. Dover Publications, New York, 394p.

Klopatek, J. M.; Krummel, J. R.; Mankin, J. B. O'Neill, R. V. A theoretical approach to regional environmental conflicts. *J. Environ. Manage* 16: 1-15.

Krummel, J. R.; Gardner, R. H.; Suguhara, G.; O'Neill, R. V.; Coleman, P. R. Landscape patterns in a disturbed environment. *Oikos* 48: 321-324. 1987.

Martins, A. L. L. (2000)- Levantamento de Dados para o Projeto 'Uso, Manejo e Conservação de Recursos Naturais: O Caso de São José da Boa Morte'. Mimeo.

Meis, M.R.M. & Amador, E. S. (1972)- Formação Macacu: Considerações a Respeito do Neo- cenozóico da Baía da Guanabara. *An. Acad. Brasil. Ciênc.* 44 (3/4) : 602

Mittermeier, R. A., Gil, P. R., Mittermeier, C. G. *Mega diversity: earth's biologically wealthiest nations*. México: CEMEX, Agrupación Sierra Madre, 1997.

Murcia, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends, in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.1995.

Noss, R.F. & Harris, L. D. Nodes, network and Muns, preserving diversity at all scales. *Environ. Manage*, 10: 299-309.1986.

Resende, M. et al. *Pedologia: base para distinção de ambientes*. Viçosa: Neput, 1995

Ricklefs, R. E. Community diversity: relative roles of local and regional process: *science* 235: 167-171. 1987.

Soulé, M. E. (ed.) (1986). *Conservation Biology: The Science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates Sunderland, M. A . 395 pp.

Toutain, F. Les humus forestiers. Structures et modes de fonctionnement. *Revue Forestière Française*, 33: 449-477. 1981.

Turner, M. G. and Ruscher, C. L. Changes in the spatial pattern of land use in Georgia. *Landscape Ecology* 1: 241-251. 1988.

Turner, M. G. *Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process*. *Annu. Ver. Ecol. Syst.* 20: 171-191. 1989.

Wilson, E.º & Willis, E. O. -1975- *Applied biogeography*. In M.L. Cody & J.M. Diamond (eds.) *Ecology and Evolution of Communities*. Belknap Press, Cambridge.





9 Anexos:

% Agregados Ai

	4,0-2,0mm	2,0-1,0mm	1,0 - 0,5mm	0,5 - 0,25mm	< 0,25mm
Perfil Transversal Direito	29,86 (8,8)	27,48 (4,01)	28,12 (4,17)	10,65 (94,13)	3,81 (0,85)
	29,48	14,6	14,81	38,78	22,34
Perfil Transversal Esquerdo	41,33 (15,33)	23,51 (7,0)	24,68 (6,71)	7,18 (4,17)	3,12 (2,3)
	37,1	29,77	27,18	53,37	73,69
Perfil Longitudinal Total	18,46 (7,54)	36,39 - (5,16)	36,39 (8,38)	9,80 (3,49)	7,48 (5,95)
	40,85	19,11	23,03	35,61	79,55
Longitudinal Baixa Encosta	21,68 (9,15)	27,19 (6,64)	30 (9,51)	10,98 (4,71)	6,72 (2,97)
	42,2	24,42	31,7	42,9	44,2
Longitudinal Média Encosta	14,93 (5,45)	28,59 (1,77)	42,92 (4,52)	10,45 (2,75)	3,75 (2,66)
	36,5	6,19	10,53	26,32	70,93
Longitudinal Alta Encosta	18,76 (7,24)	25,23 (6,04)	36,24 (6,47)	7,97 (2,34)	11,97 (7,93)
	38,59	23,99	17,85	29,36	66,25

Tabela 1: Valores Médios, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação relativos as concentrações das classes de agregados do subhorizonte Ai, nos diferentes perfis.



% Agregado A1

	4,0 - 2,0mm	2,0 - 1,0mm	1,0 - 0,5 mm	0,5 - 0,25mm	< 0,25mm
Perfil Transversal Direito	27,34 (8,04)	24,32 (3,01)	25,65 (4,35)	10,79 (3,59)	11,64 (3,31)
	29,41	12,38	16,96	33,27	28,88
Perfil Transversal Esquerdo	7,89 (2,02)	26,12 (2,69)	27,3 (5,93)	29,57 (2,93)	8,33 (3,90)
	25,6	10,3	21,72	10,63	46,82
Perfil Longitudinal Total	26,35 (6,20)	27,05 (4,18)	28,82 (4,57)	11,36 (3,67)	6,70 (3,79)
	23,53	15,45	15,86	32,31	56,57
Longitudinal Baixa Encosta	23,56 (7,29)	27,31 (5,42)	29,32 (3,41)	13,14 (3,71)	7,04 (4,13)
	30,94	19,85	11,51	28,23	58,66
Longitudinal Média Encosta	24,04 (5,11)	26,00 (3,93)	32,30 (4,28)	10,62 (3,69)	6,82 (3,99)
	21,26	15,12	13,25	34,75	58,5
Longitudinal Alta Encosta	30,98 (3,8)	27,89 (3,85)	24,69 (1,9)	10,46 (3,75)	6,29 (4,02)
	12,27	13,8	7,7	35,85	63,91

Tabela 2: Valores Médios, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação relativos as concentrações das classes de agregados do subhorizonte A1, nos diferentes perfis.



Textura Ai

		Argila	Silte	Areia Fina	Areia Grossa	Areia Total
Perfil Transversal Direito		31,78 (7,09)	11,91 (7,59)	6,84 (2,4)	49,52 (14,33)	53,32 (12,29)
		22,33	63,79	35,11	28,94	21,82
Perfil Transversal Esquerdo		19,9 (5,88)	8,6 (5,87)	4,85 (2,2)	66,65 (5,96)	71,51 (4,94)
		29,54	68,37	45,2	8,94	6,91
Perfil Longitudinal Total		6,46 (4,76)	9,74 (5,71)	9,36 (3,92)	74,57 (12,05)	83,96 (9,52)
		73,67	58,66	41,76	16,15	11,34
Longitudinal Baixa Encosta		4,04 (2,47)	7,72 (3,65)	9,82 (4,46)	78,43 (6,05)	88,24 (4,63)
		61,13	47,24	45,43	7,72	5,24
Longitudinal Média Encosta		3,68 (1,75)	6,48 (4,01)	6,75 (3,91)	83,60 (8,17)	90,35 (4,45)
		47,49	61,82	57,9	9,77	4,92
Longitudinal Alta Encosta		11,68 (4,35)	15,03 (5,52)	11,61 (1,62)	61,69 (8,67)	73,30 (7,72)
		37,25	36,76	13,95	14,06	10,53

Tabela 3: Valores Médios, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação relativos as concentrações das frações granulomdo subhorizonte Ai, nos diferentes perfis.



Textura A1

	Argila	Silte	Areia Fina	Areia Grossa	Areia Total
Perfil Transversal Direito	39,87 (9,92)	6,33 (5,27)	10,81 (1,44)	42,08 (9,35)	52,89 (8,20)
	24,87	83,33	13,3	22,21	15,51
Perfil Transversal Esquerdo					
Perfil Longitudinal Total	15,73 (17,14)	23,87 (13,33)	11,04 (5,5)	54,45 (13,03)	66,20 (12,37)
	109,02	56,67	49,85	23,44	16,68
Longitudinal Baixa Encosta	18,85 (18,76)	22,81 (30,54)	11,04 (9,00)	65,85 (11,37)	76,89 (10,46)
	133,91	99,54	81,54	17,27	13,60
Longitudinal Média Encosta	10,94 (2,96)	26,73 (11,43)	10,55 (4,71)	49,87 (13,42)	62,33 (13,45)
	27,08	42,75	44,71	26,91	21,57
Longitudinal Alta Encosta	14,38 (7,69)	25,46 (11,14)	11,62 (1,97)	48,53 (6,71)	60,15 (5,22)
	53,45	43,74	16,92	13,82	8,68

Tabela 4: Valores Médios, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação relativos as concentrações das frações granulométricas do subhorizonte A1, nos diferentes perfis.



V Simpósio Nacional de Geomorfologia
I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia
UFSM - RS, 02 a 07 de Agosto de 2004

	L	F	L+F	Galhos	Raizes Finas	Material Fino	Agregados	L+F+Material Fino	Frutos
Transversal Direito	0,94 (0,71)	1,04 (0,50)	1,98 (0,78)	2,41 (1,77)	0,59 (0,57)	5,44 (3,64)	4,69 (2,07)	7,43 (4,16)	1,05 (1,23)
	75,53	48,08	39,39	73,31	96,61	63,6	44,14	55,99	117,14
Transversal Esquerdo	0,78 (0,36)	2,51 (0,78)	3,29 (0,90)	3,54 (1,56)	0,80 (0,95)	52,10 (27,01)	24,48 (15,10)	55,38 (26,86)	1,08 (1,04)
	47,37	31,08	27,36	44,07	118,75	51,84	61,69	48,51	95,93
Longitudinal Total	0,3 (0,5)	2,87 (2,06)	1 (1,74)	1,81 (1,71)	0,18 (0,18)	6,53 (4,10)	4,66 (5,40)	7,53 (3,51)	0,31 (0,62)
	170,4	71,78	174	94,48	100	62,79	115,88	46,61	200
Longitudinal Baixa Encosta	0,1 (0,2)	4,19 (2,28)	2,45 (2,97)	3,35 (1,86)	0,33 (0,20)	3,54 (1,92)	2,34 (0,91)	5,99 (1,12)	0,03 (0,05)
	200	54,42	121,22	55,52	60,61	54,24	38,89	18,7	166,67
Longitudinal Média Encosta	0 (0)	1,87 (1,28)	0 (0)	0,86 (0,88)	0,05 (0,03)	5,87 (3,14)	3,21 (1,39)	5,87 (3,14)	0 (0)
	0	68,45	0	102,33	60	53,49	43,3	53,49	0
Longitudinal Alta Encosta	0,05 (0,6)	2,22 (1,88)	0,75 (1,21)	0,96 (0,92)	0,11 (0,11)	9,18 (4,35)	7,09 (7,61)	9,93 (3,88)	0,65 (0,83)
	120	84,68	161,33	95,83	100	47,39	107,33	39,07	127,69



Tabela 5: Valores Médios, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação relativos aos estoques de matéria orgânica de superfície, nos diferentes perfis