

RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN'S) COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE MANDIRITUBA, PR

Luciene Ribeiro¹
Ricardo Michael Pinheiro Silveira²
João Carlos Nucci³

Resumo: Este trabalho objetivou apontar áreas propícias à constituição de Reservas Particulares do Patrimônio Natural no município de Mandirituba, Paraná. Foi realizado um mapeamento de áreas com potencial para estabelecimento deste tipo de unidade de conservação utilizando-se critérios relacionados ao tipo de cobertura vegetal, tipo de solo, declividade, uso e cobertura do solo. No software ENVI 4.8 realizou-se a classificação automática supervisionada de uso e cobertura do solo, enquanto os demais mapas e a quantificação dos resultados foram obtidos com auxílio do software ArcGIS 10. O cruzamento dos mapas temáticos pela técnica da álgebra de mapas originou o mapa dos diferentes níveis de potencialidade, sendo classificados em: Nulo, Baixo, Médio e Alto, de acordo com as características ambientais locais. Os resultados apontaram que 21,2% do território tem potencial Alto, 40,5% tem potencial Médio; 8,1% tem Baixo potencial e 30,2% tem potencial Nulo para constituição de RPPN's. O estudo apontou as porções mais sensíveis do território municipal e que se tornando unidades de conservação podem contribuir na preservação dos recursos naturais que se encontram ameaçados pela permissividade do novo Código Florestal.

Palavras-chave: Planejamento da paisagem; Código florestal; Conservação da biodiversidade; Unidades de conservação.

Private Reserve Natural Heritage For Subsidizes Planning Landscape In Mandirituba County, PR

Abstract: This study aimed to show areas for the establishment of Private Reserves Natural Heritage in the Mandirituba County, Paraná. It was conducted a mapping of areas with potential for establishment this type protected area using criteria related to the type of vegetation cover, soil type, slope, land use and cover. In ENVI 4.8 software was held to automatic supervised classification of land cover and use, while the other maps and quantification of the results were obtained using the software ArcGIS 10. The intersection of thematic maps using the technique "map algebra" originated the map of the different levels of capability and is classified as: null, low, medium and high, according with local environmental characteristics. The results showed that 21.2% of the territory had high potential, 40.5% had potential, 8.1% had low potential and 30.2% had null potential to constitute RPPN's. The study identified the most sensitive portions of the municipal territory

¹ Bióloga, Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, doutorado em Engenharia Florestal, Pós-Doutoranda em Geografia. Professora da PUC-PR. Curso de Engenharia Ambiental. E-mail: lucienefloresta@gmail.com

² Geógrafo, Mestrando PPG em Geografia pela UFPR. E-mail: ricardomichael@ufpr.br

³ Biólogo, doutor em Geografia Física. Professor Associado I do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná. E-mail: jcnucci@gmail.com

DOI: 10.7154/RDG.2013.0026.0004

and becoming protected areas can contribute to the preservation of natural resources that are threatened by the permissivity of the new Forest Code.

Keyword: *Landscape planning; Code forestry; Biodiversity conservation, protected areas.*

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é um dos biomas mais ameaçados do planeta. É considerado um hotspot⁴ para conservação da biodiversidade, dado o seu alto grau de endemismos e ameaças de extinções iminentes (MYERS et al., 2000; GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). De acordo com Metzger, et al. (2009), a área que ainda resta desta floresta é maior do que as previsões anteriores que indicavam 7% a 8% de extensão original. No estudo conduzido por esses autores, foram obtidos percentuais entre 11,4% e 16%. Porém, os fragmentos de floresta são pequenos, onde mais de 80% tem menos de 50 hectares, tamanho incapaz de preservar a maioria das espécies florestais.

O Estado do Paraná contempla em seu território parte da Floresta Atlântica e se destaca no contexto nacional em termos florísticos por apresentar inúmeras fitofisionomias. Assim como ocorre em outras regiões, a fragmentação florestal também foi intensa, sendo que de acordo com Maack (1968), antes de 1939 o Paraná possuía 83% de cobertura florestal e por volta de 1940 essa porcentagem diminuiu para 57%. Em 2010, segundo o IBGE (2012), havia somente 10,5% da cobertura original.

A perda de florestas nativas tem se agravado ainda mais na atualidade, resultado da ação dos proprietários rurais na substituição das áreas remanescentes com floresta natural, ditas improdutivas, por plantações de *Pinus* ou outras formas mais rentáveis de uso do solo (SANQUETA et al., 2000), o que resulta na formação de mosaicos diferenciados e com características próprias que necessitam ser avaliados em termos científicos sob a ótica da qualidade da paisagem.

Mezzomo (2010) analisou vários autores que contribuíram significativamente para o entendimento do conceito de paisagem desde o século XIX até a atualidade e verificou que o conceito de paisagem é concebido por eles de forma integrada, com reconhecimento de sua estrutura e funcionamento, o que permite a ampliação do entendimento entre o homem e o

⁴ Hotspot: é uma região que concentra alta biodiversidade e encontra-se fortemente ameaçada, sendo, portanto, prioritária para a conservação. Para ser considerada hotspot, uma região deve conter pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e ter menos de 30% da vegetação original (MYERS, 1988).

meio natural, considerando, principalmente, o arranjo das atividades antrópicas diante dos recursos naturais.

Manosso (2005) salientou que os estudos integrados de paisagem no âmbito da geografia física contemplam esses arranjos, principalmente aqueles que inserem as dinâmicas socioeconômicas sobre um plano de atributos e elementos físicos, dotados de funcionalidade própria no espaço e no tempo. Conhecer os arranjos de interação da paisagem com outros elementos a ela associados permite seu planejamento de forma adequada.

Segundo Nucci (2010), o Planejamento da Paisagem constitui atualmente um importante instrumento para a organização do espaço utilizado, tal como a proteção e manejo da natureza e da paisagem em áreas urbanizadas ou não. De acordo com Bolós (1992) a diversidade das paisagens rurais é fruto do tipo de ocupação e uso do solo, de forma que o modelo agrário aplicado e suas interações com as variáveis ambientais e socioeconômicas locais definem o padrão da paisagem.

Considerar os sistemas agrários no âmbito do conceito de paisagem é elemento - chave para a conservação da biodiversidade e fator fundamental para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável. Conforme salientou a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Academia Brasileira de Ciências (SBPC e ABC, 2011) o equilíbrio entre o setor ambiental e o agronegócio é possível, sendo que a ciência e a tecnologia podem atuar efetivamente na definição do ponto de equilíbrio.

Para Metzger et al. (2009), o mais importante para a conservação da Floresta Atlântica é a restauração. Para que haja uma recuperação da floresta e para que os fragmentos sejam conectados é preciso envolver os proprietários particulares. Ainda, segundo os autores, 99% desta floresta estão em áreas privadas, portanto, torna-se obrigatório o trabalho de proteção ambiental em parceria com os proprietários rurais. O Planejamento da Paisagem, gerado por análises específicas propicia condições favoráveis ao conhecimento do bom uso da terra.

Vários estudos enfatizam os valores sociais e biológicos dos fragmentos florestais, como exemplo, Viana (1995) e Viana e Pinheiro (1998) que já citavam que a maior parte dos remanescentes florestais da Floresta Atlântica, especialmente em paisagens intensamente cultivadas, encontrava-se na forma de pequenos fragmentos, altamente perturbados, isolados, pouco conhecidos e pouco protegidos. Esses autores sugeriram a utilização dos fragmentos florestais como ilhas de biodiversidade e a interligação destes por meio de

corredores e vizinhança de alta porosidade para possibilitar a recuperação qualitativa de paisagens.

Considerando a fragmentação de ambientes, oriunda do modelo econômico de produção instalado, onde as pequenas propriedades rurais tem papel fundamental na produção econômica, a formação de RPPN's tem grande importância no contexto da conservação da biodiversidade, pois é uma ferramenta eficiente na administração de fragmentos florestais e na conservação de espécies *in situ*, sendo gerenciada pelo proprietário da terra.

Nesta perspectiva, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento de áreas propícias à constituição de RPPN's no município de Mandirituba, Paraná e desta forma contribuir com o planejamento da paisagem do município e com a conservação da biodiversidade em escala local.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Mandirituba localiza-se às margens da BR 116, faz parte da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), conforme se verifica na figura 1. A distância do município de Mandirituba até a capital do Estado, Curitiba, é de 45,7 km. O município possui altitude média de 840 metros. Está localizado sob as coordenadas 49°19'30"W e 25°32'06"S. Sua área territorial é de 379.179 km². A rede hidrográfica pertence à bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, no trecho referido à sub-bacia do Alto Iguaçu, composta pelos principais rios que são o rio das Antas, do Maurício, das Onças, dos Patos, da Várzea, Cai, Mascate, dos Pintos, entre outros.

De acordo com classificação climática de Köppen o clima é Cfb, caracterizado como subtropical úmido mesotérmico, com verões frescos e ocorrências de geadas severas e frequentes, não apresentando estação seca. A temperatura média dos meses mais quentes é inferior a 22°C, e a média dos meses mais frios é inferior a 5°C. As geadas são frequentes no período de maio a setembro, podendo estender-se até outubro. A precipitação é bem distribuída ao longo do ano e apresenta média anual em torno de 1500 mm (CAVIGLIONE, et al; 2000). Sua economia está baseada principalmente na agricultura de subsistência, na apicultura e fruticultura.

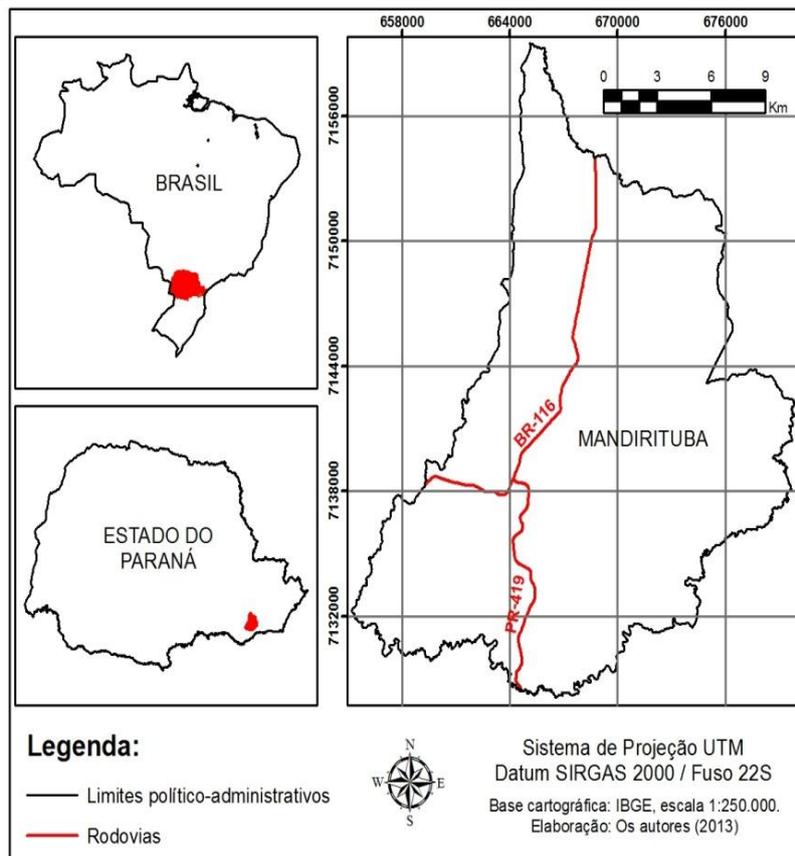


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Fonte: os autores.

O censo 2010 do IBGE (2010) apontou uma população composta por 22.220 habitantes, sendo 14.806 habitantes da zona rural e 7.414 habitantes provenientes da zona urbana. Segundo Maack (1968), a cobertura vegetal original predominante era a associação de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa. Atualmente, grande parte da vegetação original do município encontra-se substituída por áreas urbanizadas, vegetação secundária e atividades agropecuárias.

As grandes ameaças à biodiversidade no município de Mandirituba são a abertura de estradas em fundos de vales, canalização de nascentes, retirada da vegetação ao longo dos corpos de água (OSCIP - AÇÃO AMBIENTAL, 2011), uso indiscriminado de agrotóxicos (RIBEIRO, 2010.) e a instalação de um aterro sanitário permitido pelo Instituto Ambiental do Paraná em 2010 (IAP, 2012), dentre outros fatores de degradação.

As polêmicas mudanças aceitas no novo Código Florestal permitem a redução de Áreas de Preservação Permanente (APP's) ou mesmo a não existência delas e das Áreas de Reserva

Legal (ARL's) em propriedades rurais com até quatro (4) módulos fiscais⁵. Um módulo fiscal no município de Mandirituba corresponde a 12 hectares.

De acordo com o Plano Diretor do Município, em 2008, existiam 2.809 propriedades rurais cadastradas, sendo que a maioria delas era menor que 15 hectares, conforme se verifica na figura 2.

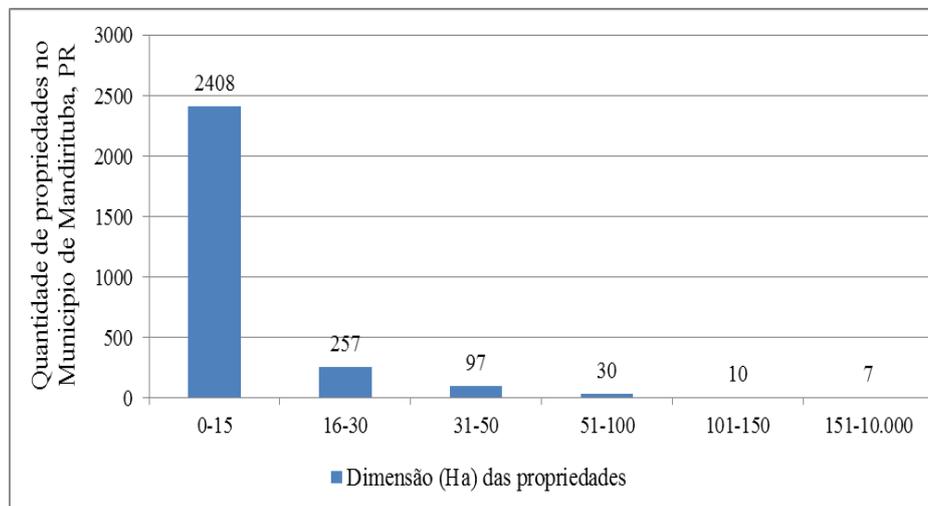


Figura 2 - Quantidade e dimensão (hectares) de propriedades rurais existentes no município de Mandirituba, Paraná, em 2008.

Fonte: Prefeitura Municipal de Mandirituba, PR, 2008. In Ribeiro (2010).

Método

O mapeamento temático do município de Mandirituba foi realizado em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) com a utilização de técnicas de Geoprocessamento. A classificação automática supervisionada de uso e cobertura do solo foi gerada pelo *software* ENVI 4.8, enquanto a elaboração dos demais mapas temáticos, bem como a organização de *layouts*, quantificação e álgebra de mapas, foram obtidos com auxílio do *software* ArcGIS 10 (ESRI, 2010).

Mapa de uso e cobertura do solo

O mapa de uso e cobertura do solo foi produzido por uma classificação automática supervisionada a partir de uma imagem do satélite LANDSAT 5, sensor TM (*Thematic Mapper*), órbita/ponto 220/078, com resolução espacial de 30 metros, datada de 19 de

⁵Módulo Fiscal é uma unidade de medida, expressa em hectare, fixada para cada município, instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, que considera o tipo de exploração predominante; a renda obtida com a exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada. Serve de parâmetro para a classificação do imóvel rural quanto à sua dimensão em conformidade com art. 4º da Lei nº 8.629/93.

novembro de 2010. A partir da imagem georreferenciada foi feita a classificação automática supervisionada, onde foram estipuladas, *a priori*, distintas classes de ocupação usando amostras de áreas para cada uma delas. A combinação de bandas adotadas para a imagem foi a falsa-cor (R4G5B3).

Na etapa automatizada de classificação, o *software* identificou para toda a imagem os *pixels* com refletâncias iguais às classes determinadas pelo foto interpretador. O classificador escolhido foi o Mahalanobis (*MehalanobisDistance*), que é calculado considerando o “espalhamento” dos dados, inclusive a orientação de amostras de uma determinada classe e que é similar à classificação de máxima verossimilhança (MAXVER), mas assume que todas as covariâncias de classe são iguais.

Foram acrescentadas ao mapa final de uso e cobertura do solo, informações referentes à hidrografia, às rodovias e estradas secundárias, vetorizadas das cartas topográficas mencionadas anteriormente (IBGE, 2002), pois essas camadas, somadas às classes de agricultura e áreas urbanizadas identificadas pela classificação da imagem Landsat5, constituem a máscara utilizada para análises posteriores, elementos estes, constituídos de peso zero (0).

Mapa dos tipos de solo

O mapa dos tipos de solos foi confeccionado com base na Carta de Solos do Estado do Paraná, Folha MIR-514, SG-22-X-D, Curitiba, na escala 1:250.000 (EMBRAPA, 2008), por não haver outras fontes com escala maior. Para cada um dos sete tipos de solo mapeados no município, os pesos atribuídos (Tabela 1) foram fundamentados em sua qualidade. Assim, os solos mais pobres ou não muito úteis ao homem foram considerados de melhor qualidade (ruim para o uso econômico, bom para a conservação) para a constituição de RPPN's.

Tabela 1 – Tipos de solo presentes na área de estudo, pesos e justificativa de acordo com a importância de uso para atividades agrícolas no contexto da constituição de RPPN's no município de Mandirituba, PR.

Peso	Qualidade	Tipo de solo	Justificativa
1	Baixa	Latossolo Bruno	São solos bem drenados, podem ser usados na agricultura.
1	Baixa	Latossolo Vermelho	Possuem elevado teor de alumínio em alguns pontos, mas passível de correção, possui geralmente relevo suavemente-ondulados, certo grau de erosão, mas favoráveis à mecanização agrícola.
2	Média	Argissolo Vermelho-amarelo	Possuem condições declivosas de relevo, suscetibilidade à erosão e média capacidade para

			as atividades econômicas.
2	Média	Cambissolo Háptico	Solos pouco desenvolvidos, com horizonte B incipiente, pouco profundo, não muito indicado para a agricultura, mas utilizável para a pastagem.
3	Alta	Neossolos Litólicos	Solos em via de formação pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário. Não indicado para agricultura.
3	Alta	Organossolo Háptico	Úmido, rico em nutrientes, típico solo de várzea, não indicado para agricultura.
3	Alta	Gleissolo melânico	São solos periodicamente saturados por água (solos de várzea). Não indicados para agricultura.

Fonte: Os autores

Mapa de declividade do terreno

A declividade, definida como um plano tangente à superfície, que corresponde à inclinação da superfície do terreno em relação ao plano horizontal, expresso como a mudança de elevação sobre certa distância (BURROUGH, 1986) foi calculada com base no Modelo Digital do Terreno (MDT).

O MDT foi gerado tendo como base os dados planialtimétricos vetoriais extraídos das cartas topográficas 2857-1, 2857-2, 2857-3 e 2857-4 na escala 1:25.000 (IBGE, 2002), com base no método de interpolação denominado *Topogrid*, pela função *Topo raster* do *software* ArcGIS 10 (ESRI, 2010), baseado na proposta de Hutchinson (1989). Este método difere de outros interpoladores, como a Rede Triangular Irregular (TIN), por gerar MDTs hidrologicamente corretos e com grade regular.

Foram considerados os seguintes arquivos vetoriais como dados de entrada para a elaboração do MDT: curvas de nível, pontos cotados e hidrografia. Com base na equidistância de 20 metros das curvas de nível da base cartográfica, o espaçamento dos *pixels* no arquivo de saída ficou definido em 30x30 metros.

Posteriormente, a declividade foi estimada conforme proposta de Horn (1981), cujo algoritmo é o adotado pelo *software* ArcGIS 10. A partir de uma janela móvel 3x3, para determinado ponto da superfície $z = f(x, y)$, a declividade (S) é definida como uma função do gradiente de X e Y, considerando quatro direções (leste-oeste e norte-sul), conforme equação 1:

$$S = \arctan \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad (1)$$

Na etapa de classificação dos valores contínuos de declividade, optou-se por apenas três (3) classes. Na primeira classe, o intervalo <12% representou o limite urbano-industrial, e foi classificado com peso 1 (Baixo), enquanto o intervalo >12<30% definiu o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura e teve peso 2 (Médio). A classe >30%, por sua vez, foi definido por legislação federal pela Lei No 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979) e demarca o limite máximo para urbanização sem restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento é feita através de exigências específicas, tendo peso 3 (Alto).

Mapa de tipologia vegetal

A classificação da vegetação foi organizada com base no mapa de uso e cobertura do solo. O agrupamento de classes ocorreu de acordo com os parâmetros adotados para o tipo de cobertura e peso atribuído conforme tabela 2.

As tipologias de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista, bem como seus estágios médio e avançado de sucessão compuseram a classe “Floresta Natural”, com peso 3 (Alto). Campos naturais teve peso 3 (Alto) e foi nomeado como “Campos”. As classes “Pastagem” e “Silvicultura” tiveram peso 1 (Baixo). As demais áreas tal como área urbanizada, interior de rios e estradas foram classificadas como “Área não vegetada”, com peso 0 (Nulo).

Tabela 2 - Tipologia vegetal, peso e justificativa, de acordo com sua importância no contexto da constituição de RPPN's no município de Mandirituba, PR.

Peso	Qualidade	Tipo de cobertura	Justificativa
1	Baixa	Silviculturas	Não possui características para a conservação, considerando que é um elemento presencal com tempo definido de existência e de potencial econômico.
1	Baixa	Pastagens	Não possui características para a conservação, considerando que é um elemento presencal com tempo definido de existência e de potencial econômico.
1	Baixa	Capoeiras em estágio inicial de sucessão	Áreas que ainda podem ser ocupadas para a produção econômica, podendo estar sob regime de pousio.
3	Alta	Floresta Ombrófila Densa	Vegetação prioritária para a conservação.
3	Alta	Floresta Ombrófila Mista	Vegetação prioritária para a conservação.
3	Alta	Capoeira em estágio médio de sucessão.	Áreas que podem se recuperar mais rapidamente sem a intervenção humana e serem passíveis de implementação de RPPN.

3	Alta	Capoeira em estágio avançado de sucessão	Possui status de “quase floresta”, dado o seu grau elevado de regeneração, sendo oportuna para a implementação de RPPN.
3	Alta	Campos (vegetação rasteira) naturais	Importante fitofisionomia da Floresta Ombrófila Mista e vegetação que cobre as proximidades das várzeas e olhos da água, merecendo destaque para a implementação de RPPN.

Fonte: Os autores.

Mapa de potencial para implantação de RPPN's

O mapa que representa o potencial para implantação de RPPN's foi obtido com base na soma dos pesos atribuídos para cada um dos mapas temáticos descritos anteriormente. Todos os mapas foram reclassificados em formato matricial de acordo com seus respectivos pesos, seguido da aplicação da técnica de álgebra de mapas, que de acordo com Tomlin (1990) é um processo constituído por um conjunto de operações algébricas que podem ser aplicadas sobre um conjunto de mapas organizados segundo camadas de informações pertencentes a uma mesma delimitação de lugar, técnica também conhecida como *Overlay*.

Foram definidas quatro (4) classes de potencial: Nulo (0); Baixo (>1<3), Médio (>3<6) e Alto (>6<9). As áreas com potencial Nulo representam a máscara que contempla rodovias, estradas secundárias, interior dos rios, áreas urbanizadas e agricultura, definidas pelo mapa de uso e cobertura do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cobertura e uso do solo

O mapa de cobertura e uso do solo (Figura 3) indicou que o uso se dá da seguinte maneira: a Silvicultura ocupa 55,9 km² (14,3%); as Pastagens 71,1 km² (3,9%); a Agricultura 20,2 km² (18,7%); Vegetação Natural Florestal 176,2 km² (47,4%); Vegetação Campestre ocupa uma área de 5,0 km² (9,3%), Corpos de água 37,9 km² (1,3%) e as áreas urbanizadas 15,2 km² (5,2%).

É possível verificar no mapa de uso do solo que o município possui uma extensa rede hidrográfica, ou seja, ele encontra-se quase completamente sobre os mananciais. Entretanto, não existe uma política eficiente de preservação dos recursos hídricos, sendo verificado em campo varias situações não condizentes com proteção de mananciais, uma vez

que o município recebe verbas governamentais por estar inserido no âmbito deste tipo de preservação.

Menezes et al. (2007) destacaram a grande dependência entre o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e a preservação dos ecossistemas terrestres que os contornam, implicando na sobrevivência de vários organismos que se encontram cada vez mais ameaçados pelas alterações causadas pelas atividades humanas no bioma da Mata Atlântica.

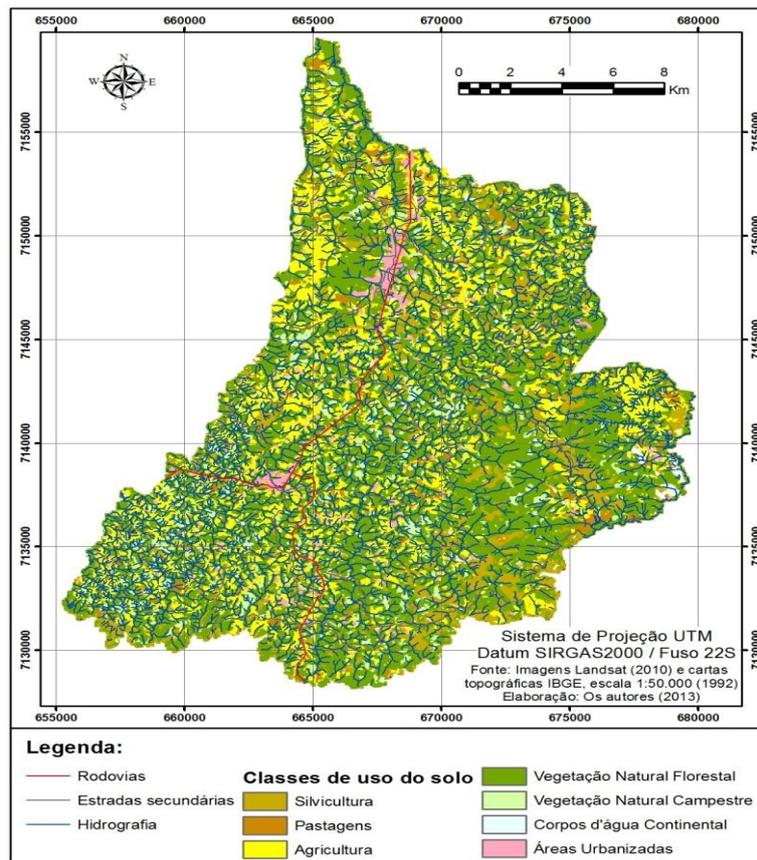


Figura 3 - Mapa de uso e cobertura do solo do município de Mandirituba em 2010.

O uso humano não respeita as margens de 30 metros, sendo elas utilizadas como extensão do quintal residencial, ocorrendo em vários pontos, o depósito de esgoto diretamente no rio, além de várias habitações no local onde deveria estar floresta ciliar, onde ocorre a cobertura das várzeas e olhos de água, a população faz a cobertura com saibro, para ampliação do uso da terra, na maioria das vezes, as escondidas dos órgãos ambientais, conforme flagrantes em campo.

Entretanto, o novo código florestal, Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), aplica às áreas urbanas o conceito de consolidação definido no artigo 47da Lei11.977/09 (BRASIL, 2009), permitindo que em municípios onde haja densidade demográfica superior a 50 habitantes/ha e malha viária implantada e que atenda a alguns requisitos básicos, a área

possa ser reconhecida como sendo uma ZEIS (Zona Especial de Interesse Social), conceituando-a como sendo: *parcela de área urbana instituída pelo Plano Diretor ou definida por outra lei municipal, destinada predominantemente à moradia de população de baixa renda e sujeita a regras específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo.*

A Medida Provisória Nº 571, DE 2012 (BRASIL,2012)que altera alguns dispositivos da Lei Nº2.651/2012determina que os municípios delimitem as Áreas de Preservação Permanente (APP) e as faixas de passagem de inundação por meio dos Planos Diretores e leis de uso do solo, respeitando-se os limites de APP indicados na lei federal.

Contudo, há de se entender que nem todos os municípios possuem corpo técnico especializado para realizar as determinações corretas em seus planos de urbanização (Planos Diretores). Deve-se considerar ainda, que municípios com menos de 20.000 habitantes também possuem rios e não são obrigados por lei a terem Planos Diretores, de acordo com o artigo 41 da Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2001).

O novo código permite a aquicultura em florestas ciliares de imóveis rurais com até 15 módulos fiscais (180 hectares, no caso de Mandirituba), culturas temporárias e sazonais em terra de vazante de propriedades familiares, sem novos desmatamentos, além de exigir menores percentuais de restauração florestal.

De acordo com a já citada Medida Provisória 571/2012 é permitida a atividade de aquicultura para proprietários com até dez (10) módulos fiscais (escalonados de acordo com a quantidade de módulos) e para as nascentes até dois (2) módulos fiscais (até 1 módulo 5 metros e para 2 módulos 8 metros). Esta Medida Provisória permite ainda que proprietários rurais consolidados em Área de Proteção Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais à permanência de residências e da infra-estrutura associada às atividades agrossilvipastoris, ecoturismo e turismo rural.

Varjabedian (2010) analisou vários aspectos da legislação ambiental e verificou que a Mata Atlântica não recebeu o devido tratamento de bioma ameaçado de extinção no texto da Lei nº11.428/06 e no Decreto nº 6.660/08. Segundo o autor, estes instrumentos legais desguarnecem a proteção desse bioma e ampliam os riscos que pairam sobre ele. Considerando os aspectos negativos permitidos pela legislação para o uso da água e que compromete a preservação dos recursos naturais como um todo, a constituição de RPPN's poderia contribuir na mitigação destas situações.

Qualidade do solo

As características geomorfológicas, juntamente com a topografia e a declividade, geológicas (lineamentos, fraturas) e pedológicas (tipo do solo) e elevado índice de pluviosidade aumentam a susceptibilidade do solo à erosão (CANAVEZI, et al; 2013).

Conforme citado por Hénin (1976) as ações mecânicas exercidas por máquinas agrícolas para adequar o solo às características físicas desejáveis à produção econômica causa efeitos de ordem mecânica (compressão) no solo que podem afetar a circulação da água promovendo a resistência à penetração em camadas superficiais e subsuperficiais, aumentando assim os riscos de erosão.

O mapa da qualidade do solo (Figura 4), obtido para o município de Mandirituba indicou que mais da metade (207,1 km² ou 54,3%) do território é composto por Argissolo Vermelho-amarelo. Grande parte da área coberta por este tipo de solo encontra-se em região com declive entre 12 e 30%. Condição esta, que aumenta a susceptibilidade à erosão devido às constantes pluviométricas ocorrentes na região de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa do leste do estado do Paraná. Embora, o código florestal permita o uso econômico de áreas com este perfil, no presente trabalho se considerou como área com potencial Médio, não recomendável para constituição de RPPN.

O tipo Cambissolo Háplico cobre 15,8 km² (4,1%). Estes solos se caracterizam como pouco desenvolvidos, com horizonte B incipiente e pouco profundo. Rossi e Queiroz Neto (2001) citaram que a existência de solos rasos e a exposição de rochas estão relacionadas à posição, à declividade e aos altos índices pluviométricos, típicos de regiões montanhosas. No presente estudo considerou-se que a área coberta por este tipo de solo não é indicada para a agricultura, mas utilizável para outros fins econômicos, enquadrando-se na categoria de potencial de uso Médio, não sendo, portanto, recomendável para constituição de RPPN's.

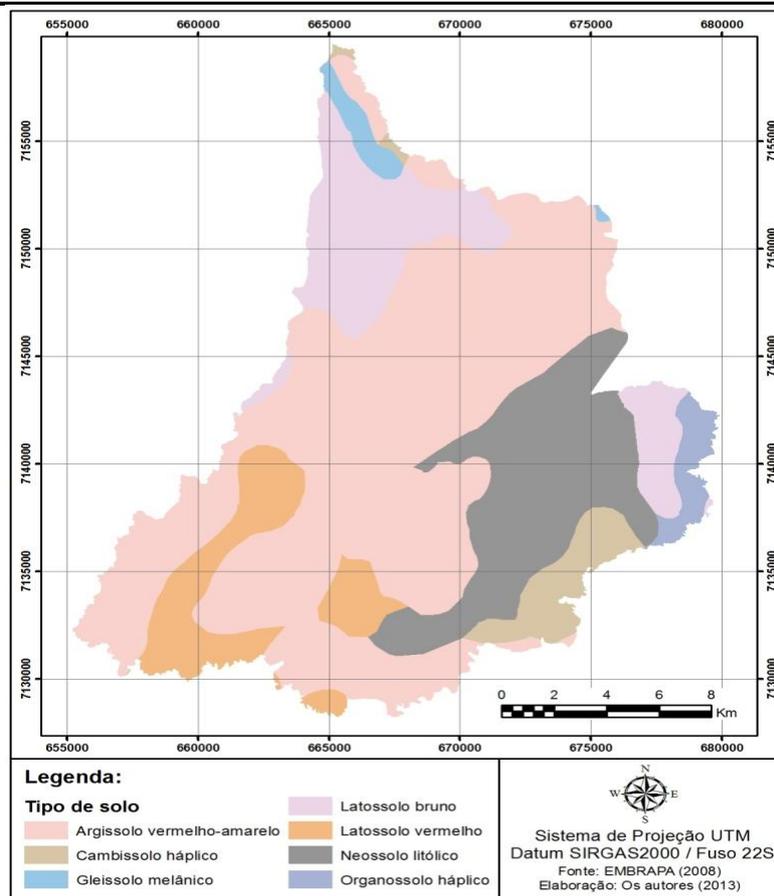


Figura 4 - Mapa da qualidade do solo no contexto da constituição de RPPN's no município de Mandirituba, PR.

Solos do tipo Gleissolo Melânico cobrem 5,2 km² (1,4%), possuem horizonte superficial escuro e grande quantidade de matéria orgânica, são periodicamente saturados por água (solos de várzea). Reconhecidamente, as várzeas são ambientes extremamente importantes sob o aspecto da manutenção do equilíbrio da dinâmica do sistema hídrico assim como do equilíbrio ecológico, portanto, não serve para uso da agricultura, mas está assegurado o uso econômico no novo código florestal para produtores familiares (até 4 módulos fiscais. No caso do município, são propriedade com até 48 hectares). Neste estudo, este tipo de solo foi considerado como propício a constituição de RPPN's.

O Latossolo bruno cobre 49,5 km² (13%), são solos bem drenados, podem ser usados na agricultura, não se encaixando no perfil de RPPN's, pois apresentam boa qualidade, podendo ser usado na agricultura e para outros fins econômicos. O tipo Latossolo Vermelho ocupa 33,2km² (8,7%) possui elevado teor de alumínio em alguns pontos, mas passível de correção, possui geralmente relevo suavemente-ondulados, certo grau de erosão, mas favoráveis à mecanização agrícola. Estes dois tipos de solo não se encaixam no perfil para constituição de RPPN's.

O Neossolo Litólico cobre 62,8 km² (16,5%). Geralmente, apresentam afloramento de rochas. São solos em via de formação pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário. Sua posição em um relevo declivoso favorece os processos, erosivos naturais, situação que não permite um espessamento do solo de acordo com Rossi e Queiroz Neto (2001). O tipo Organossolo Háplico ocupa 7,7km² (2%) do território municipal, é um solo úmido, rico em nutrientes, típico solo de várzea, neste caso, não deve ser usado para agricultura. Estes dois tipos de solos são altamente recomendáveis para constituição de RPPN's.

Verificou-se que 82,7 km² (21,7%), do território possui solo apropriado para atividades econômicas, tal como agricultura e pecuária, apresentando Baixo potencial de constituição de RPPN's. As áreas que contem solos com alguma susceptibilidade, mas que podem ser utilizadas economicamente abrange uma área de 222,9 km² (58,4%) e podem ser manejadas de forma adequada, apresentando, portanto, potencial Médio, não sendo viável economicamente à constituição de RPPN's, A área com Alto potencial de constituição de RPPN's abrangeu 75,7 km² (19,9%) por apresentarem algum tipo de susceptibilidade, como exemplo, a hidromorfia, característica típica de regiões de várzeas, não sendo indicadas para as atividades de exploração econômica, tal como agricultura e pecuária.

Declividade do terreno

O mapa de declividade (Figura 5) do município de Mandirituba apontou que 261,8 km² (68,6%) do território municipal estão em uma declividade menor que 12% (6°). A declividade de 12 a 30% cobre 110,5 km² (29%) do território e a declividade maior que 30% (15°) cobre apenas 9,1 km² (2,4%) do território municipal.

Reconhecidamente, intervalos de declividades são definidos partir de critérios técnicos de fragilidade ao uso e ocupação do solo e devem ser consideradas no planejamento da paisagem e inseridas como de uso restrito no Plano Diretor.

Neste âmbito, IPT (1991) realizou intervalos de declividades, de 0 a 15% como sendo inclinação máxima longitudinal tolerável para circulação de veículos; 15 a 30% inclinação máxima prevista por lei para ocupação de encostas; 30 a 50% limite de declividade tecnicamente recomendável para ocupação; e superior a 50% as áreas que possuem alta declividade e podem ser utilizadas para urbanização, embora sejam onerosos. Ross (1994)

definiu classes de declividade considerando a capacidade de uso e de aptidão agrícola associando limites críticos de erosão, escorregamentos e inundações.

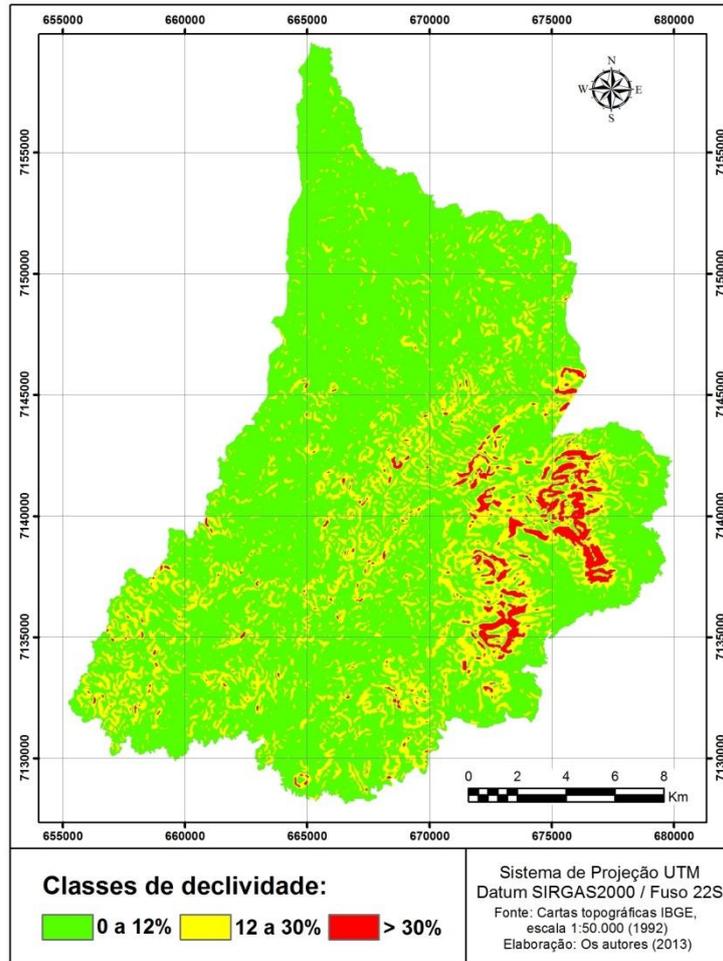


Figura 5- Declividade do terreno no contexto da constituição de RPPN's no município de Mandirituba, PR.

De Biasi (1996), definiu as seguintes classes de declividades: inferior a 5% - limite urbano-industrial, 5 a 12% - limite máximo do emprego da mecanização na agricultura, 12 a 30% - limite máximo para urbanização sem restrições definido por Legislação Federal (Lei 667/79), 30 a 47% - limite máximo de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de floresta, situação que estava de acordo com o Código Florestal - Lei nº4771/65 de 15/09/65, acima de 47% era proibida a derrubada de florestas, sendo tolerável apenas a extração de toros, em regime de utilização racional visando rendimentos permanentes (Artigo 10 do Código Florestal de 1965).

Ressalta-se que o novo Código Florestal permite que em encostas com inclinação entre 25º (46%) e 45º (100%) ocorra o manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvopastoris, com a manutenção da infraestrutura utilizada. Condições de encostas estas, que não existem no município, mas que abrem espaço para que áreas com declividade

até este valor sejam exploradas, como exemplo a declividade acima de 30% que cobre 2,4% do município e certamente, comprometerá a vegetação e o solo frágil desta porção do território.

Cobertura vegetal

Apesar de estar muito próxima à Curitiba e outras cidades industrializadas como Araucária e São José dos Pinhais, o município de Mandirituba possui ainda 176,2km² (47,4%) de área contendo floresta natural, tal como Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa em diferentes estágios médio e avançado de desenvolvimento. Possui 37,9 km² (9,3%) de Campos naturais e 15,2 km² (3,9%) de área com Pastagem. O total de área coberta com plantios silviculturais de *Pinus sp* e *Eucalyptus sp* foi de 55,9 km² (14,3%). A área não vegetada compreende 95,3Km² do território, o que corresponde a 25,1%, conforme se verifica na figura 6.

Salienta-se que este município é aquele que detém maior quantidade de vegetação em relação a outros que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Infere-se que a quantidade de área ainda vegetada deve-se ao fato de o município possuir áreas com declives acentuados, fato que dificulta sua utilização para a agricultura e baixo número de habitantes, mas possui um grande número de pequenas propriedades que também são responsáveis pelo desmatamento.

Entretanto, o novo Código Florestal permite a exploração para silvicultura de área com alta declividade, que pode colocar em risco o remanescente vegetal desta porção do município. A constituição de RPPN's nesta porção onde ainda há vegetação pode contribuir na conexão dos diversos fragmentos florestais existentes originados pela divisão das propriedades rurais familiares, tendo importante papel na qualidade da paisagem, garantindo também por meio da conservação e restauração das Áreas de Preservação Permanente e a formação de corredores ecológicos ou núcleos de dispersão de sementes, além do abrigo para a fauna.

A flexibilização da legislação ambiental que vem ocorrendo gradativamente, contribui significativamente com o nível de ameaça sobre a biodiversidade dos biomas brasileiros e principalmente da Mata Atlântica, que se encontra entre os biomas mais ameaçados do mundo.

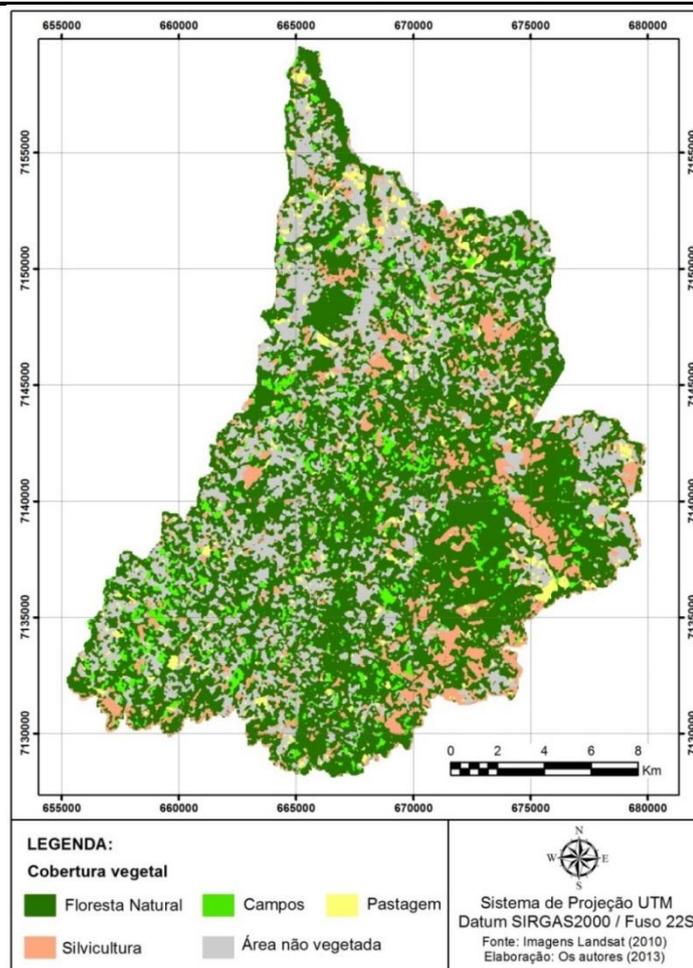


Figura 06 – Mapa da vegetação no contexto da constituição de RPPN's no município de Mandirituba, em 2013.

Potencial de constituição de RPPN's

A Lei Ambiental Nº 9885/2000 que instituiu o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) conceitua as Unidades de Conservação (UC's) como *“espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”*.

Dentre as unidades de conservação se destacam as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's). São conceituadas como áreas de conservação ambiental em terras privadas, criadas a partir da vontade de proprietários, que assumem o compromisso de conservar a natureza em caráter perpétuo. No Brasil, o primeiro decreto promulgado prevendo a criação de RPPN's foi em 1990, em 1996 este decreto foi reeditado e com a Lei Nº 9.985 de 2000, as RPPN's foram inclusas no rol de unidades de conservação de uso

sustentável. Desta forma, seu uso está restrito as atividades de educação ambiental, ecoturismo e pesquisa científica.

O presente estudo detectou que o município de Mandirituba possui 80,8 km² (21,2%) de potencial Alto; que 154,6 km² (40,5%) tem potencial Médio; que 30,7 km² (8,1%) tem Baixo potencial e 115,3 km² (30,2%) tem potencial Nulo para se tornar RPPN's (Figura 7).

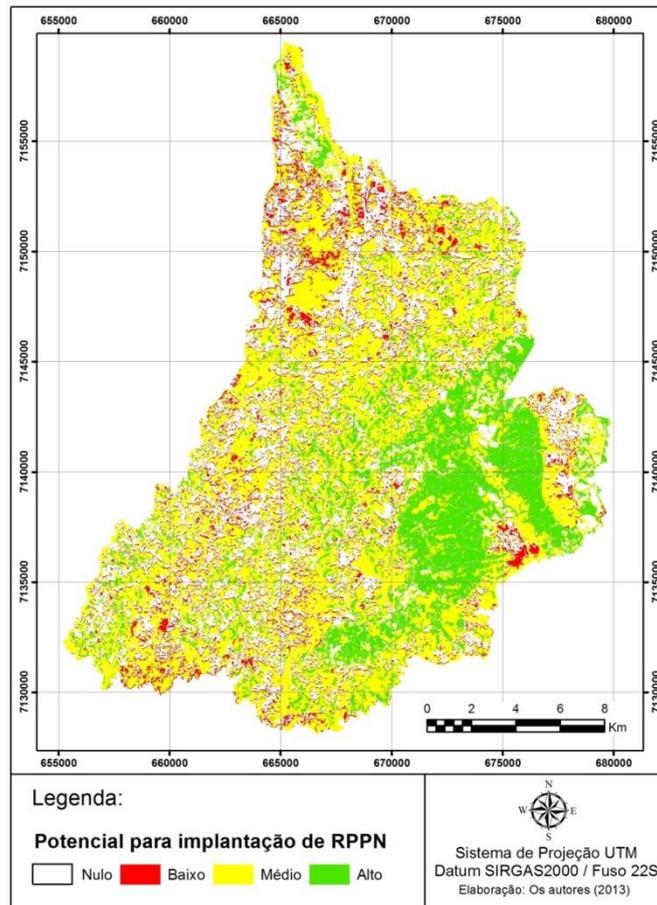


Figura 7 - Mapa de potencial de constituição de RPPN's no município de Mandirituba, PR.

Verificou-se que o potencial de nível alto de constituição de RPPN encontra-se, predominantemente na região leste do município, onde ainda existem remanescentes florestais de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa. Nesta região, também ocorre a maior porção de terra com maior declividade (acima de 30%) e qualidade do solo do tipo Neossolo Litólico, não sendo recomendado para a agricultura.

Nas demais áreas, o maior potencial de constituição de RPPN's se deve ao fator qualidade do solo, pois o município, por possuir uma vasta rede hidrográfica possui também solos típicos de várzea, não sendo indicados para utilização econômica devido ao seu nível de encharcamento e proximidade com os corpos hídricos.

Ribeiro (2010) entrevistou 100 agricultores no município de Mandirituba e verificou que o tamanho das propriedades da maioria deles (51%) variou entre 2,5 a 4 hectares; 21% de 4,1

a 5,5 ha; 11% entre 5,6 a 7 ha; 6% entre 7,1 a 8, ha; 5% entre 8,6 a 10 ha; 3% entre 10,1 a 11,5 ha; apenas outros 3% possuíam propriedades acima de 11,6 ha. Diante do tamanho das propriedades rurais existentes no município, a definição de estratégias em nível municipal para a conservação da biodiversidade estabelecendo-se RPPN's, mesmo em pequenas propriedades, amplia as possibilidades de conexão entre os fragmentos vegetacionais, gerados pelo sistema agrário em escala local.

A Carta da Mata Atlântica aprovada pelos participantes do Seminário "A Mata Atlântica no ano internacional das Florestas", realizado em 2011, salientou a necessidade de cada município em implementar pelo menos uma unidade de conservação representativa dos ecossistemas presentes em seu território para proteger a biodiversidade, os serviços ambientais e também abrir oportunidades de pesquisa e lazer para a população local.

Uma das primeiras atitudes para a criação de uma Unidade de Conservação é a identificação de fatores naturais ou ecológicos relevantes para sua criação no intuito de efetivar sua função na preservação dos elementos bióticos e abióticos que possibilitam a prestação de benefícios ambientais, tais como a proteção de mananciais, conservação da beleza cênica, proteção do solo e de outros serviços que a natureza oferece.

A vantagem da criação de Unidades de Conservação em formas de RPPN's é que possibilita imensos benefícios ao proprietário rural em termos econômicos tais como a isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) sobre a área destinada à conservação; recebimento de verbas para manutenção da reserva, oriundas do ICMS Ecológico; apoio à realização de projeto de conservação; incentivos para o plantio e manejo sustentável de florestas nativas plantadas, além de continuar sendo dono da terra.

É necessário que os municípios invistam no levantamento do potencial ambiental para a preservação em forma de RPPN's que cada um possui. Entretanto, a maioria dos municípios brasileiros não conta com uma equipe técnica capacitada para realizar este tipo de estudo, muitos, sequer possuem uma Secretária de Meio Ambiente, fato que contribui para que os recursos naturais sejam comprometidos em sua qualidade sem nenhuma política municipal que vise contribuir com a Política Nacional de Proteção aos Recursos Naturais.

Contudo, como ressaltou Mezzomo (2013), embora as RPPN's sejam reconhecidas como instrumentos para a conservação, nem sempre sua constituição é a certeza de eficácia na preservação dos recursos naturais. A conservação das RPPN's está diretamente relacionada ao tipo de implementação e gestão. A autora citou que o não cumprimento do objetivo de

constituição deste tipo de unidade de conservação em muitos casos, decorre da permissividade legal de sobreposição com Áreas de Reservas Legais.

A isenção de ITR e a geração de ICMS Ecológico são fatores estimulantes para a constituição desse tipo de reserva, que devem ser explorados para a sensibilização dos produtores rurais, considerando que com o novo Código Florestal a proteção em pequenas propriedades rurais estará comprometida e que mesmo sobrepondo as ARL's, ainda é conveniente o investimento em RPPN's, pois será uma ferramenta eficiente para garantir a perpetuidade dos recursos naturais.

O novo código florestal de 2012 cita que programas de apoio técnico e financeiro deverão ser criados para estimular os pequenos proprietários a preservar voluntariamente acima dos índices mínimos, proteger espécies da flora ameaçadas de extinção e recuperar áreas degradadas. Atualmente, no município não existe nenhuma RPPN cadastrada e dentre os municípios que compõem a região metropolitana de Curitiba (RMC), é aquele que ainda contém uma considerável porção de remanescentes florestais, sendo, portanto passíveis de conservação por meio da constituição desse tipo de reserva.

Considerando que propriedades rurais com até 15 hectares respondem por mais de 80% do total e as aquelas acima de 51 hectares representam a menor porção, a situação municipal em termos de conservação do remanescente florestal estará em uma situação crítica ante as apelações conservacionistas e a necessidade de aumento da produção agrícola do ponto de vista econômico.

Por se tratar de um município que abriga em seu território grande quantidade de vegetação nativa ou em diferentes fases de sucessão, rico em mananciais e ainda, que já obtém recursos para a preservação destes mananciais, merece ser melhor cuidado pelo governo local

Para tanto, infere-se que a ingerência dos municípios na gestão ambiental local se faz necessária, devido ao desconhecimento dos proprietários rurais, principalmente dos pequenos, no que se refere aos benefícios de implementação deste tipo de Unidade Conservação.

Seguindo a proposição do presente estudo, este município pode iniciar uma campanha de conscientização dos proprietários rurais quanto aos benefícios da implementação de RPPN's.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O novo Código Florestal criou o Cadastro Ambiental Rural (CAR), obrigatório para todos os imóveis rurais, tal exigência é destinada a integrar informações sobre a localização das Áreas de Reservas Legais e das Áreas de Preservação Permanente. Se, de fato esta exigência for cumprida irá contribuir em muito com a disponibilidade de informações que auxiliarão no monitoramento mais eficiente pelos órgãos fiscalizadores, bem como na elaboração de estudos que visem propostas de Planejamento da Paisagem em nível municipal.

A metodologia utilizada no presente estudo apontou as áreas territoriais com maior susceptibilidade e que apresentam características ideais para a constituição de RPPN's no município de Mandirituba, PR.

A permissividade oficial do novo Código Florestal às pequenas propriedades rurais comprometerá a qualidade da paisagem e colocará à prova o desafio de preservar áreas naturais nestas pequenas propriedades.

Os parâmetros ambientais quando analisados em conjunto e em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) permitem maior eficiência e agilidade na tomada de decisões no Planejamento da Paisagem em escala municipal.

Estudos como este podem ser aplicados a outros municípios, adaptando-se para tanto os parâmetros ambientais de cada região no levantamento do potencial de áreas propícias à constituição de RPPN's e assim aumentar o número deste tipo de reserva, importante instrumento de conservação da biodiversidade em escala local e em parceria com os proprietários rurais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq pela concessão das bolsas de pós-doutorado ao primeiro autor, de mestrado ao primeiro co-autor e produtividade e pesquisa para o segundo co-autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19/12/1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Presidência da República.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acessado em: 02 de jul.2013.

BRASIL. Lei Nº 10.257, DE 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Presidência da República.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acessado em: 05 de jul.2013.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF (2012). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato20112014/2012/Lei/L12651.htm. Acessado em: 02 de jun.2013.

BRASIL. Câmara dos Deputados. MEDIDA PROVISÓRIA Nº 571, de 25 de maio de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. **Câmara dos Deputados.** Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12727-17-outubro-2012-774405-publicacaooriginal-137899-pl.html>. Acessado em: 04 de jul.2013.

BOLÓS, M. de. **Manual de Ciencia del Paisaje: teoría, métodos y aplicaciones.** Barcelona: Masson, S.A. 1992,273p.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment.** Oxford University Press, Oxford, 194p., 1986.

CANAVEZZI, V. et al. Análise da susceptibilidade a deslizamentos de terra: estudo de caso de Paraibuna, SP. Anais **XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR,** Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE, pp. 5251- 5258. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0341.pdf>. Acessado em 17 de set.2013.

CARTA DA MATA ATLÂNTICA. Seminário: **A Mata Atlântica no Ano Internacional das Florestas.** Brasília (DF) 21 a 24 de novembro de 2011. A Mata Atlântica no Século 21. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/16LdqynLeM3NhRoBi0LCw-8a8MsJH3qFh-r1XHLVR7Bc/edit?hl=pt_BR&pli=1. Acessado em: 03 de jun.2013.

CAVIGLIONE, J.H et al. **Cartas Climáticas do Paraná.** Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, Londrina, PR, 2000.

DE BIASI M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista de Pós-Graduação da USP,** São Paulo, n.6, p.45-53, 1992.

ESRI - Environmental Systems Research Institute. **Software ArcGis Desktop,** License Type ArcInfo, version 10,2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR. **Carta de Solos do Estado do Paraná,** Folha MIR-514, SG-22-X-D, Curitiba: EMBRAPA e IAPAR:1:250.000, 2008.

GALINDO-LEAL, C. e CÂMARA, I.G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.** Tradução: Edma Reis Lamas. Fundação SOS Mata Atlântica - São Paulo, Conservação Internacional - Belo Horizonte, Cap. 1. 2005,472p.

HÉNIN, S. **Os solos agrícolas.** Rio de Janeiro: Florense Universitária; São Paulo: USP, 1976,334 p.

HORN B. K. P. Hill shading and the reflectance map. **Proceedings of the IEEE**, nº. 69, v. 01, p.14-47, 1981.

HUTCHINSON M. F. A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits.**JournalofHydrology**, 106:211–232, 1989.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cartas Topográficas:** folhas 2857-1; 2857-2; 2857-3; 2857-4, escala 1:50.000. IBGE, Rio de Janeiro, 2002.

IBGE– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra.**Manuais Técnicos em Geociências.** 2. ed., n. 7, IBGE, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **Cidades, Paraná, Mandirituba.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=411430&search=parana|mandirituba>. Acessado em: 20 de fev.2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Departamento de geração de Imagens - DGI. 2012. Acessado em: 20 de fev.2013. Disponível em: http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/index_pt.php. Acessado em: 08 de jun.2013.

MAACK, R. 1968. **Geografia Física do Paraná.** Curitiba: BADEP, UFPR, 450p.

MANOSSO, F.C. **O estudo da paisagem no município de Apucarana, PR: As relações da estrutura geocológica e a organização do espaço.** Dissertação. PPG em Geografia, UEM, Maringá, PR. 2005, 117p.

MENEZES, N. A. et al. Peixes de água doce da Mata Atlântica - Lista preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce neotropicais. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2. **Bol. Inst. Paul. Oceanogr.** [online]. 1951, vol.2, n.2 ISSN 0100-4239.2007.

METZGER J.P. et al., Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. **BiologicalConservation**, v. 142, 2009, p.1138-1140.

MEZZOMO, M.D.M. Considerações sobre o termo “paisagem” segundo o enfoque Geocológico. In: **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR.** Org. João Carlos de Nucci. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR. 2010,277p.

MEZZOMO M.D.M. **Planejamento da paisagem e conservação da natureza em RPPN's na bacia hidrográfica do rio Mourão, Paraná.** Tese (DoutoradoemGeografia). UFPR, Curitiba,2013, 264p.

MYERS, N. Threatened Biotas: "Hot Spots" in Tropical Forests. **The Environmentalist**. Upper Meadow, Old Road, Oxford OX38SZ, UK. v. 8, n.3, 1988, p.187-208.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 2000, p. 853-858.

NUCCI, J. C. Aspectos teóricos do Planejamento da Paisagem. In: **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade– Curitiba/PR**. Org. João Carlos de Nucci. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR. 2010, 277p.

OSCIP – AÇÃO AMBIENTAL. **OSCIP denuncia desmatamento de árvore símbolo do Paraná em área de empresa que está instalando um aterro sanitário em Mandirituba**. 2011. Acessado em 23/02/2011. Disponível em: <http://www.mafiadolixo.com/2011/01/oscip-denuncia-desmatamento-de-arvore-simbolo-do-parana-em-area-de-empresa-que-esta-instalando-um-aterro-sanitario-em-mandirituba/>. Acessado em: 07 de jun.2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANDIRITUBA. **Plano Diretor**.2008. Mandirituba, PR.

RIBEIRO, N.V. **O uso de agrotóxicos no município de Mandirituba, na Região Metropolitana de Curitiba, PR**. Dissertação, PPG Geografia, Setor de Ciências da Terra, UFPR. 2010, 100p.

ROSSI, M; QUEIROZ NETO, J.P. Relações solo/paisagens em regiões tropicais úmidas: O exemplo da Serra do Mar em São Paulo, Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 11, p. 14-23, 2001.

RPPN's Paraná. **ICMS - Ecológico: Repasse de verbas para proprietários de RPPN's no Paraná**. 2012. Acesso em 01/02/2012. Disponível em: http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=74. Acessado em: 04 de jun.2013.

SANQUETTA, C.R. et al. Dinâmica da composição florística de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no centro-sul do Paraná. **Revista de Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, 2000.

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e ABC - Academia Brasileira de Ciências. **O código florestal e a ciência: Contribuições para o diálogo**. São Paulo. SBPC, 2011, 124p. Acessado em 12/12/2011. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/site/arquivos/codigo_florestal_e_a_ciencia.pdf. Acessado em: 03 de jun.2013.

VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. **Estud. Av.**, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000100013&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 10 de jul.2013.

VIANA, V.M. Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas. In: **Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no novo mundo**. Belo Horizonte /Gainesvill e Conservation International do Brasil/Universidade Federal de Minas Gerais/University of Florida, 1995, p.135-154.

VIANA, V.M. e PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica, IPEF v. 12, n. 32, dez, 1998, p.25-42.

TOMLIN, C. D. **Geographic information systems and cartographic modeling.** EnglewoodCliffs: Prentice-Hall, 1990.

Artigo recebido em 12/08/2013.

Artigo aceito em 06/09/2013.