



# Uso da terra e dos recursos naturais relacionados à dinâmica da paisagem e indicadores para subsidiar o planejamento agroambiental em áreas de Mata Atlântica. Resultados parciais da bacia do Guapi-Macacu

Peixoto, R.T. dos G.<sup>1</sup>; Wesenberg, J.<sup>2</sup>; Balleiro, F. de C.<sup>3</sup>; Sattler, D.K.<sup>4</sup>; Naegeli, F.E.<sup>5</sup>; Fontana, A.<sup>6</sup>; Fidalgo, E.C.C.<sup>7</sup>; Albino, J.C.T.<sup>8</sup>; Koch, G.M.<sup>8</sup>; Cesário, F.V.<sup>3</sup>

Embrapa Solos:

1. [rtrippic@cnps.embrapa.br](mailto:rtrippic@cnps.embrapa.br); 3. [balleiro@cnps.embrapa.br](mailto:balleiro@cnps.embrapa.br); 6. [ademir.fontana@cnps.embrapa.br](mailto:ademir.fontana@cnps.embrapa.br)

7. [efidalgo@cnps.embrapa.br](mailto:efidalgo@cnps.embrapa.br)

University of Leipzig: Institute of Geography, Alemanha:

2. [wesemb@uni-leipzig.de](mailto:wesemb@uni-leipzig.de); 4. [sattler@uni-leipzig.de](mailto:sattler@uni-leipzig.de); 5. [Friederike.naegeli@uni-leipzig.de](mailto:Friederike.naegeli@uni-leipzig.de);

University of Applied Sciences Cologne:

8. [juan.torricco@fh-koeln.de](mailto:juan.torricco@fh-koeln.de)

## Resumo

O manejo dos agroecossistemas quando feitos de forma inadequada podem promover a degradação do meio ambiente, com perda na capacidade produtiva dos solos, diminuição da biodiversidade e comprometimento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Um dos grandes exemplos é o processo contínuo de degradação da Mata Atlântica, bioma da lista dos “hotspots”. Fatores como a urbanização do meio rural, a redução da produtividade e renda nos empreendimentos agrícolas, principalmente para o pequeno produtor familiar, além da dificuldade no acesso ao crédito, são apontados como fatores responsáveis do êxodo rural e degradação do solo e da água no Estado do Rio de Janeiro. O estabelecimento de alternativas para o uso sustentável dos recursos naturais, planejamento e gestão do uso das terras, são particularmente importantes para reverter essa situação comum nas áreas agrícolas. O projeto busca entender como os múltiplos usos da paisagem impactam os serviços prestados pelos ecossistemas em diferentes escalas, a fim de subsidiar os produtores rurais e suas organizações e setores públicos que incentivem a adoção de práticas adequadas à manutenção destes serviços pelos produtores. Com isso, se tornam provedores de serviços desempenhados pelo meio ambiente, com a ação dos agricultores, que resultam em condições adequadas para a sustentabilidade e à sadia qualidade de vida. O projeto pretende, a partir de uma abordagem interdisciplinar e de ações participativas com o produtor rural (Figura 1), analisar a dinâmica espaço-temporal da paisagem e selecionar indica-

dores de qualidade de solo e água e da paisagem como subsídio ao planejamento e gestão agroambiental do uso das terras e à tomada de decisão sobre práticas de manejo sustentável que contribuam para potenciais benefícios gerados pelos serviços ambientais: sequestro de carbono, melhoria da qualidade e quantidade da água, e da promoção e conservação da biodiversidade, nas bacias do Córrego Pito Aceso (Bom Jardim) e dos rios Guapiaçu e Macacu (Cachoeiras de Macacu). O Projeto encontra-se na fase de encerramento até dezembro/2012 e muitos dados ainda estão sendo analisados, portanto serão apresentados os resultados preliminares e parciais de algumas Atividades.

*Palavras Chave: Fragmentos florestais, mapeamento, estoque de carbono*

## Introdução

A Mata Atlântica brasileira é um dos ecossistemas mais importantes e ao mesmo tempo um dos mais ameaçados do mundo. Por um lado apresenta uma diversidade florística, faunística e estrutural extraordinária e uma alta taxa de endemismos em diferentes grupos de organismos, e pelo outro lado sofreu desde o começo da colonização da América do Sul uma forte redução e fragmentação.

A redução, degradação e fragmentação dos ecossistemas naturais devido aos impactos antropogênicos ameaçam não só a biodiversidade, senão também as qualidades físicas e químicas da paisagem. Isso significa para as zonas rurais que o manejo inadequado dos agroecossistemas promove a degra-



dação do meio ambiente, com perda na capacidade produtiva dos solos, diminuição da biodiversidade e comprometimento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Portanto, os efeitos negativos da destruição dos habitats pelo homem estão prejudicando, pelo menos a longo prazo, também a produtividade dos sistemas de uso da terra. Apesar disso, a importância dos serviços ecossistêmicos não é suficientemente reconhecida nem apreciada pela sociedade.

O modelo do desenvolvimento sustentável acordado pela comunidade internacional em 1992 no Rio de Janeiro, aponta na reconciliação entre o crescimento econômico, a melhoria das condições sociais da vida e da conservação dos recursos naturais. Este é o único caminho para assegurar oportunidades adequadas de desenvolvimento para as gerações futuras.

Especialmente os ecossistemas caracterizados fortemente pela produção agrícola, como a Mata Atlântica, requerem a elaboração e o estabelecimento de sistemas do uso da terra ecológica e socioeconomicamente sustentáveis. Mas sistemas agrícolas e ambientais são extremamente complexos e nenhum dos seus processos fundamentais pode ser tratado isoladamente. Portanto, a meta do manejo sustentável dos sistemas ambientais e agrícolas requer uma pesquisa interdisciplinar e integrada para criar indicadores e modelos integrados e flexíveis capazes de descrever e simular os importantes processos ambientais, econômicos e sociais com um alto grau de certeza.

No processo histórico de ocupação das terras das regiões serranas e de baixada ao leste da Baía da Guanabara, no Es-

tado do Rio de Janeiro, as atividades agropecuárias ocorrem sem a preocupação conservacionista necessária para a sustentabilidade dos empreendimentos e até hoje muitas atividades agrícolas não prestam atenção suficiente na conservação dos recursos naturais.

O Projeto MP2-DinPaisagemIndic financiado pela Embrapa conta com a parceria entre 7 Unidades da Embrapa (Solos, Agrobiologia, Florestas, Informática Agropecuária, Instrumentação Agropecuária, Meio Norte e Tabuleiros Costeiros) além de outras 10 instituições parceiras no Brasil e no exterior. Esse Projeto compõe um projeto de Cooperação Técnica (PCT) firmado entre a EMBRAPA e três Universidades da Alemanha (ITT/ CUAS, Uni-Leipzig e FSU-Jena) que tem como contrapartida o Projeto DINARIO (<http://dinario.fh-koeln.de/>) financiado pelo Ministério Federal de Educação e Ciência da Alemanha (BMBWF).

As principais linhas de ação propostas nesse projeto abrangem: caracterização da paisagem e seus componentes; definição de indicadores de qualidade do solo, da água e da paisagem; diagnóstico socioeconômico; geração de uma base de dados integrada; entendimento e caracterização de serviços ambientais e sua relação com a recomendação de práticas conservacionistas no manejo agrícola; elaboração e divulgação de documento sobre boas práticas agrícolas; desenvolvimento da percepção ambiental dos atores locais; avaliação dos impactos sócio-econômicos e ambientais.

## **Materiais e Métodos**

O Projeto encontra-se na fase de encerramento até dezembro/2012 e muitos dados ainda estão sendo analisados, portanto serão apresentados os resultados preliminares e parciais de algumas Atividades.

Os trabalhos a serem ilustrados nesse evento são: (1) Relação Solo-Paisagem – Cachoeiras de Macacu; (2) Análise espacial da fragmentação da floresta para a gestão da região tampão na Mata Atlântica do Rio de Janeiro, Brasil; (3) Capacidade de armazenamento de carbono de uma paisagem fragmentada de domínio da Mata Atlântica do Rio de Janeiro e suas implicações para a conservação e manejo futuro da paisagem; (4) Dinâmica da biomassa em fragmentos da Mata Atlântica e sistemas agrícolas na região de Cachoeiras de Macacu.

## **Resultados e Discussões**

### **RESULTADOS PRELIMINARES E PARCIAIS DE ALGUMAS ATIVIDADES.**

*Relação Solo-Paisagem em Cachoeiras de Macacu.* [1] Bacia do Rio Batalha – (a) Região da cabeceira: Solos rasos desenvolvidos sob rocha, com relevo montanhoso, presença de fragmentos de rocha. Neossolos Litólicos e Cambissolos Hápticos. (b) Região central: Solos com desenvolvimento mais acentuado, com encostas com relevo variando de suave ondulado a montanhoso, topos com solos rasos devido a erosão. Argissolos Amarelos ou Vermelho-Amarelos, Cambissolos Hápticos. (c) Região inferior (jusante): Solos com desenvolvimento mais acentuado, com encostas com relevo variando de suave ondulado a ondulado.



Argissolos Amarelos ou Vermelho-Amarelos, em menor ocorrência Latossolos. (d) Baixada: Solos com desenvolvimento variado, mas de maneira geral com baixo grau de desenvolvimento, influenciados pela deposição de sedimentos colúvio-aluvionares, com relevo plano. Cambissolos Flúvicos, Neossolos Flúvicos, Gleissolos Háplicos. [2] Bacia do Rio Caboclo: São observados solos semelhantes, assim como as características do ambiente da Bacia do Batalal. [3] Transectos na encosta da Serra: Solos rasos desenvolvidos sob rocha, com relevo montanhoso, presença de fragmentos de rocha. Neossolos Litólicos e Cambissolos Háplicos.

**Análise espacial da fragmentação da floresta:** O estudo teve como objetivo analisar as mudanças de uso da terra durante os últimos 70 anos, bem como o estado atual de fragmentação florestal (Figura 2). A análise foi realizada com base na interpretação visual de imagens aéreas históricas de 1966 e 1973 e classificações supervisionadas das imagens de satélite (LANDSAT 5 de 1980 e SPOT 5 de 2003 e 2008). Os resultados mostram que a maior perda de floresta foi detectada nas áreas de várzea, especialmente nas áreas planas, entretanto, ganhos de florestas podem ser detectados no sopé da Serra dos Órgãos, onde principalmente lacunas de floresta se fecharam durante este período. A expropriação de grandes propriedades entre 1966 e 1982 iniciada pelo o INCRA, e sua distribuição aos agricultores familiares pode ser vista como um dos principais motivos do desmatamento na região. Os resultados mostram que

54% da região tampão esta coberta com algum tipo de floresta. Entretanto apenas 4% da região tampão esta coberta com floresta em estágio sucessional avançado não influenciada por uma suposta vantagem do efeito de borda de 100 m.

**Capacidade de armazenamento de carbono de uma paisagem fragmentada:** Os fragmentos florestais de sucessão médio / avançada armazena cerca de 55% ( $137,8 \pm 25,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) do estoque de carbono total ( $251,5 \pm 76,9 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) das florestas maduras contínuas no mesmo nível de altitude (submontana, 50-500m de altitude). Vegetações iniciais e secundárias jovens contribuíam para o armazenamento de carbono foi de  $74,5 \pm 12,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ . O carbono no solo na área fragmentada foi de  $32,5 \pm 3,0 \text{ Mg ha}^{-1}$  e na floresta submontana contínua de  $48,6 \pm 26,4 \text{ Mg ha}^{-1}$ .

## Conclusões

As planícies da bacia Guapi-Macacu sofreram forte desmatamento durante a segunda metade do século 20. Embora 54% da região tampão esteja coberta com qualquer tipo de floresta, a mesma ainda esta muito fragmentada. A floresta dentro da região tampão contém apenas uma pequena proporção das áreas centrais (assumindo uma borda de 100 m). Embora a zona tampão esteja bem definida, as futuras atividades devem visar a melhoria da funcionalidade da região tampão, melhoria da conectividade e do uso da terra.

Como o carbono da biomassa é o fator decisivo para a capacidade de armazenamento de carbono na paisagem, uma

análise geostatística das áreas degradadas e pastagens abandonadas em várias declividades revelou um notável potencial de armazenamento futuro de carbono, quando transformado em sucessão florestal e arborização. Dependendo da escala de tempo esperada para uma sucessão inicial de vegetação (10 anos) e vegetação média avançada (20 anos) o ganho esperado de carbono na biomassa em pastagens em declives em Choeiras de Macacu pode variar de 1,8 a 8,3 milhões de toneladas. Quando aplicado a conceitos de corredor florestal, esta transformação da paisagem pode ainda apoiar os esforços locais para conservação da natureza.



## Níveis de Integração no Projeto

Ricardo T. Dos G. Peixoto (Embrapa Sobras)

### Grupos de Pesquisa

1. **Uso da Terra,**
  2. **Solo e Água,**
  3. **Biodiversidade ,**
  4. **Pesquisa Participativa,**
  5. **Modelagem Espacial,**
  6. **Banco de Dados**
  7. **Planejamento**
- Estratégico para**  
**Produção /**  
**Desenvolvimento**  
**Sustentável**

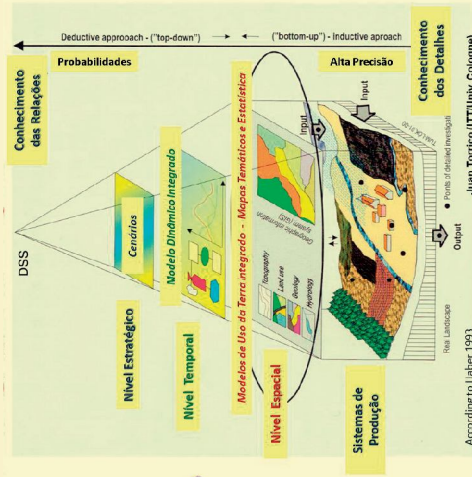
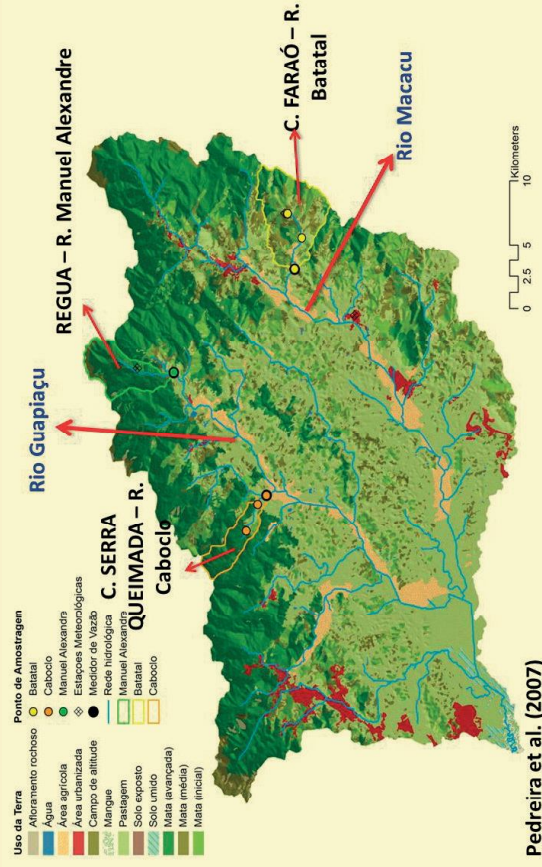


Figura 1: Linhas temáticas e estratégia de ação interdisciplinar do Projeto

## Bacia Hidrográfica Guapi-Macacu



Pedreira et al. (2007)

Figura 2: Análise espacial da fragmentação da floresta