

Estudo do grau de umedecimento como indicador para a recuperação de ecossistemas da Bacia e APA do rio São João

Gabriel de Araujo Keidel ¹
Monika Richter ¹
Carla Bernadete Madureira Cruz ¹
Elisa Penna Caris ¹
Vinicius da Silva Seabra ¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
Departamento de Geografia – Av. Athos da Silveira Ramos, 283, sala I-012
Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil

gabrielkeidel@hotmail.com
mrichter84@hotmail.com
carlamad@gmail.com
elisacaris@yahoo.com.br
vinigeobr@yahoo.com.br

Abstract. The Atlantic Forest, despite having a rich biodiversity, has undergone a historical process of degradation and fragmentation due to various human activities that promote a wide variety of land uses such as agriculture, urbanization, etc. This study aims to analyze the degree of humidity as an indicator of favorability for ecosystems restoration in the Basin and Protected Area of São João river. The study area is of great importance to protection and conservation of water sources and to protect the remnants of Atlantic Forest and also for being cultural and environmental heritage of the region. In addition, the São João river and its tributaries are responsible for supplying the entire population of the region. To the present work was analyzed the combination of several abiotic criteria (solar radiation, slope, drought, relief forms) used to elaborate the degree of humidity as an indicator of favorability for ecosystem restoration. The flat areas will be not considered for this study, since they don't have considerable variability in the criteria used as indicators of the degree of humidity mentioned above. Thus, the degree of humidity for these areas will be elaborated in terms of soil types. Through analysis of different combinations of these criteria was developed the map of degree of humidity of the Basin and Protected Area of São João river in the scale 1:50,000.

Palavras-chave: climate, ecossistemas restoration, morfology, degree of humidity clima, recuperação de ecossistemas, relevo, grau de umedecimento

1. Introdução

A Mata Atlântica, apesar de apresentar rica biodiversidade, vem sofrendo um processo histórico de degradação e fragmentação devido às diversas atividades humanas que promovem os mais variados usos do solo. Assim, não basta apenas conservar os fragmentos remanescentes, sendo necessária também a recuperação de diversas áreas que se encontram degradadas para aumento da biodiversidade e promoção de serviços ambientais.

Neste sentido, a compreensão das relações existentes entre as variáveis abióticas da paisagem, as mudanças de uso e cobertura da terra e a capacidade de recuperação natural dos ecossistemas, constituem um dos principais desafios a serem alcançados na elaboração de métodos e técnicas mais eficientes para processos relacionados à recuperação ambiental. Estas relações são peças fundamentais para a compreensão das variáveis que condicionam ou influenciam a existência de áreas onde a recuperação ocorre espontaneamente (Seabra, 2010).

A construção do indicador “grau de umedecimento” parte do pressuposto de que determinadas condicionantes abióticas, associadas a outros parâmetros, como por exemplo, proximidade com fragmentos florestais, são consideradas favoráveis ao processo de regeneração natural de um determinado local.

Desta maneira, o objetivo deste trabalho é contribuir para a geração de um indicador referente ao grau de umedecimento da paisagem como suporte à análise da favorabilidade à recuperação/regeneração natural de ecossistemas através de um estudo de caso para a Bacia e APA do Rio São João (Figuras 1 e 2).

A área de estudo está inserida no contexto da Mata Atlântica, localizada entre o corredor da Serra do Mar e do litoral atlântico e justifica-se pela sua importância na proteção e conservação dos mananciais, proteção dos remanescentes de floresta atlântica e como patrimônio ambiental e cultural da região, além do fato do Rio São João e seus afluentes serem os responsáveis pelo abastecimento de toda a população residente e veranista da região dos lagos.

É importante ressaltar ainda os últimos remanescentes de Mata Atlântica em áreas de baixada no estado do Rio de Janeiro se encontram nesta área, que também possui espécies em extinção, como o Mico Leão Dourado.

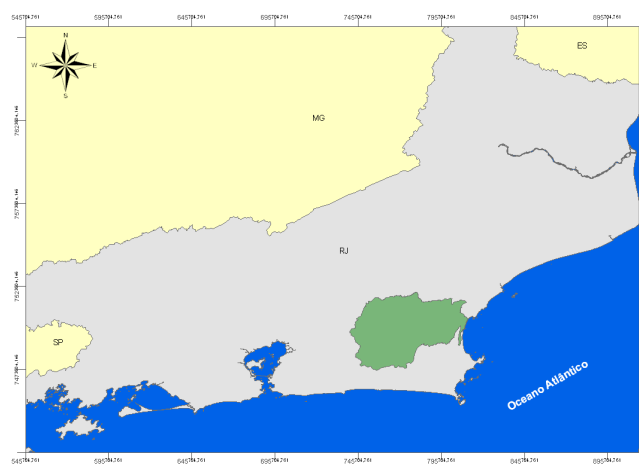


Figura 1: Localização da área de estudo no estado do Rio de Janeiro.

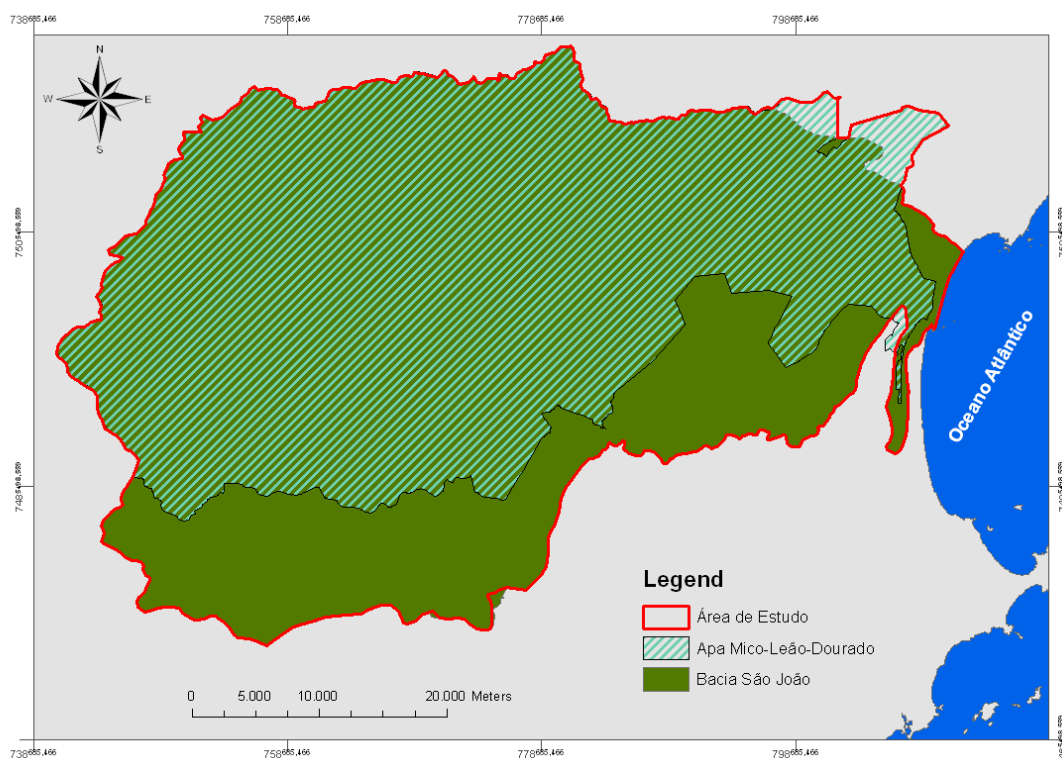


Figura 2: Bacia do Rio São João e APA Mico-Leão-Dourado.

2. Materiais e Métodos

A partir de uma modelagem conceitual, que definiu que variáveis seriam importantes para a geração do indicador grau de umedecimento, estruturou-se um banco de dados geográficos que possibilitasse a integração das variáveis através de uma análise multicriterial em ambiente SIG. Desta forma, no presente trabalho foram usados os seguintes dados e respectivas fontes:

- DEM do ASTER, obtido gratuitamente na Internet;
- Dados de curvatura, declividade, radiação solar e orientação do relevo (gerados a partir do DEM no ArcGIS 9.3);
- Mapa de Solos, na escala 1:250.000, proveniente da Embrapa;
- Dados de Aridez, calculados a partir dos dados climáticos do Worldclim no ArcGIS 9.3;
- Mapa de Morfologia do Terreno (Seabra, 2010);
- Grade de proximidade a corpos hídricos (gerada no ArcGIS 9.3 sobre drenagem do IBGE, escala 1:50.000);
- Utilização do Mapa de Uso da Terra, proveniente do Zoneamento Ecológico Econômico do estado do Rio de Janeiro, escala 1:100.000, ano base 2007;
- Matriz de decisão obtida através da aplicação do método de ponderação encaminhado aos especialistas para atribuição de pesos e notas.

O fluxograma apresentado na Figura 3, a seguir, mostra a seqüência de atividades realizadas na presente pesquisa.

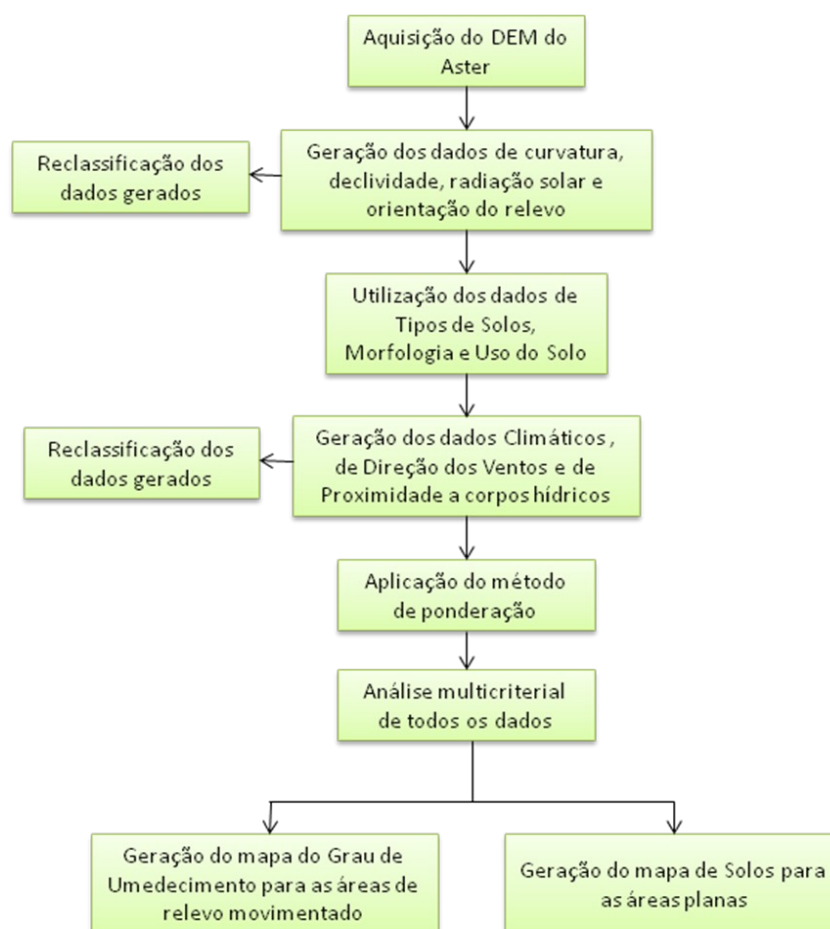


Figura 3: Fluxograma das atividades realizadas na pesquisa

3. Resultados e Discussões

A partir do DEM do ASTER foram gerados os seguintes dados em ambiente ArcGIS 9.3, cada um representado por um mapa: Declividade, Curvatura, Orientação do relevo, Tempo de Exposição ao Sol e Intensidade de Radiação Solar. Além destes, também foram elaborados os dados de Aspectos Climáticos, Proximidade a Corpos Hídricos, Direção dos Ventos, Morfologia e Solos com uso do mesmo software. A relação completa das variáveis utilizadas para este trabalho é apresentada no Quadro 1. Os itens da legenda de cada variável foram avaliados e ponderados para a geração do índice.

Variáveis para Avaliar Grau de Umedecimento
Exposição ao Sol
Intensidade de Exposição ao Sol
Declividade
Morfologia do Terreno
Solos
Aspectos Climáticos (pluviosidade de aridez)
Exposição ao Vento
Curvatura do Terreno
Disponibilidade Hídrica Superficial
Orientação do Relevo

Quadro 1: Variáveis utilizadas para a elaboração do grau de umedecimento.

Através do método de ponderação foram calculadas as médias dos pesos e das notas dos oito especialistas consultados que, após serem multiplicadas conforme a fórmula descrita a seguir, resultou num valor final referente ao grau de umedecimento da paisagem. Para isso, foram encaminhadas aos especialistas as tabelas de análise multicriterial para que fossem atribuídos pesos de 1 a 10 para cada variável adotada, de acordo com a favorabilidade para retenção de umidade, de modo que as áreas consideradas mais úmidas ganhassem pesos maiores. Na mesma tabela os especialistas atribuíram notas de 1 a 10 para cada subclasse referente às variáveis adotadas para aplicação do método de ponderação (Equação 1):

$$G.U. = \sum M_p \times \sum M_n \quad (1)$$

Onde:

G.U. se refere ao Grau de Umedecimento

M_p é a média dos pesos de cada variável

M_n é a média das notas de cada subclasse

Assim, o somatório das médias dos pesos referentes a cada subclasse das dez variáveis utilizadas foram inseridos no banco de dados, em ambiente ArcGIS 9.3, para geração do mapa Grau de Umedecimento. Todas as variáveis se encontravam estruturadas na forma matricial.

A representação final do Grau de Umedecimento é definida como uma superfície de valores associados a pixels de 30m de resolução espacial. A classificação dos intervalos de grau de umedecimento foi feita por “Quebras Naturais” no ArcGIS 9.3, que se apresentou como um resultado satisfatório para o mapeamento.

O mapa final de Grau de Umedecimento, na escala 1:50.000 (Figura 4), se limitou às áreas de relevo movimentado, excluindo-se, desta forma, as planícies. Como a questão adotada para a análise multicriterial estava intrinsecamente relacionada com a favorabilidade à regeneração natural, excluíram-se ainda do mapa as áreas de cobertura florestal obtidas através do mapeamento de uso e cobertura da terra de 2007. Assim, o mapa gerado pode ser

adotado como um critério de auxílio à decisão para a efetuação de estratégias de recuperação ambiental. Através dele pode-se identificar as áreas que apresentam maior grau de umedecimento que, conseqüentemente, seriam as mais interessantes para se promover ações de recuperação de menor custo e de retorno mais efetivo.

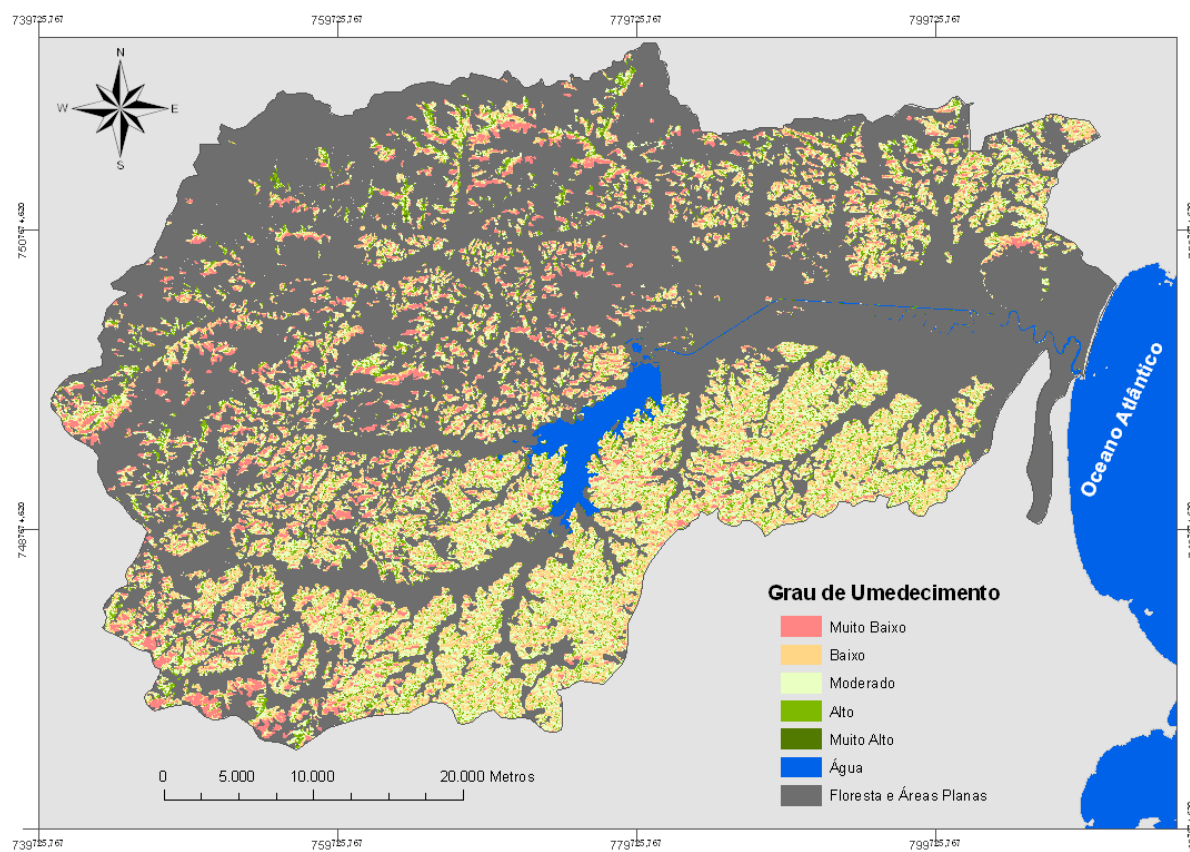


Figura 4: Mapa de Umedecimento para as áreas de relevo movimentado

Pôde-se observar no mapa uma forte correlação entre o relevo e o grau de umedecimento, pois as encostas voltadas para Norte recebem maior intensidade de radiação solar, sofrem mais tempo de exposição ao Sol e estão mais expostas aos ventos do que as encostas voltadas para Sul. Essas encostas apresentam um grau de umedecimento classificado como “Muito Baixo” e ocupam uma área considerável no mapa.

As classes de umedecimento “Baixo” e “Moderado” são as que predominam no mapeamento das áreas de relevo movimentado, conforme mostra a “Tabela 1”.

Tabela 1: Área em Km² para cada classe de umedecimento do mapa

Grau de Umedecimento	Área em Km ²	%
Muito Baixo	184.742,00	15,75
Baixo	451.015,40	38,44
Moderado	383.696,50	32,70
Alto	146.634,50	12,50
Muito Alto	7.178,40	0,61

A classe de umedecimento “Muito Alto”, cuja área de 7.178,40 Km² é a de menor ocorrência no mapeamento, encontra-se, em geral, localizada nas áreas mais elevadas na porção Norte da área de estudo.

De modo geral, as notas e pesos atribuídos pelos especialistas no método de ponderação não apresentaram grandes discrepâncias, sendo o valor máximo de desvio padrão obtido em cada classe 3,15 e mínimo de 0,35.

No caso das áreas planas, que não apresentam variações com relação aos critérios adotados (ver Quadro 1), optou-se pela adoção do tipo de solo (Figura 5) como um critério preliminar de análise, apesar da escala do mapa de solos não ser a mais adequada para a área de estudo.

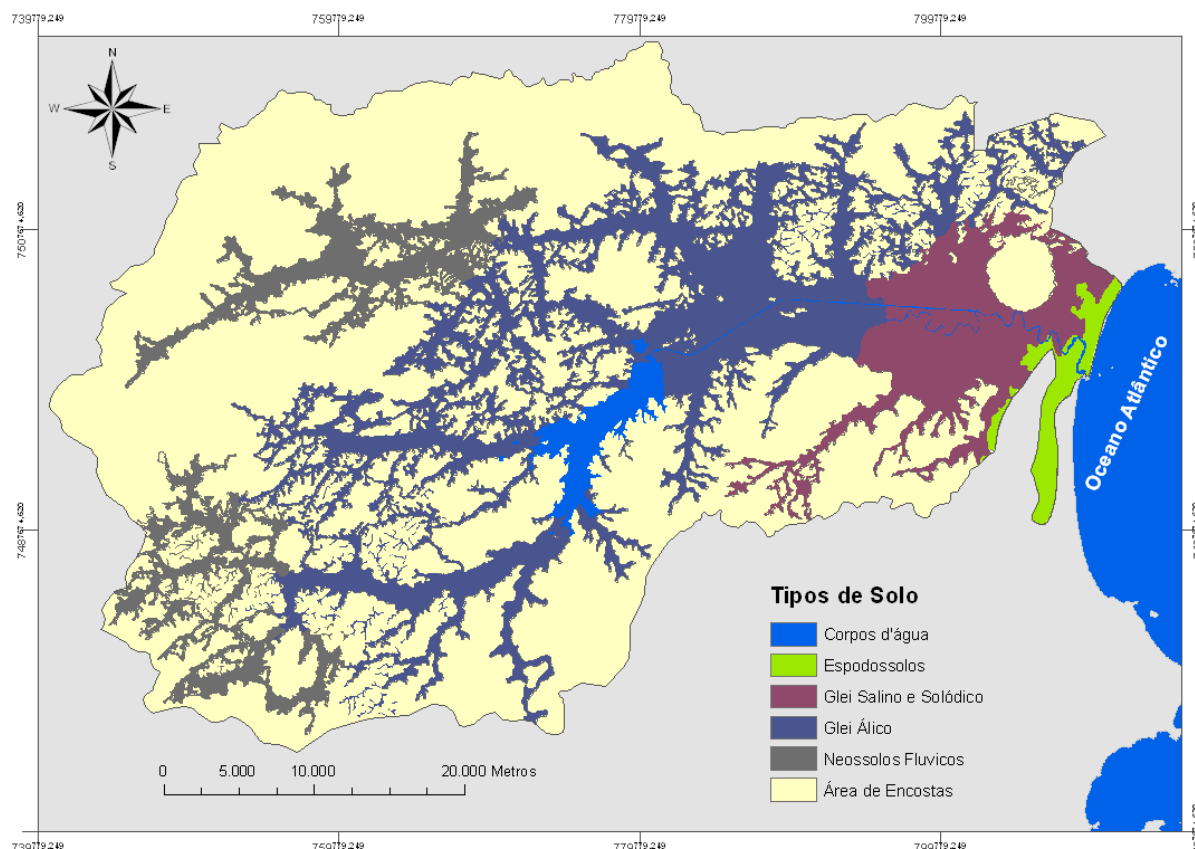


Figura 5: Mapa de Tipos de Solos para as áreas planas

4. Conclusões

Este trabalho constitui em um estudo preliminar para a elaboração de um índice representativo do grau de umedecimento considerando apenas os fatores abióticos da paisagem como suporte a identificação de áreas mais favoráveis à recuperação/regeneração natural de ecossistemas.

Observou-se a necessidade de retornar os resultados da análise multicriterial aos especialistas para melhor ajuste dos modelos, bem como a necessidade de se realizar um trabalho de campo para validar os resultados obtidos nesse trabalho.

É importante ressaltar a necessidade de um mapeamento de solos mais detalhado para o refinamento da análise das áreas planas, de modo a atender às necessidades de estudos realizados em escalas cartográficas maiores.

5. Bibliografia

LACOSTE, Alain & SALANON, Robert. **Biogeografia**. Ed. Oikos-tau, Barcelona, 1973.

SEABRA, Vinícius da S. Análise do Potencial de Recuperação da Paisagem a partir de Variáveis Morfológicas do Relevo e da Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra: Um estudo de Caso na Bacia Hidrográfica do Rio São João. Exame de Qualificação de Doutorado, UFRJ. RJ. 2010.

Richter, Monika. Modelagem de Indicadores em escala de paisagem para a definição de áreas prioritárias e estratégicas à restauração dos ecossistemas, em apoio ao manejo da APA do Rio São João, RJ. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.2010.

VALERIANO, Márcio de M. Visualização de Imagens Topográficas. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1377-1384.