

A CORRELAÇÃO ENTRE OS ÍNDICES DE REPRESENTAÇÃO DO RELEVO E O GRAU DE PERMISSIVIDADE DAS ZONAS DE MANEJO NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Ronaldo Ferreira Maganhotto¹; Marciel Lohmann²; Camila Cunico³

Resumo: Frente as medidas preservacionistas ambientais, entende-se que as unidades de conservação configuram-se como uma estratégia relevante a proteção dos recursos naturais. Logo os mecanismos de proteção como o Plano de Manejo e Zoneamento Ambiental requerem adequações. Assim, a presente pesquisa considera as Classes Limitantes da Flona de Irati apresentadas por Maganhotto et al. (2014) como um critério a ser considerado no processo de Zoneamento Ambiental da unidade. A presente pesquisa teve como objetivo associar as Classes de Limitantes as Zonas de Manejo apontadas por Gonçalves et al. (2009). Tal medida apresentou uma correlação adequada de uso e condições físicas ambientais, pois associou as áreas de maior limitação as zonas de usos menos permissíveis e as proções territoriais da unidade de menor limitação de uso as zonas mais permissíveis.

Palavras-Chave: FLONA; Zoneamento Ambiental; Índices de Representação do Relevo

INTRODUÇÃO

A necessidade de ações em prol da conservação dos recursos naturais se apresentou por meio de encontros, diálogos e acordos internacionais a partir da década de 1960 e se intensificou nos últimos anos. Aliado a isto verificou-se a criação e implementação das unidades de conservação como medidas legalmente instituídas pela Lei 9.985 a fim de salvaguardar o ambiente.

Apesar de críticas apontando a ineficácia do modelo de áreas protegidas implementadas no Brasil, entende-se que estas áreas asseguram, por vezes, a preservação da natureza e dependendo da categoria de unidade assegura a permanência da população tradicional em suas comunidades.

Para Maganhotto et al. (2014) ainda que as primeiras unidades de conservação tenham sido estabelecidas em 1937, as últimas duas décadas têm atestado uma explosão no número de unidades de conservação. Até 1980 o Brasil totalizava 37 unidades federais, e de 1980 a 2012, este número atingiu a marca de 275 unidades criadas (ICMBio, 2012).

Como instrumento de orientação do planejamento e gestão destas áreas tem se o Plano de Manejo, o qual deve contemplar o Zoneamento Ambiental a fim de compatibilizar as atividades previstas para a unidade as limitações biológicas e físicas da área.

Buscando orientar a elaboração destes estudos o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IBAMA, publicou uma série de Roteiros Metodológicos para a Elaboração de Planos de Manejo, contemplando o Zoneamento Ambiental como linha mestra para sua execução. Apesar de direcionarem as ações e

1 Doutor, UNICENTRO, ronaldomaganhotto@gmail.com

2 Doutor, Uel, marciel_lohmann@hotmail.com

3 Doutora, UFPB, camilacunico@yahoo.com.br

apontarem os critérios a serem considerados para o zoneamento, os roteiros não esclarecem quais variáveis devem ser consideradas no referido processo.

Neste contexto, entende-se que a quantificação e espacialização de informações inerentes à geomorfologia e pedologia são relevantes e devem ser consideradas nestes trabalhos (SANTOS, 2004; GUERRA e MARÇAL, 2006).

Uma possibilidade para obtenção de tais informações é o processamento dos Índices de Representação do Relevo, IRR, obtidos a partir do Modelo Numérico do Terreno, MNT. Desta forma, infere-se que a quantificação e espacialização de índices relacionados à altitude, a declividade e comprimento de rampa, a umidade, a erosão e a sedimentação, possibilitam o entendimento da dinâmica de causa e efeito da área avaliada propiciando a identificação de áreas de maior e ou menor fragilidade ambiental

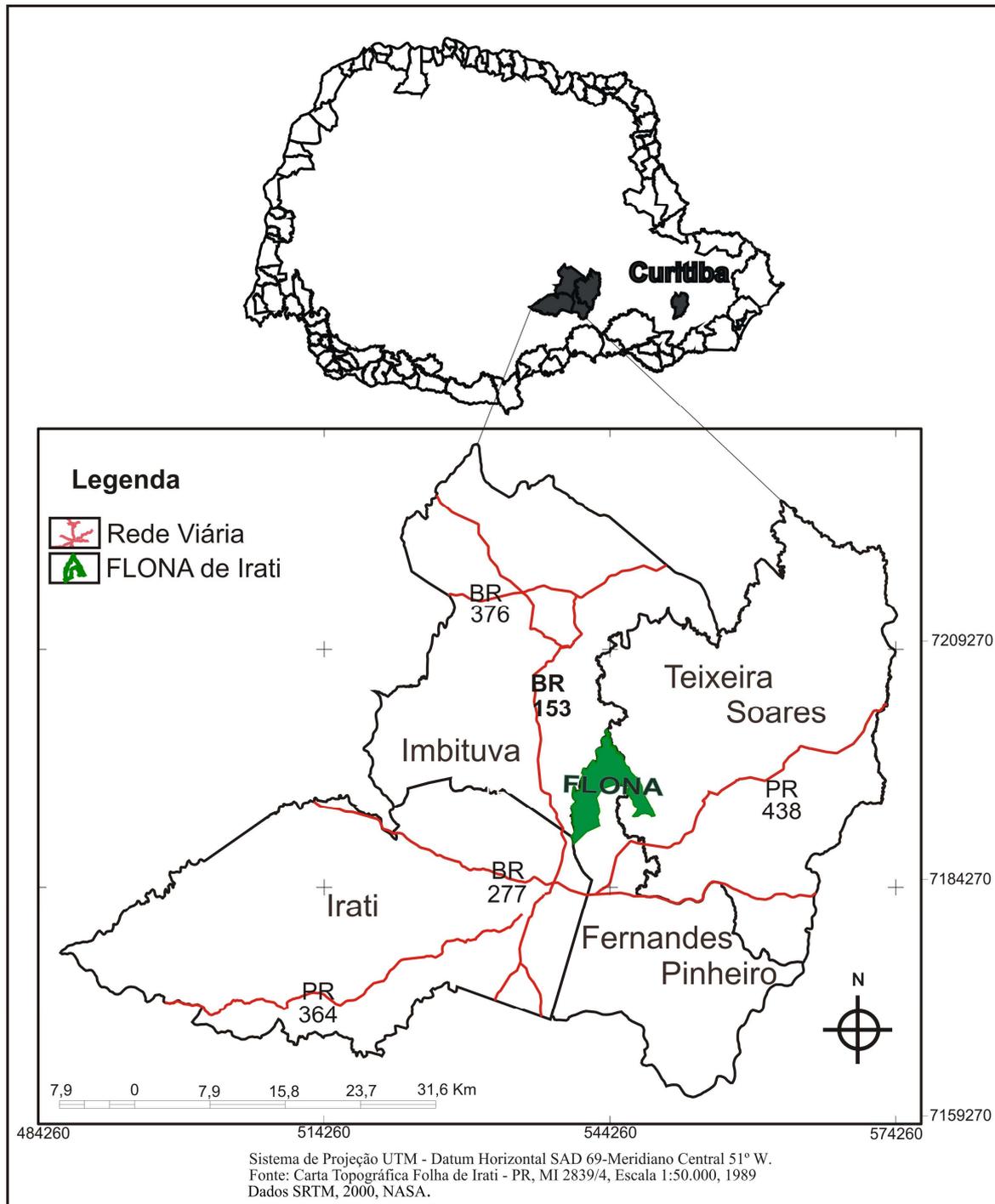
A caracterização dos IRR identificando formas e compartimentação do relevo, a drenagem e os parâmetros pedológicos, possibilitam a identificação de áreas com diferentes graus de limitação de uso, contemplando, em partes, a Variabilidade e a Suscetibilidade Ambiental, apontados como critérios de zoneamento nos Roteiros Metodológicos para Elaboração de Plano de Manejo de Galante *et al.* (2002) e Gonçalves *et al.* (2009).

Neste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo associar as Classes de Limitação de Uso da FLONA de Irati, Maganhotto *et al.* (2013) as Zonas de Manejo presentes nos Roteiro Metodológicos para a Elaboração de Plano de Manejo de Florestas Nacionais, Gonçalves *et al.* (2009).

A FLONA de Irati distribui-se em 3.618 ha, entre os municípios de Teixeira Soares e Fernandes Pinheiro, (Figura 1), a 150 km de Curitiba e 9 km de Irati. Situada na região Sudeste do Estado do Paraná, apresenta um clima ameno do tipo Cfb, Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões frescos, sem estação seca e geada severa (MAZZA, 2006).

Entende-se que o cumprimento deste objetivo apontará para uma possibilidade aos estudos ambientais, uma vez que, se apresenta uma alternativa metodológica passível de aplicação e complementar as publicações de Gonçalves *et al.* (2009) e Galante *et al.* (2002) pois configuram-se como as variáveis a serem consideradas para a obtenção dos critérios de Variabilidade e Suscetibilidade Ambiental apontado pelos mesmos.

Figura 1: Localização FLONA de Irati



Organizado: Maganhotto, 2008

MATERIAIS E MÉTODOS

Miara (2011) evidenciou, nas publicações de Galante *et al.* (2002) e Gonçalves *et al.* (2009) aspectos negativos. Segundo o autor, estes, limitam-se a descrição e não ao estabelecimento da correlação entre os aspectos hidrológicos, geomorfológicos e demais condicionantes físicos de uma unidade. Mencionam a

relevância no levantamento da variabilidade ambiental no processo de zoneamento, mas não indicam critérios para se definir suas classes. Desta feita, a não existência de uma definição clara quanto aos procedimentos adotados compromete a veracidade e ou precisão dos resultados obtidos neste processo.

Partindo deste pressuposto e da constatação de Maganhotto *et al.* (2013), apontando o processamento dos índices de representação do relevo como procedimento pertinente a obtenção de Classes Limitantes (Figura 2), assim como sua correlação com a Variabilidade e Susceptibilidade Ambiental. Realizou-se uma associação das Classes Limitantes ao Grau de Permissividade das Zonas de Manejo, Tabela 1, apontada por Gonçalves *et al.* (2009).

Tabela 1: Zonas, Grau de Permissividade e Atividades Admitidas.

	ZONAS	ATIVIDADES ADMITIDAS
Grau Permissivo	Uso Especial	Implantação de infraestrutura necessária à administração, pesquisa, proteção.
	Uso Público	Pesquisa; Proteção; Visitação, onde serão admitidos infraestrutura e serviços de apoio ao visitante.
	De Manejo Florestal	Manejo florestal sustentável: Manejo Sustentável, Pesquisa; Proteção; Lazer; Monitoramento ambiental. Manejo florestal comunitário: Manejo de baixo impacto; Pesquisa; Proteção; Visitação.
Grau Restritivo	Preservação	Pesquisa restritiva e Proteção.
	Primitiva	Pesquisa; Proteção; Educação ambiental; Visitação restritiva e de baixo impacto.

Fonte: Gonçalves *et al.* (2009).

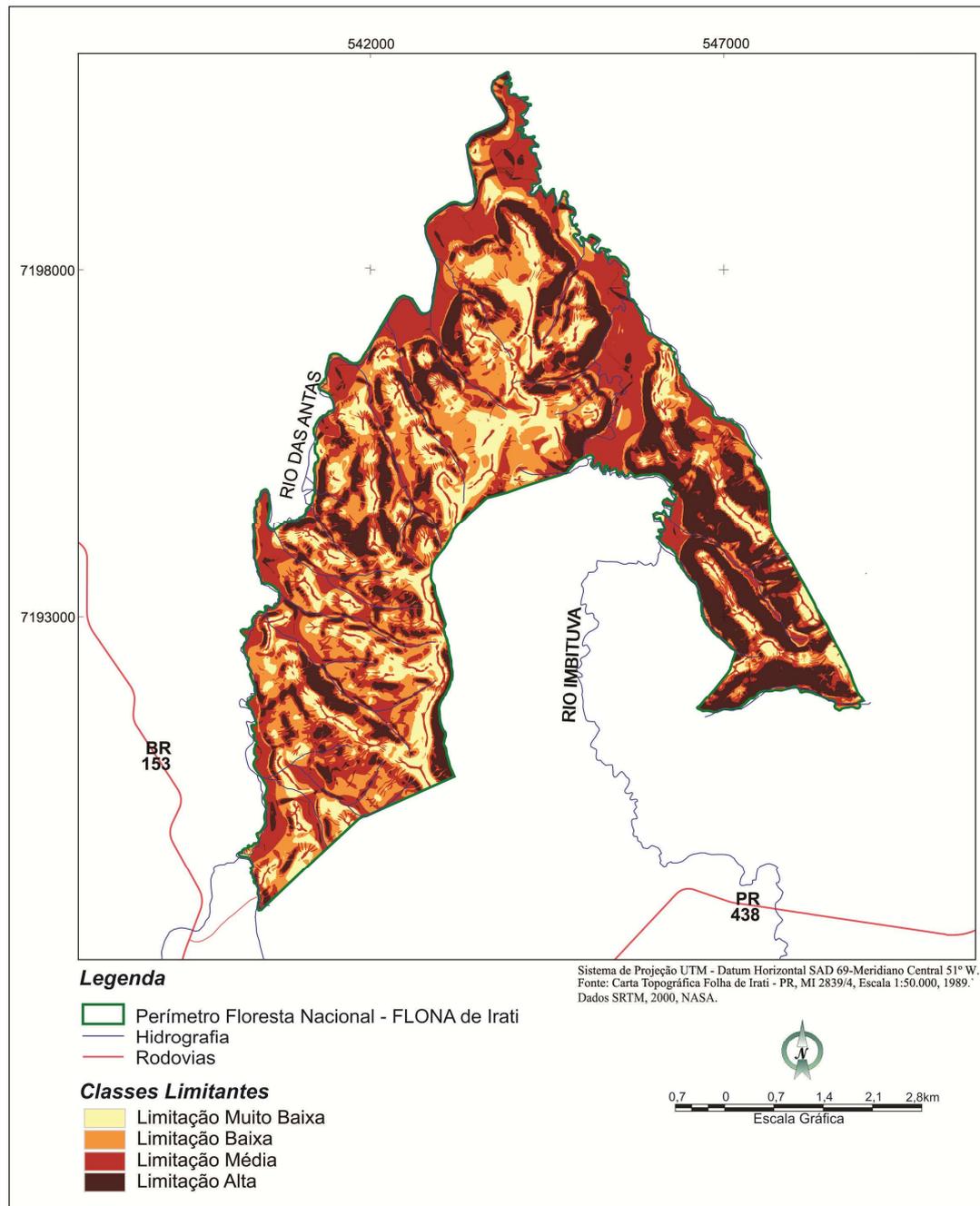
Adaptado: Maganhotto, 2013.

De posse destas informações, buscou-se em ambiente de geoprocessamento, realizar a reclassificação da Figura 2. Nesta etapa priorizou-se a associação das Classes de Limitação Muito Baixa e Baixa a Zonas com Grau Permissivo e as com Limitação Média e Alta as de Grau Restritivo.

O zoneamento configura-se como etapa determinante à eficiência do Plano de Manejo e sua delimitação deve fundamentar-se no entendimento da natureza, de suas funções e limitações.

Neste contexto, é sentido pelos gestores das UC's e ressaltado por pesquisadores a necessidade de um método que possa auxiliar no zoneamento e conseqüentemente no planejamento das unidades. Fato este que impulsiona novas abordagens, relacionadas ao estabelecimento das zonas de manejo, como alternativas auxiliares ao processo de Zoneamento Ambiental.

Figura 2: Classes Limitantes FLONA de Irati



Fonte: Maganhotto et al. 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o zoneamento, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias metodológicas quantitativas, facilitando a compreensão do ambiente por meio de informações espaciais (MOORE, 1991; HUDSON, 1992; MAGNUSSON, 1999; PABLO, 2000; SILVA e SANTOS, 2004; SANTOS, 2004).

Pablo (2000) mencionou a importância da criação e da utilização de propostas metodológicas que identifiquem as zonas a partir da seleção de atributos ambientais mapeáveis e de medidas quantitativas que facilitem a interpretação de suas interações.

Para Guerra e Cunha (1994) e Blaszczyński (1997), os aspectos geológicos e geomorfológicos, assim como as características hidrológicas, são fundamentais em um estudo de caráter ambiental.

Guerra e Marçal (2006) enfatizaram a relação de dependência e de proximidade das atividades desenvolvidas na superfície terrestre com as formas de relevo, tipologias de solo e processos associados, configurando-se como elementos vitais para o planejamento de UC's.

O levantamento e o mapeamento de parâmetros como altitude, declividade, comprimento de rampa, índice de umidade; e de processos geomorfológicos como erosão e sedimentação devem ser considerados no planejamento de UC, uma vez que a caracterização desses processos, aliada ao reconhecimento de campo, favorece julgamentos pertinentes, assegurando a conservação da natureza.

Assim, a geração de um Modelo Numérico do Terreno, MNT, seguida do processamento dos Índices de Representação do Relevo, IRR, possibilitam a aquisição de dados quantitativos e espacializáveis relacionados ao relevo e aos solos.

Tendo como base a caracterização das zonas, publicado por Gonçalves *et al.* (2009), sugere-se para orientação do zoneamento, a associação destas informações as Classes Limitantes de Maganhotto *et al.* (2013), certificando que as atividades inerentes a unidade são compatíveis à limitação das áreas em que serão desenvolvidas.

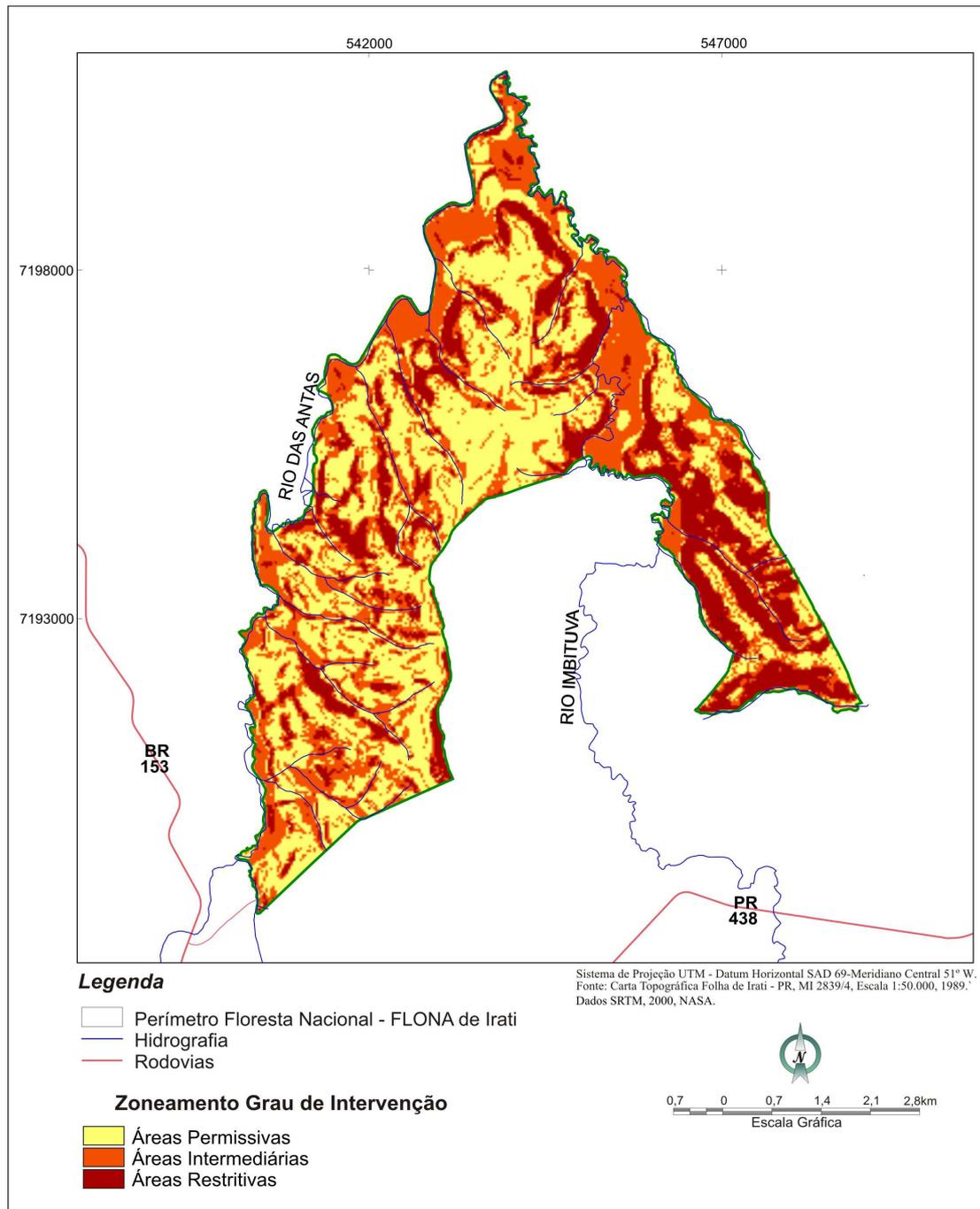
Para as Zonas Permissivas relacionadas à visitação, ao manejo florestal e a implantação de edificações (Zona de Uso Especial, de Uso Público e de Manejo Florestal Sustentável Empresarial), sugere-se sua sobreposição às Classes com Limitação Muito Baixa e Baixa; para as Zonas Intermediárias, caracterizadas por atividades de baixo impacto (Zona de Manejo Florestal), indica-se a Classe com Limitação Média; e, por fim, para as Zonas Restritivas, inerentes às atividades controladas (Zona Primitiva e de Preservação), designa-se a Classe com Limitação Alta (Figura 2).

Considerando a área total da FLONA de Irati, de 3618 ha, pode-se afirmar que 24%, ou seja, 845,95 ha, aproximadamente, correspondem a áreas de Limitação Alta, conciliáveis às atividades controladas e previstas para a Zona de Preservação e Zona Primitiva; cerca de 1277,75 ha, que equivalem a 35% da unidade, enquadram-se na Classe de Limitação Média e apresentam compatibilidade com atividades de baixo impacto presentes na Zona Manejo Florestal Comunitário.

Em torno de 1494 ha, área correspondente a 41% da UC, reportam-se às classes de Limitação Muito Baixa e Baixa, configurando-se como as classes de menor limitação da FLONA e conciliáveis às atividades de uso direto dos recursos (exploração madeireira), à visitação em maior escala e à implantação de infraestruturas relacionadas às Zonas de Uso Especial, de Uso Público e de Manejo Florestal Sustentável Empresarial.

A adequação do Grau de Permissividade das zonas às Classes Limitantes orienta o planejamento da UC, de forma que as atividades ocorram em condições propícias à conservação ambiental.

Figura 2: Orientação Zoneamento



Fonte: Maganhotto, 2018.

A associação das Classes Limitantes à tipologia ao grau de permissividade das zonas almejou compatibilizar a tipologia das atividades às aptidões e limitações físicas da FLONA. As zonas mais permissivas recorrentes às atividades mais impactantes delimitam-se em condições de melhor aptidão inseridas nas classes de limitação Muito Baixas, Baixas e Médias, enquanto as mais restritivas ficam enquadradas na classe de Limitação Alta, assegurando, a conservação dos recursos da unidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a delimitação do zoneamento segue a análise de outros fatores, e que grau o de conservação ambiental, vocação de uso, presença de população e de sítios arqueológicos e paleontológicos, configuram-se como critérios determinantes ao estabelecimento da Zona de Recuperação, Uso Conflitante, Ocupação Temporária e Histórico Cultural.

Nestes casos o processamento dos IRR contemplando a Variabilidade e Suscetibilidade Ambiental, caracterizando o relevo, auxiliando na aquisição de informações pedológicas e identificando os diferentes graus de limitação, auxiliam no planejamento das competências inerente a cada zona.

A existência de critérios determinantes ao estabelecimento de determinadas zonas, sobrepondo-se à combinação harmônica entre tipologia de uso e aptidão física, reforça a necessidade do processamento dos IRR, auxiliando no planejamento e na execução das atividades previstas para determinada zona.

Neste sentido, as próximas linhas demonstram a relevância e pertinência dos IRR no processo de Zoneamento Ambiental de UC, por meio da tabulação cruzada realizada entre o zoneamento proposto por Mazza (2006) e as Classes Limitantes, geradas a partir do AACN, TWI, MRVBF, *Ls Factor* e *Slope*

REFERÊNCIAS

- BLASZCZYNSKI, J.S.** Landform characterization with Geographic Information Systems. **Photogr. Cong. Remote Sens.**, v. 63, p. 183-191, 1997.
- GALANTE, M. L.V.; BESERRA, M. M. L.; MENEZES, E. O.** Roteiro metodológico de planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica. **MMA / IBAMA, Edições IBAMA, 2002.** Disponível em: www.ibama.gov.br. Acesso em: 20/08/2006.
- GONÇALVES, A. R.; FERNANDES, C. H. V.; PENTEADO, D.; VELOSO, V.** Roteiro metodológico para a elaboração de plano de manejo para florestas nacionais. **Brasília: ICMBio, 2009.**
- GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S. B. da.** Geomorfologia uma Atualização de Bases e conceitos. **Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1994.**
- GUERRA, A.J.T.; MARÇAL, M., S. dos.** Geomorfologia Ambiental. **Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.**
- HUDSON, B. D.** The soil survey as a paradigm-based science. *Soil Science Society of America Journal*, v. 56, p. 836-841, 1992.
- MAGANHOTTO, R. F.; SANTOS, L. J. C. dos; SOUZA, L. C. de P. Miara. M. A.; LEMES, P. H. S.** A aplicação dos Índices de Representação do Relevo como ferramenta de suporte no planejamento ambiental de unidades de conservação. **Revista Geografar**, v. 8, n. 2, p. 205 – 236, Curitiba, 2013.
- MAGANHOTTO, R., F.; SANTOS, L., J., S.; NUCCI, J., C., LOHMANN, M, SOUZA, L., C., DE P.;** Unidades de Conservação: limitações e contribuições para a natureza. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v.5, n. 3, p. 203-211, set/dez 2014.

MAGNUSSON, W. E. Estatística, delineamento e projetos integrados: a falta de coerência no ensino e na prática. **Brazilian Journal of Ecology, Rio Claro, v. 3, n. 1, p. 37-40, 1999.**

MAZZA, C. A. da S. Caracterização da paisagem da Microregião Colonial de Irati e zoneamento da Floresta Nacional de Irati, PR. **São Carlos: UFSCar, 2006, 147p.**

MIARA, M. A. Planejamento e gestão de unidade de conservação: proposta de modelo metodológico. Tese (Doutorado em Geografia) - **Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.**

PABLO, C. T. L. de. Cartografía ecológica: conceptos e procedimientos para la representación espacial de ecosistemas. **Boletín da Real Sociedad Española de la Historia Natural Sección Geológica, Madrid, v. 96, n. 1/2, p. 57-68, 2000.**

SANTOS, R. F. dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, J. S. V. da; SANTOS, R. F. dos. Zoneamento para planejamento ambiental: Vantagens e restrições de métodos e técnicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 21, n. 2, p.221-263, maio/ago. 2004.**