

UNIDADES GEOAMBIENTAIS DE PAISAGENS RURAIS MONTANHOSAS DA SERRA DO MAR, SUBSÍDIOS AO PLANEJAMENTO DAS TERRAS.

Braz Calderano Filho⁽¹⁾; Helena Polivanov⁽²⁾, Sebastião Barreiros Calderano⁽¹⁾; Emílio Velloso Barroso⁽²⁾, Antônio José Teixeira Guerra⁽²⁾, Cesar da Silva Chagas⁽¹⁾.

1- Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Rio de Janeiro, RJ, {braz.calderano; Cesar.chagas; sebastião.calderano,} @embrapa.br. 2- Professor; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

RESUMO: O objetivo do trabalho foi delimitar unidades geoambientais para o planejamento de uso das terras, em áreas de ecossistemas frágeis na região serrana do Estado do Rio de Janeiro. Com suporte de SIGs, montou-se uma Base de dados espaciais, composta de mapas temáticos do meio físico e informações produzidas com o diagnóstico geoambiental, o que possibilitou a discriminação e delimitação de quatorze unidades geoambientais. Apoiado em fotointerpretações de produtos de sensores remoto, pontos georreferenciados por GPS, coletas de solos e reconhecimento de campo, efetuou-se a caracterização geoambiental e a indicação de alternativas sustentáveis de utilização das terras, por unidade delimitada. Os procedimentos utilizados permitiram efetuar a análise de ofertas e restrições ambientais apresentadas por cada unidade delimitada.

Termos de indexação: Planejamento ambiental, Geoambientes,, manejo do solo e água.

INTRODUÇÃO

Localizada na região serrana do estado do Rio de Janeiro, a área de estudo além de abrigar ecossistemas frágeis, com diferentes paisagens, formas de uso e ocupação das terras, encontra-se ocupada por pequenos produtores em regime de agricultura familiar e, suas terras são consideradas de elevada vulnerabilidade à processos erosivos e movimentos de massa.

Estudos geoambientais tem por premissa geral a divisão da área em zonas homólogas, com estrutura e propriedades qualitativas idênticas, onde, através das características das unidades delimitadas, pode-se inferir as restrições ou favorabilidades às diversas intervenções humanas Theodorovicz et.al. (1994).

Zonas ou unidades geoambientais são espaços identificados em um território, que apresentam certa homogeneidade interna em função de suas variáveis ambientais, passíveis de serem delimitadas numa escala definida (Calderano Filho 2012). É um termo que se aplica a porções territoriais que realmente representam alguma integração dos elementos físicos do meio. Para

Silva (1993), uma unidade geoambiental é uma entidade espacializada com um conjunto de atributos afins. O termo geoambiente pode ser definido como ambiente geográfico em que uma extensão territorial apresenta homogeneidade com relação a determinados fatores ambientais de interesse ou a maioria deles (Dias et. al. 2002).

A compartimentação da paisagem em unidades homólogas pode ser um bom modelo de trabalho, na busca de alternativas sustentáveis de utilização das terras. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi estabelecer unidades geoambientais e efetuar a sua caracterização, visando fornecer subsídios para o planejamento da área. Dessa forma, os elementos físico-bióticos que integram a paisagem da área foram caracterizados, analisados e agregados em unidades relativamente homogêneas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localizada na região serrana do estado do Rio de Janeiro, abrange partes territoriais dos municípios de Cordeiro, Trajano de Moraes, Bom Jardim, Duas Barras e Nova Friburgo. Insere-se no “reverso das colinas e maciços costeiros do Planalto da Serra dos Órgãos”, unidade definida por Dantas (2001) pelo domínio de morros elevados e montanhas, com ocorrência de alvéolos de relevo suave, subordinados ao domínio montanhoso.

Os procedimentos utilizados envolveram a aquisição de dados básicos e a operacionalização dos mesmos, com a utilização de sistema de informação geográfica (SIG). As informações básicas requeridas para esse trabalho foram extraídas do diagnóstico geoambiental, na escala 1:50.000 realizado por Calderano Filho (2012), onde foram estudados os elementos físicos-bióticos componentes da paisagem (solos, relevo e declividade, geomorfologia, estrutura geológica, rede de drenagem, estrutura fundiária, uso e cobertura dos solos, vegetação). Essas informações foram trabalhadas de forma digital e diretamente incorporados a uma base de dados espaciais (BDE), desenvolvida no ArcGIS 9.2, na projeção UTM, fuso 23 S, Datum Córrego Alegre, com implementação de produtos de sensoriamento remoto, fotografias aéreas e mapas temáticos produzidos. A partir das cartas topográficas da

FIBGE, na escala 1:50.000, com curvas eqüidistantes de 20m, folhas Quartéis, Cordeiro, Trajano de Moraes, Duas Barras e Casimiro de Abreu, foi elaborado o modelo digital de elevação (MDE) da área, com resolução espacial de 15m, pelo interpolador topogrid (Hutchinson, 1989), utilizando o software ArcGIS 9.2. A partir do MDE isento de depressões espúrias, foi elaborado o mapa de declividade da área e outras variáveis de interesse. Associou-se a base de dados espaciais (BDE) informações de pluviosidade e de áreas protegidas por legislação específica, constituindo um conjunto de informações em meio digital, necessárias ao SIG, para análises, e cruzamentos.

A delimitação das unidades geoambientais foi feita com base nos conteúdos pedológicos, geológicos, geomorfológicos e climáticos, além da fitofisionomia da vegetação florestal, ou seja, extraídas da peculiar interação entre as diferentes variáveis físico-bióticas da área. Para esse fim, apoiou-se no MDE, na rede de drenagem, nos intervalos de classes do mapa de declividade, nas unidades de mapeamento dos solos e na superposição das informações contidas na BDE. Na caracterização das unidades considerou ainda, a legislação ambiental vigente, o uso e cobertura das terras, a avaliação qualitativa da suscetibilidade à erosão e a vulnerabilidade ambiental da área. Com esses procedimentos e conforme a metodologia de espacialização adotada, foi possível estabelecer quatorze unidades geoambientais, face às diversas condicionantes do meio físico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise conjunta das informações armazenadas na BDE, face às diversas condicionantes do meio físico que integram a paisagem local, possibilitou a delimitação de quatorze unidades geoambientais. Uma vez delimitadas, as unidades foram caracterizadas com base nos atributos, geológicos, pedológicos, geomorfológicos e características edafambientais locais. Para efeitos de apresentação e discussão dos resultados as quatorze unidades geoambientais foram agrupadas aqui, de forma sinótica em sete conjuntos de unidades. No detalhamento das unidades elas diferem entre si, principalmente nas características dos solos em níveis categóricos mais baixos (textura, fertilidade, maior ou menor presença de solos raros) e domínios litológicos. A figura 1 mostra o mapa geoambiental da área, a tabela 1, a legenda das unidades geoambientais delimitadas.

Unidade 1: Áreas planas com 0 a 3% de declive, encaixadas no fundo dos vales, normalmente

margeando a calha dos rios. Os solos predominantes são Neossolos e Cambissolos Flúvicos e pequenas inclusões de Gleissolos Háplicos. Ocupa 531,3ha e 1,1% da área, a vegetação é de floresta subperenifólia de várzea e campo higrófilo várzea, encaixam na classe de muito baixa vulnerabilidade e fragilidade ambiental e, na classe nula de suscetibilidade à erosão. São terras sujeitas à legislação específica, com limitações por excesso de água e deficiência de aeração, prejudiciais ao desenvolvimento da maioria das culturas. São ambientes inadequados para a construção de aterros sanitários, construções civis, lagoas de decantação e como local para recebimento de efluentes e outros usos correlatos, pela inexpressiva zona de aeração e facilidade de contaminação dos aquíferos. Os riscos de contaminação de corpos d'água, por agrotóxicos ou por dejetos humanos e de animais, e de inundação são as principais limitações. São indicados para o uso com culturas de ciclo rápido ou adaptadas ao excesso de umidade.

Unidade 2: Áreas agricultáveis com 3 a 8% de declive, sem restrições quanto à legislação ambiental. Inclui áreas baixas de relevo suave ondulado, entulhadas por material deposicional, com maior umidade e sujeitas a menores riscos de inundações, que a unidade anterior. Ocorrem ora margeando a planície de inundação, ora constricta entre as elevações coluviais, onde se desenvolvem solos com profundidade variada e drenagem imperfeita, onde predominam Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo associados à Neossolos e Cambissolos Flúvicos Ocupam 1.395,70ha, e 2,9% da área total. São indicados para o uso com culturas de ciclo rápido. As características dos solos variam muito e apresentam permeabilidade condicionada pela natureza do material originário, no geral, os solos tem profundidade razoável, sem camadas impeditivas ao desenvolvimento das raízes, sendo o fator limitante, a presença de lençol freático relativamente pouco profundo. A vegetação predominante é de floresta tropical subperenifólia de várzea, encaixam na classe de baixa vulnerabilidade e fragilidade, sendo terras pouco suscetíveis à erosão.

A urbanização e disposição de resíduos sólidos nessa unidade deve ser evitada, são inaptas para receber efluentes que contenham produtos prejudiciais às plantas, aos animais e ao homem, e para aterros sanitários, lagoas de decantação e outros usos correlatos, devido à facilidade de contaminação dos aquíferos e rios. No geral são prioritárias ao plantio de olerícolas, mas com potencialidades distintas para cada uma de suas partes componentes.

Unidade 3: Áreas agricultáveis com 8 a 20% de declive, sem restrições quanto à legislação ambiental em sua grande maioria, inclui, encostas colúviais de relevo ondulado com trechos suave ondulado, com ocorrência marcante de floresta tropical subperenifólia. Compõem-se de solos com boas condições de uso agrícola, muito profundos e acentuadamente drenados, onde predominam Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo. Em menor proporção ocorrem Argissolo vermelho e inclusão de Cambissolo háplico. Distribuem por 2.333,5 ha, ocupando 4,81% da área de estudo, essas áreas encaixam na classe de moderada vulnerabilidade ambiental e suscetibilidade à erosão.

São terrenos adequados para pastagens, criação e cultivos nos terrenos menos íngremes e para urbanização nas vertentes mais suaves. São áreas agricultáveis, sem restrições quanto a legislação ambiental específica, mas limitadas as atividades agrícolas intensivas, que exponham muito ou revolvam a camada superficial dos solos, indicadas para lavouras anuais, ciclo curto e fruticultura, preservação e recuperação de matas nas cabeceiras de drenagens e vertentes curtas.

Unidades 4 e 5: Áreas de relevo ondulado e forte ondulado, sob floresta tropical subperenifólia, onde predomina Latossolo Amarelo, Latossolo vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo e inclusão de Cambissolo háplico. Ocupam 6.801,9 ha e 14,03% da área. Inclui terras sujeitas à legislação ambiental específica, devido ao relevo forte ondulado. Encaixam na classe de alta a muito alta vulnerabilidade e fragilidade ambiental e moderada a forte suscetibilidade à erosão.

Apresenta potencialidades distintas para cada uma de suas partes componentes, não sendo recomendado o uso com culturas anuais, que exponham ou revolva a camada superficial dos solos, devem ser exploradas com pastagem, criação e cultivos perenes (fruticultura) nos terrenos menos íngremes e sistemas agrofloretais e agropastoril nas partes mais íngremes. Inclui terras de menor potencial, que devem ser preservadas ou reflorestadas, como as calhas e cabeceiras de drenos e as áreas forte onduladas. Embora haja pequenas áreas no sopé das encostas abruptas com condições de solos e de declive favoráveis ao uso agrícola, essas atividades não devem ser incentivadas. Ao contrário, deve-se estimular o reflorestamento.

Unidades 6, 7, 12 e 13: Tem como características o relevo forte ondulado, declives entre 20% e 45%, floresta tropical subperenifólia, solos profundos a muito profundos, bem a moderadamente drenados e poucas ocorrências de

afloramentos de rochas, onde ocorrem Argissolo Vermelho típico e câmbico, Argissolo Vermelho-Amarelo típico e latossólico, Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, inclusão de Cambissolo Háplico e afloramento de rocha. Juntas ocupam 20.419,13ha e 42,13% da área. Encaixam na classe de alta a muito alta vulnerabilidade e fragilidade ambiental e, muito forte suscetibilidade à erosão. São terras sujeitas à legislação ambiental específica, a retirada da vegetação depende de autorização do IBAMA.

São terrenos adequados para pastagens, criação, implantação de sistemas agropastoril, agrofloretais e culturas perenes (fruticultura), não sendo recomendado o uso com culturas anuais. Preservação e recuperação de matas nas cabeceiras de drenagens. Ocorrem áreas que requerem cuidados especiais e práticas conservacionistas a fim de evitar o aparecimento de sulcos e voçorocas.

Unidades 8, 9 e 10: São elevações com menor altitude do que as serras, com relevo forte ondulado e montanhoso, com vertentes escarpadas e cumes aguçados com afloramentos rochosos, presença de floresta tropical subperenifólia e vegetação rupestre nas áreas montanhosas. Onde ocorrem Latossolo Amarelo de horizonte A moderado e húmico, Latossolo Vermelho, Latossolo vermelho-Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo háplico e afloramento de rocha. Juntas ocupam 11.887,07ha e 24,53 % da área. Encaixam na classe de muito alta a extremamente alta vulnerabilidade, fragilidade ambiental e suscetibilidade à erosão.

Terrenos inadequados para a agricultura, devendo ser prioritariamente exploradas com pastagem plantada nos terrenos menos íngremes, sistemas agrofloretais, reflorestamento e recomposição de matas nas partes mais íngremes. Áreas de beleza cênica, indicadas para turismo ecológico. Este segmento é de grande importância na captação das águas de chuvas e realimentação das bacias adjacentes, assim como na manutenção de minas existentes no sopé da serra. Além de abranger ambientes que guardam características favoráveis para abrigar e preservar espécies animais e vegetais, particularmente devido à sua extensão. i

Unidades 11e 14: São ecossistemas frágeis, nos quais predomina relevo montanhoso e escarpado, com blocos rochosos salientes, intercalados com afloramentos rochosos, fragmentos florestais e vegetação rupestre, solos rasos e profundos, bem a moderadamente drenados. Onde predominam Latossolos, Cambissolos húmicos e háplicos, associados a afloramento de rocha e Neossolo Litólico e inclusões de Latossolo Amarelo e

Argissolo Vermelho-Amarelo. Juntas ocupam 5.085,22ha e 10,49 % da área. Encaixam na classe de muito alta a extremamente alta vulnerabilidade, fragilidade ambiental e suscetibilidade à erosão. Alta suscetibilidade a movimentos de massas e ocorrência de queda de blocos em função do deslocamento das rochas.

São áreas inaptas para qualquer tipo de atividade e destinadas à preservação permanente, de acordo com a legislação vigente. Ocorrência dominante de áreas protegidas por lei, com declive maior que 45%. São áreas de beleza cênica, indicadas para turismo ecológico e geoturismo, além de abranger ambientes que guardam características favoráveis para abrigar e preservar espécies animais e vegetais, devido a presença de remanescentes de mata Atlântica.

5 – CONCLUSÕES

O uso desses procedimentos e através de uma metodologia que combinou técnicas de campo e geoprocessamento foi possível caracterizar, diagnosticar e efetuar a análise das unidades geoambientais, identificar áreas frágeis e indicar alternativas de usos da terra por unidade delimitada, com base na realidade local. Os resultados contribuem para o desenvolvimento da cartografia geoambiental, em escala de média, da paisagem da serra do Mar.

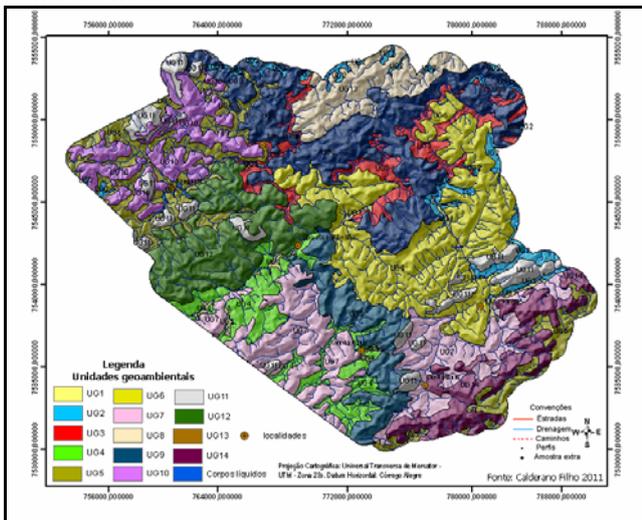


Figura 1 – Mapa geoambiental da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALDERANO FILHO, B. Análise geoambiental de paisagens rurais montanhosas da Serra do utilizando redes neurais artificiais. Subsídios a sustentabilidade ambiental de ecossistemas frágeis e fragmentados sob interferência antrópica. Rio de Janeiro 2012. 332f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2012.
- DANTAS, M.E.; Et al Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. Geomorfologia do Estado do Rio de Janeiro. Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Metalurgia, CPRM – Serviço Geológico do Brasil. BRASÍLIA, Dezembro 2000. 1 CD-ROM.
- DIAS, C. T. H., Filho E. I. F., Schaefer, C. E. R, Fontes, L. E. F., Ventorim, L. B. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte-MG. Revista Arvore, v 26, n.6, p. 777 a 786. 2002.
- Hutchinson, M.F. A new method for gridding elevation and streamline data with automatic removal of pits. In: Journal of Hydrology 106 pg 211-232.1989.
- SILVA, F.R.R. Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina (Recife: EMBRAPA/CPATSA e CNPS), v.1, 1993. 89p.
- THEODOROVICZ, A., THEODOROVICZ, A. M. de e CANTARINO, S. da C. - Projeto Curitiba: Atlas Geoambiental da Região Metropolitana de Curitiba: Subsídio ao Planejamento Territorial. São Paulo: CPRM. 1994. 45 p.

Unidades geoambientais	Solos componentes	Área ha	%
Unidade 01	RY + CY	531,3	1,1
Unidade 02	LAd + PAd+LVAd +LVd	1.395,7	2,9
Unidade 03	LVd+ PVd+LVAd + (CX)	2.333,5	4,81
Unidade 04	LAd + LAdh +(CX)	2.700,3	5,57
Unidade 05	LAdh + CX + LAd +PVAd	4.101,6	8,46
Unidade 06	PVd + LAd + PVA + PVAI+PA+ (AR)	7.882,64	16,26
Unidade 07	LVAd + PVdc + LAhd +LVd + CX + (AR)	5.784,45	11,93
Unidade 08	LVd + LAd + PVAd + CX + AR	6.327,20	13,05
Unidade 09	LAhd +LVa + Cx + AR	2.595,87	5,36
Unidade 10	CX + LVAd + (AR)	2.964,0	6,12
Unidade 11	AR + Cx +RY+ (PVAd +LAd)	2.230,42	4,60
Unidade 12	LAd + LVAd + (CX)	4.374,52	9,03
Unidade 13	PVe + PVd +CX (PAd + LAd)	2.377,52	4,91
Unidade 14	LH + CH +AR + PVAd	2.854,8	5,89
Total		48.469,00	100,00

Tabela 1 - Legenda das Unidades Geoambientais