



Visão de Biodiversidade
da Ecorregião

Florestas do Alto Paraná

Bioma Mata Atlântica



Unir para conservar a vida



UMA VISÃO DE BIODIVERSIDADE DA ECORREGIÃO FLORESTAS DO ALTO PARANÁ - BIOMA MATA ATLÂNTICA -

PLANEJANDO A PAISAGEM DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE E ESTABELECIDO PRIORIDADES PARA
AÇÕES DE CONSERVAÇÃO



Equipe Técnica do WWF na Ecorregião:

Aida Luz Aquino (Coordenadora – Paraguai)
Guillermo Placci (Coordenador – Argentina)
Mario S. Di Bitetti (Gerente de Projetos – Argentina)
Helena Maria Maltez (Coordenadora – Brasil)
Lou Ann Dietz (Coordenadora Internacional)

Conselho Consultivo da Ecorregião Florestas do Alto Paraná no WWF:

Sandra Charity (WWF-Reino Unido)
Javier Corcuera (FVSA)
Rosa Lemos de Sá (WWF - Brasil)
Meg Symington (WWF-EUA)

Análise do Sistema de Informação Geográfica:

German Palé, Juan Carlos Riveros Salcedo, Tom Allnutt,
Guillermo Placci e Mario Di Bitetti

Mapas: German Palé e Ekena Rangel Pinagé

Tradução: Patrícia Vaz e Helena Maria Maltez

Edição desta versão: Helena Maria Maltez, Jorge Fecuri e
Nancy de Moraes

Foto da capa: San Pedro, Província de Misiones, Argentina,
por Gustavo Sebastián Cabanne

COPYRIGHT 2003 World Wildlife Fund

Favor citar essa publicação como:

DI BITETTI, M.S; PLACCI, G.; e DIETZ, L.A. 2003

Uma visão de Biodiversidade para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, 2003.

Esta Visão de Conservação da Biodiversidade da Ecorregião Florestas do Alto Paraná é dedicada a todas as instituições e indivíduos que contribuíram com seus esforços e recursos para seu desenvolvimento e àqueles que orientam seus programas de conservação para sua realização, com a esperança de que, juntos, possamos torná-la uma realidade.

Fevereiro, 2003



AGRADECIMENTOS

Este documento é o resultado do empenho da Rede WWF com a colaboração de muitas outras instituições e pessoas, num processo contínuo, que se iniciou em 1998. Gostaríamos de agradecer às seguintes pessoas e instituições por suas contribuições:

As atividades que resultaram na Visão de Biodiversidade foram possíveis graças ao apoio financeiro de:

USAID Paraguai, através do Bureau for Economic Growth, Agriculture, and Trade, U.S.

Agency for International Development (USAID), sob os termos da doação nº LAG-A-00-99-00048-00. As opiniões expressas neste documento são do autor e não necessariamente refletem a visão da USAID;

USAID - Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, com sede na Embaixada Americana no Brasil, nos termos do acordo 512-G-00-96-00041. As opiniões expressas neste documento são do autor e não necessariamente refletem a visão da USAID;

The Summit Foundation, Washington, D.C., EUA;

The Overbrook Foundation, Nova Iorque, NY, EUA;

The John D. and Catherine T. Mac Arthur Foundation, Chicago, IL, EUA;

WWF-EUA, Washington, D.C., EUA.

Todo o processo de desenvolvimento da Visão de Biodiversidade (desde a mobilização e o desenvolvimento de parcerias, projetos e levantamento de fundos até a compilação e análise dos dados, as discussões construtivas durante todas as fases de desenvolvimento da metodologia e análise de dados, desenvolvimento das metas de conservação, assim como a revisão deste documento) foi coordenado pela **Equipe Técnica da Ecorregião Florestas do Alto Paraná do WWF:**

Aida Luz Aquino, Coordenadora no Paraguai (WWF-EUA); Mario S. Di Bitetti, Gerente de Projetos, Argentina (Fundación Vida Silvestre Argentina – FVSA); Guillermo Placci, Coordenador na Argentina (Fundación Vida Silvestre Argentina – FVSA); Helena Maria Maltez, Coordenadora no Brasil (WWF-Brasil); Lou Ann Dietz, Coordenadora Internacional (WWF-EUA).

Coordenação dos trabalhos do WWF na Ecorregião Florestas do Alto Paraná, no Brasil, durante as primeiras etapas:

Kátia Lemos Costa (1998 – 1999); Luis Paulo Ferraz (1999 – 2001).

Coordenação geral – Grupo Consultivo da Ecorregião Florestas do Alto Paraná no WWF:

Sandra Charity (WWF-UK), Javier Corcuera (FVSA), Rosa Lemos de Sá (WWF-Brasil), Meg Symington (WWF-EUA)



Assistência no desenvolvimento das parcerias locais e internacionais necessárias ao encaminhamento do processo de desenvolvimento da Visão:

Katia Lemos Costa (WWF-Brasil); Nancy de Moraes (WWF-EUA), Myrna Paola Narváez (FVSA), Daniela I. Rode (FVSA), Patricia Keller (Secretária de Comunicações da Iniciativa Trinacional para o Corredor Verde da Mata Atlântica), Ana Maria Macedo Sierra (Fundación Moisés Bertoni), Miguel Morales (USAID – Missão Paraguai), Miguel Pellerano (consultor).

Compilação da informação nas primeiras etapas desta Visão:

Sueli Angelo Furlan (USP), Francisco A. Arruda Sampaio (USP), Rosalia Fariña (consultora).

Participação nas discussões construtivas durante diversas fases do desenvolvimento da metodologia:

Garó Batmanian (WWF-Brasil), Robert Buschbacher (WWF-Brasil), José Maria Cardoso (Universidade Federal de Pernambuco), Roberto Cavalcanti (Conservation International do Brasil), Javier Corcuera (FVSA), Leandro Ferreira (WWF-Brasil), Marcia Hirota (Fundação SOS Mata Atlântica), Mauro Galetti (UNESP), Andrés Johnson (FVSA), Rosa Lemos de Sá (WWF-Brasil), Miguel Morales (USAID – Missão Paraguai), Heloísa de Oliveira (Conservation International do Brasil), Claudio Valladares Padua (Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ), Luiz Paulo de Souza Pinto (Conservation International do Brasil), Denise Marçal Rambaldi (Associação Mico-Leão-Dourado), Carlos Saavedra (The Summit Foundation), Alejandro Serret (FVSA), Chelsea Specht; Marcelo Tabarelli (Universidade Federal de Pernambuco).

Orientação contínua sobre a metodologia de conservação da ecoregião:

Equipe WWF-EUA: Tom Allnutt, Sarah Christiansen, John Morrison, George Powell, Juan Carlos Riveros Salcedo, Doreen Robinson e Harry Van der Linde.

Revisão deste documento:

Tom Allnutt (WWF-EUA); Sandra Charity (WWF-Reino Unido); James Dietz (Universidade de Maryland); Leonardo Lacerda (WWF-Brasil); Doreen Robinson (WWF-EUA); Meg Symington (WWF-EUA); Michele Thieme (WWF-EUA); Djalma Weffort (Associação em Defesa do Rio Paraná, Afluentes e Mata Ciliar-Apoena).

Compilação dos dados geográficos, sócio-econômicos e biológicos:

No Paraguai:

Alberto Madroño (Guyra Paraguay) forneceu informações sobre aves.

Ana Maria Macedo Sierra (Fundación Moisés Bertoni) coletou as informações disponíveis na Fundação sobre vegetação, fauna e áreas protegidas, além de compilar todas as informações do Paraguai.

Nélida Rivarola, com a ajuda de Milagros Lencinas (Centro de Datos para la Conservación – CDC, Dirección de Parques y Vida Silvestre, Sub-Secretaria de Recursos Naturales,

Ministerio de Agricultura e Ganadería) coletaram informações sobre vegetação, fauna e áreas protegidas no Centro, na Faculdade de Ciências Químicas e no Museu de Ciências Naturais.

Alberto Rautemberg (Servicios Ecoforestales para Agricultores - SEPA), Elías Díaz Peña e Miguel Lovera (Sobrevivencia - Amigos de la Tierra) forneceram dados sócio-econômicos.

Jorge Pinazzo e Larisa Rejalaga (Carrera de Ingeniería Forestal, Universidade nacional de Assunção) forneceram informações sobre o ambiente físico.

Departamento de Ordenamento Territorial, Direccion de Ordenamiento Ambiental – Direccion de Parques Nacionales y Vida Silvestre – Subsecretaria de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente – Ministerio de Agricultura y Ganadería, juntamente com a Carrera de Ingenieria Forestal – Facultad de Ciencias Agrarias – Universidade Nacional de Assunção e a Fundación Moisés Bertoni produziram o mapa de cobertura florestal.

Na Argentina:

Miguel Rinas, Paula Bertolini e Juan Pablo Cinto (Ministerio de Ecología y Recursos Naturales de la Provincia de Misiones) forneceram informações sobre áreas protegidas.

Miguel López (Facultad de Ciencias Forestales, Universidade Nacional de Misiones) e Claudia Nosedá (Plan Social Agropecuario) forneceram informações sócio-econômicas.

Luis Colcombet & Roberto Fernández (Instituto de Tecnología Agropecuaria – INTA, Montecarlo) forneceram informação sobre uso da terra.

H. Daniel Ligier (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA, Corrientes) forneceu informações sobre geomorfologia, hidrologia, clima e solos.

Juan Carlos Chébez (Administración de Parques Nacionales) e Hernán Casañas (Aves Argentinas) forneceram informações sobre fauna.

Fernando Zuloaga e Manuel Belgrano (Instituto de Botánica Darwinion) forneceram informações sobre vegetação.

Irene fabricante (FVSA) produziu o mapa de cobertura florestal

No Brasil:

Usamos informações coletadas na *Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*, um esforço de estabelecimento de prioridades para os Biomas da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Este trabalho foi realizado para o PROBIO, o projeto nacional de “Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira”, conduzido pelo Ministério do Meio Ambiente. Assim, cumpria-se parte das obrigações do país tomadas na Convenção da Biodiversidade, assinada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). As



informações foram compiladas para o Ministério do Meio Ambiente por: Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais.

Julio Gonchorosky (Diretor do Parque Nacional do Iguaçu – IBAMA) forneceu informações complementares sobre o Parque Nacional do Iguaçu e Parque Estadual do Turvo.

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA forneceu informações sobre áreas protegidas.

Fundação SOS Mata Atlântica produziu o mapa de cobertura florestal.

Djalma Weffort (Apoena) forneceu informações sobre Unidades de Conservação no Brasil.

Integração dos dados em Sistema de Informação Geográfica (SIG) ecorregional:

Do Paraguai – Pedro Alvarenga (AlterVida) e Anibal Aguayo (Guyra Paraguay).

Da Argentina – Irene Fabricante (FVSA) e José Benitez.

Do Brasil – Leandro Ferreira (WWF-Brasil).

De toda a ecorregião – Tom Allnutt e Megan McKnight (WWF-EUA), German Palé (FVSA).

Participantes do encontro *Rumo à Visão Biológica para a Ecorregião Mata Atlântica de Interior no Paraná/Paraíba, realizado em 25-26 de abril de 2000, em Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil:*

Tom Allnutt (WWF-EUA), Pedro Alvarenga (AlterVida, Paraguai), Aida Luz Aquino (WWF-EUA, no Paraguai), João Batista Campos (Instituto Ambiental do Paraná, Brasil), Manuel Belgrano (Instituto de Botânica Darwinion, Argentina), José Benitez (Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Misiones, Argentina), Hugo Cámara (Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Misiones, Argentina), Rogério Castro (Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Rio Grande do Sul, Brasil), Juan Carlos Chébez (Administración de Parques Nacionales, Argentina), Juan Pablo Cinto (Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Misiones, Argentina), Luis Colcombet (Instituto de Tecnología Agropecuaria – INTA, Montecarlo, Argentina), Laury Cullen (Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ, Brasil), Wanderley de Moraes (Itaipú Binacional, Brasil); Lou Ann Dietz (WWF-EUA); Maria Elena Escobar (Itaipú Binacional, Paraguai); Irene Fabricante (FVSA); Luis Paulo Ferraz (WWF-Brasil); Leandro Ferreira (WWF-Brasil); Julio Gonchorosky (Parque Nacional do Iguaçu - IBAMA, Brasil); John Griffin (USAID, EUA); Patricia Keller (Trinational Initiative for the Atlantic Forest Green Corridor); Milagros Lencina (CDC, Parques Nacionales y Vida Silvestre, Paraguai); H. Daniel Ligier (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria - INTA, Sombbrero, Argentina); Miguel López (Universidad Nacional de Misiones, Argentina); Miguel Lovera (Sobrevivencia, Paraguai); Ana Maria Macedo Sienna (Fundación Moisés Bertoni, Paraguai); Megan McKnight (WWF-EUA); Guillermo Placci (FVSA); George Powell (WWF-EUA); Alberto Rautenberg (Servicios Ecoforestales para Agricultores, Paraguai); Larisa Rejalaga (Carrera de Ingeniería Forestal/Facultad de Ciencias Agrarias, Universidade Nacional de Assunção - CIF/FCA/UNA, Paraguay); Doreen Robinson (WWF-EUA); Marcelo Tabarelli (Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil); Myriam Velázquez

(Guyra Paraguay, Paraguai); Victor Vera (consultor, Paraguai).

Embora tenhamos tentado citar e agradecer a todas as muitas organizações e pessoas que contribuíram para este documento, podemos ter nos esquecido de alguns. Pedimos desculpas antecipadamente pela omissão de seu árduo trabalho.

Além das instituições já citadas anteriormente, gostaríamos de agradecer também às instituições abaixo que, de alguma maneira, têm apoiado o desenvolvimento e implementação desta Visão:

Brasil:

Conselho Nacional da Reserva da Biosfera, Embrapa Brasileira Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Fundação do Meio Ambiente-SC (FATMA), Fundação O Boticário de Proteção da Natureza, Parque Nacional da Ilha Grande/IBAMA, Polícia de Proteção Ambiental do Estado de Santa Catarina, Polícia Militar do Paraná, Secretaria de Agricultura e Abastecimento de Rio Grande do Sul, Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), Terra Preservada, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, Universidade Federal do Paraná.

Argentina:

Administración de Parques Nacionales, Asociación de Productores Industriales y Comerciantes Forestales de Misiones, Asociación de Propietarios de la Reserva Yabotí – Misiones, Asociación Madereros y Afines del Alto Paraná – Misiones, Asociación Misionera de Mediación – Misiones, Aves Argentinas – Ornitológica del Plata, Alto Paraná S.A., Forestal Montral S.A., Federación de Cooperativas Agrícolas de Misiones – FEDECOOP, Colegio de Ingenieros Agrónomos de la provincia de Misiones, Cooperativa Agrícola Eldorado – Misiones, Escuelas Familia Agrícola, Facultad de Ciencias Forestales – Universidad Nacional de Misiones, Fucema – Fundación para la Conservación y el Estudio del Medio Ambiente, Fundación Cambio Democrático, Fundación Ecológica Universal, Gendarmería Nacional, Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente, Centro de Estudios Avanzados de la Universidad de Buenos Aires, Grupo Ecologista Misionero, Honorable Cámara de Representantes de la provincia de Misiones, Comisión de Medio Ambiente, Instituto de Desarrollo Social – INDES, Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas (LIEY), Universidad Nacional de Tucumán, Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de la Provincia de Misiones, Movimiento Agrario Misionero, Municipalidad de General Alvear, Municipalidad de Leandro N. Alem, Municipalidad de Oberá, Municipalidad de Puerto Iguazú, Papel Misionero SACyF, Pastoral Social Diócesis Iguazú, Premidia S. A., Red de Agricultura Orgánica de Misiones – RAOM, Privada Puerto San Juan, Reserva Yagaroundí, Robicué, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación – SAGPyA, Secretaría de Seguridad y Protección a la Comunidad de la Nación.

**Paraguai:**

Acción Cooperativa Orientada al Desarrollo Sostenible (ACORDES), Asociación ProCordillera San Rafael (ProCosara), Asociación para la Vida y la Naturaleza (AVINA), Carrera de Ingeniería Forestal – Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Dirección de Planificación Estratégica de la Secretaría del Ambiente, Centro de Educación, Capacitación y Tecnología Campesina (CECTEC), Centro Internacional de Capacitación para Organizaciones Ambientales y de Desarrollo (CICOAM), Comisión de Ecología y Medio Ambiente, Honorable Cámara de Diputados, Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales, Honorable Cámara de Senadores, Dirección de Ordenamiento Ambiental del Territorio, Secretaría del Ambiente, Dirección de Investigación Biológica y Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad, Facultad de Ciencias Químicas.

Fiscalía del Medio Ambiente, Ministerio Público, Instituto de Derecho y Economía Ambiental (IDEA), ITAIPU-Binacional Paraguay, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Natural Land Trust, Peace Corps Environment Program – Paraguay, Yaguareté Forests.

Internacionais:

Itaipu Binacional, Rede WWF, The Nature Conservancy, UICN. Sur- Unión Mundial para la Naturaleza.

Esta publicação e sua divulgação são parte integrante do “Programa para a Conservação da Biodiversidade nos Sítios do Patrimônio Mundial Natural no Brasil” (Ministério do Meio Ambiente-Brasil, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, WWF-Brasil, The Nature Conservancy, Conservation International do Brasil e Fundação das Nações Unidas).

ÍNDICE

5	Agradecimentos
12	Lista de Figuras
14	Lista de Tabelas
15	Visão
17	Sumário Executivo
27	Capítulo 1
27	Conservação Ecorregional e a Visão de Biodiversidade
35	Capítulo 2
35	A Ecorregião Florestas do Alto Paraná
35	O Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica
38	A Ecorregião Florestas do Alto Paraná
42	As principais causas da fragmentação e degradação da Mata Atlântica do Alto Paraná
50	Oportunidades de conservação da biodiversidade na Ecorregião Florestas do Alto Paraná
67	Capítulo 3
67	Objetivos para Alcançar os Resultados de Conservação da Biodiversidade
67	O que precisamos fazer para alcançar estes objetivos?
77	Capítulo 4
77	Planejando uma Paisagem de Conservação da Biodiversidade – Metodologia
107	Capítulo 5
107	Resultados: A Paisagem de Conservação da Biodiversidade
107	Representatividade das Unidades de Paisagem
108	A Paisagem de Conservação da Biodiversidade
113	Outras áreas importantes na Paisagem de Conservação da Biodiversidade
133	Capítulo 6
133	Estabelecendo prioridades e metas para ações de conservação
142	Da Visão para a Ação – implementando um Plano de Ação para a Ecorregião
145	Referências Bibliográficas

LISTA DE FIGURAS

- 34 Figura 1. As Ecorregiões Terrestres Constantes no “Global 200”
- 53 Figura 2. Localização da Mata Atlântica na América do Sul
- 54 Figura 3. As 15 Ecorregiões do Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica
- 55 Figura 4. Remanescentes Florestais da Mata Atlântica
- 56 Figura 5. A Ecorregião Florestas do Alto Paraná
- 57 Figura 6. A Ecorregião Florestas do Alto Paraná Sobrepõe grande parte da Bacia Hidrográfica do Alto Paraná
- 58 Figura 7. Evolução do desmatamento na Ecorregião Florestas do Alto Paraná
- 59 Figura 8. Padrões de posse da terra em diversas partes da ecorregião
- 60 Figura 9a. Áreas Protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná
- 61 Figura 9b. Áreas Protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná (Área Transfronteiriça Ampliada)
- 65 Figura 10. Aumento do número de Áreas Protegidas na Ecorregião entre 1930 e 2000
- 76 Figura 11. Número e área total de fragmentos por categoria de tamanho
- 87 Figura 12. Número de meses da estação seca
- 88 Figura 13. Variação de altitude
- 89 Figura 14. Índice de Declividade
- 90 Figura 15. Unidades de Paisagem
- 91 Figura 16. Remanescentes florestais da Ecorregião Florestas do Alto Paraná
- 92 Figura 17. Fragmentos florestais discriminados por categorias de tamanho
- 93 Figura 18. Núcleos* dos fragmentos florestais discriminados por categorias de área
- 94 Figura 19. Índice de Importância do Fragmento
- 95 Figura 20. Cidades
- 96 Figura 21. Agricultura
- 97 Figura 22. Pecuária
- 98 Figura 23. Densidade da população rural
- 99 Figura 24. Riscos para a conservação da biodiversidade
- 100 Figura 25. Proximidade de áreas de proteção integral
- 101 Figura 26. Proximidade de rios
- 102 Figura 27. Zonas de conservação planejada
- 103 Figura 28. Oportunidades para conservação da biodiversidade

- 104 Figura 29. Riscos e oportunidades
- 105 Figura 30. Potencial de Conservação da Biodiversidade
- 106 Figura 31. Processo de desenvolvimento da Paisagem de Conservação da Biodiversidade
- 124 Figura 32. Ilustração do conceito das categorias das áreas incluídas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade
- 125 Figura 33. Áreas-núcleo
- 126 Figura 34. Áreas Prioritárias
- 127 Figura 35. Áreas de Uso Sustentável que conectam Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- 128 Figura 36. Paisagem de Conservação da Biodiversidade
- 129 Figura 37. Áreas sob Proteção Integral (no presente e no futuro) na Paisagem de Conservação da Biodiversidade
- 130 Figura 38. Áreas de Uso Sustentável
- 131 Figura 39. Cobertura Florestal nas unidades de paisagem de Conservação da Biodiversidade

LISTA DE TABELAS

- 62 Tabela 1. Áreas Protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná
- 75 Tabela 2. Estimativa da densidade e área necessária por indivíduo e por populações de diferentes tamanhos de espécies de vertebrados tropicais da Ecorregião Florestas do Alto Paraná
- 118 Tabela 3. Representatividade em áreas protegidas e cobertura florestal remanescente nas unidades de paisagem
- 119 Tabela 4. Fragmentos e cobertura florestal (ha) por unidade de paisagem e por categoria de tamanho de fragmento
- 121 Tabela 5. Representatividade das unidades de paisagem nas Áreas Prioritárias
- 122 Tabela 6. Representatividade das Unidades de Paisagem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade Final

VISÃO

Reduzir a extinção de espécies e garantir a manutenção dos serviços ambientais essenciais por meio da implementação de ações imediatas que assegurem no longo prazo a viabilidade de uma parte representativa da biodiversidade da Mata Atlântica.



SUMÁRIO EXECUTIVO

Conservação Ecorregional

Nos últimos anos, organizações que atuam em prol da conservação da biodiversidade vêm ampliando a escala territorial na qual promovem o planejamento e a implantação de suas ações. O WWF adotou esta abordagem, passando a trabalhar na escala de ecorregião - unidade relativamente grande de terra ou água contendo um conjunto distinto de comunidades naturais que compartilham grande parte de suas espécies, dinâmicas e condições ambientais. Visto que a maior parte dos processos ecológicos e evolutivos que sustentam a biodiversidade ocorre nesta escala, a ecorregião tem se revelado a unidade mais adequada para o planejamento e implantação de ações de conservação.

Um dos elementos-chave utilizado para implementar a conservação de uma ecorregião é a **Visão de Biodiversidade**. A Visão de Biodiversidade é uma ferramenta para o planejamento, apresentada geralmente na forma de um documento como este, que visa orientar as ações de conservação da biodiversidade na ecorregião. A Visão de Biodiversidade estabelece metas de conservação da biodiversidade baseadas em princípios amplamente aceitos da biologia da conservação, e identifica áreas críticas a serem conservadas, administradas ou recuperadas para que tais metas sejam alcançadas. Essas áreas são identificadas por meio de procedimentos científicos que se fundamentam nos melhores dados de biodiversidade disponíveis, assim como em informações sócio-econômicas. Por meio deste procedimento, é elaborada a **Paisagem de Conservação da Biodiversidade**, representada num mapa que mostra como a ecorregião se apresentará em 50 a 100 anos se obtivermos êxito na implementação das ações de conservação, manejo e recuperação recomendadas. Essa **Paisagem de Conservação** da Biodiversidade é uma peça central da **Visão de Biodiversidade** e a sua representação em um mapa ajuda a focar as atividades de conservação nas áreas da ecorregião que renderão os melhores resultados na conservação da biodiversidade.

Florestas do Alto Paraná

- uma ecorregião criticamente ameaçada

A partir de um trabalho de priorização em escala global feita com base em análises comparativas de dados de biodiversidade, o WWF identificou as ecorregiões críticas,



que representam a maior parte da diversidade de habitats terrestres, marinhos e de água doce da Terra. Este trabalho resultou no documento chamado “Global 200”. A Mata Atlântica, uma das ecorregiões identificadas nesse processo, constitui, na verdade, um complexo de 15 ecorregiões terrestres¹ ao longo da costa Atlântica do Brasil, estendendo-se para o oeste até porções leste do Paraguai e nordeste da Argentina. A Mata Atlântica está entre as florestas mais ameaçadas da Terra. Restaram apenas 7,4% de sua cobertura original sob a forma de uma paisagem altamente fragmentada. Ainda assim, a Mata Atlântica é reconhecida como uma das florestas mais biodiversas do mundo. A Ecorregião Ecorregião Florestas do Alto Paraná está localizada na porção sudoeste da Mata Atlântica e constitui o foco desta Visão de Biodiversidade.

Dentre as 15 ecorregiões do Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica, a Ecorregião Florestas do Alto Paraná é a que possuía maior área original² (471.204 km²), estendendo-se da vertente oeste da Serra do Mar, no Brasil, até o leste do Paraguai e a Província de Misiones na Argentina. Toda esta área era originalmente coberta por uma contínua floresta estacional semi decidual, com alta diversidade de espécies de plantas, que formavam diferentes comunidades florestais³. Esta ecorregião possui hoje os maiores blocos de floresta remanescente. Abriga ainda o grupo original de grandes vertebrados, inclusive predadores do topo de cadeia, tais como gavião real, gavião de penacho, onça-pintada, suçuarana e jaguatirica, além de grandes herbívoros, como antas, duas espécies de veado e duas espécies de queixada. Estes blocos representam uma importante oportunidade de conservação, mas apresentam o particular desafio de transpor a fronteira de três países com diferentes culturas e diferentes idiomas, uma complexa diversidade sócio-econômica e cultural e que experimentaram recentes crises econômicas e sociais. Mais de 25 milhões de pessoas vivem nesta ecorregião, sendo

¹ Assim, a Mata Atlântica não é propriamente uma ecorregião, mas um grupo de 15 ecorregiões. Estas 15 ecorregiões eram originalmente cobertas por um *continuum* de florestas tropicais e subtropicais que compartilhavam a mesma história biogeográfica, além de inúmeras espécies e comunidades. Por esta razão, o WWF agrupou-as em uma única ecorregião no documento “Global 200”.

² Original (ou originalmente) refere-se ao tempo enquanto a área era, em sua maior parte, coberta por vegetação florestal primária. Este tempo corresponde, aproximadamente, ao fim do século XV e início do XVI, coincidindo com a chegada dos primeiros imigrantes europeus e o início do rápido processo de transformação das florestas em terras agrícolas. Entretanto, há evidências de que, mesmo anteriormente a este período, os povos nativos possivelmente impactaram a ecorregião em pequeno ou médio grau.

³ A composição das comunidades de plantas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná é influenciada pelos diversos tipos de solo e pela espécie arbórea dominante. Na Mata Atlântica do Alto Paraná, alguns exemplos de comunidades típicas são: florestas de palmito (*Euterpe edulis*) e peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron*), florestas de bambu (quatro espécies de bambu são comuns na ecorregião e são espécies dominantes em algumas áreas), florestas de lauráceas (muitas espécies de árvores do gênero *Nectandra* e *Ocotea* são comuns neste tipo de floresta). Entretanto, não existe nenhum mapa de vegetação detalhado para toda a ecorregião e não há unanimidade na nomenclatura usada para as diferentes comunidades florestais.

18,6 milhões nas áreas urbanas e 6,4 milhões nas áreas rurais. A tomada de decisões que influenciam esta ecorregião, pelo governo, é igualmente complexa, além de dispersa, com políticas de importância para a Mata Atlântica sendo desenvolvidas e implantadas por três governos federais, 18 governos de províncias/estados/departamentos e 1.572 governos municipais.

A maior ameaça para a biodiversidade na Ecorregião Florestas do Alto Paraná é o extremo grau de fragmentação e degradação da floresta, cuja causa principal é a expansão da agricultura, tanto em grande como em pequena escala. Outras causas incluem ocupação, a construção de infraestrutura (barragens, estradas, etc.), a caça ilegal de animais selvagens e a exploração insustentável da floresta nativa. Apesar do alto grau de fragmentação da floresta, ainda há boas oportunidades para a conservação dos grandes fragmentos de floresta remanescentes na ecorregião. Ao proteger estas grandes áreas, seremos capazes de conservar grande parte dos processos ecológicos que sustentam a vida.

Estabelecendo os objetivos de conservação da biodiversidade

Quatro objetivos básicos orientaram a construção desta Visão de Biodiversidade a fim de alcançar os resultados de conservação na Ecorregião Florestas do Alto Paraná. Os quatro objetivos são baseados nos princípios da biologia da conservação e incluem:

1. A conservação de blocos de floresta natural suficientemente grandes para apresentar resiliência a mudanças ambientais rápidas ou prolongadas.
2. A manutenção de populações viáveis de todas as espécies nativas em seus padrões naturais de abundância e distribuição, e com a diversidade genética necessária para resistir aos desafios do ambiente;
3. A manutenção dos processos ecológicos vitais e fatores de seleção, tais como regimes de perturbação, processos hidrológicos, ciclagem de nutrientes e interações bióticas, incluindo predação;
4. A representatividade de todas as comunidades biológicas e estádios serais existentes ao longo do gradiente de variação natural dentro da Paisagem de Conservação da Biodiversidade.



Construindo a Visão

A Visão de Biodiversidade foi construída a partir de uma série de análises complexas que deram origem a uma Paisagem de Conservação da Biodiversidade capaz de contemplar os objetivos de conservação descritos anteriormente. Durante os últimos três anos, o WWF vem conduzindo um processo participativo transfronteiriço, envolvendo mais de 30 organizações locais, que representam vários setores e disciplinas. Muitas destas organizações⁴ forneceram informações e dados importantes para a construção desta Visão de Biodiversidade na escala temporal e geográfica necessária para se conservar a biodiversidade da Ecorregião Florestas do Alto Paraná.

Para a execução das análises, usamos várias sobreposições de mapas, representando a distribuição de diferentes variáveis biológicas e sócio-econômicas. Um Sistema de Informação Geográfica foi a ferramenta essencial utilizada na condução das análises e descrição visual da sobreposição das informações dos diferentes mapas. Três análises separadas, porém interdependentes, foram cruciais para se alcançar a Paisagem de Conservação da Biodiversidade final:

O primeiro passo consistiu na **identificação de cada unidade de paisagem**⁵. Dada a falta de informação biológica completa ou suficiente para se definir e mapear todas as comunidades ecológicas, utilizamos informações climática, altimétrica e topográfica como auxílio ao desenvolvimento de modelos biológicos. Utilizando estes três planos de informação, identificamos 18 unidades de paisagem separadas.

O segundo passo incluiu a identificação dos fragmentos de floresta nativa com o maior potencial para alcançar os objetivos de conservação. Esta **análise de fragmentação** foi feita com base em um mapa de cobertura florestal obtido a partir de imagens de satélite. Classificamos os fragmentos florestais de acordo com um Índice de Importância do Fragmento, desenvolvido para indicar a contribuição relativa dos fragmentos florestais para a conservação da biodiversidade. O índice foi baseado em quatro variáveis: tamanho

⁴ Ver Agradecimentos.

⁵ Uma unidade de paisagem é uma parcela de terra, de qualquer tamanho, relativamente uniforme em determinadas características (e. g., tipo de solo, vegetação, uso da terra, etc.) e diferente das demais porções de terra. Nesta análise específica, identificamos diferentes unidades de paisagem com base em características abióticas (altitude, topografia, regime de chuvas e sazonalidade) identificadas como importantes fatores da distribuição da biodiversidade. Ver Análises das Unidades de Paisagem no Capítulo 4 para maiores detalhes sobre como identificamos as unidades de paisagem.

do fragmento, tamanho do fragmento após exclusão de uma zona tampão⁶ de 500 m (uma medida indireta dos efeitos de borda - ver Quadro 4), distância do fragmento mais próximo e variação da altitude dentro do fragmento florestal.

No terceiro passo foi feita uma **análise de riscos e de oportunidades**, cujo objetivo foi mapear áreas que apresentam riscos críticos e oportunidades importantes para a conservação da biodiversidade. Esta análise foi realizada a partir de uma base de dados composta por informações acerca do uso da terra. As variáveis de risco utilizadas em nossas análises foram: distância de cidades, presença da agricultura e de pastagens e densidade da população rural. As variáveis de oportunidade que foram utilizadas incluíram: distância de área de proteção integral, a proximidade de um rio (assumindo que rios nesta ecorregião constituem corredores biológicos em potencial) e zonas de conservação planejada (Capítulo 4). A importância de cada variável foi definida de acordo com seus relativos impactos na conservação da biodiversidade.

Analizamos o estado atual da cobertura florestal e a representatividade das diferentes unidades de paisagem dentro do sistema de áreas protegidas utilizando o mapa das unidades de paisagem em combinação com o mapa de fragmentação e o mapa das áreas protegidas. Isto nos deu uma idéia de quão bem representada estava cada unidade de paisagem na paisagem real e orientou as decisões de como melhorar a representatividade das unidades de paisagem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final. Combinando o mapa de fragmentação com os mapas de riscos e oportunidades, construímos um mapa com o potencial de conservação da biodiversidade que ilustra onde as áreas com elevado potencial de conservação da biodiversidade estão localizadas na ecorregião. Utilizando este mapa do potencial de conservação da biodiversidade como informação básica, definimos uma *Paisagem de Conservação da Biodiversidade*. Opiniões de especialistas e a viabilidade sócio-política de determinadas decisões também foram consideradas no delineamento desta Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Este processo está resumido na Fig. 32.

O refinamento da Paisagem de Conservação da Biodiversidade final envolveu uma série de análises lógicas e tomadas de decisão, explicadas aqui de uma maneira simplificada. Primeiro, utilizando o mapa do potencial de conservação da biodiversidade como um guia,

⁶ O termo 'zona tampão' é usado neste documento para designar uma área de tamanho arbitrário que circunda a área em questão: uma cidade, um fragmento florestal ou uma ecorregião. Quando estivermos nos referindo às áreas de transição que enfraquecem os efeitos negativos dos impactos da atividade humana no entorno de um ecossistema natural, principalmente uma área de proteção integral, utilizaremos o termo 'zona de amortecimento' conforme Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação - Lei nº 9.985/2000, Decreto nº 4.340/2002).



identificamos grandes blocos de floresta nativa (> 10.000 ha) para constituir Áreas-núcleo, áreas florestadas que podem sustentar o ciclo de vida completo de uma onça-pintada, utilizada aqui como espécie guarda-chuva⁷. Em seguida, identificamos Corredores Principais para conectar as Áreas-núcleo. Finalmente, áreas menores com relativamente alto valor de conservação, circundadas por Corredores Secundários, foram incluídas, a fim de se aumentar a representatividade das unidades da paisagem e a biodiversidade associada dentro do plano final de uma paisagem de conservação da biodiversidade.

Nossa Visão no mapa

Um dos elementos cruciais de nossa Visão de Biodiversidade é uma Paisagem de Conservação da Biodiversidade que se estende por três países, com área suficiente para abrigar populações viáveis de vida selvagem e mitigar as ações humanas que representam riscos, de forma a garantir que os principais objetivos da conservação da biodiversidade sejam atingidos. A implementação desta Visão dependerá da participação de muitos setores e a coordenação de atividades além das fronteiras destes três países.

A Paisagem de Conservação da Biodiversidade final é composta de **três tipos principais de áreas**, descritas mais detalhadamente no Capítulo 5:

As **Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**, sendo que a principal categoria é composta pelas **Áreas-núcleo** - blocos de floresta nativa bem preservada grandes o suficiente para resistir às ameaças que causam perda de biodiversidade. Estas são as áreas mais estratégicas e importantes biologicamente para a conservação, sejam públicas ou particulares. Cada Área-núcleo deve ser administrada com a finalidade de se manter uma área de floresta contínua suficientemente grande para que o ciclo de vida de espécies que requerem áreas extensas, como as onças-pintadas e queixadas, se complete. As Áreas-núcleo devem ser administradas sob proteção integral e as atividades humanas nela desenvolvidas devem ser reduzidas ao mínimo. As Áreas-núcleo devem ser conectadas a outras Áreas-núcleo por meio de uma rede de corredores biológicos para que os nossos objetivos de conservação da biodiversidade sejam atingidos.

⁷ Espécies guarda-chuva são aquelas que requerem uma área muito extensa. Estas espécies podem ser usadas como espécies indicadoras no planejamento e monitoramento da conservação, sob a perspectiva de que, se formos capazes de preservar populações viáveis destas espécies, iremos preservar habitat suficiente para inúmeras outras espécies com necessidades de área menor. Para uma revisão crítica do conceito de espécies guarda-chuva, ver Noss et al. 1997.

As **Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade** – são constituídas por uma série de áreas pequenas que visam aumentar a representatividade de outras unidades de paisagem. Embora essas áreas não sejam suficientemente resilientes quando isoladas, podem cumprir um papel estratégico na conservação da biodiversidade ao facilitar a implantação de corredores biológicos ou aumentar a representatividade de unidades de paisagem. De acordo com a localização e o papel a cumprir, nós classificamos as Áreas Estratégicas em duas categorias: **Trampolins ecológicos** e **Áreas Isoladas**.

As **Áreas de Uso Sustentável** - são grandes áreas que funcionam como amortecimento e conexão no entorno das Áreas-núcleo, de outras áreas que se encontram sob proteção integral e dos corredores biológicos. Elas mantêm os processos ecológicos, prestam serviços ambientais e, ao mesmo tempo, abrigam atividades econômicas ecologicamente viáveis. Identificamos quatro categorias de Áreas de Uso Sustentável: **os Corredores Principais**, **os Corredores Secundários**, **as Expansões Laterais dos Corredores** e **os Corredores Potenciais**.

Neste documento, o termo **corredor biológico** é utilizado para designar áreas relativamente estreitas de floresta nativa, seja natural ou recuperada, que conectam grandes manchas florestais tais como Áreas-núcleo ou Áreas de Uso Sustentável. Os corredores biológicos permitem a circulação de vida selvagem e suficiente fluxo gênico entre as áreas conectadas contribuindo, assim, para a manutenção de populações viáveis.

Também identificamos áreas que são importantes para o desenvolvimento dos programas de manejo e conservação das microbacias hidrográficas, assim como áreas onde necessitamos desenvolver um planejamento mais detalhado do uso da terra a fim de desenhar e implantar apropriadamente corredores biológicos estratégicos.

A Figura 36 representa o resultado da Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Devido à falta de oportunidades para conservação da biodiversidade e/ou à falta de fragmentos florestais com valor de conservação suficiente, algumas unidades da paisagem não estão representadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final. Ainda assim, esta Paisagem de Conservação da Biodiversidade pretende garantir a conservação de grandes blocos de floresta nativa resilientes, onde populações viáveis de espécies guarda-chuva e processos ecológicos, incluindo predação por predadores de topo de cadeia, poderão ser mantidos.

A fim de alcançar esta Paisagem de Conservação da Biodiversidade estimamos que, além da efetiva implementação de todas as áreas protegidas existentes, será necessário



criar e implementar pelo menos cerca de 1,28 milhão de hectares de áreas protegidas de proteção integral, 4 milhões de hectares de áreas protegidas de uso sustentável, além de recuperar cerca de 2,6 milhões de hectares de florestas, somando áreas a serem recuperadas dentro de áreas protegidas e na formação de corredores.

Da Visão para a Ação – implementando um Plano de Ação Ecorregional

A implementação desta Paisagem de Conservação da Biodiversidade requer uma série de ações em diferentes escalas temporais e espaciais. Está claro que nenhuma organização pode executar sozinha todas as ações necessárias para se alcançar os resultados de grande escala pretendidos. Portanto, as ações devem ser coordenadas entre organizações governamentais e não-governamentais, envolvendo vários setores no Brasil, Paraguai e Argentina. Alcançar esta Visão requer também que os governantes a incorporem dentro de seus programas e políticas de desenvolvimento regional.

A manutenção de florestas preservadas nas Áreas-núcleo exige que as áreas protegidas já existentes, tanto públicas quanto particulares, sejam de fato implementadas e, quando for o caso, recuperadas e que novas áreas protegidas sejam estabelecidas. A conectividade entre Áreas-núcleo poderá ser mais facilmente assegurada por meio do estabelecimento de corredores biológicos nas Áreas de Uso Sustentável que prestam serviços valiosos para a população humana. Estabelecer o desenho destes corredores e das Áreas de Uso Sustentável requer um planejamento detalhado do uso da terra. É essencial ampliar a participação dos atores sociais⁸ de forma a aumentar o seu apoio para a atualização participativa e implementação desta Visão. Novas alternativas de produção ambientalmente adequadas e economicamente viáveis, assim como incentivos para a proteção da floresta em propriedades privadas (tanto grandes quanto pequenas), precisam ser também desenvolvidas. Incentivos nocivos, que contribuem para incrementar a conversão da floresta em outros tipos de uso do solo, devem ser eliminados. Campanhas educativas de grande dimensão serão essenciais para aumentar o conhecimento público acerca do valor das florestas e, assim, obter o apoio e envolvimento da sociedade na conservação. É também necessário promover a aplicação das leis ambientais existentes e o desenvolvimento de novas e melhores políticas públicas. Também é essencial a

⁸ *Ator social – pessoa, grupo ou instituição que afeta ou é afetada (positiva ou negativamente) por uma questão ou resultado particular.*

capacitação de gestores ambientais públicos e privados, de maneira a tornar mais eficiente a gestão das áreas de floresta (principalmente nas áreas protegidas, o que inclui Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente). Para implementar muitas destas ações, será necessário fomentar novas pesquisas básicas e aplicadas em áreas tais como planejamento do uso da terra, recuperação das comunidades de floresta nativa, sustentabilidade econômica e biológica de alternativas no uso da terra, estratégias e metodologias de comunicação e educação ambiental, mecanismos econômicos para sustentar a conservação, entre outros.

Com esta Visão de Biodiversidade como guia, o WWF e os parceiros locais necessitam transformar as ações de curto prazo já em andamento em um *Plano de Ação Ecorregional* que estabeleça metas de curto-prazo (1 – 5 anos) e médio prazo (10 – 15 anos). Este Plano deve identificar claramente estratégias mitigadoras de riscos e estar focado em metas objetivas de conservação, assim como na função das instituições parceiras, nas possibilidades de financiamento de longo prazo, na efetividade das estratégias de governança, na formação e capacitação e, finalmente, nas atividades de comunicação e campanhas. O estabelecimento dessas metas é essencial para orientar as ações e monitorar o progresso. Juntamente com esta Visão inspiradora, a existência de metas claras e objetivas e de relatórios transparentes que mostrem os progressos e dificuldades contribuirá para a conquista do compromisso e apropriação por parte dos parceiros, resultando num engajamento contínuo e ativo. Um *Plano de Ação Ecorregional* deve ser, necessariamente, flexível e dinâmico. À medida que mais informações são coletadas e mais ações são monitoradas, o Plano pode ser facilmente atualizado, quando uma mudança de curso ou estratégia for necessária. Além de ajudar na organização e planejamento dos programas de conservação na ecorregião, o Plano traz outros benefícios. O Plano de Ação da ecorregião pode ajudar abertamente na articulação de uma agenda de biodiversidade e pode ajudar no reconhecimento da importância desta agenda por parte dos líderes dentre outras prioridades nacionais e internacionais. Está claro que o desenvolvimento institucional apropriado dos parceiros é necessário para fortalecer a causa em diversos níveis. Como o Brasil, Argentina e Paraguai são (em vários níveis) democracias recentes, esta capacitação coincide significativamente com o crescimento da participação ativa e qualificada da população no governo e como cidadãos.

A implementação pode ocorrer em níveis abaixo da escala ecorregional, ou fora da ecorregião, dependendo da questão envolvida. Uma análise dos riscos é um filtro



essencial para a determinação de qual a escala e em que ritmo nós devemos atuar. Todas as atividades de conservação precisam ser pensadas e implementadas de acordo com as realidades sociais e políticas do local onde se efetivam. Na Ecorregião Mata Atlântica do Alto Paraná essas realidades são diferentes em cada um dos três países e mesmo em regiões diversas de um só país. A maioria das ações será implementada no nível nacional ou regional dentro de cada país. Entretanto, o planejamento estratégico, o monitoramento dos riscos e dos resultados da conservação e os ajustes a partir destes resultados precisam ser conduzidos na escala ecorregional.

Tanto a Paisagem de Conservação da Biodiversidade como a Visão de Biodiversidade continuarão sendo aperfeiçoadas ao longo do tempo, à medida que estudos adicionais forem realizados e novas informações se tornarem disponíveis.

CAPÍTULO 1

Conservação Ecorregional e a Visão de Biodiversidade

Tradicionalmente, os trabalhos de conservação em todo o mundo têm se restringido a áreas pequenas e focado atividades locais realizadas em períodos curtos (1 a 5 anos), tais como a criação de uma área protegida ou o manejo de uma zona de amortecimento. Entretanto, para se preservar a biodiversidade por um longo prazo precisamos direcionar nossos esforços visando escalas espaciais e temporais muito mais amplas. É nelas em que ocorre a maior parte dos processos ecológicos e evolutivos que mantêm a biodiversidade. Esta tarefa requer análises e planejamento utilizando como base a paisagem ou escalas espaciais ainda maiores. Neste contexto, as ecorregiões têm se revelado as melhores unidades de análise para o planejamento em grandes escalas espaciais (Quadro 1), ainda que muitas ações sejam implementadas localmente.

QUADRO 1

O que é uma ecorregião?

Ecorregião é uma unidade relativamente grande de terra ou água contendo um conjunto distinto de comunidades naturais que compartilham grande parte de suas espécies, dinâmicas e condições ambientais. Uma ecorregião terrestre caracteriza-se por um tipo de vegetação dominante que, embora não necessariamente cubra a região por inteiro, é amplamente distribuída e dá um caráter unificador. Uma vez que as espécies dominantes de plantas fornecem a maior parte da estrutura física dos ecossistemas terrestres, as comunidades animais também tendem à uma unidade ou expressão característica em toda a região.

As ecorregiões são unidades mais adequadas ao planejamento da conservação da biodiversidade porque:

1. Têm forte correlação com os principais processos evolutivos e ecológicos que criam e mantêm a biodiversidade;



2. Propiciam a manutenção de populações de espécies que necessitam de áreas maiores, um elemento da biodiversidade que não se acomoda em uma escala mais local;
3. Englobam um conjunto lógico de comunidades biogeograficamente relacionadas de forma a permitir análises de representatividade; e
4. Permitem-nos identificar os melhores locais para investirmos os esforços de conservação e compreendermos o papel que os projetos mais específicos podem desempenhar na conservação da biodiversidade ao longo do tempo.

As análises e o planejamento em escala ecorregional constituem a melhor base para o estabelecimento de prioridades de conservação. “Agir localmente, mas pensar globalmente” é um lema útil pois, embora tenhamos que invariavelmente agir localmente, se não pensarmos de maneira mais abrangente, numa escala global ou regional, perdemos o contexto (biológico, social e econômico) para ações locais específicas que produzirão os benefícios de uma conservação mais duradoura.

Retirado de DINERSTEIN et al. **A Workbook for developing biological assessments and developing Biodiversity Visions for ecological conservation**. Part I: Terrestrial ecosystems. WWF - Conservation Science Program, 2000.

Esta é a razão pela qual o WWF direcionou sua atenção para ecorregiões críticas, priorizadas entre habitats terrestres, marinhos e de água doce do mundo todo a partir de um trabalho científico de priorização. Este trabalho gerou o documento chamado “Global 200” (WWF 2000, Figura 1). Para identificar os exemplos mais relevantes, essa priorização foi feita a partir de uma análise comparativa de dados de biodiversidade de todo o mundo, usando as ecorregiões como unidade de análise. O “Global 200” inclui exemplos de todos os tipos mais importantes de habitats de cada uma das principais unidades biogeográficas. O objetivo dessa estratégia é o de estabelecer prioridades nas ações de conservação em todo o planeta (Olson & Dinerstein, 1998; Olson et al. 2000, 2001). Portanto, o WWF e seus parceiros estão trocando os projetos pontuados localmente por planejamentos e ações em escala ecorregional, uma abordagem chamada Conservação Ecorregional. Essa abordagem nos permite alcançar os objetivos de conservação que não eram atingidos em outras escalas de planejamento e ações

(Quadro 2). Técnicas semelhantes estão sendo utilizadas pelas principais organizações ambientalistas de todo o mundo, incluindo The Nature Conservancy e Conservation International (Bright & Mattoon, 2001).

QUADRO 2

Alvos essenciais visando alcançar os objetivos de Conservação Ecorregional

O termo biodiversidade descreve a expressão máxima de vida no planeta, de genes a espécies, a interações ecológicas ou a ecossistemas e biomas. A abordagem de Conservação Ecorregional é destinada a atender às necessidades de conservação de toda a biodiversidade conhecida. Assim, a elaboração da Visão de uma determinada ecorregião tem como base os objetivos fundamentais da conservação da biodiversidade. Para uma atuação rigorosa e efetiva em Conservação Ecorregional precisamos focalizar as atividades de conservação em cinco alvos específicos:

Comunidades, habitats e grupos de espécies distintos (distintas unidades de biodiversidade)

Um dos primeiros alvos a ser considerado é a representatividade das diversas sub-regiões biogeográficas, dos habitats, comunidades e conjunto de espécies. A representatividade de agrupamentos específicos destes também pode ser adequada. A combinação específica das unidades a serem representadas na estratégia ecorregional vai variar de acordo com: a) os aspectos que diferenciam cada ecorregião e b) a disponibilidade e qualidade da informação sobre os padrões de biodiversidade. Devemos nos esforçar em representar e conservar os habitats, assim como toda a diversidade de espécies de cada ecorregião.

Grandes extensões de habitats e biotas intactos

Estudos empíricos demonstram que grandes áreas de um ambiente natural intacto são melhores para a conservação de toda a gama de espécies, habitats e processos naturais. Entretanto, ecossistemas e biotas intactos estão cada vez mais raros em todo o mundo. Em particular os predadores do topo da cadeia alimentar e os grandes vertebrados estão desaparecendo rapidamente em muitas ecorregiões, uma vez que



as atividades humanas convertem e fragmentam os habitats naturais, além de exterminar populações de espécies mais vulneráveis devido à superexploração.

Ecosistemas, habitats, espécies ou fenômenos-chave

Em escala ecorregional, certos tipos de habitats podem exercer grande influência na biodiversidade circunvizinha e de todos os ecossistemas aí existentes. A persistência destes habitats e a manutenção do seu funcionamento ecológico podem ser cruciais para muitas espécies e processos ecológicos nas áreas vizinhas.

Processos ecológicos de grande escala

A conservação de processos ecológicos peculiares de grande escala, como migrações de animais pelos hemisférios, requer uma combinação de esforços locais, regionais e políticos específicos a serem aplicados em vastas áreas continentais ou em regiões distantes uma da outra. Mesmo habitats ou locais que não são particularmente distintos (quando, por exemplo, não são caracterizados por grande riqueza ou endemismo) ou intactos podem, ainda assim, atuar como habitats cruciais para espécies migratórias. A conservação destes processos deve estar diretamente relacionada com as atividades de âmbito ecorregional de forma coordenada entre as diversas ecorregiões.

Espécies particularmente importantes

Algumas espécies caçadas ao extremo, exauridas ou com necessidades altamente especializadas em seus habitats correm o risco de cair nas falhas da Conservação Ecorregional, um processo no qual se dá maior peso à representatividade do que a esforços conservacionistas voltados para uma única espécie. Entretanto, em muitas ecorregiões os esforços em restaurar populações de espécies sensíveis e seus habitats são medidas essenciais da Conservação Ecorregional por servirem como espécies centrais para o planejamento.

Retirado de: DINERSTEIN et al. 2000 **A workbook for developing biological assessments and developing Biodiversity Visions for ecoregion conservation** Part I: Terrestrial ecosystems. WWF – Conservation Science Program.

Planejamento e ação em escala ecorregional e com perspectiva de longo prazo são essenciais para o alcance dos resultados de conservação, assim como para compatibilizar oportunidades de desenvolvimento humano à manutenção da diversidade biológica. O alicerce da Conservação Ecorregional é a Visão da Biodiversidade (Quadro 3). Uma Visão de Biodiversidade é construída a partir de uma análise dos padrões de diversidade biológica e dos riscos e oportunidades para conservação ecorregional e serve como um plano para as ações conservacionistas – visando a sobrevivência no longo prazo da biodiversidade da ecorregião. A Visão de Biodiversidade é, portanto, uma ferramenta para o planejamento, apresentada geralmente na forma de um documento como este, que visa orientar as atividades de conservação da biodiversidade na ecorregião. A Visão de Biodiversidade estabelece metas de conservação da biodiversidade baseadas em princípios amplamente aceitos da biologia da conservação e identifica áreas críticas a serem conservadas, administradas ou recuperadas para que tais metas sejam alcançadas. Essas áreas são identificadas por meio de procedimentos científicos que se fundamentam nos melhores dados de biodiversidade disponíveis, assim como em informações sócio-econômicas. Por meio deste procedimento é elaborada a Paisagem de Conservação da Biodiversidade, representada num mapa que mostra como a ecorregião se apresentará em 50 a 100 anos se obtivermos êxito na implementação das ações de conservação, manejo e recuperação recomendadas. Essa Paisagem de Conservação da Biodiversidade é uma peça central da Visão de Biodiversidade e a sua representação em mapa ajuda a focar as atividades de conservação nas áreas da ecorregião que renderão os melhores resultados na conservação da biodiversidade. A Visão de Biodiversidade também identifica metas claras para conservação e serve como um instrumento para priorizar ações de conservação na ecorregião.

QUADRO 3

A Visão de Biodiversidade como instrumento para implementar a Conservação Ecorregional

A base da Conservação Ecorregional é a Visão de Biodiversidade, que vai muito além da configuração atual de áreas protegidas e práticas de manejo. Para conservar toda a gama de biodiversidade por longo tempo na maioria das ecorregiões terrestres, as áreas protegidas precisarão ser muito maiores e mais



numerosas do que as que existem no mapa de hoje. Além de colocar mais habitats naturais sob proteção, outras atividades de conservação – maior sustentabilidade no uso dos recursos naturais, proteção de bacias hidrográficas, estabelecimento de ONGs fortes, legislação de suporte, educação ambiental – precisam ser fortemente ampliadas, tanto em abrangência geográfica quanto em intensidade. Portanto, em cada ecorregião fazemos a seguinte pergunta sob a perspectiva da conservação: como a ecorregião deveria se apresentar em 10, 20 e 50 anos? Esse processo de elaboração de uma Visão de Biodiversidade reforça nosso compromisso com a recuperação de ambientes biologicamente valiosos porém degradados, com a aplicação da legislação e implementação dos programas que têm como objetivo a proteção da biodiversidade nativa e com o apoio aos movimentos em prol da conservação que têm como base a ecorregião.

Todas essas ações levam tempo para serem desenvolvidas. Portanto, a Visão de Biodiversidade requer um planejamento das atividades de conservação em escalas espaciais mais amplas e temporais mais longas do as utilizadas no passado. Para desenvolver a Visão, os conservacionistas enfrentam o desafio de inferir como seria a paisagem da ecorregião se a conservação da biodiversidade obtivesse êxito. Essa fotografia do sucesso depende muito do levantamento biológico e do seu refinamento. Frequentemente, nossos esforços se restringem à proteção de áreas isoladas em vez de desenvolver estratégias de longo alcance para uma conservação bem sucedida em escala ecorregional.

Sem a Visão de Biodiversidade, a Conservação Ecorregional torna-se apenas uma melhoria das técnicas já existentes. A criação da Visão, assim como a implementação de uma estratégia de Conservação Ecorregional, depende do envolvimento ativo de vários atores, em particular do governo local, especialistas de muitas áreas, grupos conservacionistas locais, organizações direcionadas ao desenvolvimento e cidadãos dos países onde se localiza a ecorregião. O papel do WWF varia de acordo com a ecorregião e com o nível de elaboração e implementação das iniciativas de Conservação Ecorregional. A Conservação Ecorregional enfatiza a conservação dos processos ecológicos, de fenômenos evolutivamente importantes, de alta diversidade dentro de um grupo taxonômico (gênero ou família) e de tipos raros de habitat, assim como os indicadores taxonômicos mais tradicionais de prioridade – riqueza de espécies e endemismo.

Na análise biológica da Conservação Ecorregional enfatizamos os grupos intactos ou praticamente intactos de grandes vertebrados como metas vitais para conservação por estarem cada vez mais raros em todo o mundo. São identificadas áreas e ambientes que suportam ou que com algum trabalho de recuperação poderiam suportar grupos da megafauna, tais como predadores de topo da cadeia alimentar, grandes herbívoros e espécies-chave. Predadores de topo, como onças, leões da montanha, lobos, leões, tigres e leopardos, ajudam a controlar populações de herbívoros nativos. Grandes herbívoros, como elefantes, girafas, hipopótamos e rinocerontes, influenciam a estrutura do habitat através de pisoteio e pastoreio. Espécies-chave, como lontra do mar, figueiras ou herbívoros-chave, como castor, bisão, veado e cães das pradarias, são espécies cuja remoção ou declínio numa ecorregião trariam um efeito negativo desproporcional sobre a persistência de outras espécies. Também salientamos a grande importância de invertebrados menos conspícuos e plantas vasculares diminutas – os grupos taxonômicos mais numerosos em espécies em qualquer ecorregião terrestre.

Finalmente, um objetivo secundário da Conservação Ecorregional é reduzir o leque de riscos à biodiversidade que ocorre em diversas áreas da ecorregião (e, por vezes, ultrapassando seus limites), em vez de atuar numa base estritamente local e pontual.

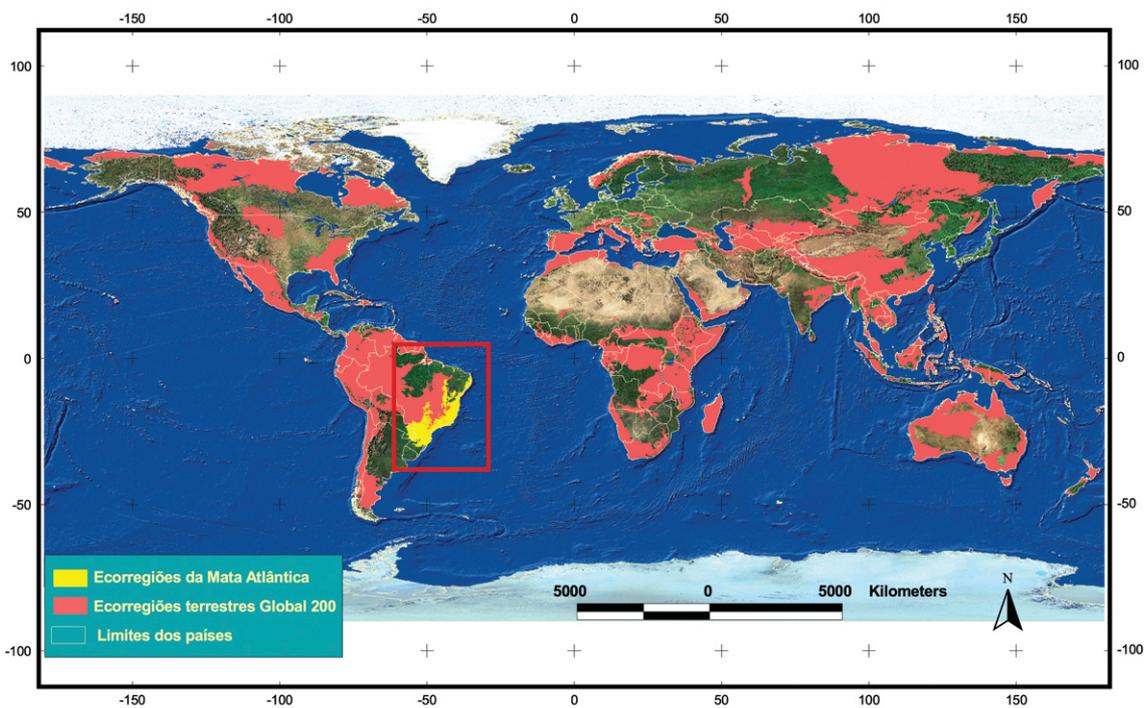
Retirado de: DINERSTEIN et al. 2000. **A workbook for developing biological assessments and developing Biodiversity Visions for ecoregion conservation.** Part I. Terrestrial ecosystems. WWF - Conservation Science Program.

O WWF não pode trabalhar simultaneamente em todas as mais de 200 ecorregiões que constituem o “Global 200” e, por isso, selecionou um subgrupo de ecorregiões para direcionar seus esforços como uma rede internacional. A Mata Atlântica da América do Sul foi uma das ecorregiões selecionadas. Este documento apresenta a Visão de Biodiversidade para uma das ecorregiões do Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica, as Florestas do Alto Paraná. Também oferece uma descrição técnica das análises empreendidas para se chegar a essa Visão ambiciosa. A Visão de Biodiversidade está destinada a estabelecer os fundamentos para uma conservação de longo prazo (50 a 100 anos) da biodiversidade na Mata Atlântica do Alto Paraná. Isto significa a inclusão



dos principais elementos da biodiversidade e serve como um novo conceito de organização para enquadrar ações, projetos, negociações, riscos, oportunidades, parcerias e atores. A Visão enfatiza áreas onde se deve dar atenção especial a fatores tais como planejamento do uso da terra e de recursos, manejo de bacias hidrográficas e desenvolvimento social e econômico.

Figura 1. As Ecorregiões Terrestres Constantes no “Global 200”



CAPÍTULO 2

A Ecorregião Florestas do Alto Paraná

O Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica

O Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica situado no Brasil, Paraguai e Argentina (daqui em diante referido como Mata Atlântica) é composto por 15 ecorregiões e está entre as florestas tropicais mais ameaçadas do mundo, tendo hoje apenas 7,4% dos seus 1.713.535 km² originais de cobertura florestal. A Mata Atlântica se estende desde as latitudes tropicais dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, na costa Nordeste do Brasil até as latitudes subtropicais com clima estacional do estado do Rio Grande do Sul. Estende-se do Oceano Atlântico para o interior, em direção oeste, passando pelas montanhas costeiras do Brasil até a bacia do Rio Paraná, no Leste do Paraguai e na Província de Misiones, na Argentina (Figura 2).

A biodiversidade da Mata Atlântica não é homogeneamente distribuída uma vez que as diferentes combinações de temperatura, altitude, solos, precipitação e distância do oceano ao longo de sua extensão criaram condições para a ocorrência de grupos únicos de espécies em áreas específicas. As retrações e expansões da floresta no período geologicamente recente do Pleistoceno podem ter contribuído para a criação de novas espécies e formado a distribuição atual das espécies na Mata Atlântica (Prance, 1982 citado por Tabarelli et al., 1999). Para o planejamento de uma estratégia de conservação que garanta a sobrevivência duradoura de uma amostra representativa da complexa biodiversidade da Mata Atlântica, os cientistas e parceiros do WWF dividiram a Mata Atlântica em 15 ecorregiões para análise e identificação dos objetivos referentes à biodiversidade e das estratégias de conservação de longo prazo para atingi-los (Figura 3).

Apesar do altíssimo nível de fragmentação em que se encontra (Figura 4), a Mata Atlântica ainda é um dos ecossistemas mais biodiversos da Terra, contendo cerca de 7% de todas as espécies do mundo (Quintela, 1990, citado por Cullen et al., 2001). Na Reserva Biológica de Una, no sul do estado da Bahia, por exemplo, foi encontrado um dos maiores índices de riqueza de espécies arbóreas do planeta, cerca de 450 espécies (diâmetro à altura do peito - dap > 10 cm) por ha. A Mata Atlântica surpreende não apenas por sua enorme biodiversidade mas também pelo grande número de espécies



endêmicas (as que não são encontradas em qualquer outro local da Terra), o que faz desse Complexo de Ecorregiões uma alta prioridade para conservação. Quarenta por cento das 20.000 espécies de plantas da Mata Atlântica (8.000 espécies – 2,7% de todas as plantas do planeta) são endêmicas. Quarenta e dois por cento dos 1.361 vertebrados terrestres da Mata Atlântica (567 espécies – 2,1% de todos os vertebrados terrestres do planeta) também são endêmicos (Myers et al., 2000). Mais de 52% das espécies arbóreas da Mata Atlântica, 74% das suas espécies de bromélias, 80% de suas espécies de primatas e 92% de seus anfíbios são endêmicos (Mittermeier et al., 2001; Quintela, 1990, citado por Valladares-Padua et al., 2002). Muitas dessas espécies estão hoje ameaçadas de extinção. De todas as espécies reconhecidamente ameaçadas de extinção no Brasil, cerca de três quartos vivem na Mata Atlântica (Bright & Mattoon, 2001). Não é surpresa que as oito espécies brasileiras recentemente consideradas extintas sejam todas endêmicas da Mata Atlântica (Mittermeier et al., 1999).

A Mata Atlântica também foi identificada como Área de Risco para a Biodiversidade, inicialmente por Myers (1988, 1990) e posteriormente, pela Conservation International, como uma de suas 25 Áreas de Risco (Mittermeier et al., 1998, Myers et al., 2000). A abordagem de Áreas de Risco enfoca áreas ameaçadas onde ocorrem espécies endêmicas. A BirdLife International mapeou todas as espécies de pássaros com área de ocorrência restrita a menos de 50.000 km² e as Áreas de Pássaros Endêmicos sobrepuseram significativamente grande parte da Mata Atlântica (WWF, 2000).

Além de abrigar algumas das espécies mais raras do mundo, o que resta da Mata Atlântica está diretamente associado à qualidade de vida da população humana. As florestas são vitais para a proteção das bacias hidrográficas, prevenção da erosão do solo e para manter as condições ambientais necessárias à existência de cidades e áreas rurais. Somente no Brasil, a Mata Atlântica é o reservatório de água para cerca de três quartos da população do país. Uma grande parte da eletricidade gerada no Brasil, no Paraguai e na Argentina é produzida nos rios da Mata Atlântica e especialmente na Ecorregião Florestas Alto Paraná, onde se localizam três das maiores hidrelétricas do mundo (Itaipu, Yaciretá e Porto Primavera).

A longa história da ocupação humana na região está testemunhada pelas ferramentas de pedra com idade aproximada de 11.000 anos encontradas na Mata Atlântica. Quando os espanhóis e portugueses chegaram na região no início dos anos 1500 encontraram grupos de pessoas, principalmente os Guarani, com uma economia baseada na pequena

produção, na caça e na coleta. Esses povos nativos, vivendo em baixas a médias densidades, causaram, quando muito, impactos moderados no ambiente. Entretanto, com a chegada dos europeus no século XVI, uma dramática transformação do ambiente começou a ocorrer na Mata Atlântica (Dean, 1995; Jacobsen, no prelo).

Como foi a primeira parte do Brasil a ser colonizada pelos portugueses no início do século XVI, a Mata Atlântica tornou-se o centro populacional do país. Nos séculos XVII e XVIII, a cana-de-açúcar, a criação de gado e o desmatamento descontrolado para a exploração da madeira de algumas poucas espécies arbóreas foram as principais atividades econômicas que começaram a transformar a Mata Atlântica em pastos e monoculturas. No século XIX, as plantações de café tornaram-se cada vez mais comuns no centro e no sul da Mata Atlântica. No século XX, as atividades industriais, principalmente a produção de aço, iniciaram o consumo crescente de madeira como combustível (Dean, 1995; Bright & Mattoon, 2001). Plantações de eucaliptos e de outras monoculturas florestais exóticas (para construção, papel, lenha, carvão e outros produtos madeiros) substituíram enormes extensões de Mata Atlântica. Mais recentemente e especialmente mais ao sul, a soja, o trigo, o milho e outras monoculturas anuais transformaram definitivamente o que era uma vasta floresta contínua numa paisagem altamente fragmentada onde pequenas manchas de floresta sobrevivem numa matriz de monoculturas, pastos, estradas e cidades.

Conseqüências semelhantes de destruição da floresta ocorreram em todos os estados brasileiros cobertos pela Mata Atlântica, apesar das diferenças nas atividades econômicas principais e do ritmo de destruição desta floresta. No estado de São Paulo, por exemplo, os grandes proprietários começaram a explorar a floresta muito cedo na história do Brasil e a maior parte das terras está nas mãos de poucas pessoas (Cullen et al., 2001). No estado de Santa Catarina, onde a destruição da floresta começou praticamente no século XX, a maior parte dos proprietários possui pequenas parcelas de terra (Hodge et al., 1997). Hoje em dia, três quartos da população de 170 milhões de brasileiros vivem na Mata Atlântica e 80% do PIB brasileiro, a oitava maior economia do mundo, é produzido nesta região.

Em compensação, o isolamento dos centros da população humana nas porções argentina e paraguaia da ecorregião permitiu a preservação do maior pedaço de Mata Atlântica. A ocupação da ecorregião na Argentina e no Paraguai se iniciou mais tarde e até o começo do século XX a maior parte de Mata Atlântica desses países ainda estava



coberta por floresta nativa. Somente nas últimas décadas é que grandes extensões de Mata Atlântica foram desmatadas no Paraguai para o desenvolvimento das plantações de soja em larga escala e da pequena agricultura. Na Argentina, a colonização e o desenvolvimento do país iniciaram-se nos pampas, em um dos solos mais ricos do mundo, longe das florestas. A Mata Atlântica da Província de Misiones, na Argentina, foi explorada relativamente tarde na história do país, principalmente para madeira e erva mate (uma planta endêmica utilizada para chá).

A destruição do habitat e a fragmentação da Mata Atlântica, aliados ao alto grau de endemismo de espécies, tornam ações de conservação particularmente urgentes.

A Ecorregião Florestas do Alto Paraná

História natural da Ecorregião Florestas do Alto Paraná

A floresta que cobria originalmente a Ecorregião Florestas do Alto Paraná era a mais extensa (471.204 km²) dentre todas as ecorregiões do Complexo Mata Atlântica, estendendo-se desde a encosta oeste da Serra do Mar, no Brasil, até o leste do Paraguai e a Província de Misiones, na Argentina (Figura 5). Ao norte, faz fronteira com a Ecorregião Cerrado que também é ecorregião prioritária pela rede WWF no “Global 200”. A vegetação do Cerrado é bastante distinta e sua fisionomia difere daquela de Mata Atlântica. O Cerrado é um mosaico de comunidades florestais, com espécies arbóreas de lento crescimento adaptadas às chuvas estacionais e à presença de fogo e savana. Entretanto, as matas ciliares do Cerrado contêm espécies típicas da Mata Atlântica. A oeste encontra o Pantanal e o Charco Úmido, uma região sujeita a inundações, caracterizada por florestas de galeria, savanas, campos inundáveis e florestas decíduas nas áreas não inundáveis. Ao sul faz fronteira com uma área de pradarias. Finalmente, a leste, mistura-se à Ecorregião Florestas de Araucárias, outra ecorregião do Complexo Mata Atlântica. A fronteira com a Ecorregião Florestas de Araucárias não é claramente definida, sendo muitas vezes difícil identificar onde uma começa e a outra acaba. Ambas ecorregiões têm sido classificadas como apenas uma. Com exceção de algumas poucas espécies que caracterizam a Ecorregião Florestas de Araucárias, tais como duas coníferas, o dominante pinheiro do Paraná ou pinheiro-macaco (*Araucaria angustifolia*) e o *Podocarpus* sp, além de um pequeno grupo

de espécies associadas a estas espécies, como o chapim (*Leptasthenura setaria*), muitas delas ocorrem em ambas ecorregiões.

A vegetação predominante na Ecorregião Florestas do Alto Paraná é a floresta estacional semidecidual. Porém, as variações locais no ambiente e no tipo de solo permitem a ocorrência de outras comunidades de plantas – florestas de galeria, bambusais e palmitais (*Euterpe edulis*). A maioria das florestas remanescentes foi explorada para obtenção de madeira e algumas são florestas secundárias que regeneraram depois do desmatamento. Os fragmentos florestais, portanto, são compostos tanto por florestas primárias como por secundárias, em diferentes estádios de sucessão.

A Ecorregião Florestas do Alto Paraná está situada na parte sul do Planalto Brasileiro. A topografia da região varia desde áreas relativamente planas, com solos profundos, próximas ao rio Paraná e a outros rios principais, em altitudes entre 150 e 250 m acima do nível do mar (anm), a planaltos relativamente planos, com altitudes entre 550 e 800 m anm. As áreas localizadas entre os rios principais e o planalto, em altitudes entre 300 e 600 m anm, têm escarpas relativamente íngremes e são extremamente expostas à erosão do solo quando a cobertura florestal é removida (Ligier, 2000). Em altitudes acima de 700 a 900 m anm esta ecorregião cede lugar à Ecorregião Florestas de Araucárias, a oeste, e ao Cerrado, ao norte.

Os solos da ecorregião são relativamente ricos em nutrientes. São geralmente profundos e de cor avermelhada, quando próximos aos rios principais, tornando-se menos profundos e mais pedregosos em maiores altitudes. Existe grande variação de tipos de solos, com alteração da textura, composição química e acidez (Ligier, 2000; Fernández et al., 2000).

A ecorregião tem clima subtropical. A temperatura média anual varia de 16 a 22°C e tem relativamente alta amplitude anual. Na parte sul da ecorregião, as geadas são comuns durante os meses de inverno (de junho a agosto), especialmente em maiores altitudes. A precipitação da ecorregião fica na faixa de 1.000 a 2.200 mm por ano e é geralmente menor na parte norte do que na parte sul. As chuvas não são uniformemente distribuídas no ano e em algumas partes da ecorregião ocorrem períodos secos de até 5 meses, normalmente no inverno. O aumento das chuvas nos anos de El Niño ocasiona grandes variações na precipitação anual.

A precipitação e a forte característica sazonal em termos de temperatura e luminosidade determinam um padrão estacional na produtividade primária da floresta (Placci et al., 1994; Di Bitetti, não publicado). Nesta Ecorregião ocorre grande variação sazonal na disponibilidade de alimentos para espécies folívoras, frugívoras e insetívoras. Folhas



novas, frutas e insetos são mais abundantes nos meses da primavera, de setembro a dezembro (Placci et al., 1994; Di Bitetti & Janson, 2001).

As características naturais da região formam um habitat extremamente rico, abrigando inúmeras espécies de plantas e animais, entre elas, os espetaculares felinos – a onça pintada (*Panthera onca*), suçuarana (*Felis concolor*) e jaguatirica (*Felis pardalis*) (Crawshaw, 1995). Outros mamíferos comuns incluem a anta (*Tapirus terrestris*), três espécies de veados (*Mazama americana*, *Mazama nana* e *Mazama gouazoubira*), duas espécies de queixada (*Tayassu pecadi* e *Tayassu tajacu*), quati (*Nasua nasua*) e quatro espécies de macacos (*Cebus apella nigrilus*, *Alouatta caraya*, *Alouatta fusca fusca* e *Leontopithecus chrysopygus*). Cerca de 500 espécies de pássaros são encontradas, incluindo cinco espécies de tucanos (*Ramphastos toco*, *Ramphastos dicolorus*, *Pteroglossus castanotis*, *Bailloni bailloni* e *Selenidera maculirostris*). Répteis e anfíbios também apresentam alta diversidade, incluindo jacarés, tartarugas, jibóias e outras serpentes (incluindo diversas espécies endêmicas do gênero *Bothrops*, tais como a *Bothrops jararacus*), lagartos e anfíbios espetaculares, como o sapo *Bufo crucifer* e ranídeos como *Osteocephalus langsdorffi*, *Hyla faber* e *Phyllomedusa iheringi*. Alguns animais são considerados em risco ou em vias de extinção, como a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), a jacutinga (*Aburria jacutinga*), o solitário macuco (*Tinamus solitarius*), o pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*), o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), o cervo-do-pantanal (*Blastocercus dichotomus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), a araponga (*Procnias nudicollis*) e a harpia (*Harpia harpyia*). Algumas espécies, como a onça pintada, a harpia, a ariranha e a queixada, necessitam de grandes extensões de floresta contínua para sobreviverem por longo tempo – o que representa um grande desafio de conservação em paisagens constituídas por fragmentos. Algumas espécies da Ecorregião Florestas do Alto Paraná têm uma distribuição bastante limitada, constituindo um endemismo local, como o mico-leão-preto, restrito a uma pequena área no oeste do estado de São Paulo (Cullen et al., 2001) e o sapo Urugua-í (*Crossodactylus schmidtii*), endêmico de uma pequena parte de província de Misiones, na Argentina (Chebez & Casañas, 2000).

Os níveis de biodiversidade alfa e beta¹ são bastante altos na ecorregião, embora existam poucos locais onde se tenha feito um levantamento intensivo. Por exemplo, na

¹ Biodiversidade beta é definida como a alteração de espécies dentro de determinada área ou ao longo de um determinado gradiente, como altitude. Contrasta com a biodiversidade alfa, que é correspondente ao número de espécies em determinado local ou habitat mais ou menos uniforme.

Reserva de Recursos Manejados de San Rafael, Paraguai, foram levantadas 378 espécies de pássaros mas estima-se que estejam presentes na área entre 400 e 450 espécies (Clay et al., 2000). As áreas do Parque Nacional do Iguazu, no Brasil, e o Parque Nacional Iguazú, na Argentina, estão entre os locais melhor estudados na ecorregião, com 460 espécies de pássaros (Saibene et al., 1993) e mais de 250 espécies de árvores. Foram levantadas entre 53 e 73 espécies de árvores por ha (dap > 10 cm) em parcelas experimentais no Parque Nacional Iguazú (Placci & Giorgis, 1994; S Holtz, comunicação pessoal). Somente neste parque, registrou-se a presença de 85 espécies de orquídeas, o que representa cerca de 1/3 das espécies conhecidas em toda a Argentina (Johnson, 2001). Também foram identificadas mais de 3.000 espécies de plantas vasculares na província de Misiones, o que representa cerca de 1/3 do total da flora vascular da Argentina (Zuloaga et al., 2000; Giraudo et al., no prelo).

As florestas desta ecorregião cumprem um papel importante na conservação das microbacias hidrográficas. Elas asseguram a quantidade e a qualidade da água, essenciais para a conservação dos rios e córregos do Alto Paraná, uma ecorregião de água doce do “Global 200” (Figura 6). Com uma fauna notavelmente diversa, incluindo mais de 300 espécies de peixes, além de diversos vertebrados e invertebrados aquáticos, a ecorregião dos rios e córregos do Alto Paraná apresenta um alto grau de endemismo de espécies de água doce (Olson et al., 2000).

A Ecorregião Florestas do Alto Paraná está situada sobre uma grande extensão do maior reservatório aquífero do mundo – o Aquífero Guarani. Este aquífero se estende por uma área total de 1,2 milhões de km², desde a região centro-oeste do Brasil passando pelo Paraguai, nordeste da Argentina e centro-oeste do Uruguai (Facetti & Stichler, 1995). O volume atual da reserva de água doce é de cerca de 40.000 km³. A sua profundidade varia desde quase zero, no Brasil, até mais de 1.000 m, na Argentina (Fili et al., 1998). Apesar da grande reserva de água na superfície, o suprimento de água potável nessa região de alta densidade demográfica depende cada vez mais dessa água do subsolo. No futuro, podem ocorrer problemas se a exploração não for feita de maneira sustentável ou se essa água tornar-se poluída. Devido à sua significativa profundidade média, o Aquífero Guarani praticamente ainda não foi afetado pela poluição superficial (The World Bank, 1997). Entretanto, o rápido desenvolvimento da agricultura na região pode potencialmente poluir esse valioso recurso, especialmente no Brasil, onde o aquífero está bem



próximo à superfície. Este é um exemplo bastante claro da necessidade do planejamento de conservação e de ações numa escala ecorregional.

Demografia e divisões políticas

Existem diferenças significativas na demografia e no número de unidades políticas que constituem a ecorregião em cada um dos três países. No Brasil, vivem hoje na Ecorregião Florestas do Alto Paraná cerca de 25 milhões de pessoas. Desse total, 18,6 milhões são classificadas como urbanas e 6,4 milhões como população rural. Essa área se estende por sete estados brasileiros (Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo), dividindo-se em 1.374 municípios. No Paraguai, a Ecorregião Florestas do Alto Paraná tem uma população de 2,5 milhões, dividida aproximadamente pela metade entre as áreas urbanas (1,24 milhão) e rurais (1,23 milhão). A área é dividida em 10 departamentos (Alto Parana, Amambay, Caaguazu, Caazapa, Canindeyu, Concepcion, Guaira Itapua, Paraguay e San Pedro), que são subdivididos em 123 municípios. Na Argentina, a ecorregião inclui apenas uma província – Misiones – que tem uma população total de 788.000, das quais 500.000 são urbanas e 288.000 são da área rural. A província é dividida em 75 municípios. Tendo recentemente emergido de governos ditatoriais, os três países encontram-se em processo de descentralização, transferindo mais poder do governo federal para os municípios, particularmente nas questões do uso da terra. O Brasil é o país mais avançado nesse processo de descentralização, seguido pela Argentina. O governo do Paraguai continua a ser o mais centralizado. Os governos municipais necessitarão de forte capacitação para cumprir novas responsabilidades.

As principais causas da fragmentação e degradação da Ecorregião Florestas do Alto Paraná

Uso da terra

Principalmente devido à expansão agrícola em direção a oeste, no Brasil, (café, no fim do século XIX, e trigo, soja, cana-de-açúcar e laranja nos últimos 50 anos), a Ecorregião Florestas do Alto Paraná foi reduzida a somente cerca de 7,8% de sua área original. No Brasil, o remanescente é de apenas 2,7% (771.276 ha) da área original, incluindo o Parque Nacional do Iguaçu, o Parque Estadual do Morro do Diabo, o Parque

Estadual do Turvo e alguns poucos fragmentos florestais menores – e virtualmente nada além das áreas protegidas.

Na Argentina e no Paraguai, o relativo isolamento da ecorregião em relação aos centros de populações humanas permitiu a preservação da maior parte dos remanescentes. Aproximadamente 1.123.000 ha, cerca de metade da área da ecorregião na Argentina são remanescentes, formando um corredor contínuo que cobre uma grande parte da província de Misiones. A maior parte dos remanescentes florestais está no Corredor Verde, uma área de conservação e uso sustentável de mais de 1.100.000 ha, criada na legislação da província de Misiones (García Fernández, 2002, Cinto & Bertolini, no prelo). Embora o Paraguai mantenha uma grande área (1.152.332 ha) de vegetação nativa, trata-se de apenas 13,4% da área original naquele país. O Paraguai apresenta uma das mais altas taxas de desmatamento de todos os países da América Latina e os cortes mais recentes vêm fragmentando rapidamente a floresta remanescente (Altstatt et al., 2003) (Figura 7).

A fragmentação, o isolamento e degradação dos fragmentos florestais foram identificados como as principais ameaças à conservação da biodiversidade na ecorregião. Esses processos vêm ocorrendo em diferentes intensidades nas diversas partes da ecorregião. Mais adiante (Capítulo 3), discutiremos as conseqüências da degradação e fragmentação florestal na conservação da biodiversidade. No momento, concentraremos nossa discussão nas principais causas da degradação e da fragmentação florestal.

A expansão agrícola tem sido identificada como a principal causa básica do processo de fragmentação da floresta na Ecorregião Florestas do Alto Paraná. As principais atividades econômicas que direcionam a conversão das florestas nativas incluem as culturas anuais (soja, cana-de-açúcar, milho, trigo, algodão, fumo) e as perenes (café, erva-mate, chá e monoculturas florestais de *Pinus* sp. e eucalipto). A criação de gado também é uma importante atividade econômica em expansão na ecorregião, requerendo, geralmente, a conversão das florestas nativas em pastos de gramíneas. A importância dessas atividades econômicas difere de acordo com a região, principalmente devido às diferenças históricas e modelos de desenvolvimento dos três países (Laclau, 1994; Holtz & Placci, no prelo). Por exemplo, as plantações de soja são muito importantes nos estados do sul do Brasil e no leste do Paraguai, mas não na Província argentina de Misiones. As plantações ilegais de *Canabis sativa* estão restritas ao norte da parte paraguaia da ecorregião. Em Misiones, as monoculturas florestais, principalmente de



Pinus sp., constituem a principal atividade econômica da província e essas plantações estão concentradas próximas ao rio Paraná. Os plantios de fumo estão concentrados no estado de Santa Catarina, no Brasil (Hodge et al., 1997), e na parte leste de Misiones. Portanto, para combater as causas da fragmentação e da degradação florestal é necessária a implementação de ações diversas nas diferentes partes da ecorregião.

Enquanto a agricultura de grande escala exerce claramente um impacto negativo na biodiversidade, a agricultura de subsistência também contribui para a fragmentação e degradação das florestas de inúmeras maneiras. Primeiramente, para muitos pequenos produtores a agricultura tem se mostrado economicamente insustentável devido à sua dificuldade de acesso ao mercado ou a incentivos econômicos disponíveis aos grandes produtores. Como resultado da insustentabilidade do sistema de produção, os pequenos agricultores eventualmente abandonam suas terras e, neste caso, geralmente vendem-nas a grandes proprietários ou empresas. Essas terras são incorporadas aos sistemas de produção intensivos e de larga escala (Laclau, 1994; Colcombet & Nosedá, 2000).

Em segundo lugar, a ocupação de terra e o assentamento de pessoas com baixo poder aquisitivo que não têm terra ('sem-terra') em áreas de remanescentes florestais pode contribuir para a conversão dos últimos remanescentes em terras dedicadas a uma agricultura de pequena escala e insustentável. Na ausência de políticas públicas efetivas que ordenem o uso do solo, os 'sem-terra' ocupam ilegalmente propriedades privadas ou do estado, em geral temporariamente, para produzir algumas poucas culturas anuais. Sem qualquer outra alternativa e à procura de pequenas parcelas de terra para uma agricultura de subsistência, são algumas vezes forçados a ocupar ilegalmente os últimos remanescentes florestais localizados em áreas impróprias à agricultura, onde os solos são improdutivos ou extremamente declivosos (Hodge et al., 1997; Cullen et al., 2001; Chebez & Hilgert, no prelo). Cullen et al. (2001) descrevem a situação no estado de São Paulo: "a concentração da posse da terra, a especulação imobiliária e a existência de muitos 'sem-terra' são as principais causas da imprudência no uso da terra em áreas onde ainda ocorrem traços de remanescentes florestais da Mata Atlântica. Pessoas pobres, 'sem-terra' e sem sustento estão sendo usadas como objeto de negociações injustas e forçadas a entrar nesses fragmentos florestais em número cada vez maior. Esse sistema de posse da terra resulta na exploração dos fragmentos florestais e ameaça os habitats remanescentes."

As causas da degradação ambiental na ecorregião estão associadas a situações históricas e atuais de iniquidade social (Laclau, 1994). Isto pode ser visto claramente quando se observa a desigualdade da posse da terra, o que, no geral, é semelhante nos três países. Em Misiones, 93% dos produtores têm propriedades menores do que 100 ha, o que representa somente 1/3 das terras produtivas. O resto das atividades produtivas ocorre em grandes propriedades que ocupam os outros 2/3 das terras produtivas. A tendência de concentração da terra nas mãos de poucos e a maioria das pessoas possuindo pequenas parcelas tem aumentado na última década (Colcombet & Nosedá, 2000). No Paraguai, a situação é semelhante: 82% das propriedades rurais têm menos que 20 ha, enquanto apenas 1% tem mais que 1.000 ha. Entretanto, esse 1% representa 77% das áreas cultivadas (SEPA, 2000). O mesmo modelo ocorre nos estados do sul do Brasil (Laclau, 1994; Cullen et al., 2001, Figura 8).

Infra-estrutura

Existem diversas represas na ecorregião cujo efeito não se restringe apenas à inundação de grandes extensões de floresta nativa, mas também impõe o aumento da fragmentação das florestas e reduz a capacidade de dispersão da flora e da fauna existentes nos lados opostos do novo reservatório recém construído (Fahey & Langhammer, no prelo). Está planejada a construção de várias novas represas na ecorregião, cujos efeitos negativos serão provavelmente semelhantes às que já foram construídas (FVSA, Bertonatti & Corcuera, 2000; Fahey & Langhammer, no prelo).

As estradas constituem uma causa importante de fragmentação e degradação das florestas nativas, não apenas pelos seus efeitos diretos (efeito de borda, fragmentação e isolamento de populações e atropelamentos), mas também por facilitarem o processo de colonização e invasão de terras para obtenção de direito de posse (Chebez & Hilgert, no prelo). Quase não há áreas na ecorregião sem estradas de acesso. A erosão do solo ao longo de estradas de terra mal planejadas e com manutenção deficiente também é um ponto de preocupação.

Existe um projeto para o desenvolvimento de um importante trabalho de engenharia que envolve a dragagem e canalização da Hidrovia Paraná-Paraguai, o que irá incrementar o transporte de mercadorias do coração da América do Sul para o Oceano Atlântico e vice-versa. Este projeto tem potencial para afetar seriamente os recursos naturais da região



(Huszar et al., 1999). Caso sejam implantados este canal e a infra-estrutura de navegação associada, ocorrerá um grande impacto na biodiversidade, tanto direto (p.ex. na ictiofauna) quanto indireto, pois serão criados incentivos econômicos para a expansão da agricultura de larga escala e conversão dos últimos remanescentes de floresta da região.

Uso insustentável das florestas nativas

O uso insustentável das florestas nativas com o “convencional” ou “tradicional” corte de árvores também tem degradado os remanescentes florestais. A exploração das florestas nativas tem sido tradicionalmente conduzida de maneira predatória e insustentável (ver Rice et al., 2001). Está provado que o corte convencional de árvores causa impactos severos na biodiversidade (Putz et al., 2000). No Alto Paraná, o corte convencional seletivo de árvores nativas causa, como efeito mais direto, o empobrecimento da floresta, bem como mudanças na estrutura da vegetação e na composição do solo. Também pode aumentar a dominância de algumas espécies arbóreas e reduzir a regeneração natural da floresta (Mac Donagh et al., 2001).

Inicialmente, apenas algumas poucas espécies de árvores nativas (4 em Misiones, por exemplo) eram cortadas para madeira. Porém, como essas começaram a ficar escassas, o número de espécies exploradas aumentou. Atualmente, entre 20 e 40 espécies são abatidas regularmente (Laclau, 1994). As florestas nativas exploradas geralmente sofrem um processo de invasão por espécies nativas de bambu que ocupam as clareiras e aparentemente dificultam a regeneração natural da floresta. Sabe-se que várias comunidades de aves estão associadas a florestas em diferentes estádios sucessionais. As florestas secundárias contêm mais espécies de borda e perdem espécies da floresta primária (Protomastro, 2001). Entretanto, pouco se sabe sobre mudanças na composição de espécies em relação a diferentes tipos e graus de exploração das florestas primárias (ver Mac Donagh et al., 2001). Um dos maiores impedimentos em reverter essa tendência de exploração insustentável, e conseqüente degradação das florestas, é que não existe informação científica suficiente sobre composição, estrutura e dinâmica das florestas ou sobre as melhores formas de manejo responsável.

Existem leis que protegem a cobertura florestal nativa nos três países. Segundo elas, são necessários planos de manejo para exploração das florestas nativas. Entretanto, esse planos ou leis são insuficientes ou não são eficientemente fiscalizadas. A situação da exploração da floresta nativa é diferente nos três países.

Na Argentina, as florestas nativas são exploradas somente fora das áreas de proteção integral. A autoridade competente da província de Misiones (Dirección de Bosques) exige um plano de manejo para exploração da floresta nativa, mas esses planos geralmente não garantem o uso sustentável das florestas porque são claramente não sustentáveis e/ou não são bem implementados, resultado da falta de fiscalização. Além disso, algumas evidências sugerem que uma importante fração das madeiras é extraída e comercializada ilegalmente.

No Paraguai, as florestas nativas são eficientemente protegidas em algumas reservas ou em áreas de difícil acesso (Cordillera San Rafael, por exemplo). Entretanto, a maior parte dos fragmentos de floresta nativa está sofrendo um processo de exploração insustentável e, em muitos casos, ilegal, incluindo florestas dentro de parques nacionais implantados. A maior parte da madeira abatida ilegalmente é transportada para os mercados brasileiros, o que é facilitado pela falta de controle, pela corrupção generalizada entre os funcionários públicos responsáveis pelo cumprimento da lei e pela existência de inúmeras estradas na fronteira com o Brasil.

No Brasil, a situação é bastante diferente devido à ausência quase completa de grandes remanescentes de floresta primária que tenham madeiras valiosas fora das áreas de proteção integral. A maior parte dos fragmentos florestais que não estão dentro dessas áreas protegidas são pequenas manchas de floresta secundária. Embora seja proibido pelo Código Florestal Brasileiro, muitas áreas particulares de mata ciliar têm sido totalmente desmatadas. Atualmente, o Decreto Presidencial 750, de 1993, proíbe qualquer corte de árvores na Mata Atlântica, seja de formação primária ou secundária. Ao mesmo tempo, está em tramitação no Senado Federal o projeto de Lei da Mata Atlântica (PL 285/99), que dispõe sobre a utilização e a proteção da Mata Atlântica.

No Brasil, São Paulo é o maior mercado para madeira irresponsavelmente abatida no Paraguai ou na Argentina. Buenos Aires também recebe uma porção considerável da madeira extraída em Misiones. O mercado local tem apenas um pequeno papel no consumo de madeira dessa ecorregião.

Além da extração de madeira para construção civil ou movelaria, os remanescentes florestais estão sob forte pressão para extração de lenha. Por exemplo, em várias regiões de Santa Catarina e Paraná não existe encanamento de gás ou óleo para suprimento de energia. A maioria da população rural usa lenha ou carvão (produzidos localmente) para aquecimento, para cozinhar ou na secagem de alimentos. A produção



de fumo, um dos principais produtos de Santa Catarina e em franca expansão no Paraná, necessita de grande quantidade de lenha, que é obtida localmente, nos remanescentes de floresta secundária (Hodge et al., 1997). Em Misiones, a secagem da erva-mate também é feita com a lenha obtida das florestas secundárias, o que vem tornando este um recurso escasso para os produtores de erva-mate (S. Holz, comunicação pessoal).

Caça insustentável

A caça da maioria de animais silvestres está proibida por lei nos três países, com exceção da permissão e regulamentação da caça de algumas poucas espécies. A população local dos três países tem o direito legal de caçar no modo tradicional. Entretanto, a caça ilegal é generalizada na ecorregião. As florestas nativas estão empobrecidas como consequência da extinção local e redução drástica das populações das espécies caçadas (Cullen et al., 2000, 2001), sofrendo a “síndrome da floresta vazia” (Bennett et al., 2002). É difícil o controle da caça ilegal nos três países, uma vez que a maioria das instituições governamentais não dispõem de recursos técnicos e financeiros para fiscalizar o cumprimento da lei (para Misiones, ver Cinto & Bertolini, no prelo). Além disso, a caça tem fortes raízes culturais e, em alguns casos, também econômicas (Giraud & Abramson, 1998).

Os diferentes setores da população executam diferentes tipos de caça. Nos três países, existe uma forte tradição cultural de caça, praticada nos momentos de folga, geralmente nos fins-de-semana. A caça esportiva é praticada por pessoas que moram nas cidades e que têm recursos financeiros. As pessoas da área rural, que moram nas proximidades das florestas, caçam não somente por esporte ou por razões culturais mas por suas necessidades protéicas. O mesmo acontece com os trabalhadores das companhias madeireiras com baixa remuneração, que complementam suas dietas com a carne dos animais silvestres caçados, durante o fim-de-semana, nas áreas onde estão trabalhando. Os moradores das áreas rurais também caçam animais que consideram pestes, geralmente devido a danos que possam causar aos animais domésticos. Por exemplo, onças e outros carnívoros são caçados porque podem atacar as criações (Schiaffino, 2000; Pereira Leite Pitman, 2002). As serpentes são exterminadas porque algumas poucas espécies representam perigo para seres humanos e animais domésticos.

Além disso, também existe a caça ilegal organizada, que abastece os mercados locais de carnes exóticas, como ocorre no Brasil, onde alguns restaurantes oferecem pratos especiais de carne de caça. A carne de caça também é usada no preparo de carne seca e processada.

Algumas comunidades autóctones ainda praticam a caça de subsistência (por exemplo, os Aché no Paraguai, e algumas comunidades Mbyá no Paraguai e na província de Misiones, na Argentina). Entretanto, mesmo as práticas de caça tradicional são atualmente insustentáveis, pois a população humana tem densidade relativamente alta em muitas áreas da Mata Atlântica do Alto Paraná, os fragmentos florestais são pequenos² e as espécies caçadas encontram-se em baixas densidades por toda a ecorregião³.

As raízes da degradação ambiental

Muitas das causas da degradação e fragmentação das florestas descritas acima são o que se pode chamar de causas aproximadas. As raízes da degradação e das perdas florestais na ecorregião incluem:

- Altas taxas de crescimento populacional (tanto devido a alta taxa de nascimento, como também de imigração), altas taxas de analfabetismo e altas taxas de mortalidade infantil – indicadores sociais que constituem componentes críticos da crise ambiental e sócio-econômica nesta ecorregião (Laclau, 1994; SEPA, 2000).
- O baixo valor dado pela maioria das pessoas às florestas nativas, que historicamente é vista como impedimento ao desenvolvimento (Laclau, 1994; Hodge et al., 1997).
- Falta de capacidade de fiscalizar e fazer cumprir a legislação, devido à fragilidade das instituições governamentais, à falta de treinamento dos servidores públicos, ao uso ineficiente dos recursos (Cinto & Bertolini, no prelo), ou simplesmente devido à corrupção generalizada.
- Falta de consciência do público sobre os problemas ecológicos da ecorregião (Laclau, 1994). Essa situação se intensifica devido às altas taxas de

² Os fragmentos florestais remanescentes são geralmente pequenos demais para manter populações viáveis de espécies para caça.

³ A maioria das florestas tropicais e subtropicais sustentam menos vida silvestre, especialmente de ungulados e outros grandes animais de caça, do que os campos e savanas, pois a maior produtividade daqueles ambientes florestais está localizada principalmente no dossel (ver Bennett & Robinson, 2001; Bennett et al., 2002).



analfabetismo nos três países.

- Falta de alternativas econômicas e conhecimento de práticas de uso sustentável (Holz & Placci, no prelo; Colcombet & Nosedá, 2000).
- Profunda crise econômica na região, acrescida de alguma instabilidade política.

Muitas dessas causas básicas podem estar atreladas a um sistema econômico injusto que concentrou terra e recursos nas mãos de poucos e que marginalizou uma grande parte da população, privando-a de suas necessidades mais básicas. Mesmo não sendo o objetivo da Visão de Biodiversidade solucionar os problemas sociais e econômicos da ecorregião, devemos levá-los em consideração na fase de planejamento da estratégia de conservação da Ecorregião Florestas do Alto Paraná.

Oportunidades de conservação da biodiversidade na Ecorregião Florestas do Alto Paraná

Apesar do alto grau de fragmentação florestal na ecorregião, existem boas oportunidades para a conservação da biodiversidade. Entre elas está a implementação de um sistema relativamente bem sucedido de áreas protegidas (particularmente na Argentina e no Brasil), o aumento do interesse nas questões de conservação pelos governos e pela população local, com muitos novos grupos ambientais locais, e a Iniciativa Trinacional (veja sobre a Iniciativa Trinacional a seguir).

Sistema de áreas protegidas: Existem 52 áreas de proteção integral (categorias IUCN I – III) na ecorregião, que preservam 826.714 ha de florestas nativas. Existem 2.321.637 ha em 15 Áreas de Uso Sustentável (categorias IUCN IV – VI), incluindo uma grande Reserva da Biosfera (Figuras 9a, 9b; Tabela 1). Estas áreas protegidas pertencem às esferas federais, estaduais, municipais e particulares do sistema de áreas protegidas nos três países. Muitas destas áreas são pequenas (< 1.000 ha) e muitas ainda não estão bem implementadas, apresentando problemas fundiários e desprovidas de planos de manejo desenvolvidos ou implementados.

Entretanto, o número de áreas protegidas vem aumentando rapidamente nos últimos anos (Figura 10) e, nos três países, existe muito interesse das organizações governamentais e não-governamentais na criação destas unidades. Um grande bloco de 11 áreas protegidas, incluindo o Parque Nacional do Iguaçu, no Brasil, o Parque

Nacional Iguazú, na Argentina, o Parque Provincial Urugua-í e outras oito reservas menores, tanto particulares como públicas, totalizam uma área protegida contínua de aproximadamente 340.800 ha, que funciona como um grande e resiliente reservatório de biodiversidade da ecorregião.

Legislação conservacionista: Apesar dos problemas com a fiscalização nos três países, existem leis que protegem as florestas, principalmente as matas ciliares e áreas com grande declividade. O Código Florestal Brasileiro, por exemplo, protege os topos de morro e obriga a averbação e manutenção de uma reserva florestal legal de pelo menos 20% da área da propriedade. Se bem protegidas, essas áreas poderiam funcionar como corredores estratégicos, ligando os remanescentes florestais. A legislação brasileira também proíbe a conversão dos últimos remanescentes florestais de Mata Atlântica. O decreto 750 de 1993 proíbe o corte de formações primárias ou secundárias da Mata Atlântica. Ao mesmo tempo, um movimento liderado por ONGs está mobilizando apoio nacional para transformar esse decreto numa lei permanente (PL 285/99), mas enfrenta forte oposição de setores ligados à agricultura de larga escala e exploração madeireira. A Lei do Corredor Verde da província de Misiones, na Argentina, criou uma área de conservação de uso múltiplo de mais de um milhão de hectares com o objetivo principal de manter as conexões entre as principais áreas protegidas de Misiones. Essa lei eliminou os incentivos maléficos que levavam à conversão florestal e criou incentivos para a proteção e recuperação das florestas nativas. Além disso, os três países têm legislação para proteger as bacias hidrográficas. As novas leis brasileiras que regulamentam o uso das águas prevêm a gestão integrada das bacias hidrográficas, tendo como um dos instrumentos para sua implementação a cobrança pelo uso da água, que poderá financiar a conservação das bacias. Essas leis criam boas oportunidades para a conservação dos últimos remanescentes florestais.

Iniciativa Trinacional: Em 1995, um Fórum Trinacional de organizações governamentais e não-governamentais de vários setores dos três países reuniu-se em Hernandarias, no Paraguai, num encontro chamado “La Conservación de la Selva Paranense o Bosque Atlántico Interior”. As instituições que participaram desse encontro concordaram sobre a necessidade de criação de um Corredor Transfronteiriço para conectar as principais áreas protegidas na região, estendendo-se desde a Reserva Natural de Mbaracayú, no Paraguai, até o Parque Estadual do Turvo, no Brasil, passando pelo Corredor Verde de Misiones. Nos encontros dessa Iniciativa Trinacional que se sucederam (Curitiba, Brasil,



em 1997; Eldorado, Misiones, em 1999), foram feitos outros acordos e compromissos entre os participantes. Este fórum é uma importante oportunidade não somente para troca de experiências e idéias entre os participantes mas também para promover a criação de novas áreas protegidas e a implementação das já existentes, assim como alcançar o consenso sobre outras ações prioritárias.

Figura 2. Localização da Mata Atlântica na América do Sul





Figura 3. As 15 Ecorregiões do Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica

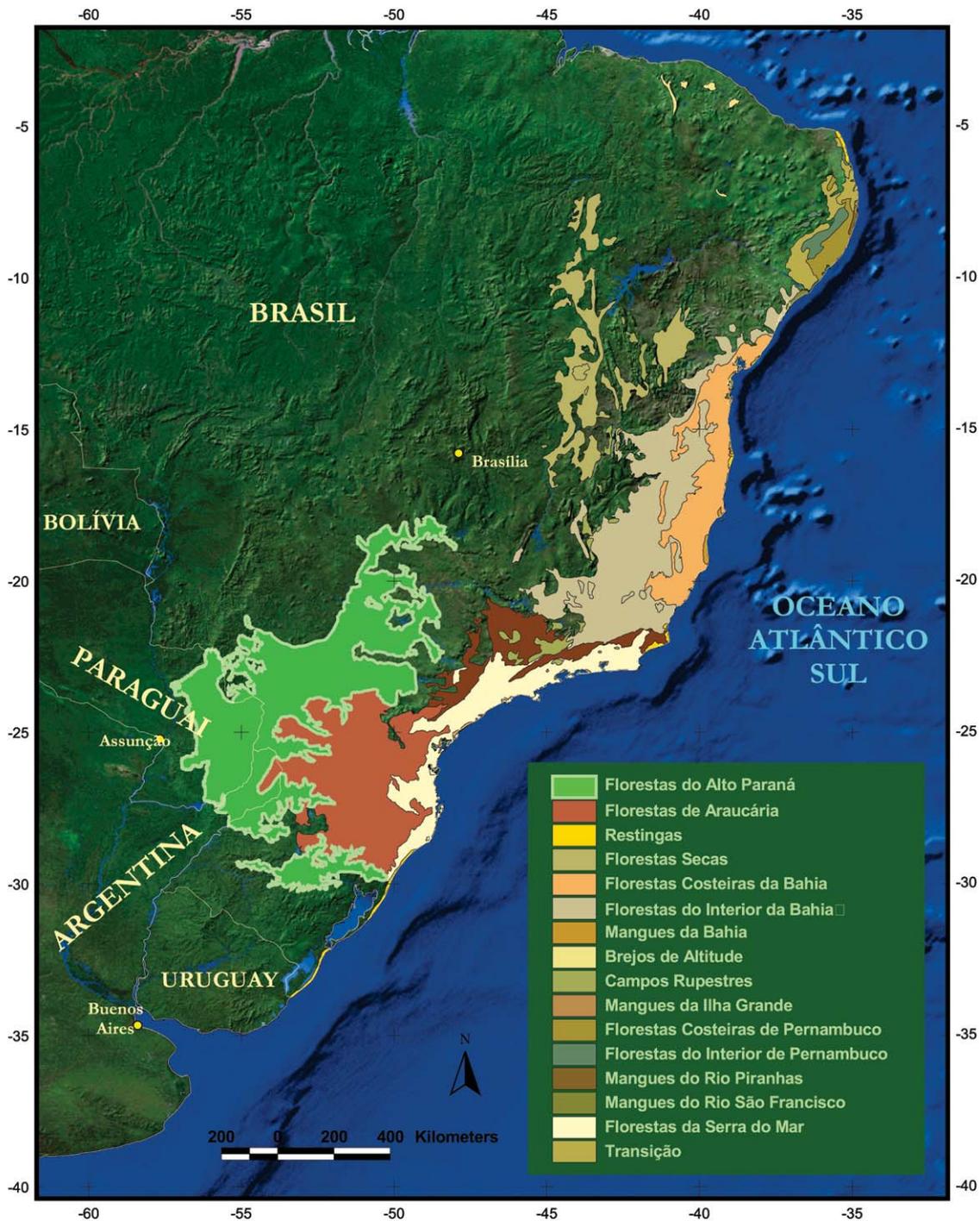
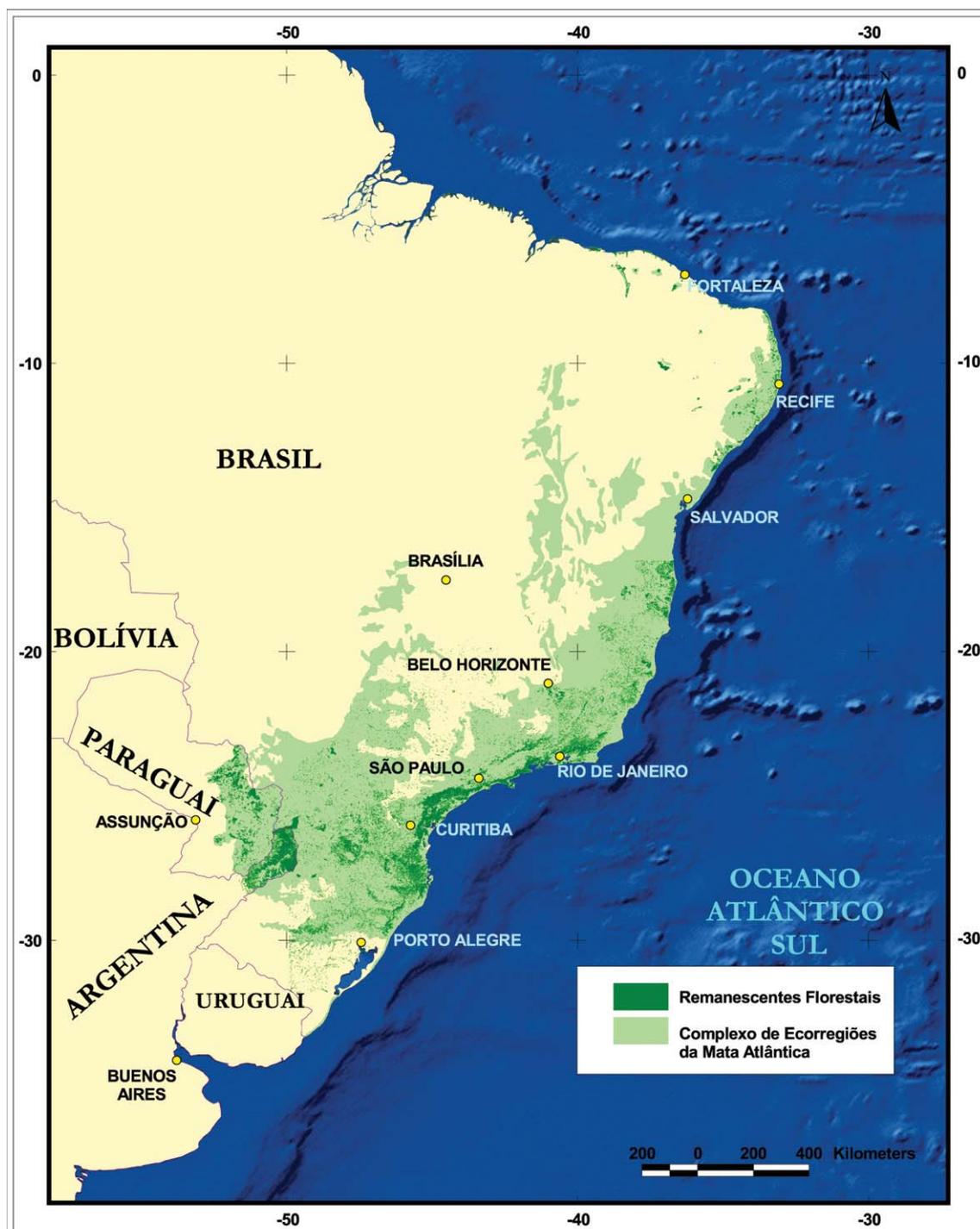


Figura 4. Remanescentes Florestais da Mxata Atlântica



Construído a partir de dados da SOS Mata Atlântica (1995), Fundação Moisés Bertoni, a Administração de Ordenamento (1997), Ambiental (DOA), Carreira de Engenharia Florestal e Fundação Vida Silvestre Argentina (1999).



Figura 5. A Ecorregião Florestas do Alto Paraná

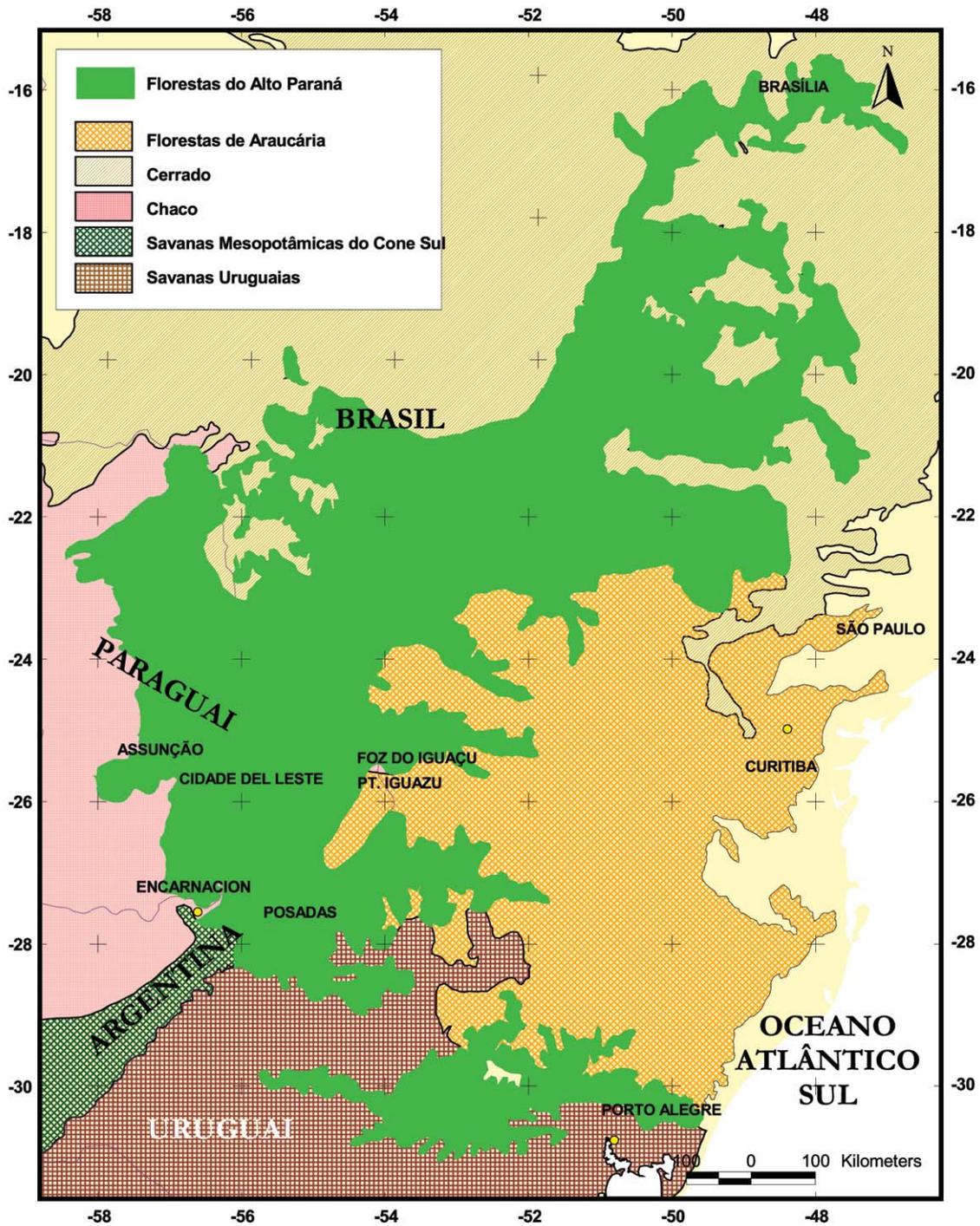


Figura 6. A Ecorregião Florestas do Alto Paraná Sobrepõe grande parte da Bacia Hidrográfica do Alto Paraná

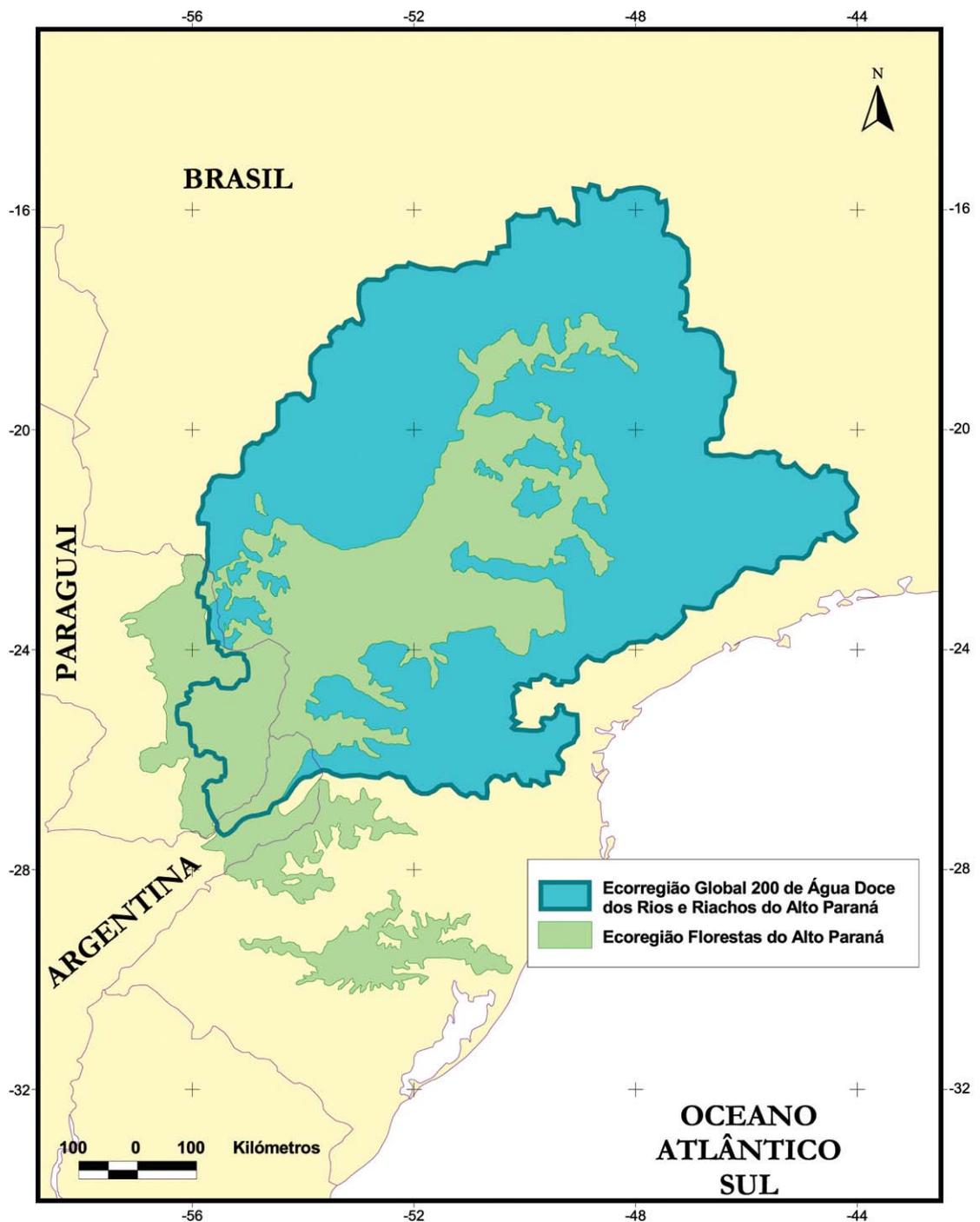
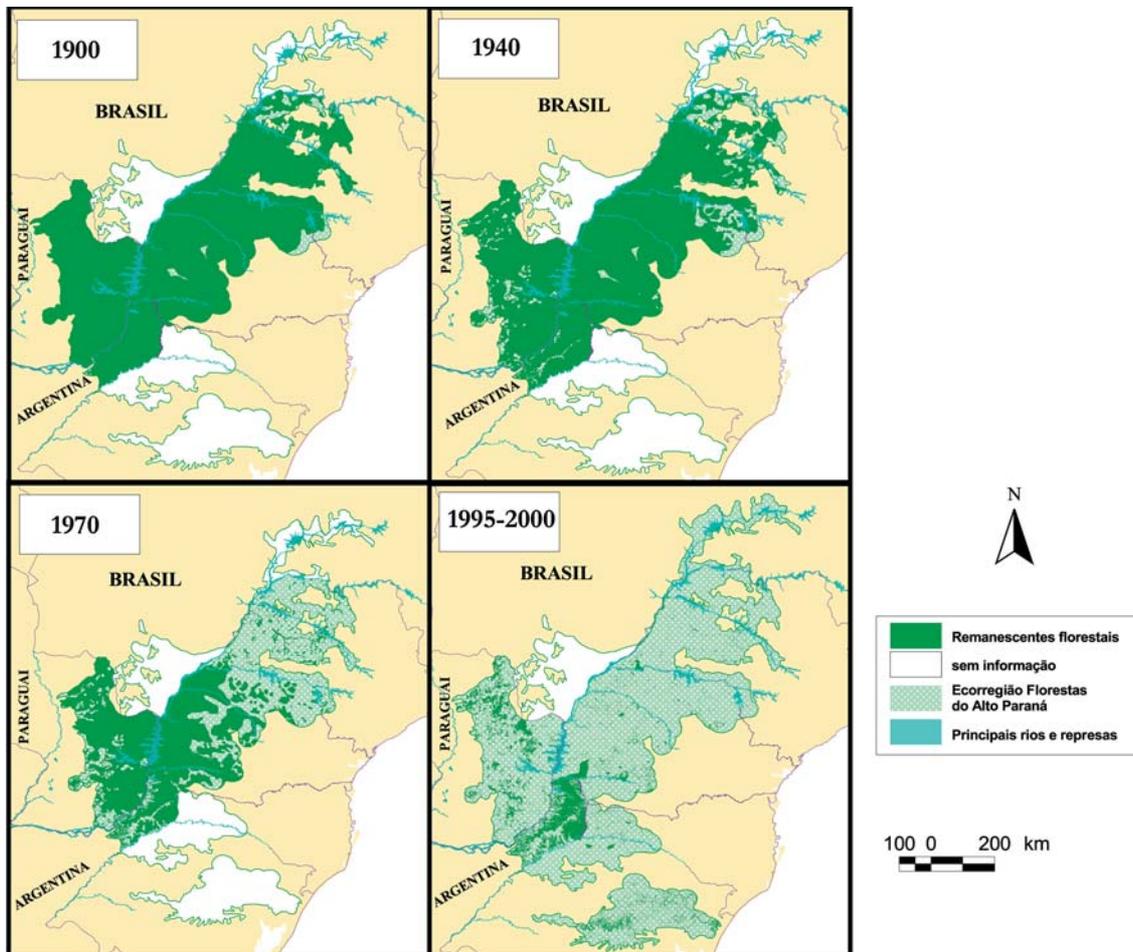


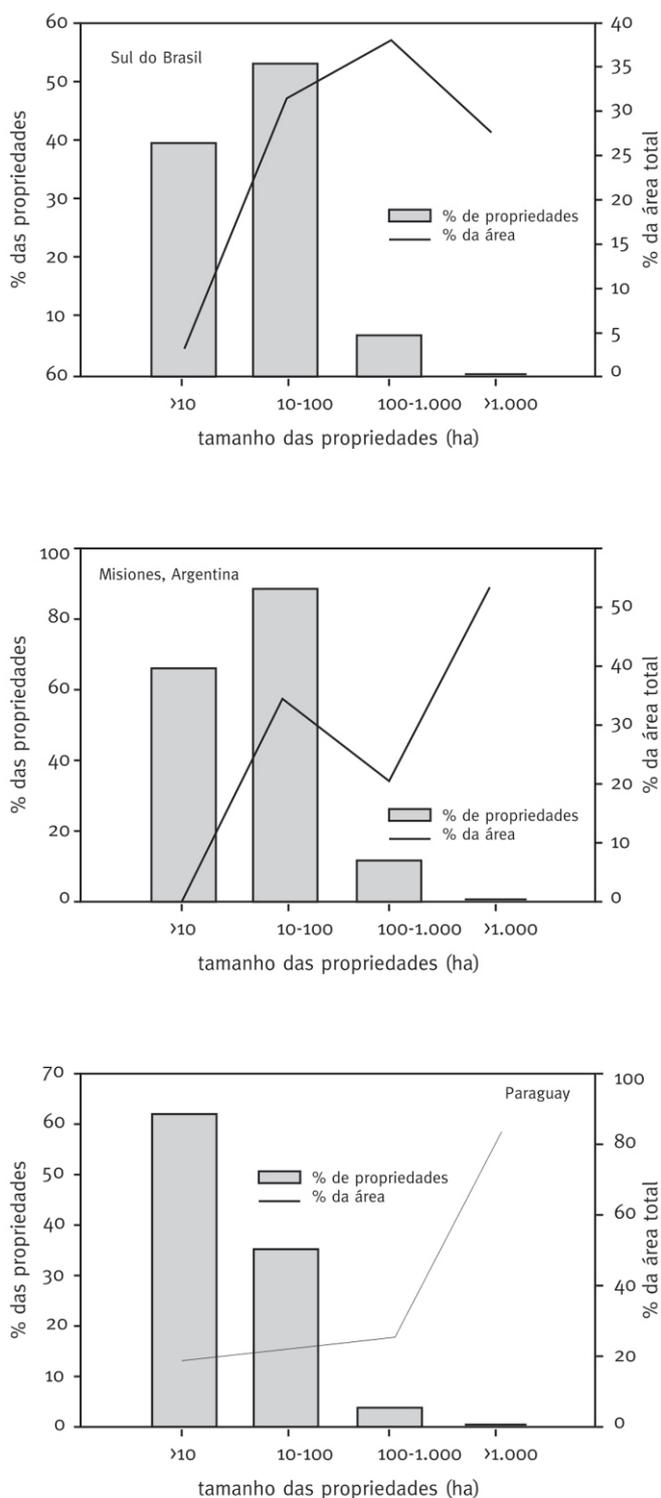


Figura 7. Evolução do desmatamento na Ecorregião Florestas do Alto Paraná



Modificado a partir de Holz & Placci no prelo.

Figura 8. Padrões de posse da terra em diversas partes da ecorregião



Modificado de Laclau (1994) para o Brasil e Argentina, e SEPA (2000) para o Paraguai.



Figura 9a. Áreas Protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná

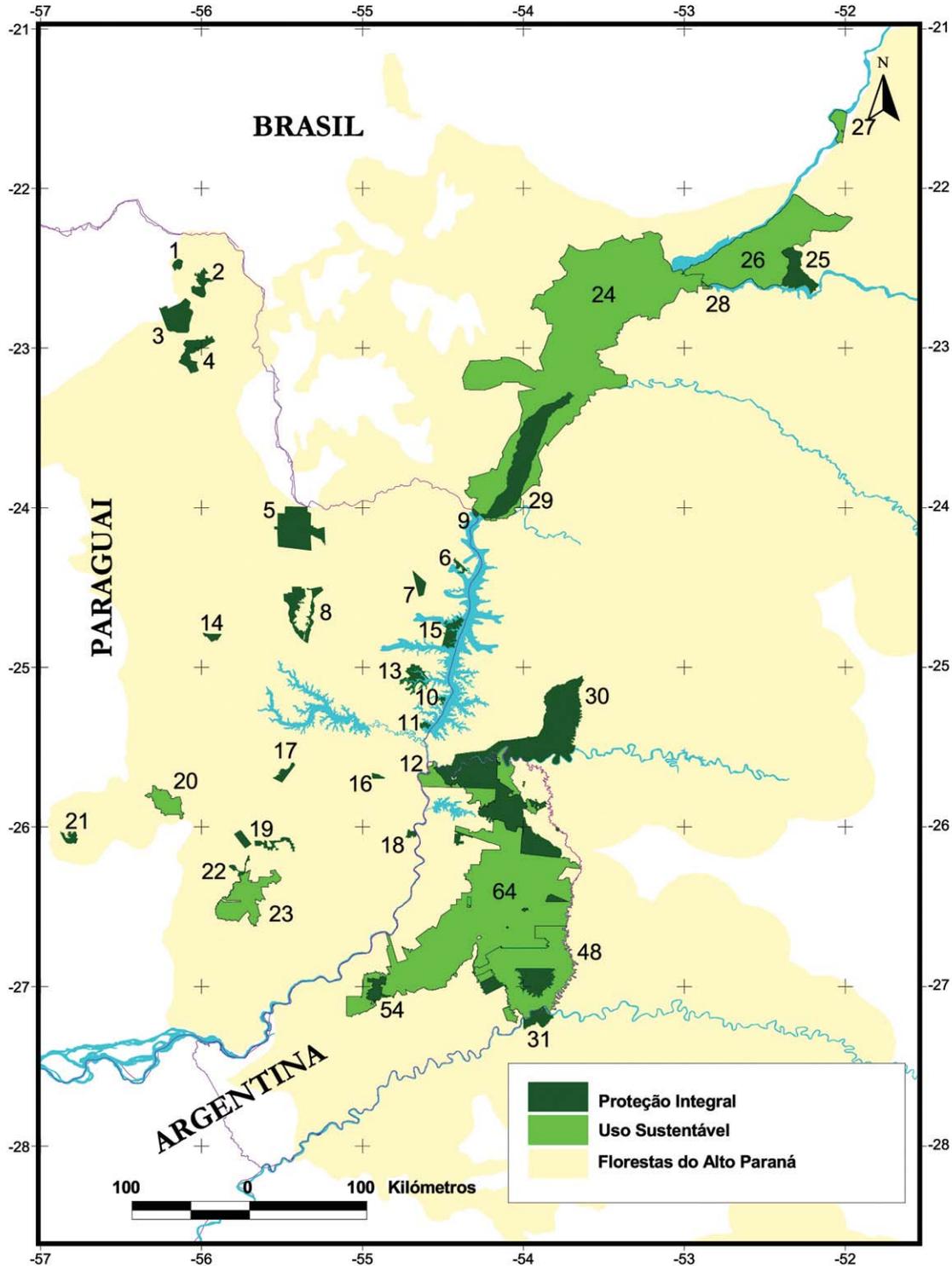


Figura 9b. Áreas Protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná (Área Transfronteiriça Ampliada)

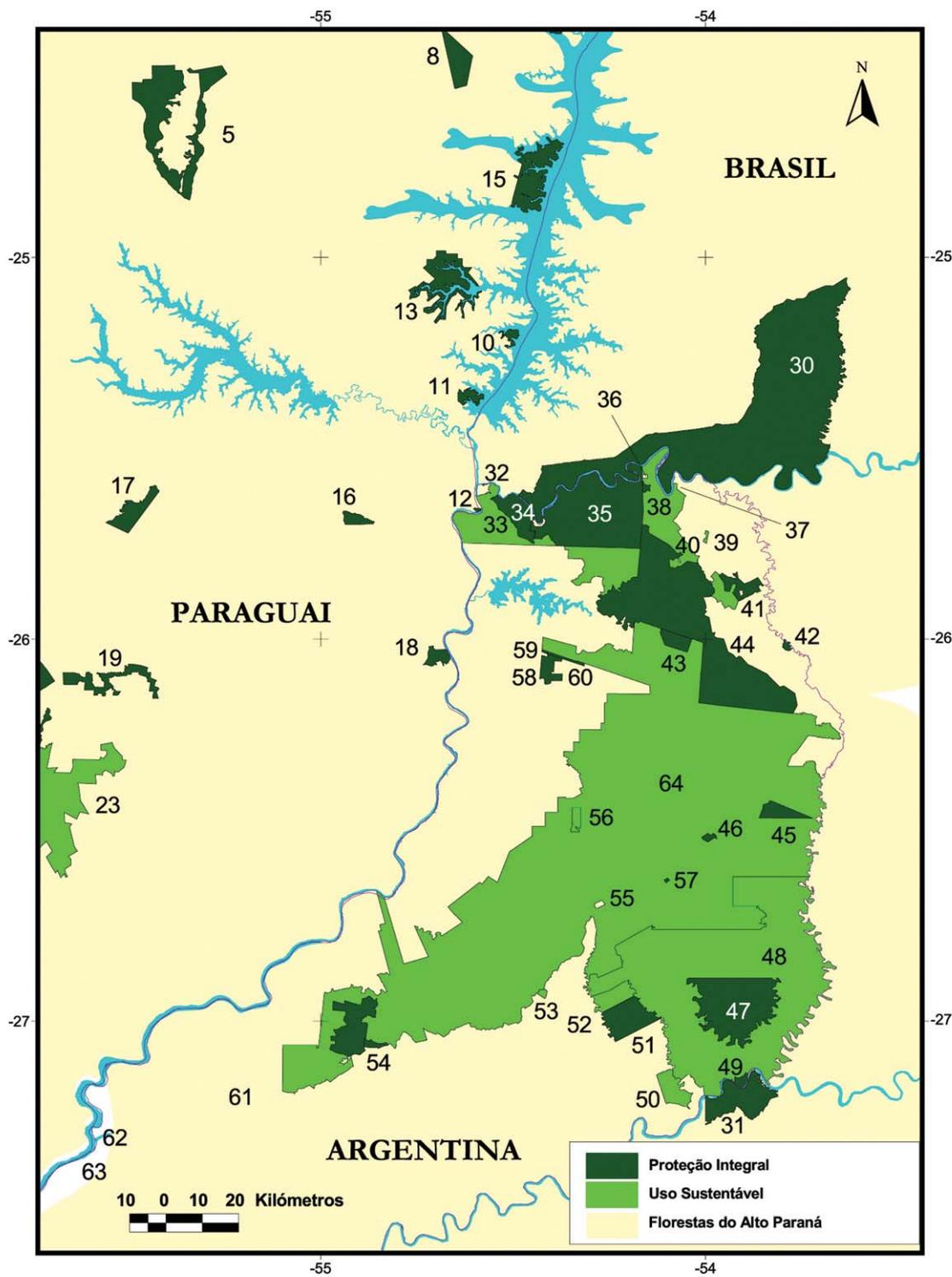




Tabela 1. Áreas Protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná

Número nas figuras 9a e 9b	Nome	País	Proteção Integral - PI (UICN I, II, e III) ou Uso Sustentável - US	Hectares
1	Reserva Natural Priv. Arroyo Blanco	Pa	PI	5.714
2	Parque Nacional Cerro Corá	Pa	PI	6.005
3	Parque Nacional Cerro Sarambi	Pa	PI	30.000
4	Reserva Indígena Cerro Guazu	Pa	PI	*
5	Reserva Natural Bosque Mbaracayu	Pa	PI	59.056
6	Refugio Biológico Carapá	Pa	PI	2.915
7	Reserva Natural Privada Itabo	Pa	PI	3.000
8	Reserva Natural Privada Morombi	Pa	PI	25.000
9	Reserva Biológica Mbaracayú	Pa	PI	1.396
10	Reserva Biológica Pikyry	Pa	PI	2.959
11	Refugio Biológico Tati Yupi	Pa	PI	1.128
12	Monumento Científico Moisés Bertoni	Pa	PI	153
13	Reserva Biológica Itabo	Pa	PI	9.885
14	Reserva Ecológica Capiibary	Pa	PI	3.759
15	Reserva Biológica Limoy	Pa	PI	11.866
16	Reserva Nacional Kuriy	Pa	PI	2.004
17	Reserva Natural Privada Ypeti	Pa	PI	10.000
18	Parque Nacional Ñacunday	Pa	PI	1.688
19	Parque Nacional Caaguazu	Pa	PI	12.738
20	Reserva de Recurso Manejado Ybytyruzu	Pa	US	16.220
21	Parque Nacional Ybycuí	Pa	PI	3.804
22	Reserva Natural Privada Tapyta	Pa	PI	4.085
23	Reserva de Recurso Manejado San Rafael	Pa	US	58.490
	Área total protegida no Paraguai			271.865
	Em Áreas de Uso Sustentável			74.710
	Em Áreas de Proteção Integral			197.155

* Ainda não está claro qual a área desta reserva, uma vez que fontes diferentes mencionam números diferentes.

Número nas figuras 9a e 9b	Nome	País	Proteção Integral - PI (UICN I, II, e III) ou Uso Sustentável - US	Hectares
24	Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema	Br	PI	73.300
25	Parque Estadual Morro do Diabo	Br	PI	33.845
26	Grande Reserva Florestal Pontal do Paranapanema	Br	US	270.679
27	Reserva Estadual da Lagoa São Paulo	Br	US	14.214
28	Estação Ecológica Caiuá	Br	PI	1.427
29	Parque Nacional Ilha Grande	Br	PI	78.875
30	Parque Nacional do Iguaçu	Br	PI	185.262
31	Parque Estadual do Turvo	Br	PI	17.491
	Área de Proteção Ambiental Ilhas e Várzeas do Rio Paraná**	Br	US	1.003.059
	Estação Ecológica Mico-Leão-Preto**	Br	PI	5.500
	Parque Estadual do Rio Aguapeí**	Br	PI	9.043
	Área total protegida no Brasil			1.692.695
	Em Áreas de Uso Sustentável			1.287.952
	Em Áreas de Proteção Integral			404.743

** Estas áreas não foram incluídas nas análises pois os dados digitalizados não estavam disponíveis na época em que foram feitas.

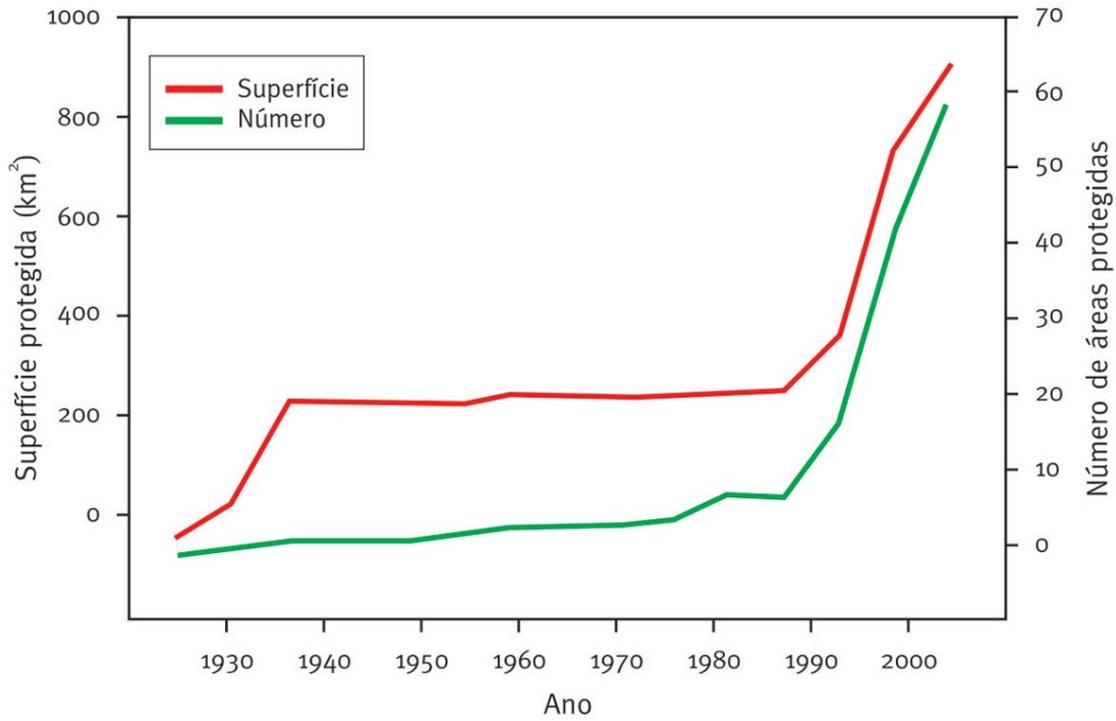


Número nas figuras 9a e 9b	Nome	País	Proteção Integral - PI (UICN I, II, e III) ou Uso Sustentável - US	Hectares
32	Parque Natural Municipal L. H. Rolón	Ar	PI	13
33	Paisaje Protegido Andrés Gai	Ar	PI	12
34	Reserva Nacional Iguazú	Ar	PI	12.620
35	Parque Nacional Iguazú	Ar	PI	54.380
36	Refugio Privado de Vida Silvestre El Yaguarete	Ar	US	133
37	Refugio Privado de Vida Silvestre Yacutinga	Ar	PI	550
38	Parque Provincial Yacuy	Ar	PI	347
39	Reserva de Uso Múltiple F. Basaldúa	Ar	US	249
40	Refugio Privado de Vida Silvestre Caá Porá	Ar	PI	41
41	Parque Provincial Guardaparque H. Foerster	Ar	PI	4.309
42	Reserva Natural Estricta San Antonio	Ar	PI	400
43	Reserva Priv. Vida Silvestre Urugua-í	Ar	PI	3.243
44	Parque Provincial Urugua-í	Ar	PI	84.000
45	Parque Provincial Piñalito	Ar	PI	3.796
46	Parque Provincial Cruce Caballero	Ar	PI	522
47	Parque Provincial Esmeralda	Ar	PI	31.569
48	Reserva de Biosfera Yabotí	Ar	US	236.313
49	Parque Provincial Moconá	Ar	PI	999
50	Reserva Privada San Miguel de la Frontera	Ar	US	5.500
51	Reserva Natural Cultural Papel Misionero	Ar	PI	10.397
52	Area Experimental Guaraní	Ar	US	5.343
53	Reserva de Uso Múltiple EEA Cuartel Victoria	Ar	US	400
54	Parque Provincial Valle del Arroyo Cuña Pirú y Salto Encantado	Ar	PI	13.228
55	Reserva Privada Yaguaroundí	Ar	PI	400
56	Reserva Privada Tomo	Ar	US	1.441
57	Parque Provincial de la Araucaria	Ar	PI	92
58	Reserva Privada Aguará-mi	Ar	PI	3.050
59	Parque Natural Municipal Lote C	Ar	PI	84
60	Parque Provincial Esperanza	Ar	PI	686
61	Reserva Privada Los Paraisos	Ar	US	440

62	Parque Provincial Del Teyú Cuaré	Ar	PI	78
63	Reserva Privada Puerto San Juan	Ar	US	250
64	Corredor Verde Misionero	Ar	US	708.906
	Área total protegida na Argentina			1.183.791
	Em Áreas de Uso Sustentável			958.975
	Em Áreas de Proteção Integral			224.816
	Total da área protegida na Ecorregião de Florestas do Alto Paraná			3.148.351
	Total da área protegida em Áreas de Uso Sustentável			2.321.637
	Total da área protegida em Áreas de Proteção Integral			826.714



Figura 10. Aumento do número de Áreas Protegidas na Ecorregião entre 1930 e 2000



Fonte: Chalukian 1999

CAPÍTULO 3

Objetivos para Alcançar os Resultados de Conservação da Biodiversidade

Nosso plano de conservação deve estar direcionado para atingir os grandes objetivos de conservação da biodiversidade, que são amplamente adotados segundo os fundamentos da ciência da biologia da conservação (Noss, 1992). Esta Visão de Biodiversidade é norteada por quatro objetivos de conservação, que devem ser alcançados nos próximos cinquenta anos. Estes objetivos incluem:

- 1) **Resiliência** – conservar blocos de habitat natural que são grandes o suficiente para responder às mudanças ambientais de curto e longo prazos. Discutiremos posteriormente por que grandes blocos de floresta são mais resilientes que pequenos blocos.
- 2) **Populações viáveis** – manter populações viáveis de todas as espécies nativas em modelos de abundância e distribuição naturais e o potencial evolutivo das espécies.
- 3) **Processos ecológicos** – manter processos ecológicos e fatores seletivos característicos desta ecorregião, tais como os regimes de perturbação, processos hidrológicos, ciclagem de nutrientes e interações bióticas, incluindo predação.
- 4) **Representatividade** – manter, dentro de uma rede de áreas protegidas e da Paisagem de Conservação da Biodiversidade, uma amostra representativa de todas as comunidades biológicas nativas e estádios sucessionais, com sua variação natural.

O que precisamos fazer para alcançar estes objetivos?

Ao contrário da maioria das outras ecorregiões de floresta do mundo, o alto grau de fragmentação e degradação dos habitats da Ecorregião Florestas do Alto Paraná representa um grande desafio para se alcançar os objetivos de conservação da biodiversidade delineados acima. Frequentemente, sugere-se que pelo menos 10%



(sendo o ideal 15 – 25%) de cada unidade de paisagem⁴ devem ser preservados a fim de representar adequadamente as comunidades ecológicas existentes.

É impossível alcançar este objetivo em 50–100 anos, já que a cobertura florestal na Ecorregião Florestas do Alto Paraná é de somente cerca de 7,8%. O que restou da floresta original se encontra altamente fragmentado e uma paisagem fragmentada representa um desafio assustador para a conservação da biodiversidade, resultando em uma série de efeitos bem estudados com relação ao efeito de borda e ao isolamento. Há somente 28 fragmentos florestais maiores que 10.000 hectares em toda a ecorregião e somente dois deles são maiores que 100.000 hectares. Entretanto, estes poucos, porém grandes, fragmentos florestais representam mais da metade da área florestal remanescente (Figura 11). Noventa e dois por cento da Ecorregião Florestas do Alto Paraná estão degradados como consequência da expansão das cidades, estradas e outras infraestruturas, propriedades particulares e áreas de agricultura de grande escala e de subsistência. Esta paisagem modificada e degradada pelos seres humanos reduz as oportunidades de conexão entre os fragmentos florestais remanescentes.

Apesar dos problemas para conservação descritos acima, os poucos blocos de floresta relativamente grandes que permanecem na ecorregião ainda contêm espécies guarda-chuva, como onças, gaviões e queixadas, sugerindo que nestas áreas a biodiversidade e os principais processos ecológicos permanecem essencialmente intactos⁵. Estes grandes blocos de floresta continuam a ser degradados e fragmentados – fatores que irão, possivelmente, reduzir a biodiversidade e resiliência. Para se atingir os primeiros três objetivos de conservação descritos acima, precisamos proteger os poucos grandes blocos florestais remanescentes na ecorregião. Apesar de um extenso debate entre ecólogos e biólogos da conservação a respeito da capacidade ou não de vários fragmentos muito pequenos conseguirem manter mais ou menos espécies que um grande fragmento (Bierregaard et al. 1992), um grande fragmento é, geralmente, superior a um pequeno em termos de habilidade para conservar a biodiversidade em todos os níveis. Somente os maiores blocos florestais (> 10.000 ha de floresta contínua e relativamente intacta) são resilientes às mudanças ambientais de curto prazo, são capazes de abrigar indivíduos de

⁴ A descrição e metodologia utilizada na abordagem baseada em “unidades de paisagem” serão apresentadas no Capítulo 4.

⁵ Embora as espécies guarda-chuva permaneçam nestes grandes blocos de floresta isto não é um indicador da sobrevivência destas espécies por longo tempo nestes remanescentes florestais. Muitos destes blocos florestais precisam ser conectados a outros remanescentes para garantir a viabilidade destas populações por prazos mais longos.

espécies guarda-chuva e podem manter processos ecológicos e fatores seletivos, assim como interações bióticas como a polinização de espécies chave (e. g. figueira) e predação. É importante reconhecer, entretanto, que proteger os grandes blocos de habitat remanescentes, ainda que absolutamente importante, não é por si só suficiente para se atingir os objetivos de conservação.

Embora nossos esforços estejam concentrados na preservação de grandes blocos de floresta relativamente intacta e nas conexões destes a outros fragmentos florestais por meio de corredores de floresta nativa, não descartamos o valor da conservação dos pequenos fragmentos. Há muitas maneiras pelas quais pequenos fragmentos podem contribuir para a conservação. Primeiro, pequenos fragmentos florestais podem cumprir uma função importante na proteção de microbacias hidrográficas e dos solos. Segundo, eles podem servir como trampolins ecológicos, ilhas que indicam o caminho para a criação de futuros corredores biológicos. Terceiro, eles podem funcionar como refúgio de inverno para alguns pássaros migratórios locais e de locais distantes. Quarto, eles podem fornecer as sementes que facilitam os programas de recuperação florestal local (Cullen et al. 2001, Valladares-Padua et al. 2002). Quinto, alguns dos pequenos fragmentos podem ainda conter espécies não encontradas nas demais ecorregiões. Finalmente, eles podem assumir importantes funções culturais, estéticas e educacionais.

O maior desafio para alcançar os objetivos permanentes de conservação da biodiversidade na Ecorregião Florestas do Alto Paraná é, então, manter os grandes blocos de floresta relativamente intactos e conectá-los a outros blocos através de um sistema de corredores. Pequenos fragmentos podem servir como trampolins ecológicos, que além de facilitarem o fluxo gênico de várias espécies podem também ajudar no planejamento e estabelecimento dos corredores biológicos. Com a criação de novas áreas protegidas, o manejo eficiente daquelas já existentes e o estabelecimento de corredores biológicos, juntamente com atividades econômicas ambientalmente compatíveis, acreditamos que ainda seja possível manter os principais processos ecológicos que sustentam a biodiversidade na ecorregião. O planejamento de uma paisagem que irá permitir que alcancemos estes objetivos de conservação requer uma minuciosa análise da fragmentação, juntamente com uma análise de riscos e oportunidades. Nossa previsão para a Ecorregião Florestas do Alto Paraná é que, dentro dos próximos 50 anos, a Paisagem de Conservação da Biodiversidade que planejamos se tornará realidade. O próximo capítulo descreve o processo pelo qual planejamos esta Paisagem de Conservação da Biodiversidade.



O quadro 4 discute alguns dos importantes aspectos da fragmentação, que são particularmente relevantes nesta ecorregião.

QUADRO 4

Os Problemas da Fragmentação: efeitos de borda, efeitos do tamanho e isolamento

Efeitos de borda. Uma das conseqüências mais deletérias da fragmentação extrema das florestas é que organismos que sobrevivem em fragmentos de floresta estão expostos às condições bastante adversas do ecossistema antropizado que circunda a floresta. Estas condições são mais pronunciadas próximo à borda do fragmento, na interface entre a floresta e o novo ecossistema que a circunda. A intensidade dos efeitos de borda é freqüentemente medida como sendo a distância na qual o efeito é ainda notado dentro do fragmento florestal (Murcia 1995, Laurence et al. 2000). Os efeitos de borda podem ser classificados em três tipos básicos: efeitos abióticos (e.g., temperatura, radiação solar), efeitos bióticos diretos (e.g., mudanças na composição de espécies ou introdução de espécies exóticas) e efeitos bióticos indiretos (e.g., mudanças nas interações entre espécies próximo à borda, como aumento da taxa de predação) (Murcia 1995). As taxas anuais de mortalidade de árvores, dano às árvores e formação de clareira aumentam nitidamente até 100 m da borda da floresta e resultam em aumento da perda de biomassa viva e aumento da emissão de dióxido de carbono (Bierregaard et al. 1992, Laurence et al. 1998, Laurence et al. 2000). Alguns efeitos de borda podem ser notados até várias centenas de metros para o interior do fragmento de floresta, especialmente os efeitos bióticos, como a predação de ninhos e a invasão por espécies exóticas ou adaptadas à perturbação. (Murcia 1995, Laurence et al. 2000, Bright & Mattoon 2001). Como conseqüência destes efeitos de borda, as comunidades florestais são drasticamente alteradas próximo à borda. Por exemplo, espécies de árvore de interior de mata e de crescimento lento são substituídas por árvores pioneiras e secundárias (Benitez-Malvido 1998, Tabarelli et al. 1999).

Além dos três efeitos de borda descritos acima, adicionamos um quarto e muito importante efeito de borda em nossa ecorregião – a atividade humana. Caça, corte ilegal de árvores e retirada ilegal de produtos florestais não madeireiros

são mais pronunciados próximo à borda, mas a atividade humana penetra até mil metros para o interior da floresta. A caça tende a diminuir o tamanho da população de muitas espécies de grandes vertebrados nos Neotrópicos e gerar mudanças na estrutura de comunidades de mamíferos (Bodmer et al. 1997, Peres 2001, Bennett & Robinson 2001). Caça em pequenas manchas de floresta podem eliminar completamente algumas espécies em curto espaço de tempo. Por exemplo, fragmentos florestais com cerca de 2.000 ha na Ecorregião Florestas do Alto Paraná, na porção oeste do estado de São Paulo, sob grande atividade de caça, foram despovoados de antas, queixadas e veados (Cullen et al. 2000, 2001).

Em fragmentos florestais com formas muito irregulares, a relação superfície-área é grande e, assim, os efeitos de borda atingem maior proporção do fragmento (Davies et al. 2001). Por razões similares, fragmentos menores têm uma proporção maior da área afetada por efeitos de borda que outros maiores (Furlan et al. 2000). Fragmentos florestais muito pequenos são completamente afetados por efeitos de borda e, como consequência, não há possibilidade em se preservar neles comunidades intactas (Tabarelli et al. 1999).

Efeitos do tamanho. Ecólogos têm admitido que há uma relação direta entre o tamanho do fragmento e o número de espécies (Rosenzweig 1995). Somente devido ao acaso (i.e., “erro amostral”), um pequeno fragmento pode não incluir indivíduos de espécies raras ou pouco comuns. Da mesma forma, a teoria de amostragem prediz que pequenos fragmentos florestais incluirão um número menor de comunidades ecológicas. Por serem estas comunidades ecológicas compostas por grupos singulares de espécies, fragmentos florestais que estão perdendo comunidades terão sua diversidade de espécies diminuída. O risco da extinção local de espécies dentro dos pequenos fragmentos é também maior devido aos muitos fatores que contribuem para o risco de extinção de pequenas populações. Primeiro, uma variação ambiental aleatória, como incêndios ou secas severas, pode comprometer uma pequena população. Segundo, riscos determinísticos (e.g., desmatamento contínuo ou degradação do habitat) também podem dizimar uma população. Terceiro, efeitos demográficos aleatórios (e.g., uma tendência pronunciada na razão sexual nas novas progêneses) podem levar pequenas populações à extinção. Quarto, o cruzamento entre parentes com consequente endogamia e perda de variação genética são mais comuns em pequenas populações



e fazem com que estas populações respondam menos às variações ambientais e fiquem mais propensas à extinção (Davies et al. 2001). Em fragmentos de aproximadamente 100 ha de floresta tropical úmida, um número substancial de espécies de pássaros de sub-bosque são perdidos em duas décadas seguidas de isolamento do fragmento. Para muitas espécies de pássaros tropicais, fragmentos florestais inferiores a 100 ha terão pouco valor de conservação (Ferraz et al., no prelo).

Algumas espécies requerem grandes habitats e pequenos fragmentos não satisfazem suas necessidades. Chiarello (2000) estimou que somente fragmentos florestais superiores a 20.000 ha podem sustentar populações viáveis de médios a grandes mamíferos na Mata Atlântica. Uma revisão de literatura a respeito de habitat requerido por pequenos grupos de pássaros e mamíferos da Ecorregião Florestas do Alto Paraná mostra que, mesmo para espécies que requerem habitat relativamente pequeno (e.g., esquilos, tatus, cutias e macacos), um fragmento florestal com menos de 1.000 ha não é grande o suficiente para manter uma população viável. Para espécies que requerem grande habitat (gaviões reais, onças, antas), é necessário manter fragmentos florestais com ao menos algumas centenas de milhares de hectares (Tabela 2).

O desaparecimento de espécies de vertebrados dos fragmentos florestais tem um efeito em cascata no ecossistema, conseqüentemente afetando outras guildas de animais e até mesmo processos ecológicos, como a decomposição de excremento (Klein, 1989), polinização e dispersão de sementes. Em fragmentos florestais, a ausência de predadores pode resultar em aumento dos herbívoros, os quais podem, por sua vez, ter um efeito drástico na estrutura da floresta e na diversidade de espécies (Terborgh et al. 1999, 2001). A falta de predadores de topo de cadeia pode favorecer um aumento do número de predadores de médio porte, os quais podem resultar em maiores taxas de predação de pássaros e pequenos mamíferos (Davies et al. 2001, Terborgh et al. 1999). Este efeito pode explicar o aumento acentuado na predação do altamente ameaçado mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), endêmico da região de baixada costeira do estado do Rio de Janeiro na Mata Atlântica cuja vegetação nativa se encontra altamente fragmentada (J. Dietz, comunicação pessoal).

Nossa capacidade em preservar espécies guarda-chuva, aquelas que requerem grandes habitats, será então um bom indicador para a nossa capacidade de

preservar a biodiversidade intacta e os processos ecológicos. A fim de se manter comunidades e processos ecológicos intactos, é essencial preservar os maiores fragmentos florestais que ainda contêm indivíduos de espécies guarda-chuva, como onças e antas. Na Ecorregião Florestas do Alto Paraná, os fragmentos florestais isolados de cerca de 2.000 ha já perderam as onças e aqueles que estão sob forte pressão da caça também perderam muitos outros grandes mamíferos (Cullen et al. 2000). Entretanto, os fragmentos florestais com muitas dezenas de milhares de hectares ainda têm espécies guarda-chuva e muito de sua biodiversidade. Alguns exemplos são o Parque Estadual do Morro do Diabo, em São Paulo, Brasil, com 35.000 ha (Cullen et al. 2000, Valladares Padua et al. 2002) e o Parque Nacional Mbaracayú, no nordeste do Paraguai, com 59.000 ha (Zuercher et al. 2001, D. Ciarmiello, comunicação pessoal).

Com base nas necessidades territoriais de cada espécie nesta ecorregião (tabela 2; citado acima), é razoável considerarmos 10.000 ha de uma floresta bem protegida como sendo a área mínima para se considerar o remanescente como um grande fragmento. A extensão de 10.000 ha também corresponde à área mínima necessária para um macho de onça pintada (P. Crawshaw 1994 e comunicação pessoal). Um bloco com cerca de 10.000 ha de floresta bem protegida pode conter um macho adulto e 1-2 fêmeas adultas de onça-pintada, constituindo assim a área requerida por uma unidade reprodutiva mínima desta espécie. Por estas razões, escolhemos a onça-pintada como espécie guarda-chuva para estas análises e iremos utilizar esta espécie para monitorar a eficácia de nossa Paisagem de Conservação da Biodiversidade no futuro.

Isolamento. Evidências consideráveis sugerem que, uma vez perdidas suas espécies, áreas isoladas são difíceis de serem recolonizadas. Para muitas espécies florestais torna-se difícil ou impossível transpor áreas de pastagem ou agricultura (principalmente monoculturas), que freqüentemente separam as ilhas florestais. A falta de fluxo gênico entre populações pequenas ou isoladas contribui para ampliar os efeitos deletérios da endogamia e aumenta a probabilidade de extinção (Dobson et al. 1999). A manutenção dos corredores biológicos, conectando fragmentos florestais e permitindo a movimentação de indivíduos e o conseqüente fluxo gênico, pode reduzir os efeitos deletérios do isolamento genético (Mech & Hallett 2001).



Fragmentos florestais não são ilhas oceânicas que têm limites precisos com um ecossistema circunvizinho completamente distinto, mas são circundados por outros ecossistemas terrestres. A matriz na qual os fragmentos florestais estão localizados pode facilitar ou dificultar a conectividade entre manchas florestais. Quanto maior a semelhança entre a matriz e a floresta original, maiores serão as oportunidades das espécies nativas se dispersarem para outros fragmentos florestais. A matriz pode ainda gerar habitat alternativo para espécies generalistas se as diferenças estruturais entre a matriz e a floresta original forem pequenas (Gascon et al. 1999, Davies et al. 2001). Por exemplo, cientistas estudando besouros do esterco de florestas tropicais úmidas que vivem em fragmentos da Amazônia próxima a Manaus encontraram estas espécies em uma área vizinha desmatada – área esta que continha uma extensa vegetação secundária (Klein, 1989). Entretanto, a fim de se permitir que todas as espécies nativas dispersem entre os fragmentos florestais, estas manchas devem estar conectadas através de corredores biológicos de floresta nativa.

TABELA 2. Estimativa da densidade e área necessária por indivíduo e por populações de diferentes tamanhos de espécies de vertebrados tropicais da Ecorregião Florestas do Alto Paraná

Espécie	Densidade	Área por indivíduo	Área por 50 indivíduos	Área requerida para garantir uma população viável ($N_e = 50$) ¹		Área requerida para garantir evolução adaptativa ($N_e = 500$) ²	
				Ha/150 indiv	Ha/500 indiv	Ha/1500 indiv	Ha/5000 indiv
Harpia	0,0002	Ha/indiv 5.000	Ha/50 indiv 250.000	750.000	2.500.000	7.500.000	25.000.000
Onça-pintada	0,0003	3-500	175.000	525.000	1.750.000	5.250.000	17.500.000
Anta	0,0039	254	12.712	38.136	127.119	381.356	1.271.186
Veado	0,0157	64	3.191	9.574	31.915	95.745	319.149
Mico-leão-Preto	0,0186	54	2.694	8.082	26.940	80.819	269.397
Quati	0,0408	25	1.227	3.680	12.267	36.801	122.669
Cateto	0,0414	24	1.207	3.621	12.071	36.214	120.715
Queixada	0,0561	18	891	2.672	8.907	26.722	89.074
Cutia	0,1019	10	491	1.473	4.908	14.725	49.084
Tatu	0,1275	8	392	1.176	3.922	11.765	39.216
Macaco-prego	0,1366	7	366	1.098	3.661	10.982	36.607
Bugio	0,1595	6	314	941	3.135	9.406	31.352
Macaco-de-cheiro	0,1795	5	279	836	2.786	8.357	27.858

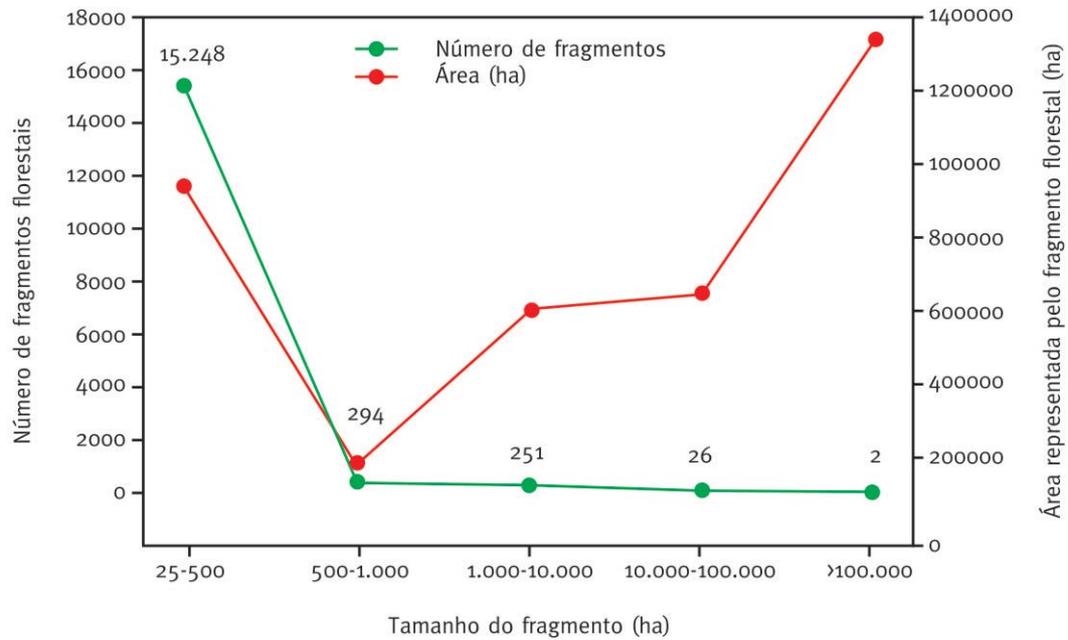
¹ Para garantir uma população efetiva de 50 indivíduos (o mínimo necessário para a população ser viável), faz-se necessário manter de 3 a 10 vezes esse número de indivíduos (150 – 500 indivíduos). Portanto, são apresentadas as estimativas tanto para 150 como para 500 indivíduos

² Para garantir uma população efetiva de 500 indivíduos (o mínimo necessário para evolução adaptativa), faz-se necessário manter entre 1500 e 5000 indivíduos.

Fonte: Crawshaw, 1994; Chiarello, 2000; Cullen et al., 2000; Di Bitetti, 2001; C.H. Janson, comunicação pessoal.



Figura 11. Número e área total de fragmentos por categoria de tamanho



CAPÍTULO 4

Planejando uma Paisagem de Conservação da Biodiversidade - Metodologia

O objetivo das análises realizadas nesta Visão de Biodiversidade é o de desenvolver uma Paisagem de Conservação da Biodiversidade que, se implementada, contribuirá para o alcance dos objetivos de conservação da biodiversidade descritos anteriormente: manutenção de blocos grandes e resilientes de floresta, manutenção de populações viáveis de espécies guarda-chuva, manutenção dos processos ecológicos e representatividade das comunidades ecológicas nativas.

Durante os últimos três anos, o WWF vem conduzindo um processo de participação transfronteiriça, envolvendo organizações locais que representam vários setores e disciplinas, para desenvolver esta Visão nas escalas temporal e geográfica necessárias para conservar a biodiversidade da Ecorregião Florestas do Alto Paraná. Um grupo de trinta e seis parceiros e a equipe do WWF reuniu-se em Foz do Iguaçu, Brasil, em abril de 2000. Em preparação para a oficina, várias organizações parceiras no Paraguai e Argentina foram contratadas para coletar e compilar os melhores dados disponíveis sobre a distribuição da fauna e da flora e aspectos geomorfológicos e sócio-econômicos que fossem compatíveis com as informações já coletadas no Brasil, no encontro Nacional do PROBIO⁶ sobre a Mata Atlântica, realizado em Atibaia, Brasil, em Agosto de 1999. Muitas organizações forneceram informações e dados cruciais para produzir esta Visão de Biodiversidade⁷, que continuará sendo aperfeiçoada à medida que informações adicionais se tornarem disponíveis.

Esta Visão de Biodiversidade é um produto de várias análises científicas utilizando ArcView, um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foi utilizado o módulo de Analista Espacial do ArcView, com um “grid” com células de 500 x 500m (1/4 km²). A informação básica para a análise é expressa em mapas que representam a distribuição espacial de diversas variáveis biológicas e sócio-econômicas. Vários tipos de informação foram sobrepostos ou combinados, obtendo-se assim novos mapas, gerando mais informações

⁶ PROBIO é um projeto do Ministério do Meio Ambiente do Brasil para a Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. O PROBIO identificou áreas e ações prioritárias para a conservação da Mata Atlântica (Conservation International do Brasil, 2000).

⁷ Ver Agradecimentos.



integradas. Na execução das análises foi utilizada uma zona tampão de 25 km na borda da Ecorregião Florestas do Alto Paraná com a Ecorregião Florestas de Araucárias. Inicialmente, foram conduzidas três análises separadas, porém interdependentes, descritas abaixo.

Análise de Unidades de Paisagem. Inicialmente foram discriminadas as unidades de paisagem dentro da área em análise. Uma unidade de paisagem é uma área que contém um grupo de espécies, comunidades ou processos ecológicos que a difere de outras unidades de paisagem. Cada unidade de paisagem é, freqüentemente, fruto de uma combinação característica entre clima, tipo de solo e grupos de espécies. Para se obter uma representatividade de toda a riqueza de espécies e comunidades naturais da ecorregião, é necessário preservar porções representativas de cada unidade de paisagem.

Uma vez que não se dispunha de dados biológicos suficientes para definir e mapear unidades de paisagem, foram utilizadas informações climáticas e topográficas como substitutas ao desenvolvimento de um modelo biológico. A hipótese por trás desta simplificação é que unidades geográficas com diferentes condições climáticas e topografia estarão correlacionadas com comunidades ecológicas distintas. Esta técnica para se definir a unidade de paisagem é similar à utilizada em outras análises de Visão de Biodiversidade⁸, quando os dados biológicos não estavam disponíveis. Para discriminar as unidades de paisagem, utilizamos três planos de informação. O primeiro foi o número de meses secos por ano. Foram estabelecidas três categorias: áreas sem estação seca, áreas com um a dois meses secos e áreas com três ou mais meses secos (Figura 12). O segundo plano de informação utilizado foi a altitude. Dividimos a ecorregião em duas categorias: acima ou abaixo de 500 m do nível do mar (Figura 13). O terceiro plano de informação foi constituído por um mapa de dados topográficos descrevendo o grau de inclinação do terreno. Foram definidas, neste caso, três categorias: plano, declividade moderada e declividade abrupta, representando áreas com diferentes gradientes de inclinação e variação topográfica (Figura 14). A combinação destes três planos de informação originou um total de 18 unidades de paisagem (Figura 15). Será importante testar se estas unidades de paisagem representam realmente entidades ecológicas distintas.

Análise de Fragmentação. O objetivo desta análise foi o de discriminar aqueles fragmentos de floresta nativa com elevado potencial para atingir os objetivos de conservação. A informação básica para esta análise foi dada por um mapa de cobertura

⁸ Como, por exemplo, nas *Visões da Biodiversidade das Ecorregiões Sudoeste Amazônico, Norte dos Andes e Spiny Thicket de Madagascar*

florestal obtido a partir de imagens de satélite (Figura 16). Este mapa de cobertura florestal foi criado combinando-se o mapa de cobertura florestal da SOS Mata Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica, 1998), para a porção brasileira da ecorregião (baseado em imagens de satélite de 1990-1995); o mapa produzido pela Fundação Moisés Bertoni, Administração de Ordenamento Ambiental (DOA) e a Carreira de Engenharia Florestal para a porção paraguaia da ecorregião (baseado em imagens de satélites de 1997); e o mapa produzido pela Fundação Vida Silvestre Argentina (baseado em imagens de satélite fornecidas pelo Ministério de Ecologia e Recursos Naturais Renováveis de Misiones, em 1999).

Os fragmentos florestais foram relacionados de acordo com sua importância para a conservação. A importância para a conservação de um fragmento florestal foi avaliada utilizando-se cinco variáveis:

- 1) **Tamanho do fragmento** – Quanto maior o fragmento, maior sua importância para a conservação da biodiversidade (Figura 17).
- 2) **Núcleo do fragmento** – A área do fragmento de floresta após exclusão da zona tampão de 500 m, distância na qual os efeitos de borda são comprovadamente significativos (ver Capítulo 3). Serve como uma medida indireta dos efeitos do formato e da borda do fragmento (Figura 18).
- 3) **Vizinhança mais próxima** – A distância do fragmento de um outro fragmento de floresta. Esta é uma medida de conectividade/isolamento dos fragmentos florestais.
- 4) **Variação da altitude dentro do fragmento florestal** – Uma medida indireta da variação nas condições topográficas, de solo e microclimática dentro do fragmento de floresta.
- 5) **Localização de um fragmento dentro de uma bacia hidrográfica** – Medidas da contribuição de um fragmento florestal na conservação da água. Para este objetivo, elaboramos um índice de localização na microbacia.

Analisamos a contribuição de cada uma das cinco variáveis para a variabilidade total da importância do fragmento, com uma Análise de Componentes Principais. Esta análise multivariada indicou que as primeiras quatro variáveis tiveram maior contribuição na variação da importância dos fragmentos florestais para a conservação. Como a última variável (localização de um fragmento dentro da bacia hidrográfica) não contribuiu com nova informação, ela foi descartada.



Desenvolvemos um “Índice de Importância do Fragmento” utilizando as primeiras quatro variáveis. Cada uma foi colocada em uma das quatro categorias criadas utilizando a função ‘intervalos naturais’ do ArcView. Foi estabelecido o valor de 0 para a categoria menos importante, e o valor 3 para a mais importante. O Índice de Importância do Fragmento foi obtido a partir da média dos valores das quatro variáveis utilizadas na análise. Assim, classificamos cada fragmento florestal de acordo com o Índice de Importância do Fragmento (Figura 19).

Análise de Riscos e Oportunidades. O objetivo desta análise foi mapear as áreas que apresentam riscos críticos e oportunidades para a conservação da biodiversidade. Este mapa foi criado utilizando dados de uso da terra, onde as diferentes formas de uso da terra representam riscos ou oportunidades para a conservação.

Começamos esta análise identificando, qualificando e mapeando os diferentes níveis de risco e oportunidade para variáveis diferentes (tipos de uso da terra). Por exemplo, uma estrada é frequentemente um risco para a conservação da biodiversidade enquanto uma área protegida é uma oportunidade para conservação. Foram pesadas as diferentes variáveis utilizadas nesta análise de acordo com o nível de risco ou oportunidade que elas representam para a conservação da biodiversidade, originando duas análises separadas, uma para riscos e uma para oportunidades.

As **variáveis de risco** utilizadas nesta análise incluíram:

- 1) **Cidades** – Cidades são representadas por áreas circulares no mapa. A área do círculo é proporcional à área atualmente ocupada pela cidade. Na análise, foram identificadas três zonas tampão ao redor de cada cidade, com o risco para a conservação decrescendo à medida que a distância das cidades aumenta, sendo que as próprias cidades representam o risco mais elevado. As zonas tampão ao redor das cidades são diretamente proporcionais ao tamanho da cidade, com as cidades maiores tendo uma área maior de influência negativa na conservação da biodiversidade (Figura 20).
- 2) **Agricultura** – Esta variável representa o impacto da agricultura e foi medida como a porcentagem da área de um município ou departamento destinado à agricultura, incluindo tanto culturas anuais como perenes (Figura 21). Foi admitido que culturas perenes e anuais podem ter diferentes impactos na conservação da biodiversidade, mas como a área ocupada por culturas perenes

é bastante pequena em comparação às culturas anuais, foi determinado que isto não justificaria uma análise separada dos dados.

- 3) **Pecuária** – Esta variável representa o impacto da pecuária na conservação da biodiversidade. Ela foi medida como a porcentagem da área de um município ou departamento voltada para esta atividade (Figura 22).
- 4) **Densidade Populacional Rural** – Devido à tradição cultural generalizada da caça e a exploração de produtos não-madeireiros, além do fato de que a maioria das pessoas vê a floresta como um obstáculo ao desenvolvimento (ver Capítulo 2), a presença de população rural na ecorregião frequentemente tem um grande impacto negativo sobre a conservação dos remanescentes florestais nativos. Desta forma, esta variável representa o impacto da densidade da população rural na conservação da biodiversidade e é medida pelo número de pessoas por hectare em cada município ou departamento (Figura 23).

Nota: 1. Devido à intensa fragmentação e à alta densidade de estradas, quase todos os fragmentos florestais da ecorregião têm acesso fácil por estradas. Estradas, portanto, não foram consideradas como uma outra variável de risco pois o impacto causado por elas incide de forma generalizada em toda a ecorregião.

Nota: 2. Com finalidade ilustrativa, os mapas são apresentados com suas escalas originais (e. g., densidade populacional rural real). Entretanto, para as análises, todas as variáveis foram divididas em quatro categorias, seguindo intervalos naturais em suas distribuições de frequência (uma função do ArcView faz isto automaticamente). Estas quatro categorias determinaram valores de 1, 2, 4 e 8, tendo cada categoria o dobro do valor da anterior.

As variáveis de risco foram avaliadas diferentemente, de acordo com o grau de risco de cada uma para a conservação da biodiversidade. Como cidades apresentam risco mais elevado, assim, foi atribuído a esta variável três vezes o peso atribuído à variável considerada de menor risco. A agricultura representa o segundo maior risco para a biodiversidade, pois é a atividade econômica com maior impacto negativo sobre a biodiversidade por ser, principalmente, baseada nos moldes de plantações em monocultura de larga escala que, freqüentemente, utilizam altas doses de herbicidas e pesticidas. Ela também possui,



geralmente, um custo de oportunidade mais elevado em relação à pecuária, uma atividade normalmente restrita às áreas menos produtivas. Para a agricultura, portanto, foi atribuído duas vezes o peso atribuído às variáveis de menor risco. Finalmente, às variáveis de risco pecuária e densidade populacional rural foi atribuído o menor peso, já que ambas têm menor impacto na conservação da biodiversidade que agricultura ou a presença de uma cidade. Com estas quatro variáveis de risco, foi criado um mapa que apresenta áreas com um gradiente de riscos para a conservação da biodiversidade (Figura 24).

Como **variáveis de oportunidade**, foram utilizadas:

- 1) Proximidade de uma área de proteção integral (categorias UICN I-III)** – áreas protegidas representam uma oportunidade para conservação porque freqüentemente existe o interesse em aumentar suas áreas por meio da incorporação de áreas vizinhas com alto potencial para conservação. Além disto, a implementação de zonas de amortecimento ao redor das áreas protegidas, em geral um componente importante nos planos de manejo, facilita o desenvolvimento de programas locais de conservação. Áreas próximas a áreas de proteção integral têm um potencial mais elevado de se tornarem áreas protegidas, um corredor biológico ou uma Área de Uso Sustentável (Figura 25). Para cada área protegida foram atribuídas três possíveis áreas de influência (zonas de amortecimento) em um raio de 1.000, 5.000 e 20.000 metros, representando decréscimo de oportunidade para conservação à medida que a distância das áreas de proteção integral aumenta.
- 2) Proximidade de um rio** – foi considerado que os rios constituem, nesta ecorregião, corredores biológicos potenciais que podem ajudar na conexão dos fragmentos florestais. Devido à existência, nos três países, de legislação que protege as matas ciliares, as áreas mais próximas aos rios têm maior potencial para o incremento da conectividade (Figura 26). Por outro lado, já que a maioria dos rios nesta ecorregião não são navegáveis, eles não representam caminhos de acesso às florestas, como ocorre em outras ecorregiões. Foram atribuídas três categorias de zona tampão (1.000, 2.500 e 5.000m) a partir de ambas as margens dos rios (para efeito de análise, todos os rios têm uma largura de 500 m como unidade mínima, independente de seu tamanho), representando o gradiente do potencial para o incremento da conectividade com outras áreas de conservação.

3) Zonas de conservação planejada – áreas protegidas de uso sustentável (categorias UICN IV-VI) e áreas priorizadas para conservação pelo PROBIO constituem áreas identificadas pelo governo ou por outras instituições como áreas que possuem elevado potencial de conservação (Figura 27). O consenso político em torno destas áreas elevou o potencial para conservação destes locais. O PROBIO definiu cinco categorias de áreas: categoria A, que corresponde às áreas com extrema importância biológica; categoria B, para áreas de muito alta importância biológica; categoria C, para áreas de alta importância biológica; categoria D, para áreas insuficientemente conhecidas, mas de provável importância biológica; e categoria L, para corredores. Foi atribuído o valor 8 para as áreas protegidas de uso sustentável já existentes, o valor 4 para a categoria A das áreas do PROBIO, o valor 2 para a categoria B das áreas do PROBIO e o valor 1 para as categorias C, D e L do PROBIO.

As três variáveis de oportunidade foram pesadas de acordo com seus potenciais para conservação, onde as *áreas de proteção integral* têm peso 3 e *os rios* têm peso 2 com relação ao potencial para conservação das *zonas de conservação planejada*. Estes três tipos de informação foram combinados para produzir um mapa de oportunidades para conservação da biodiversidade (Figura 28).

Os dois mapas, o de riscos e o de oportunidades, foram combinados em um único mapa (Figura 29), que mostra as áreas com os mais altos riscos em azul e áreas com as melhores oportunidades para a conservação da biodiversidade em verde.

Utilizando as três análises descritas acima foram conduzidas então duas análises adicionais:

Análise de representatividade – Os mapas das unidades de paisagem, de fragmentos florestais e das áreas protegidas foram combinados para que se fizesse a análise da situação atual de cobertura florestal e da representatividade das diferentes unidades de paisagem dentro do sistema de áreas protegidas. A representatividade foi analisada em termos de: 1) Porcentagem de uma unidade de paisagem que está dentro de uma área de proteção integral; 2) Porcentagem de uma unidade de paisagem que está em áreas protegidas de uso sustentável; e 3) Porcentagem de cobertura florestal ainda remanescente em cada unidade de paisagem. Esta análise da representatividade dá uma idéia de quão bem representada está cada unidade de paisagem na paisagem atual e



pode orientar as decisões de como aprimorar a representatividade daquelas unidades de paisagem sub-representadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final.

Análise do Potencial de Conservação da Biodiversidade – O primeiro passo nesta análise foi cruzar o mapa de índice de importância do fragmento com o mapa de riscos e oportunidades, a fim de se construir um mapa de potencial de conservação da biodiversidade (Figura 30). A hipótese desta análise é que os melhores fragmentos de floresta, localizados em áreas menos ameaçadas e com maiores oportunidades para conservação da biodiversidade, constituem as áreas com o maior potencial para conservação da biodiversidade. Esta análise combinada indica onde estas áreas estão localizadas na ecorregião. O mapa do potencial de conservação que resultou desta análise representa uma análise de custo-benefício em escala ampliada. O mapa resultante mostra as áreas onde devem ser enfocados os esforços de conservação, já que eles têm bom potencial para a conservação da biodiversidade (áreas verdes no mapa), e as áreas onde não se deve investir tais esforços, devido ao elevado custo para se atingir os objetivos de conservação (áreas azuis no mapa). ***Este mapa constitui a mais importante sobreposição de informação utilizada para se desenhar a Paisagem de Conservação da Biodiversidade.***

Desenho da Paisagem de Conservação da Biodiversidade – A Paisagem de Conservação da Biodiversidade foi desenhada seguindo-se uma série de passos lógicos utilizando-se o mapa do potencial de conservação da biodiversidade. O processo foi iniciado com a identificação dos blocos de montagem da paisagem de conservação e a ligação entre eles, em uma série de passos, de acordo com suas contribuições para a conservação da biodiversidade. Os seguintes passos, ordenados de acordo com a sua prioridade na conservação de biodiversidade, foram considerados na elaboração do desenho da Paisagem de Conservação da Biodiversidade:

- *Identificação dos grandes blocos de floresta nativa*, que irão constituir as Áreas-núcleo (> 10.000 ha de cobertura florestal, excluindo uma zona tampão de 500 m, onde o efeito de borda é alto). Estes são os fragmentos florestais suficientemente grandes para sustentar o ciclo de vida completo das espécies guarda-chuva.
- *Identificação de Outras Áreas Prioritárias para a conservação da biodiversidade*, que incluiriam aquelas com elevado potencial para conservação (como indicado pelo mapa do potencial de conservação da

biodiversidade), embora possam não ter cobertura florestal ou tamanho suficientes para sustentar populações viáveis de espécies nativas por longo prazo. Entretanto, elas podem assumir uma importante função na conservação da biodiversidade (e. g., podem constituir trampolins ecológicos).

- *Conexão entre as Áreas-núcleo e Outras Áreas Prioritárias*, por meio da criação de Corredores e da implantação de Áreas de Uso Sustentável. A localização específica destes Corredores e das Áreas de Uso Sustentável foi definida com base no mapa do potencial de conservação da biodiversidade (e.g., as áreas com maior potencial de conservação da biodiversidade).
- *Aumento da área de florestas protegidas*, através da proteção de pequenos fragmentos ou da recuperação de fragmentos florestais que poderiam ser conectados aos Corredores Principais⁹, aumentando assim a resiliência da paisagem de conservação. A localização dos Corredores Secundários¹⁰ e das Áreas de Uso Sustentável que conectam estas áreas às Áreas-núcleo e aos Corredores Principais também foi definida pelo mapa do potencial de conservação da biodiversidade.
- *Melhoria da representatividade das unidades de paisagem sub-representadas*, através da inclusão de fragmentos florestais pertencentes às áreas menos representadas. Estas também foram conectadas (quando possível) por meio de Corredores Secundários aos Corredores Principais e às Áreas-núcleo.
- *Identificação das bacias hidrográficas prioritárias para a conservação e manejo de microbacias*. Estas bacias hidrográficas foram selecionadas com base no grau de preservação da bacia, na presença de áreas protegidas (tanto de proteção integral como de uso sustentável), na presença de iniciativas de conservação em andamento e no potencial da bacia de promover a conexão com outras ecorregiões (ver próximo passo).
- *Incentivo à conexão da Paisagem de Conservação da Biodiversidade com ecorregiões vizinhas*, a fim de se garantir processos evolutivos de longo prazo.
- Finalmente, foi verificada a viabilidade sócio-política de certas áreas da Paisagem de Conservação da Biodiversidade e, com base nas opiniões de especialistas, foram feitos pequenos ajustes na paisagem final.

⁹ Os diferentes tipos de Corredores sugeridos nesta Visão serão apresentados e descritos no Capítulo 5.

¹⁰ Veja nota de rodapé 9.



Em resumo, para alcançar nossos objetivos de conservação, a Paisagem de Conservação da Biodiversidade foi construída visando promover a conexão entre Áreas-núcleo por meio de Corredores e o estabelecimento de zonas tampão ao redor destas Áreas-núcleo, das Áreas Prioritárias e Corredores. Como um dos últimos passos importantes no desenho da Paisagem de Conservação da Biodiversidade, foram sobrepostos o mapa com a paisagem preliminar e o mapa das unidades de paisagem a fim de avaliar o grau de representatividade de cada unidade de paisagem e buscar formas de obtenção da melhor representatividade possível. Para definir o mapa final, também foram considerados pareceres de especialistas e análises de viabilidade sócio-política de áreas individuais, quando disponível. Estas informações, no entanto, não foram incluídas como um outro plano de informação na análise de riscos e oportunidades, pois ou estas não estavam disponíveis para todos os três países, ou eram informações concernentes a um local específico, e queríamos utilizar o mesmo critério para toda a ecorregião. Entretanto, estas informações foram utilizadas como o último passo para o ajuste da realidade sócio-política da ecorregião na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final. Quando os pareceres de especialistas ou considerações sócio-políticas foram utilizados na tomada de decisão acerca da inclusão ou não de algumas áreas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final isto está indicado no texto (próximo Capítulo). Uma representação visual da metodologia de análise utilizada para desenhar a Paisagem de Conservação da Biodiversidade está sintetizada na Figura 31.

Figura 12. Número de meses da estação seca

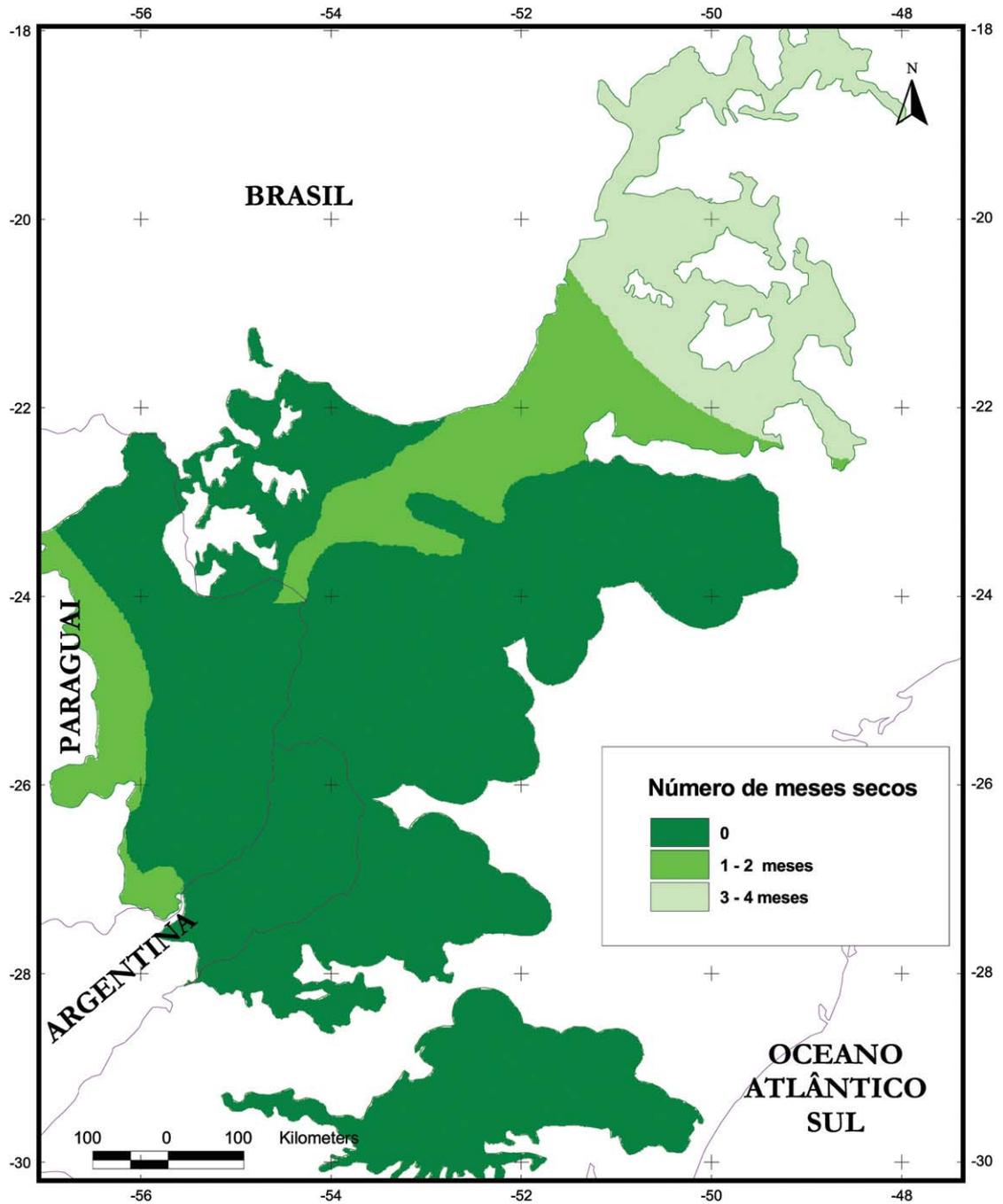




Figura 13. Variação de altitude

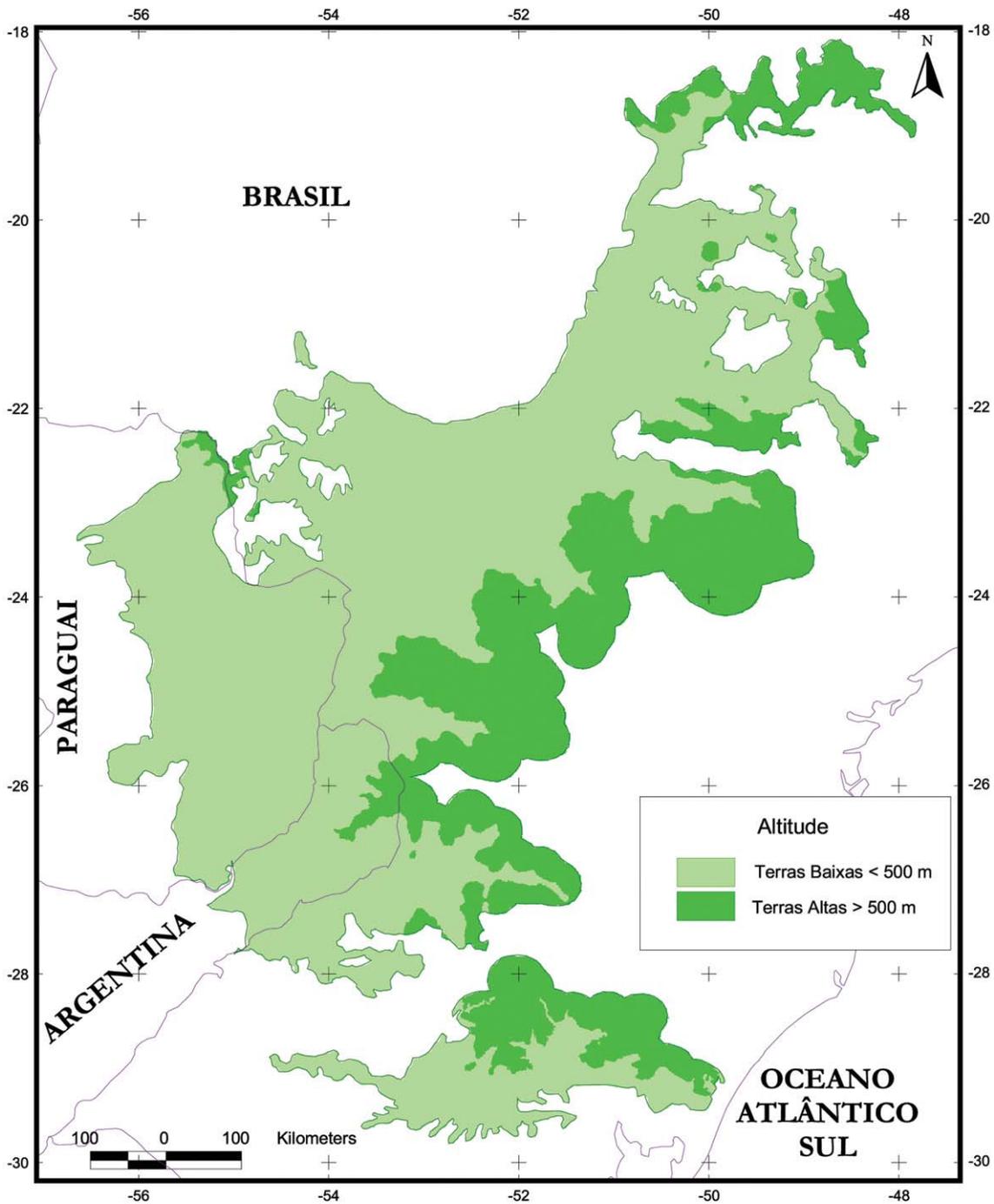


Figura 14. Índice de Declividade

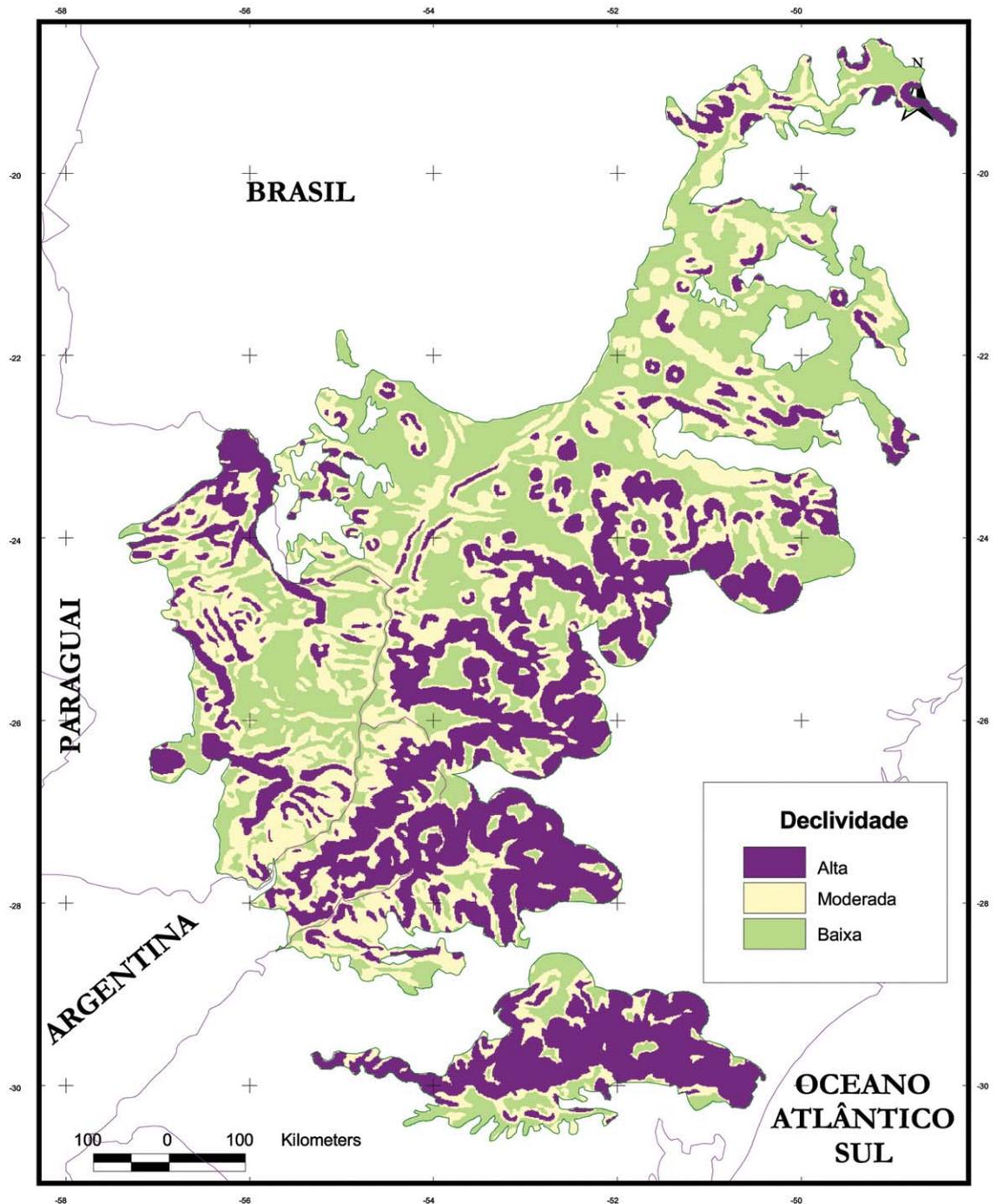




Figura 15. Unidades de Paisagem

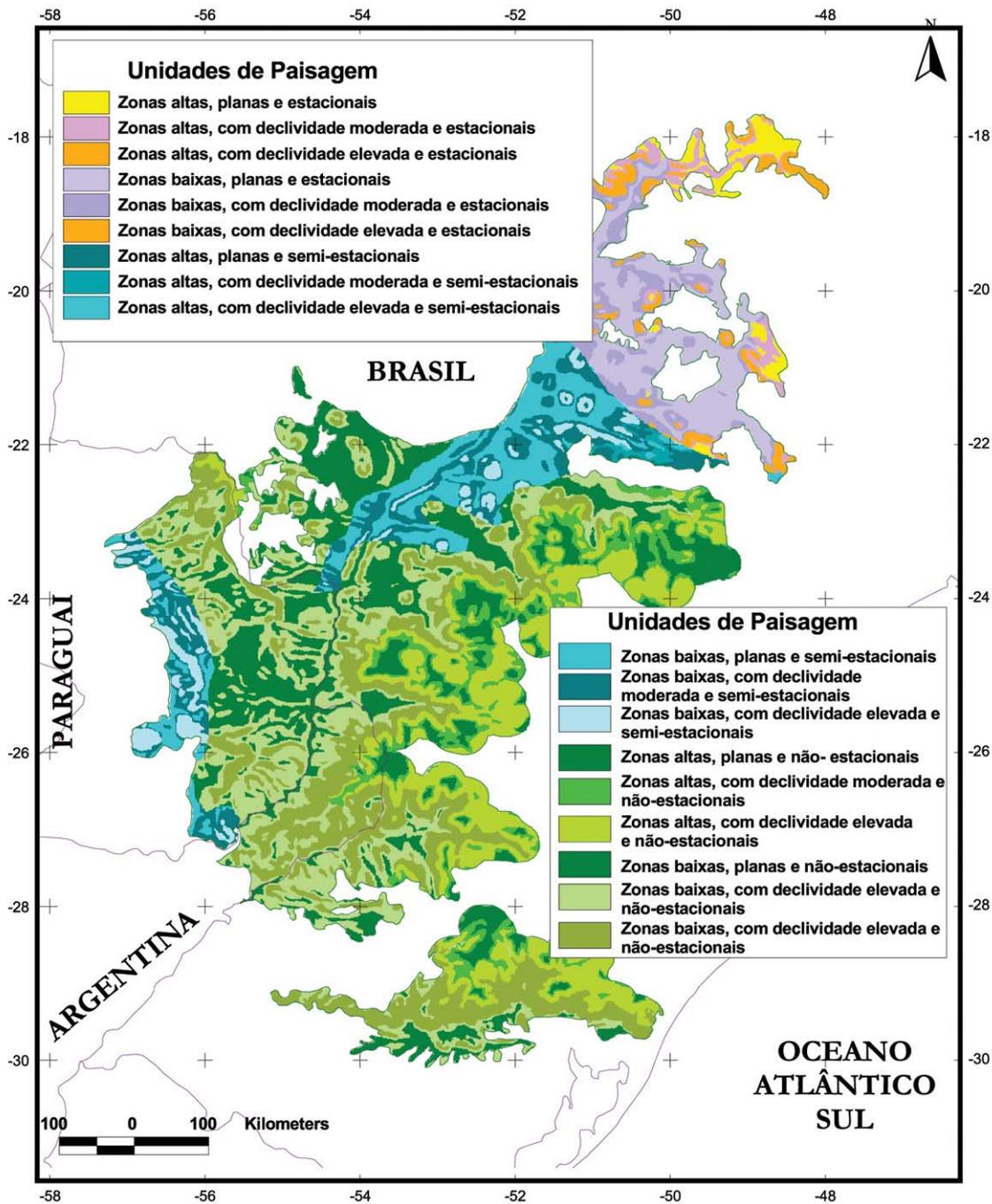
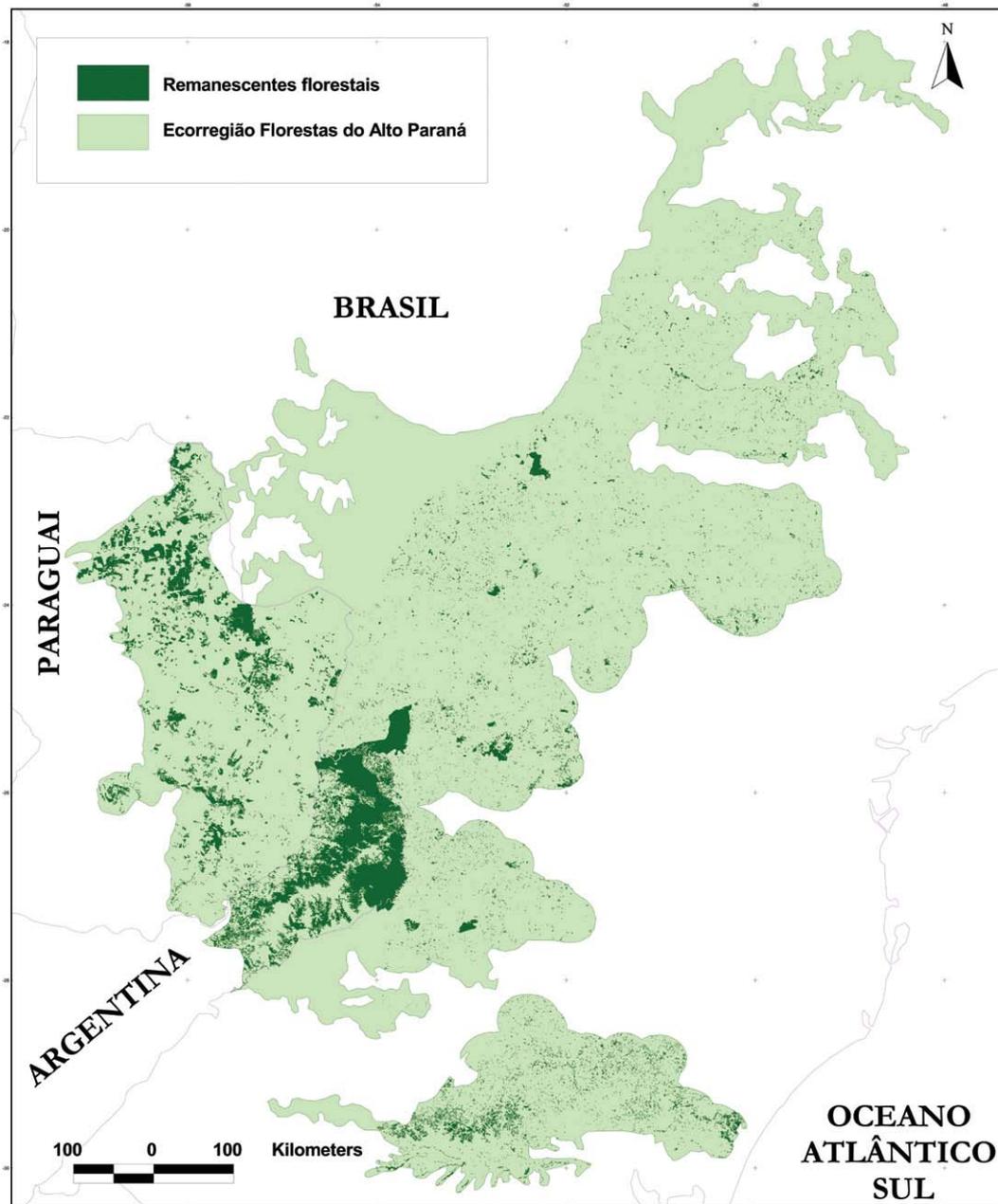


Figura 16. Remanescentes florestais da Ecorregião Florestas do Alto Paraná



Construído a partir de dados da SOS Mata Atlântica (1995), Fundação Moisés Bertoni, a Administração de Ordenamento (1997), Ambiental (DOA), Carreira de Engenharia Florestal e Fundação Vida Silvestre Argentina (1999).



Figura 17. Fragmentos florestais discriminados por categorias de tamanho

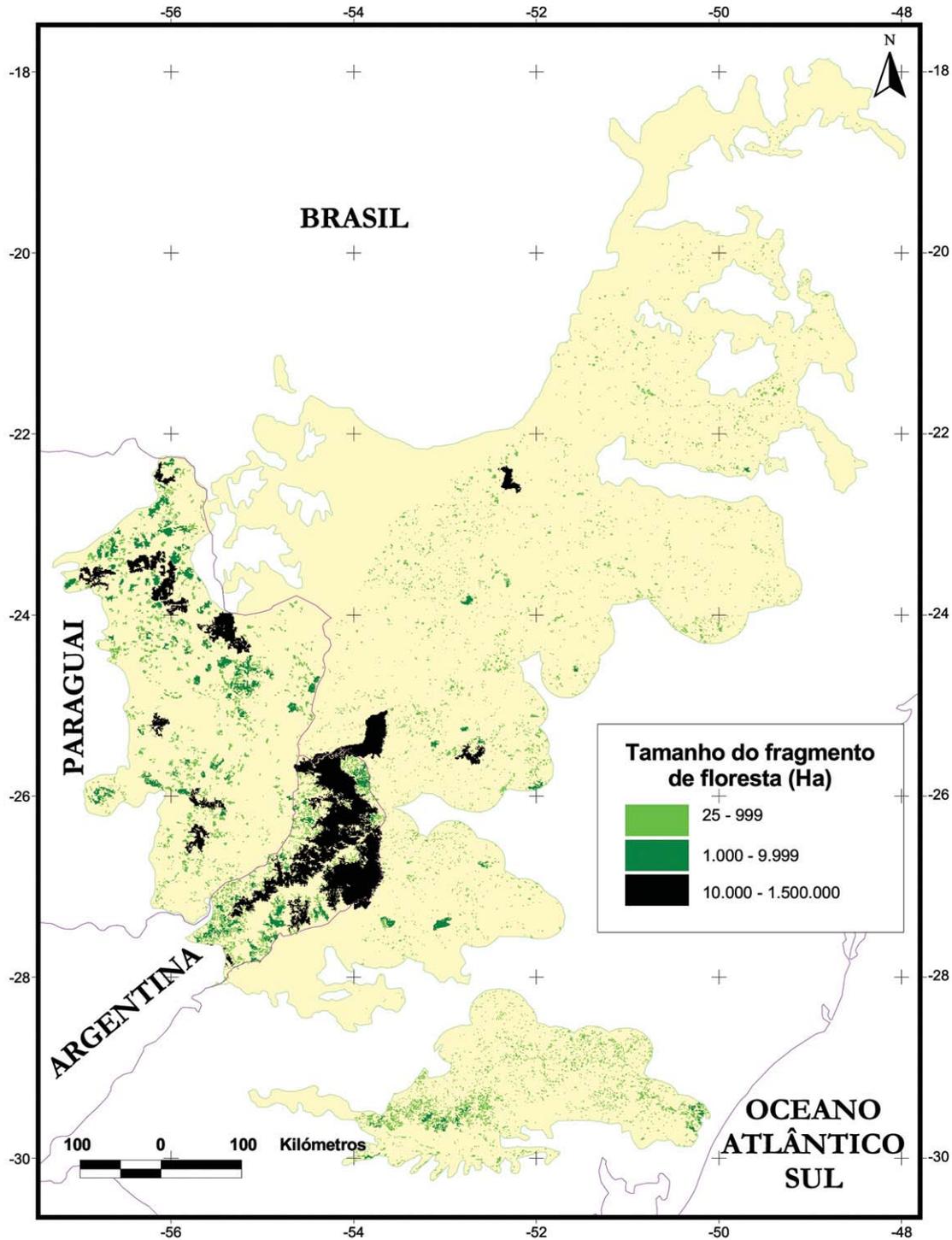
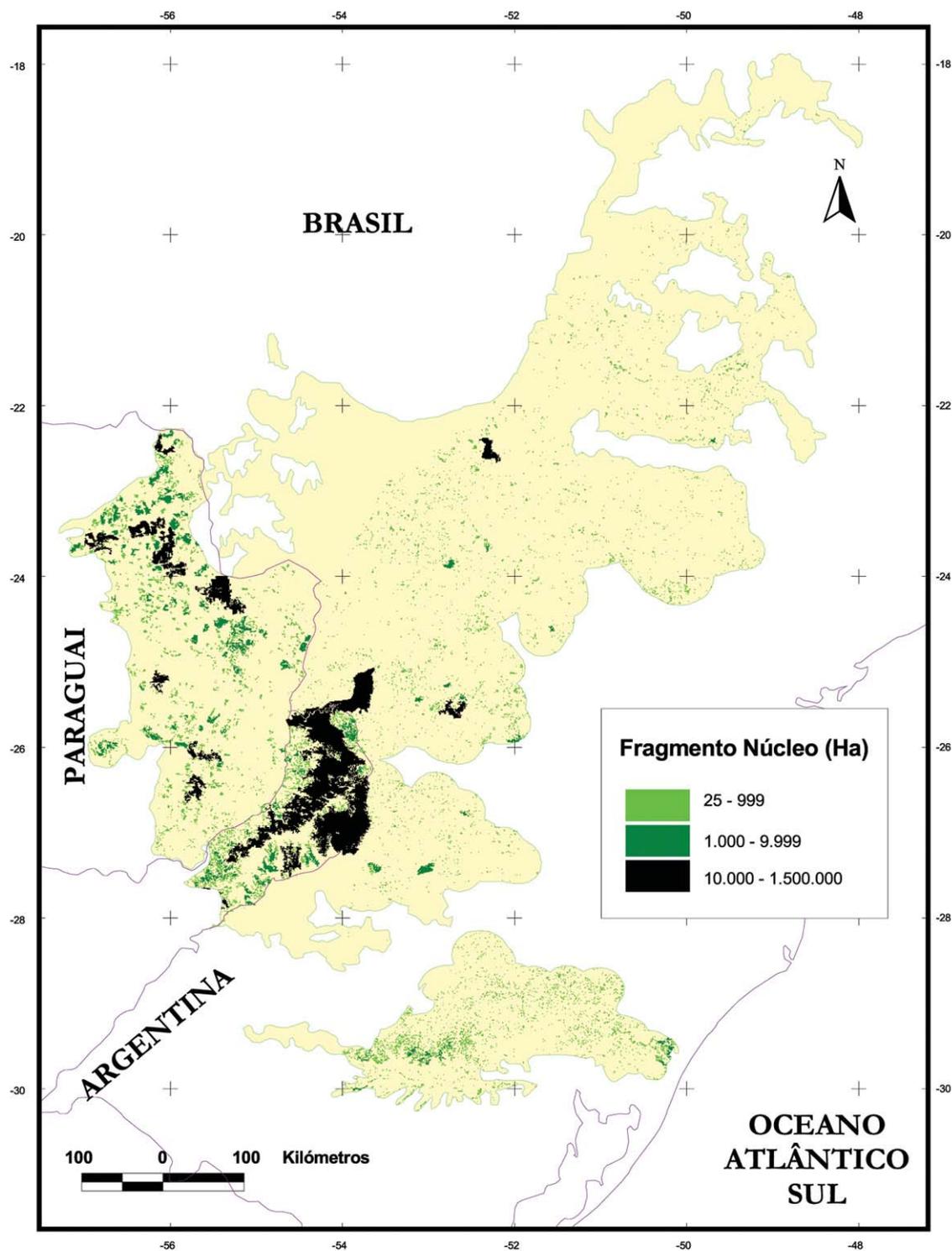


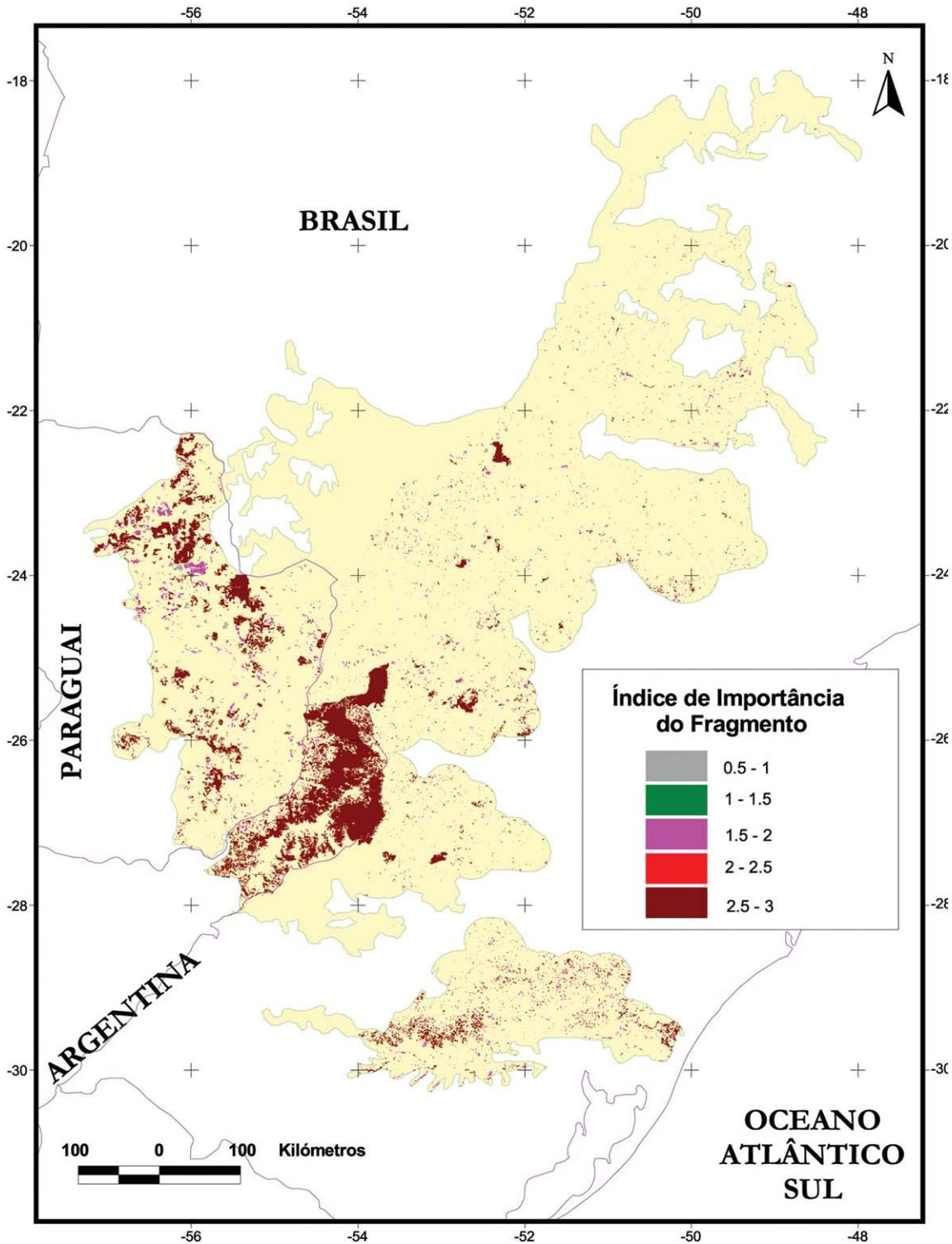
Figura 18. Núcleos* dos fragmentos florestais discriminados por categorias de área



*Área do fragmento de floresta após exclusão de uma zona tampão de 500 m

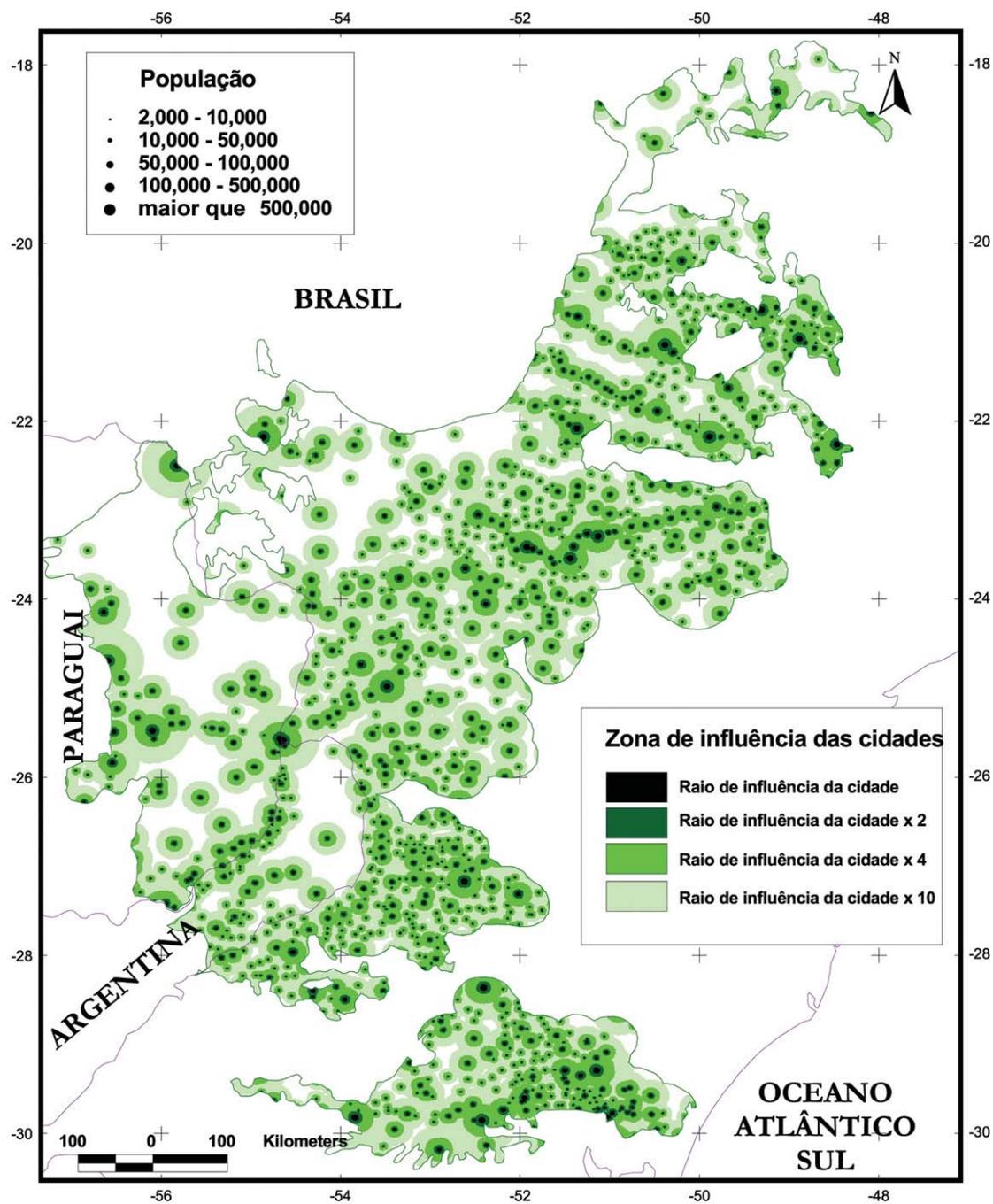


Figura 19. Índice de Importância do Fragmento



Índice obtido a partir da média entre as variáveis tamanho de fragmento, núcleo do fragmento, vizinhança mais próxima e variação de altitude dentro do fragmento. O índice 0 significa menor importância e o índice 3 maior importância.

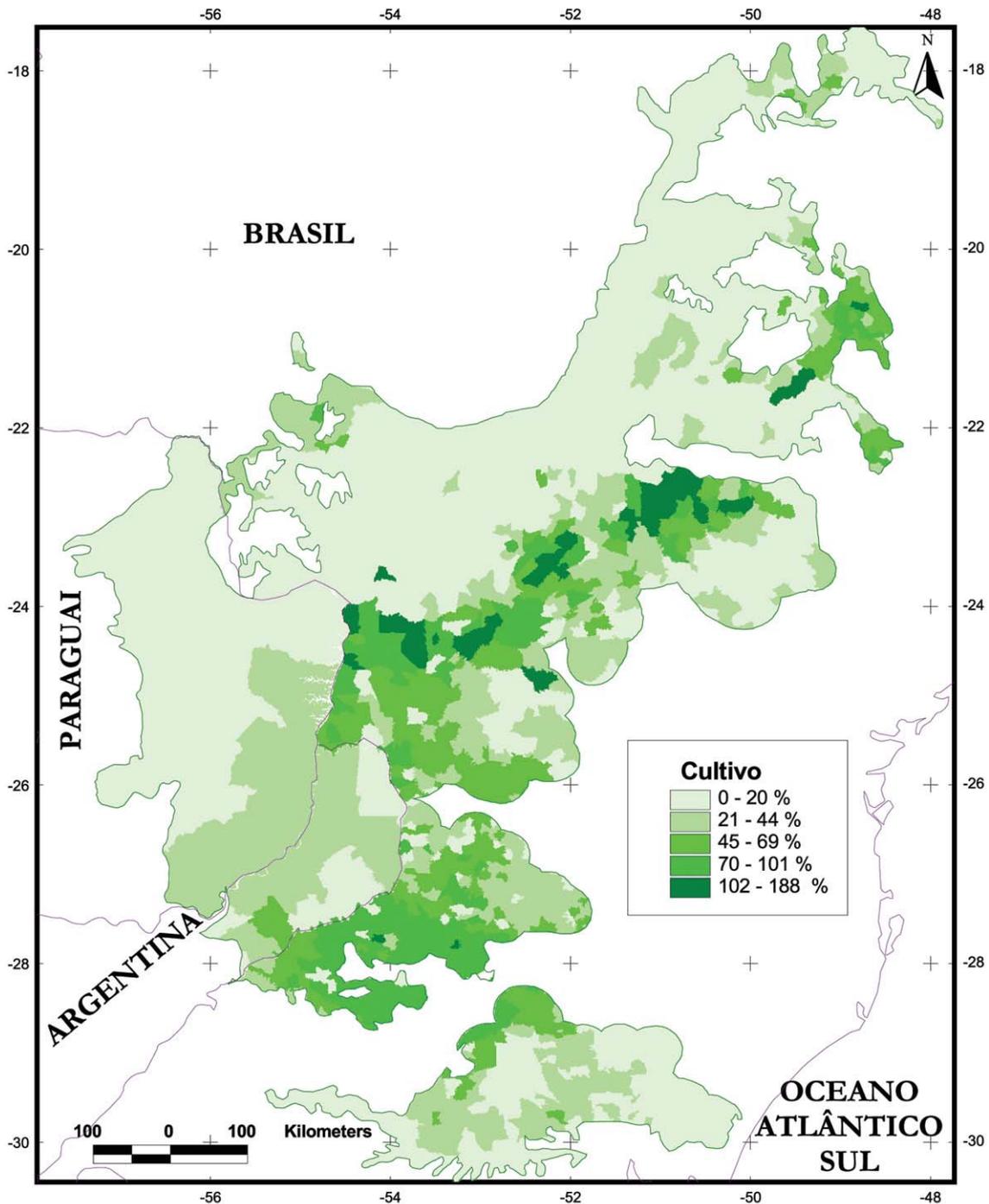
Figura 20. Cidades



Áreas mais escuras representam maior risco para a conservação.



Figura 21. Agricultura



As porcentagens representam a soma das porcentagens em área ocupada em cada município por agricultura. Como em vários municípios são feitos dois plantios (às vezes 3) por ano, esta soma pode ultrapassar 100% do município.

Figura 22. Pecuária

VISÃO DA ECORREGIÃO DE MATA ATLÂNTICA DO ALTO PARANÁ

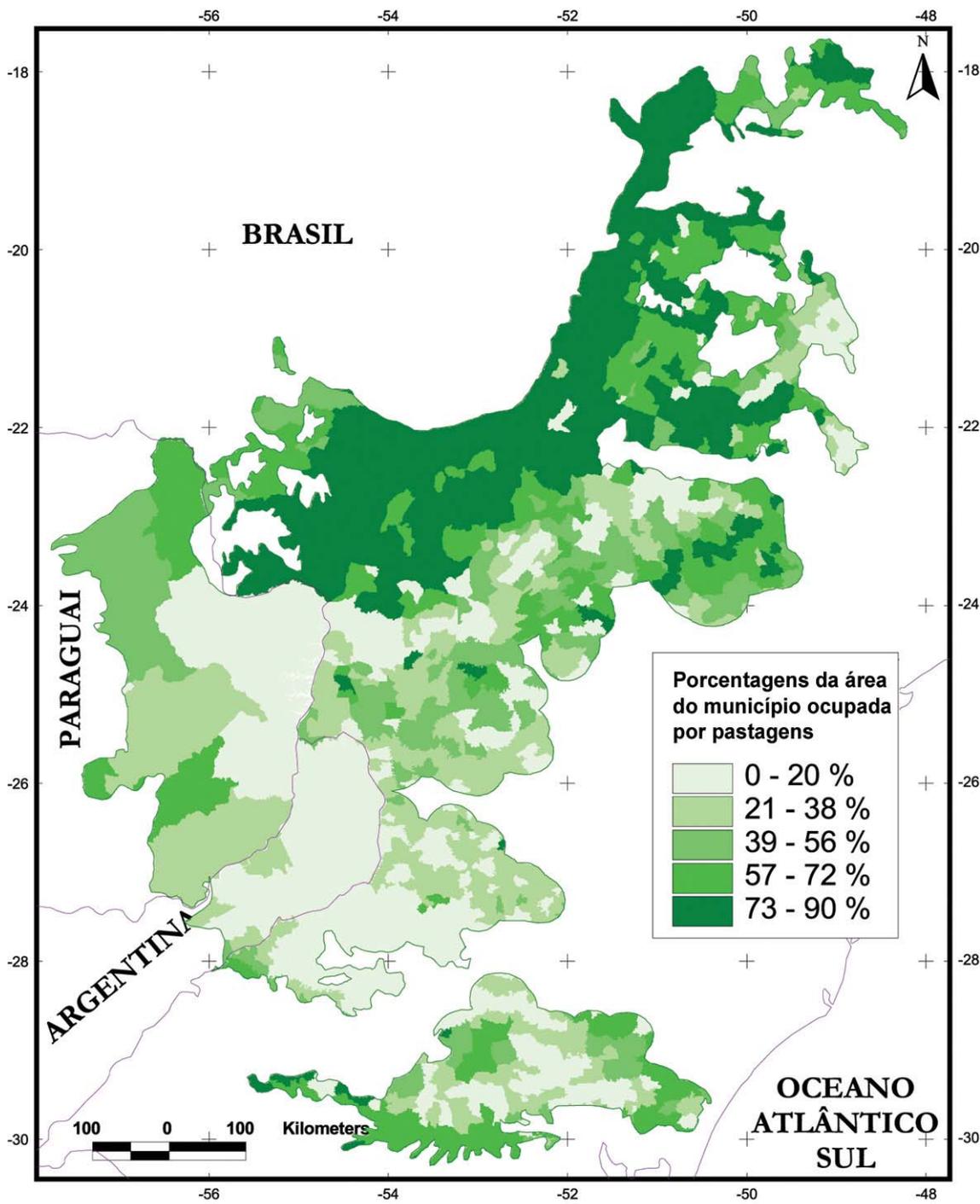




Figura 23. Densidade da população rural

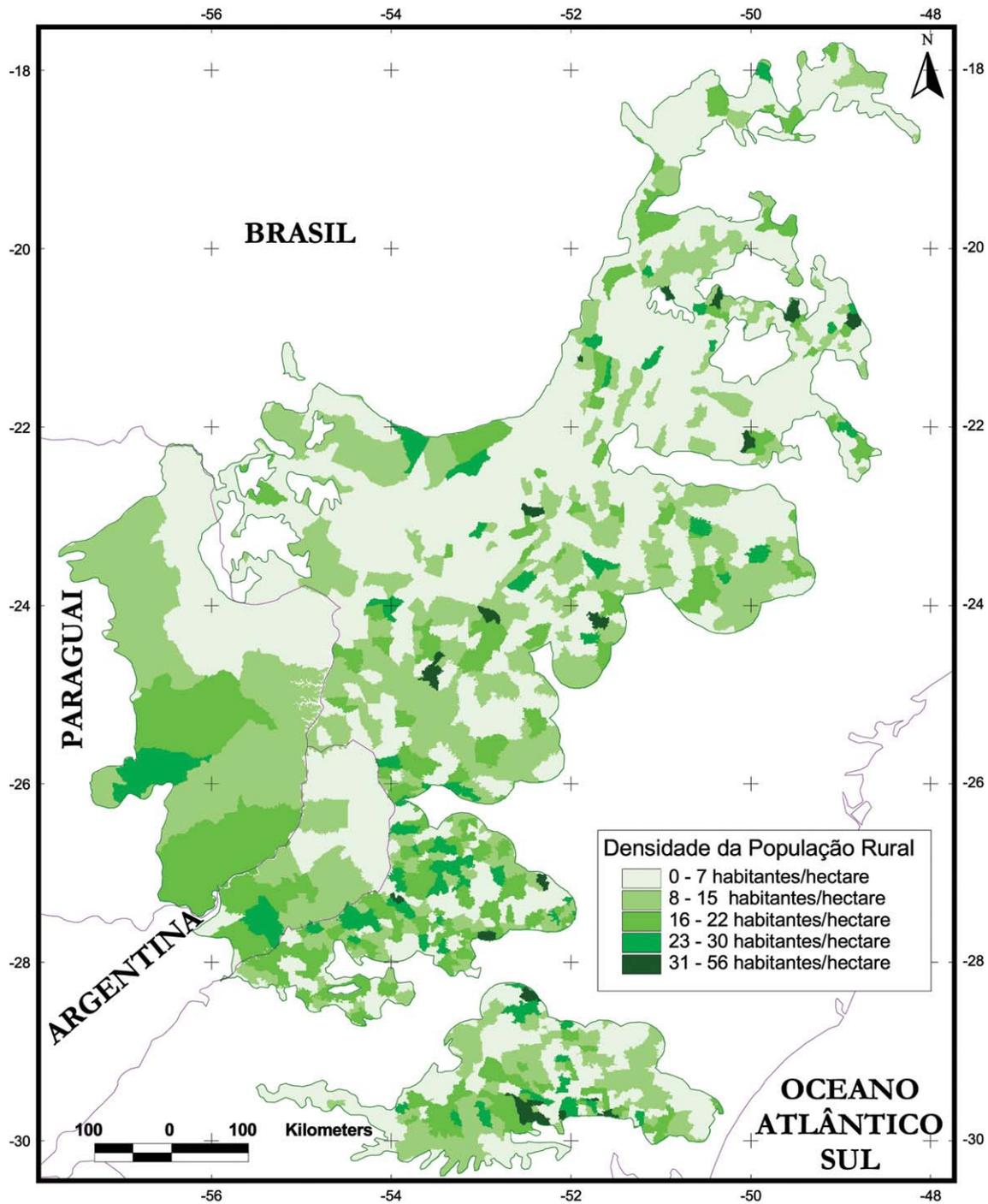
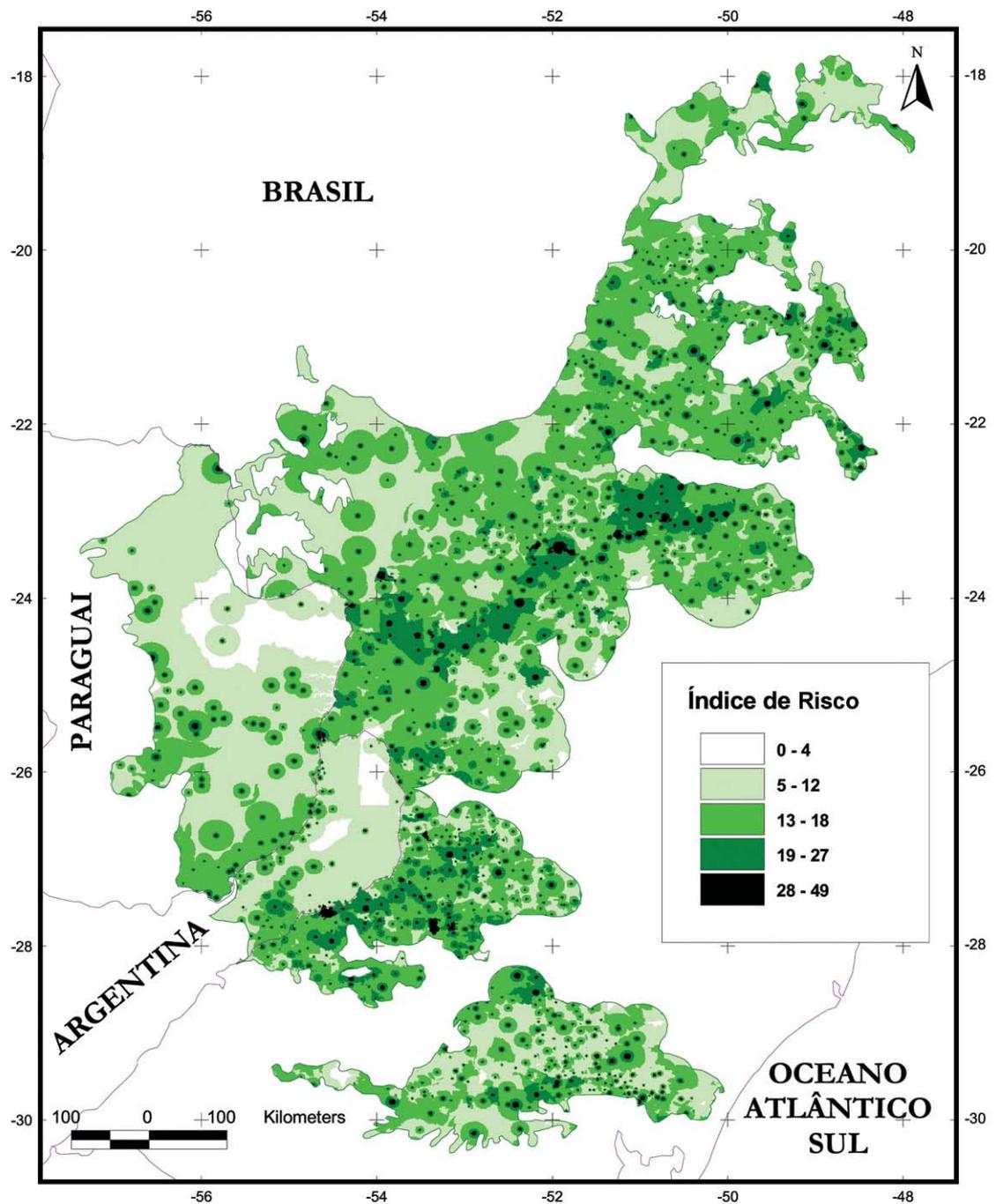


Figura 24. Riscos para a conservação da biodiversidade



Neste mapa, quanto mais escura a área e maior o índice, maiores são os riscos para a conservação da biodiversidade.



Figura 25. Proximidade de áreas de proteção integral

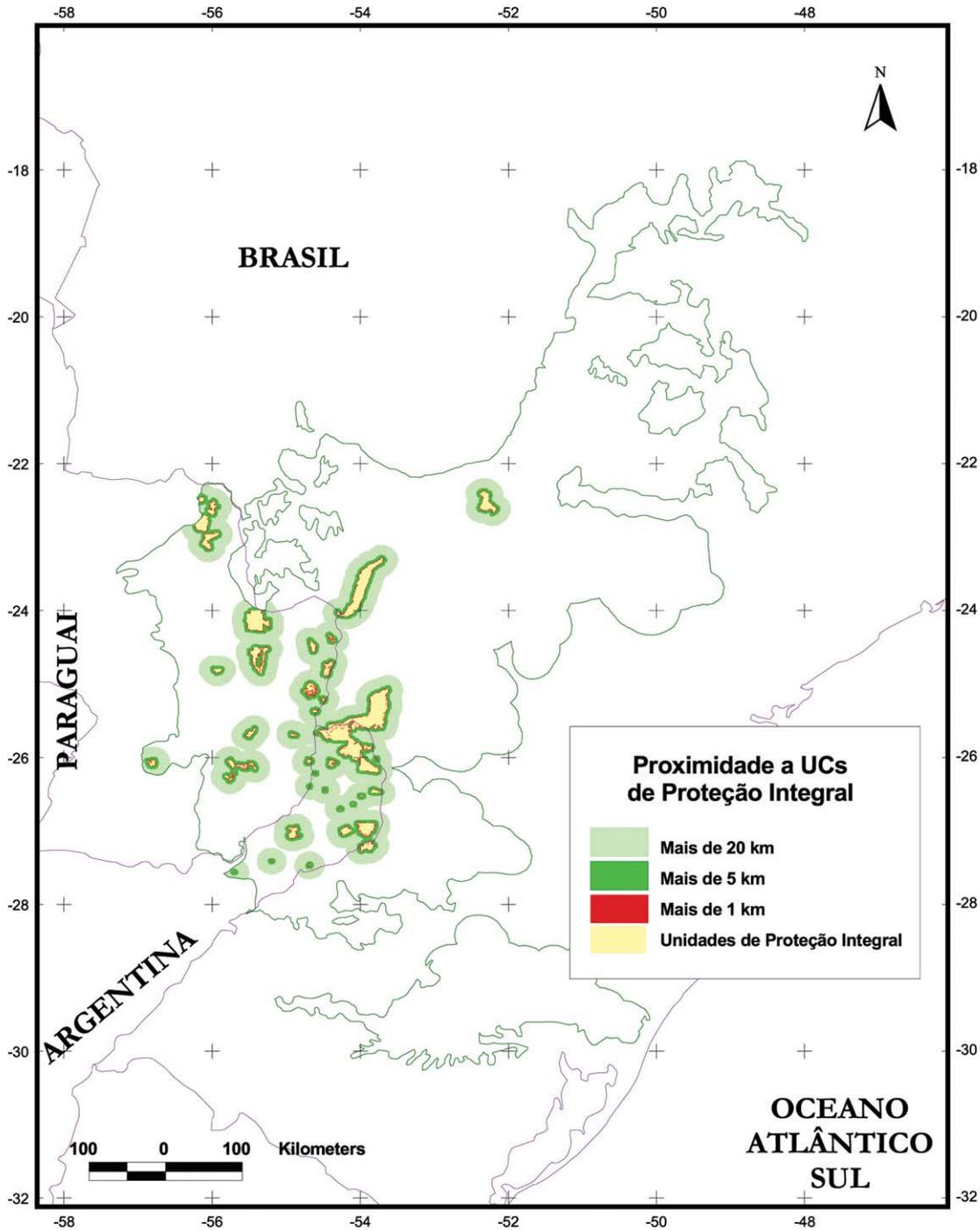


Figura 26. Proximidade de rios

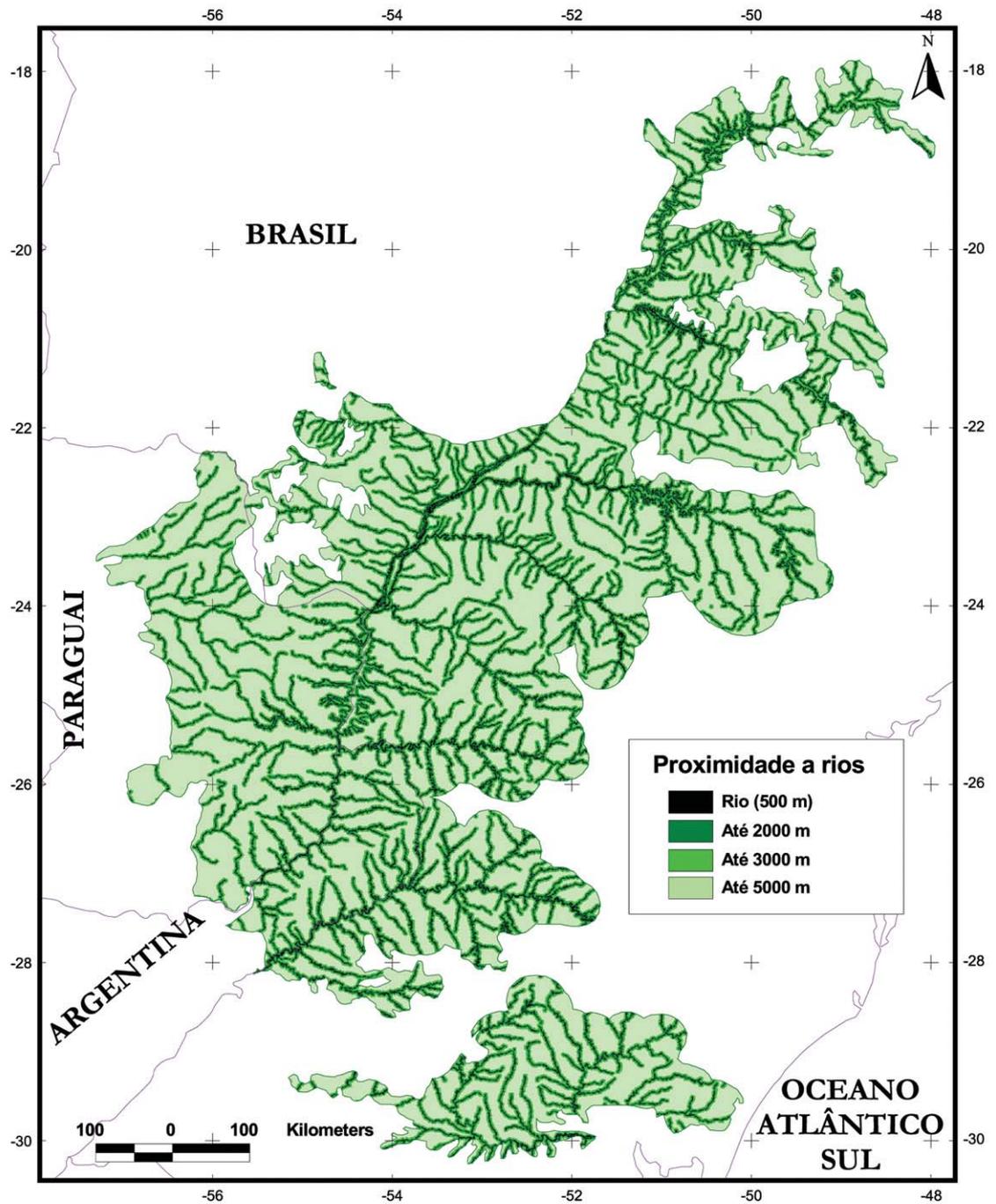




Figura 27. Zonas de conservação planejada

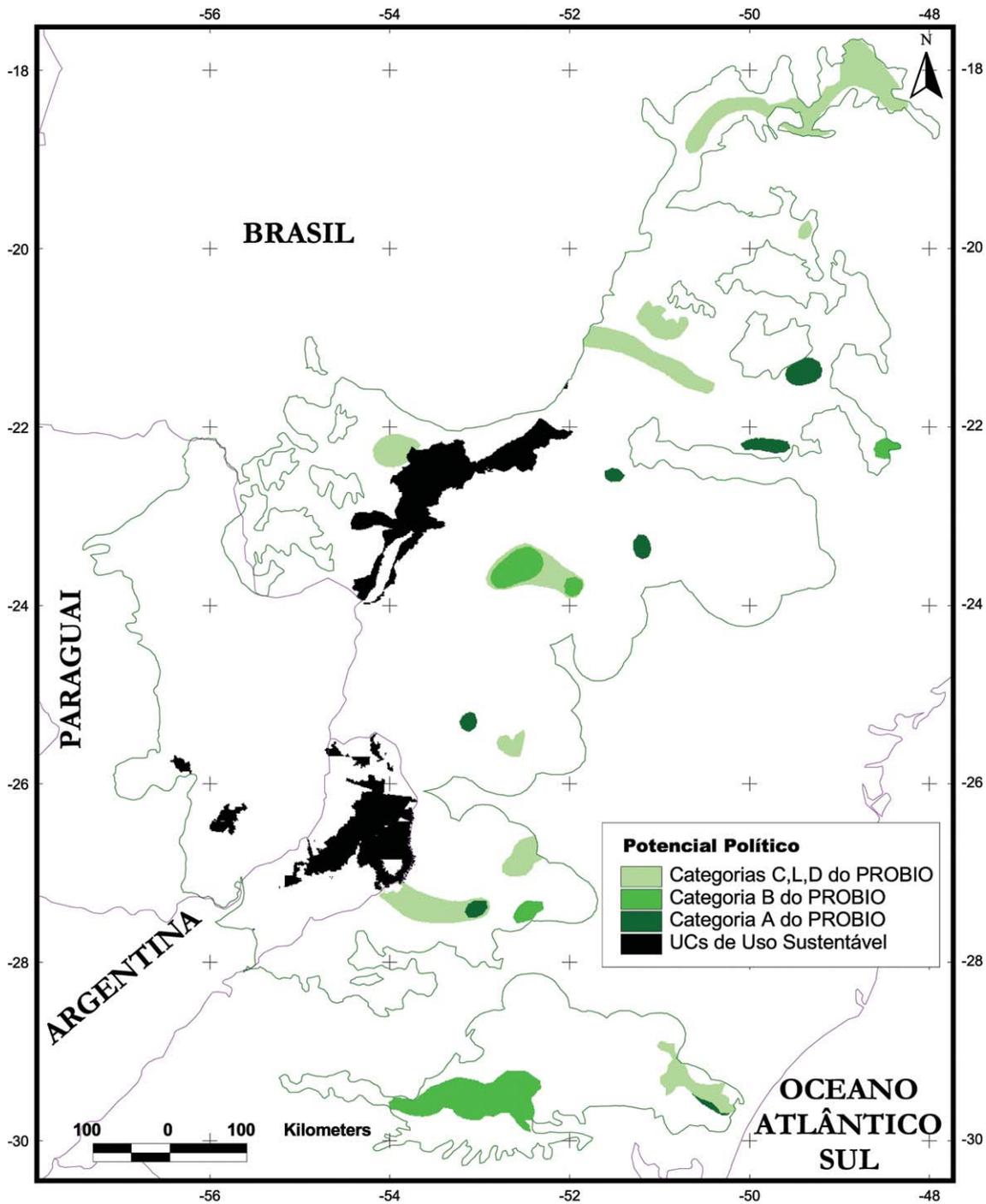


Figura 28. Oportunidades para conservação da biodiversidade

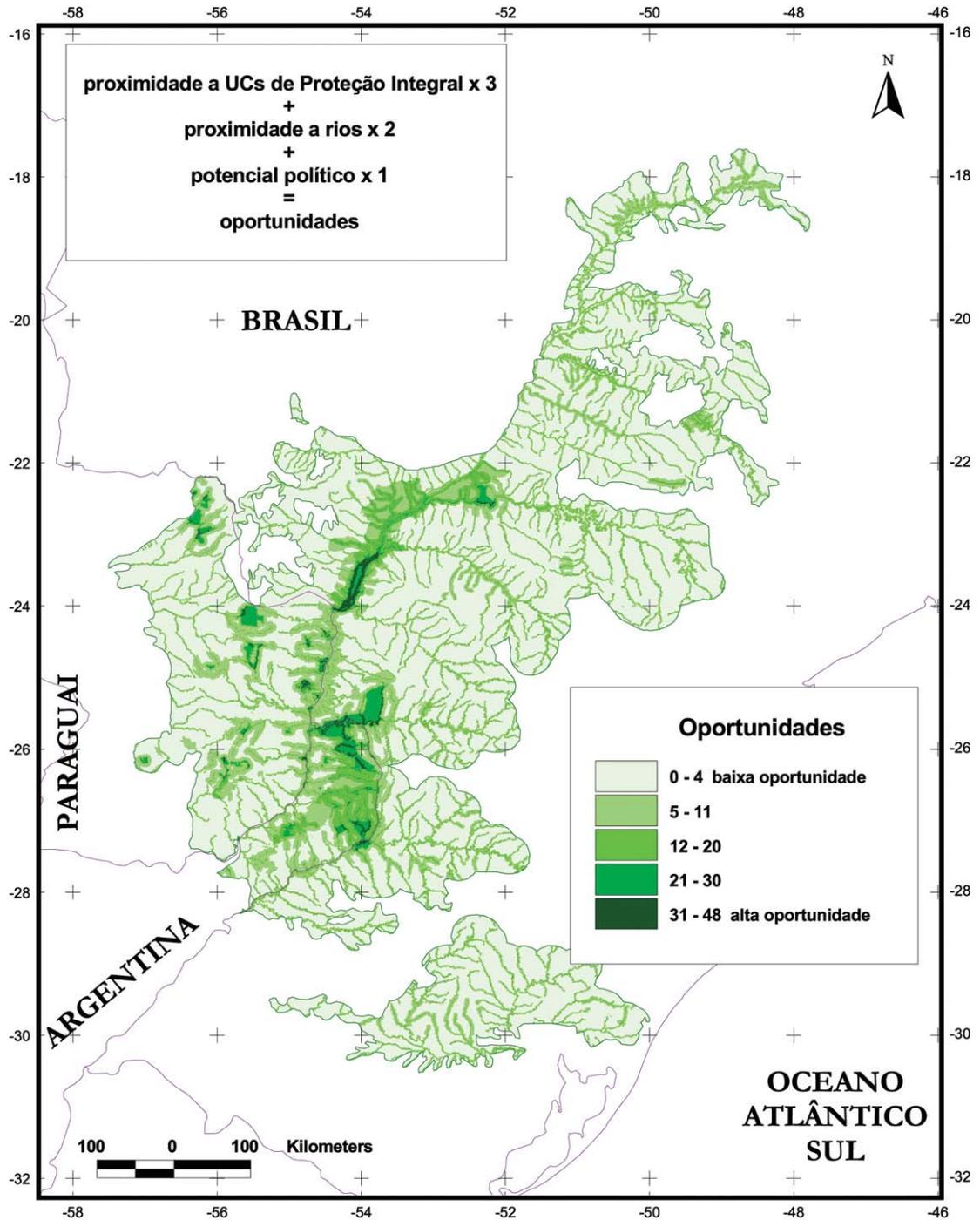
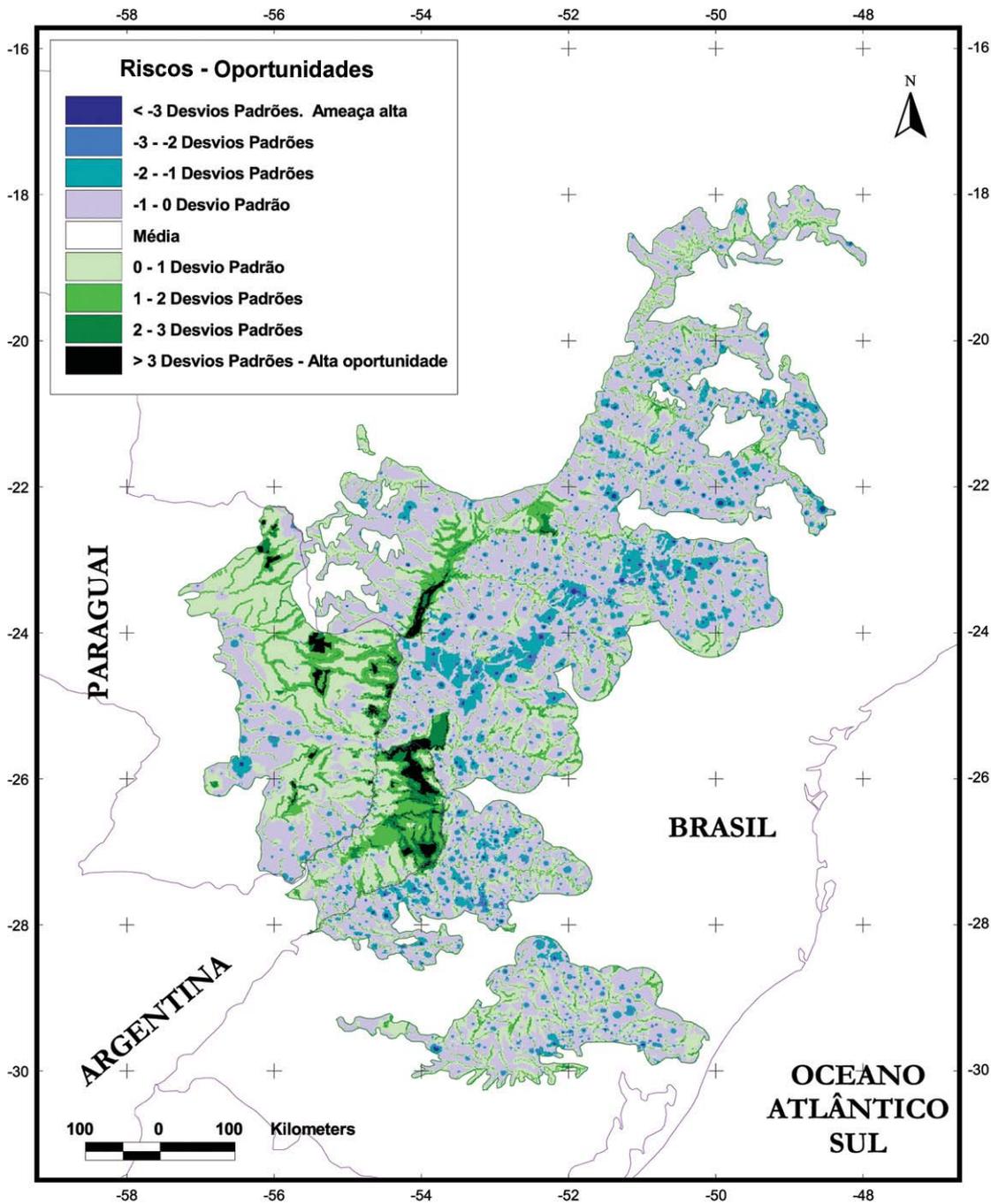


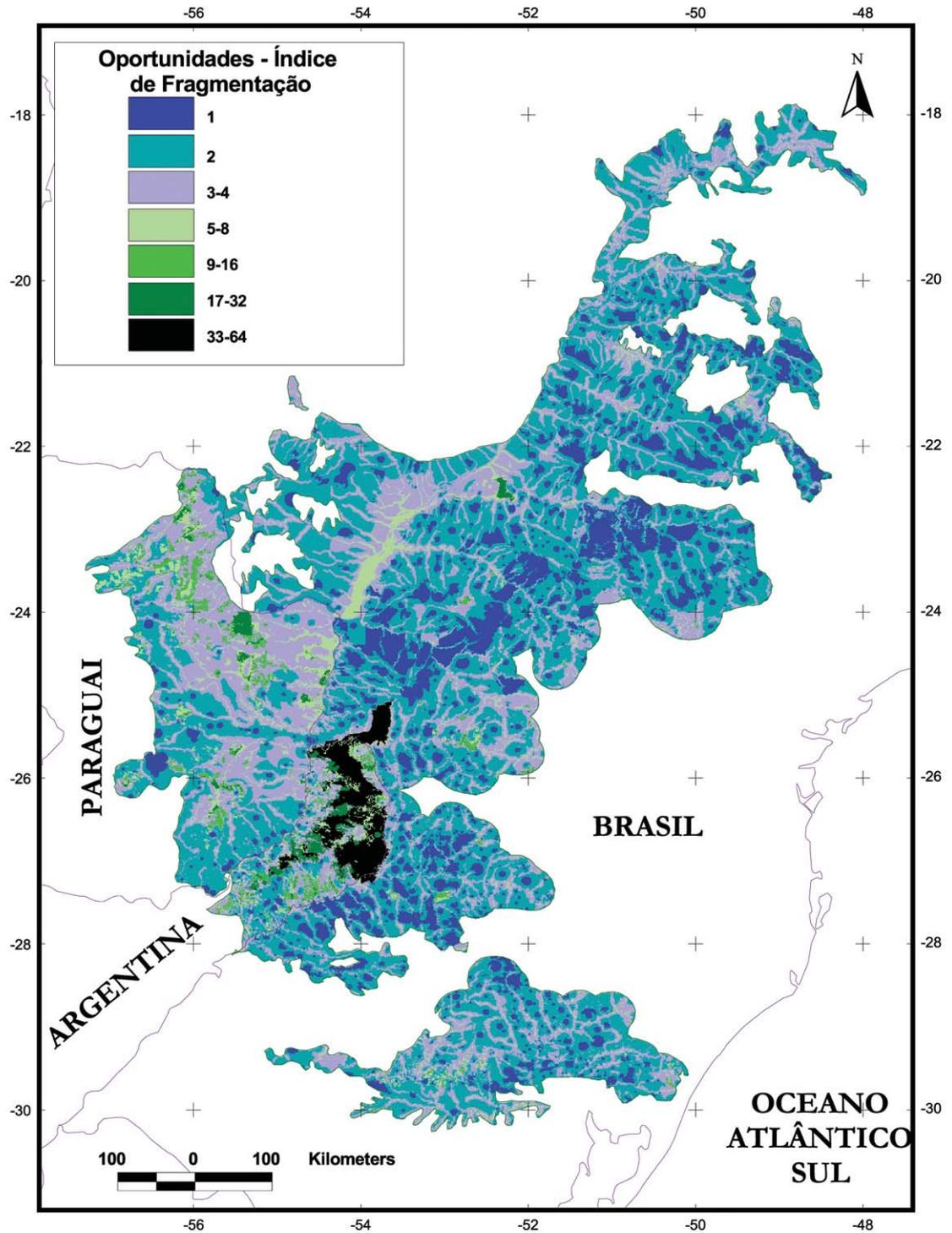


Figura 29. Riscos e oportunidades



De forma a ilustrar os riscos e oportunidades em um mapa, foi utilizado o desvio padrão dos valores obtidos para cada célula do grid utilizado como base em todas as análises.

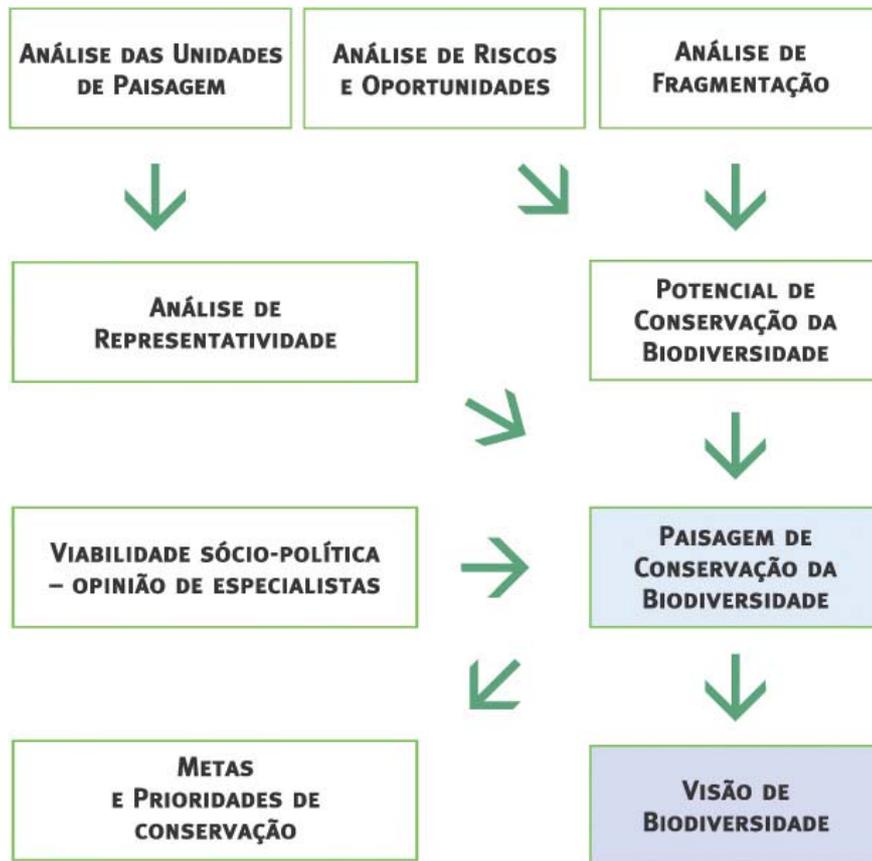
Figura 30. Potencial de Conservação da Biodiversidade



Na escala apresentada, números menores estão associados a áreas com menor potencial para a conservação enquanto que índices maiores estão associados a áreas com maior potencial para a conservação.



Figura 31. Processo de desenvolvimento da Paisagem de Conservação da Biodiversidade



CAPÍTULO 5

Resultados: A Paisagem de Conservação da Biodiversidade

Representatividade das Unidades de Paisagem

Dez das dezoito unidades de paisagem têm menos de 3% de suas áreas com cobertura florestal nativa – a unidade de paisagem melhor representada tem somente 19% e o que resta está altamente fragmentado. A representatividade das unidades de paisagem dentro de áreas de proteção integral varia de zero por cento (nove unidades de paisagem) a 3,45% (a unidade melhor representada) de suas áreas originais (Tabela 3).

Apenas oito das dezoito unidades de paisagem estão representadas em pelo menos um grande fragmento florestal maior que 10.000 ha (Tabela 4). As dez unidades de paisagem que não têm grandes fragmentos florestais e que têm pouca representatividade dentro do sistema de áreas protegidas também não têm qualquer fragmento com alto valor de índice de importância do fragmento. Praticamente não existe possibilidade de se obter uma boa representatividade dessas dez unidades de paisagem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final¹¹. As oito unidades de paisagem que ainda têm fragmentos florestais maiores que 10.000 ha estão representadas em áreas de proteção integral. Devido a esta situação, os esforços de conservação da biodiversidade na Ecorregião Florestas do Alto Paraná devem estar direcionados no sentido de garantir a resiliência das áreas que têm possibilidade de manter populações viáveis de espécies guarda-chuva e processos ecológicos. Somente dessa forma será possível a conservação da maioria das espécies no longo prazo. Ao mesmo tempo, devemos tentar alcançar a melhor representatividade possível sabendo, porém, que alcançar o objetivo de uma representatividade de pelo menos 10% de cada unidade de paisagem é quase impossível na Mata Atlântica do Alto Paraná e que a Paisagem de Conservação da Biodiversidade final não alcançará esse objetivo (ver abaixo outras discussões sobre a implicação disto nos objetivos de conservação da biodiversidade).

¹¹ *Nosso Plano de Ação da Ecorregião inclui um levantamento de campo para testar a validade das unidades de paisagens identificadas nesta Visão e para avaliar se existem espécies da Mata Atlântica que ocorrem somente nas unidades de paisagem não representadas pela Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Se existirem, e se essas espécies não necessitarem de uma área extensa para terem uma população viável (ex.: pequenos vertebrados), a conservação dos fragmentos florestais nestas unidades de paisagem pode tornar-se parte da Paisagem de Conservação da Biodiversidade (Ver Capítulo 6).*



A Paisagem de Conservação da Biodiversidade

A Paisagem de Conservação da Biodiversidade é composta de **três tipos principais de áreas** (Figura 32).

A) Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

Definimos cinco categorias de áreas prioritárias:

Áreas-núcleo: As Áreas-núcleo são blocos de floresta nativa bem preservada grandes o suficiente para apresentar resiliência às pressões que provocam perda de biodiversidade. Estas são as áreas biologicamente mais importantes para conservação, sejam públicas ou particulares. Além de abrigar biodiversidade, contribuem para a manutenção de serviços ambientais importantes para a qualidade de vida humana (tais como armazenamento de carbono, equilíbrio e qualidade do suprimento de água e beleza cênica). Nestes locais, a atividade humana deve se reduzir a um mínimo e ser de baixo impacto. Cada Área-núcleo deve ser mantida sob proteção integral de forma a manter uma área de floresta nativa contínua grande o suficiente para abrigar todo o ciclo de vida de indivíduos de espécies que necessitam de grandes extensões de floresta, como onças e queixadas.

Para atingir este objetivo, as Áreas-núcleo devem obedecer os seguintes critérios:

- Ter mais que 10.000 ha.
- Ter alto potencial de conservação (o índice de potencial de conservação deve variar de 32 a 64) em mais de 60% da área.
- Ter uma área com cobertura florestal contínua maior que 10.000 ha, excluindo uma faixa de 500 m de largura (zona tampão) sob efeito de borda.

Foram incluídas nesta categoria quatro áreas que não atingem completamente esses critérios. A Araupel (Brasil) e parte de San Rafael (Paraguai) foram incluídas apesar de seus índices de conservação estarem abaixo de 32. No entanto, estes seriam mais altos se fossem incluídas nas análises algumas mudanças recentes (como a criação de novas áreas protegidas), o que aumentará seu status de conservação. Caaguazú (Paraguai) e Morombi (Paraguai) foram incluídas porque, embora não tenham mais que 10.000 ha de cobertura florestal sem efeito de borda, aproximam-se bastante deste desígnio (9.950 ha e 9.650 ha, respectivamente). As Áreas-núcleo finais estão ilustradas na Figura 33.

Nota: Devido ao alto grau de fragmentação florestal nesta ecorregião, nenhuma Área-núcleo terá por si só extensão suficiente para sustentar populações viáveis de espécies guarda-chuva. Para cumprir o papel crucial de Área-núcleo, cada uma delas deve estar efetivamente conectada a outras Áreas-núcleo por meio de corredores biológicos. Caso esteja isolada, a Área-núcleo eventualmente perderá a presença de espécies guarda-chuva e os processos ecológicos que dependem delas.

- 1. Áreas com Alto Potencial para serem Protegidas:** Muitas das áreas cobertas por florestas na província de Misiones, na Argentina, atendem aos pré-requisitos para constituírem uma Área-núcleo. Entretanto, de acordo com levantamentos sócio-políticos, é muito pequena a probabilidade de toda a área constituir em algum momento uma área de proteção integral. Por essa razão, selecionamos as áreas do Corredor Verde com maior índice de potencial de conservação como Áreas-núcleo e as áreas restantes foram categorizadas como (Figura 34). Uma parte dessas áreas pode, portanto, passar a ser protegida. Dependendo do tipo de categoria da área protegida criada, a área pode se tornar uma Área-núcleo, caso seja de proteção integral, ou uma Área de Uso Sustentável, se for de uso sustentável. Desta forma, serão consideradas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, ainda que a área não se torne propriamente uma área de proteção integral.
- 2. Áreas-núcleo em Potencial:** Estas áreas atendem somente a dois dos três pré-requisitos para tornarem-se uma Área-núcleo (são maiores que 10.000 ha e têm alto índice de potencial para conservação em mais de 60% da área). No entanto, excluindo-se uma borda de 500 m de largura, não há uma área com cobertura florestal contínua maior que 10.000 ha. Apesar disso, devido ao elevado potencial para conservação, estas podem se tornar Áreas-núcleo no futuro, caso sejam implementadas iniciativas de recuperação e bom manejo, especialmente ao longo das bordas (Figura 34).
- 3. Áreas de Floresta que Necessitam de Avaliação (AFNA):** São áreas com relativamente baixo potencial para conservação. Em 1997, todas tinham um núcleo com floresta maior que 10.000 ha (segundo os dados das imagens de satélite utilizados para a criação dos mapas de cobertura florestal do



Paraguai). Entretanto, estão localizadas na área com a maior taxa de desmatamento do Paraguai e, provavelmente, foram reduzidas a menos de 10.000 ha (Guyra Paraguay, comunicação pessoal) (Figura 34). Será necessária uma atualização das informações sobre as condições atuais antes de definir o papel dessas áreas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Neste sentido, as AFNA são áreas em condições semelhantes às Áreas com Alto Potencial para serem Protegidas, ou seja, não é possível definir sem estudos de campo adicionais se pertencerão à categoria de uso sustentável ou de proteção integral quando forem de fato protegidas.

- 4. Áreas Satélite:** São áreas com alto potencial para conservação, mas com tamanhos entre 5.000 e 10.000 ha (Figura 34). Será difícil aumentar esse tamanho, pois são circundadas por áreas com baixo potencial para conservação. Entretanto, se forem conectadas a Áreas-núcleo, terão um papel importante na conservação da biodiversidade.

A) Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade

Uma vez que apenas uma das dezoito unidades de paisagem atinge 10% de representatividade dentro das áreas prioritárias (Tabela 5), foram identificadas uma série de áreas pequenas de forma a aumentar a representatividade de outras unidades de paisagem. Essas áreas são ainda menores (< 5.000 ha), mas têm alto potencial para conservação, ou têm baixo potencial para conservação mas ainda mantêm um fragmento florestal maior que 1.000 ha. Embora essas áreas não sejam suficientemente resilientes em isolamento, podem cumprir um papel estratégico na conservação da biodiversidade ao facilitar a implantação de corredores biológicos ou aumentar a representatividade de unidades de paisagem. De acordo com a localização e o papel a cumprir, as Áreas Estratégicas foram classificadas em duas categorias:

Trampolins ecológicos: Quando localizadas a menos de 50 km de uma área prioritária, essas áreas estratégicas servem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade como “ilhas” que podem tanto facilitar o fluxo gênico de espécies que transitam por uma matriz não florestal quanto ajudar no planejamento e implementação de corredores biológicos. Em alguns casos, ajudam a aumentar a representatividade de algumas unidades de paisagem.

Áreas Isoladas: Áreas estratégicas que estão localizadas a mais de 50 km

da área prioritária mais próxima são consideradas Áreas Isoladas. Caso exista algum potencial para ser conectada a uma Área Prioritária (ex.: quando próximas a um rio), foi traçada uma possibilidade de corredor biológico entre a Área Isolada e a Área Prioritária. Se as possibilidades de incremento da conectividade forem limitadas, essas áreas permanecerão isoladas, o que reduz seu potencial de conservação da biodiversidade. Entretanto, elas ainda cumprem um papel local importante na conservação (ex.: educação ambiental ou conservação de espécies restritas a estas unidades de paisagem).

Áreas que pertencem às categorias Trampolins Ecológicos e Áreas Isoladas foram consideradas como de grande importância quando pertencem a unidades de paisagem sub-representadas e de baixa importância quando pertencem a unidades de paisagem bem representadas.

B) Áreas de Uso Sustentável

Áreas de Uso Sustentável são grandes áreas que funcionam como amortecimento e conexão no entorno de Áreas-núcleo e corredores biológicos. Aliam serviços ambientais a atividades econômicas “ecologicamente viáveis”, como ecoturismo, agrossilvicultura e produção sustentável de erva-mate, palmito, madeira e produtos florestais não-madeireiros. Em 50 anos, essas áreas deverão ser gerenciadas a partir de planejamentos da paisagem ou de um zoneamento com base em princípios de sustentabilidade social, ambiental e econômica. Esse planejamento da paisagem deve contemplar a proteção das regiões estratégicas das microbacias (nascentes, margem dos cursos d’água, etc.) e de áreas biologicamente importantes por meio da manutenção ou restauração da floresta nativa, de uma estrutura de corredores biológicos, assim como de atividades econômicas adequadas. Dentro dessas Áreas de Uso Sustentável, outras análises mais detalhadas que completem o planejamento do uso da terra podem identificar corredores biológicos e áreas para proteção adicionais.

No esquema de Áreas de Uso Sustentável, foram incluídas áreas com índice médio de potencial para conservação (de 8 a 16, não sendo suficientemente alto para ser Área Prioritária ou Trampolim Ecológico). Também foram incluídos, tanto quanto possível, Trampolins Ecológicos de unidades de paisagem sub-representadas.



Foram identificadas quatro categorias de Áreas de Uso Sustentável:

Os **Corredores Principais** conectam as Áreas-núcleo (Figura 35). Os Corredores Principais devem garantir o fluxo gênico das espécies guarda-chuva e, portanto, a viabilidade de suas populações. Juntamente com as Áreas-núcleo, constituem a peça central da Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Em 50 anos, os Corredores Principais deverão ser gerenciados de acordo com planejamentos detalhados de paisagem que mantenham um mínimo de 30% de cobertura florestal. Novas áreas protegidas deverão ser identificadas e criadas (Áreas-núcleo ou Áreas Satélite) e corredores biológicos deverão ser estabelecidos, recuperados e/ou protegidos.

Os **Corredores Secundários** ligam outras áreas prioritárias com os Corredores Principais ou com Áreas-núcleo (Figura 35). A expansão dos Corredores Principais pelo Corredores Secundários aumenta a resiliência e a representatividade da Paisagem de Conservação da Biodiversidade.

As **Expansões Laterais dos Corredores** ligam os Trampolins Ecológicos que estão fora do caminho para as Áreas Prioritárias (Figura 35), aumentando a diversidade de paisagens representadas no Corredor.

Corredores Potenciais: Devido ao alto grau de fragmentação florestal, muitos dos corredores seguem rios, já que essas áreas têm potencial de conservação mais alto. Entretanto, esses corredores podem ser inviáveis ou insuficientes para manter o fluxo gênico entre as Áreas-núcleo. Por essa razão, foram identificados corredores alternativos, ainda que tenham potencial de conservação mais baixo. Da mesma forma, foram identificados corredores potenciais com ecorregiões vizinhas (Figura 35). O desenho final desses Corredores Potenciais dependerá de uma análise conduzida em diferentes escalas e coordenado com os levantamentos de biodiversidade de outras ecorregiões.

É importante distinguir os Corredores identificados na Paisagem de Conservação da Biodiversidade (Corredores Principais, Corredores Secundários, etc.) que são realmente Áreas de Uso Sustentável, dos corredores biológicos que devem ser implementados nos primeiros. Os corredores biológicos são áreas relativamente estreitas de floresta nativa, natural ou recuperada, que interligam Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade permitindo o movimento da vida silvestre e fluxo gênico suficiente para manter populações viáveis. O desenho final dos corredores biológicos requer uma análise em escala mais precisa e melhor conhecimento das necessidades biológicas das espécies guarda-chuva ou outras espécies-chave. Os Corredores Principais, Corredores

Secundários e as outras categorias de Corredores são áreas onde os corredores biológicos serão implementados, após um estudo detalhado da paisagem. Uma das metas (Capítulo 6) é implementar um programa multidisciplinar, o “Programa Corredor”, destinado ao estudo, sob diferentes perspectivas, da melhor forma de se implementar corredores biológicos e Áreas de Uso Sustentável em seu entorno, de forma a promover a conectividade entre as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

Outras áreas importantes na Paisagem de Conservação da Biodiversidade

Área Necessitando de Corredor: A conectividade entre os dois setores principais (norte e sul) da Paisagem de Conservação da Biodiversidade é crucial para a implementação da Visão da Biodiversidade. Nesta escala de análise, a área entre estes dois setores tem um índice de potencial para conservação muito baixo. Ainda que esteja sendo implementado no Brasil um projeto para criar um corredor de 50 m de largura (Iguaçu – Itaipu), que fará a interligação entre os dois setores, podemos antecipar *a priori* que isso não será suficiente para garantir uma conectividade adequada entre eles. Isto se dá porque o efeito de borda ao longo deste corredor estreito será extremamente alto (veja Quadro 4) e nessa área não há chance de se aumentar muito a largura ou criar uma boa zona tampão ao longo do corredor. Apenas as espécies mais generalistas (ou especialistas de borda) podem fazer uso desde corredor restrito. Por não haver disponibilidade de informações em escalas mais detalhadas para desenhar este corredor, foi identificada uma área mais ampla onde o corredor poderá ser proposto e implementado (Figura 35).

Bacias Hidrográficas Prioritárias: Finalmente, foram identificadas áreas importantes para o desenvolvimento do manejo de microbacias hidrográficas e programas de conservação (Figura 36). As bacias hidrográficas foram selecionadas com base em vários critérios: estado de conservação da bacia, presença de áreas protegidas (sejam de uso sustentável ou de proteção integral), presença de iniciativas de conservação em andamento e potencial da bacia em conectar a Ecorregião Florestas do Alto Paraná com outras ecorregiões vizinhas. Com relação ao último critério, duas dessas bacias hidrográficas (Rio Iguaçu e Rio Jejuí) são especialmente importantes por constituírem conexões em potencial com as Ecorregiões Floresta de Araucárias e Chaco-Pantanal, respectivamente.



A Paisagem de Conservação da Biodiversidade final está ilustrada na Figura 36. Ao se atingir essa paisagem de conservação em 50 anos, os objetivos de conservação da biodiversidade serão alcançados. Esta não é uma paisagem estática, uma vez que as análises e os esquemas em escalas menores poderão modificar ligeiramente essa forma final. No futuro, poderão surgir novas oportunidades de conservação da biodiversidade, permitindo que outras áreas sejam recuperadas e incorporadas nesta Visão. O monitoramento da situação real e os ajustes no gerenciamento das prioridades representadas nesta Paisagem de Conservação da Biodiversidade são cruciais para garantir que os objetivos da conservação da biodiversidade de longo prazo sejam atingidos. Esses resultados serão refinados ao longo do tempo como consequência do andamento e do maior detalhamento do planejamento da conservação, do desenho da paisagem e dos processos de tomada de decisão.

Representatividade das Unidades de Paisagem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final

Pode-se dividir as 18 unidades de paisagem da ecorregião em cinco grupos, de acordo com suas representações na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final (Tabela 6). Oito unidades de paisagem não têm representatividade na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final. Estas mesmas unidades de paisagem não têm fragmentos florestais maiores que 1.000 ha (seis delas não têm fragmentos maiores que 500 ha). Os pequenos fragmentos que restam nessas unidades de paisagem estão bastante isolados, localizam-se em áreas de alto risco e possuem poucas oportunidades para conservação. Muitas das unidades de paisagem que não têm representatividade na Paisagem de Conservação da Biodiversidade estão localizadas na parte norte da ecorregião. Incluem todas as unidades estacionais (com mais de dois meses de período seco) e duas semi-estacionais. Estas áreas são próximas da Ecorregião Cerrado e provavelmente representam áreas de transição para essas ecorregiões.

O segundo grupo é composto por uma unidade de paisagem fracamente representada por apenas uma área isolada. Trata-se de uma área de grande altitude, semi-estacional e plana. Apenas 2,8% desta unidade de paisagem está representada na Paisagem de Conservação da Biodiversidade, mas não dentro de áreas de proteção integral.

O terceiro grupo é constituído por cinco unidades de paisagem que têm baixa representatividade em áreas de proteção integral (0,3 – 2,7% das áreas originais) ou

nas Áreas de Uso Sustentável, mas têm boa representatividade em várias áreas isoladas e em áreas de manejo de microbacias. A representatividade final dessas unidades de paisagem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade varia de 16,0 a 27,6% de suas áreas originais.

O quarto grupo é composto por três unidades de paisagem que têm alguma representatividade em Áreas Prioritárias (4,0 – 5,1% de suas áreas originais) e boa representatividade em Áreas de Uso Sustentável (13,7 – 15,5% de suas áreas originais). A representatividade final na Paisagem de Conservação da Biodiversidade é de cerca de 30% de suas áreas originais.

Finalmente, uma unidade de paisagem (não estacional, baixa altitude, mas declivosa) tem uma representatividade razoavelmente boa em Áreas Prioritárias (12,9%) e em Áreas de Uso Sustentável (12,2%), atingindo uma representatividade de 32,5% na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final.

Em resumo: ainda que algumas unidades de paisagem não estejam representadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final, outras estão razoavelmente bem representadas. Como mencionado antes, tomar como objetivo uma boa representatividade de todas as unidades de paisagem desta ecorregião é praticamente impossível. Portanto, um dos quatro objetivos de conservação estabelecidos no início (representatividade de todas as comunidades ecológicas típicas da ecorregião) poderá não ser atingido já que muitas das unidades de paisagem identificadas na análise feita não estarão representadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade final. Entretanto, foi feito um esforço para se chegar na melhor representatividade possível de todas as unidades de paisagem. O objetivo é, portanto, preservar grandes blocos de floresta que sejam suficientemente resilientes e capazes de manter populações viáveis de espécies guarda-chuva e os processos ecológicos típicos que caracterizavam originalmente a ecorregião. A falta de plena representatividade de todas as unidades de paisagem na paisagem de conservação pode impedir, até certo ponto, que se alcance o objetivo de manter populações viáveis de todas as espécies nativas características da Ecorregião Florestas do Alto Paraná. Futuros levantamentos de campo podem identificar populações de espécies que somente são encontradas em unidades de paisagem não representadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Caso essas espécies sejam encontradas, será possível analisar alternativas para que sobrevivam por longo prazo, se isto for possível. Neste caso, pode-se incluir a possibilidade de leve modificação no desenho desta Paisagem de



Conservação da Biodiversidade a fim de incluir a representatividade dos pequenos fragmentos florestais onde tais espécies são encontradas.

Numa estimativa grosseira, a preservação de uma população viável de onças requer uma área de, pelo menos, 525.000 ha. Uma área ainda maior, de cerca de 750.000 ha é necessária para preservar a população de harpias (ver Tabela 2, no Capítulo 3). A Paisagem de Conservação da Biodiversidade final tem mais que 1.200.000 ha em Áreas-núcleo de proteção integral. Entretanto, a estimativa de necessidade de área mínima apresentada acima refere-se a florestas contínuas. Garantir a conectividade das Áreas-núcleo com o estabelecimento dos Corredores Principais é, portanto, crucial para se atingir o objetivo de proteção das espécies guarda-chuva. Para se atingir a Visão da Biodiversidade também é vital a garantia de que, dentro de 50 anos, 100% das Áreas-núcleo, assim como uma parte das Áreas Prioritárias de outras categorias, estejam sob efetiva proteção integral. Atualmente, menos de 50% dos 1.200.000 ha de Áreas-núcleo estão dentro de áreas de proteção integral e situação semelhante ocorre nas outras categorias de Áreas Prioritárias para a Conservação (Figura 37). Para se atingir a proteção completa das Áreas Prioritárias para a Conservação, deve-se criar, implementar e manter efetivamente no mínimo 1.284.100 ha de áreas de proteção integral.

Da mesma forma, para a consolidação desta Visão faz-se necessária a criação e implementação de mais de 4.000.000 ha de Áreas de Uso Sustentável. Nessas áreas não se faz necessária a floresta contínua mas pelo menos 30% de cobertura florestal é desejável. Especialmente cruciais para a implementação desta Visão são os Corredores Principais, que totalizam mais de 1.200.000 ha, dos quais apenas 30% estão sob Proteção de Uso Sustentável (Figura 38).

Para se alcançar essa paisagem, além de assegurar uma parte relativamente grande da Paisagem de Conservação da Biodiversidade em áreas de proteção integral e em áreas de uso sustentável, a floresta nativa precisará ser recuperada em algumas áreas. Foram estabelecidos como objetivos a serem alcançados em 50 anos: 100% das Áreas-núcleo e de todas as demais áreas de proteção integral com cobertura florestal nativa contínua; pelo menos 70% da área total com cobertura florestal; pelo menos 30% de cobertura florestal nos Corredores e nas Áreas de Uso Sustentável e pelo menos 20% de cobertura florestal nas áreas de manejo de microbacias (o mínimo determinado pelo Código Florestal Brasileiro em propriedades privadas na Mata Atlântica). Isto significa que pelo menos 10% das Áreas-núcleo (mais que 100.000 ha) e pelo menos 50% dos

Corredores Principais precisarão de recuperação. No total, uma área mínima de pelo menos 2.606.678 ha de florestas nativas precisam ser recuperadas para a implementação desta Visão (Figura 39). Este é um objetivo bastante ambicioso e custoso, mas potencialmente alcançável.



TABELA 3. Representatividade em áreas protegidas e cobertura florestal remanescente nas unidades de paisagem

Unidade de paisagem	Tamanho		Área de Proteção Integral		Área de Uso Sustentável		Cobertura Florestal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Planaltos, clima estacional	727.025	1,54	0	0	0	0	3.500	0,50
Encostas íngremes, grande altitude, clima estacional	604.075	1,28	0	0	0	0	2.300	0,44
Encostas moderadas, grande altitude, clima estacional	726.750	1,54	0	0	0	0	3.400	0,45
Encostas moderadas, grande altitude, clima semi-estacional	190.225	0,40	0	0	0	0	3.375	1,73
Encostas íngremes, grande altitude, clima semi-estacional	84.775	0,18	0	0	0	0	1.275	1,36
Encostas íngremes, baixa altitude, clima estacional	262.650	0,56	0	0	0	0	1.350	0,55
Planícies, clima estacional	3.051.150	6,48	0	0	0	0	39.600	1,25
Encostas moderadas, baixa altitude, clima estacional	1.439.450	3,05	0	0	0	0	13.000	0,82
Planaltos, clima semi-estacional	229.125	0,49	0	0	0	0	6.875	3,00
Planícies, clima semi-estacional	2.949.775	6,26	4.650	0,16	376.100	12,75	67.825	2,28
Encostas moderadas, baixa altitude, clima semi-estacional	2.644.875	5,61	17.550	0,66	361.875	13,68	118.575	4,51
Encostas íngremes, baixa altitude, clima semi-estacional	1.147.875	2,44	35.675	3,11	94.400	8,22	122.725	10,62
Encostas moderadas, grande altitude, clima úmido	2.817.725	5,98	8.650	0,31	93.875	3,33	135.400	4,78
Planaltos, clima úmido	2.253.350	4,78	9.675	0,43	23.300	1,03	85.300	3,90
Encostas íngremes, grande altitude, clima úmido	5.906.300	12,53	36.750	0,62	90.800	1,54	373.175	6,31
Planícies, clima úmido	6.609.650	14,03	218.250	3,30	263.725	3,99	445.200	6,70
Encostas moderadas, baixa altitude, clima úmido	8.082.475	17,15	211.375	2,62	256.000	3,17	862.850	10,63
Encostas íngremes, baixa altitude, clima úmido	7.393.175	15,69	255.375	3,45	614.275	8,31	1.399.050	18,97
Total	47.120.425	100,00	797.950	1,69	2.174.350	4,61	3.684.775	7,82

TABELA 4. Fragmentos e cobertura florestal (ha) por unidade de paisagem e por categoria de tamanho de fragmento

Unidade de Paisagem	25-500ha		500-1.000ha		1.000-10.000ha		10.000-100.000ha		100.000-1.000.000ha		Total	
	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha
Encostas íngremes, grande altitude, clima estacional	56	2.300	0	0	0	0	0	0	0	0	56	2.300
Encostas moderadas, grande altitude, clima estacional	91	3.400	0	0	0	0	0	0	0	0	91	3.400
Encostas íngremes, baixa altitude, clima estacional	27	1.350	0	0	0	0	0	0	0	0	27	1.350
Encostas íngremes, grande altitude, clima semi-estacional	21	1.275	0	0	0	0	0	0	0	0	21	1.275
Encostas moderadas, grande altitude, clima semi-estacional	64	3.375	0	0	0	0	0	0	0	0	64	3.375
Planaltos, clima estacional	58	3.500	0	0	0	0	0	0	0	0	58	3.500
Encostas moderadas, baixa altitude, clima estacional	222	12.325	1	675	0	0	0	0	0	0	223	13.000
Planícies, clima estacional	637	34.925	8	4.675	0	0	0	0	0	0	645	39.600
Planaltos, clima semi-estacional	95	4.600	0	0	1	2.275	0	0	0	0	96	6.875
Planícies, clima semi-estacional	590	39.450	19	12.825	8	15.550	0	0	0	0	617	67.825
Planaltos, clima úmido	982	51.450	4	2.625	8	12.125	1	19.100	0	0	995	85.300

- continua na próxima página



TABELA 4. continuação

Unidade de Paisagem	25-500ha		500-1.000ha		1.000-10.000ha		10.000-100.000ha		100.000-1.000.000ha		Total	
	#	Ha	#	Ha	#	Ha	#	Ha	#	Ha	#	Ha
Encostas moderadas, grande altitude, clima úmido	1.224	44.325	8	16.200	6	37.775	1	20.275	0	0	1.239	118.575
Encostas moderadas, baixa altitude, clima semi-estacional	564	60.100	24	5.400	16	14.000	1	55.900	0	0	605	135.400
Encostas íngremes, baixa altitude, clima semi-estacional	278	21.425	9	5.900	8	29.725	4	65.675	0	0	299	122.725
Encostas íngremes, grande altitude, clima úmido	3.623	116.000	27	41.925	21	114.975	1	71.050	1	101.250	3.673	445.200
Planícies, clima úmido	1.481	188.825	62	17.350	48	46.325	2	18.175	1	102.500	1.594	373.175
Encostas moderadas, baixa altitude, clima úmido	2.495	191.750	79	53.500	96	247.525	6	115.875	1	254.200	2.677	862.850
Encostas íngremes, baixa altitude, clima úmido	3.603	224.475	67	45.725	76	198.575	11	244.050	1	686.225	3.758	1.399.050
Total	16.111	1.004.850	308	206.800	288	718.850	27	610.100	4	1.144.175	16.738	3.684.775

TABELA 5. Representatividade das unidades de paisagem nas Áreas Prioritárias

Unidade de Paisagem	Ha	% da área da unidade de paisagem
Planaltos, clima estacional	0	0,0
Encostas íngremes, grande altitude, clima estacional	0	0,0
Encostas moderadas, grande altitude, clima estacional	0	0,0
Encostas íngremes, baixa altitude, clima estacional	0	0,0
Encostas moderadas, grande altitude, clima semi-estacional	0	0,0
Encostas íngremes, grande altitude, clima semi-estacional	0	0,0
Planícies, clima estacional	0	0,0
Encostas moderadas, baixa altitude, clima estacional	0	0,0
Planaltos, clima semi-estacional	0	0,0
Planícies, clima semi-estacional	8.900	0,3
Encostas moderadas, baixa altitude, clima semi-estacional	25.200	1,0
Planaltos, clima úmido	27.725	1,2
Encostas íngremes, grande altitude, clima úmido	134.950	2,3
Encostas moderadas, grande altitude, clima úmido	76.875	2,7
Planícies, clima úmido	263.500	4,0
Encostas íngremes, baixa altitude, clima semi-estacional	45.175	4,0
Encostas moderadas, baixa altitude, clima úmido	411.250	5,1
Encostas íngremes, baixa altitude, clima úmido	953.850	12,9



Tabela 6. Representatividade das Unidades de Paisagem na Paisagem de Conservação da Biodiversidade Final

Unidade de Paisagem	Área Prioritária		Área de Uso sustentável		Área isolada		Bacia Hidrográfica prioritária		Paisagem de conservação	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Planaltos, clima estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Encostas íngremes, grande altitude, clima estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Encostas moderadas, grande altitude, clima estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Planícies, clima estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Encostas moderadas, baixa altitude, clima estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Encostas íngremes, baixa altitude, clima estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Encostas moderadas, grande altitude, clima semi-estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Encostas íngremes, grande altitude, clima semi-estacional	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Planaltos, clima semi-estacional	27.725	1,2	36.125	1,6	6.450	2,8	281.400	12,5	6.450	2,8
Encostas moderadas, grande altitude, clima úmido	76.875	2,7	78.40	2,8	14.500	0,5	341.200	12,1	510.975	18,1
Planícies, clima semi-estacional	8.900	0,3	193.925	6,6	19.750	0,7	338.450	11,5	561.025	19,0

Encostas íngremes, grande altitude, clima úmido	134.950	2,3	132.950	2,3	112.425	1,9	809.600	13,7	1.189.925	20,2
Encostas moderadas, baixa altitude, clima semi-estacional	25.200	1,0	187.300	7,1	52.450	2,0	464.100	17,6	729.050	27,6
Encostas moderadas, baixa altitude, clima úmido	411.250	5,1	1.249.825	15,5	29.900	0,4	612.125	7,6	2.303.100	28,5
Planícies, clima úmido	263.500	4,0	908.000	13,7	49.925	0,8	764.925	11,6	1.986.350	30,1
Encostas íngremes, baixa altitude, clima semi-estacional	45.175	4,0	162.400	14,2	40.850	3,6	126.125	11,0	374.550	32,6
Encostas íngremes, baixa altitude, clima úmido	953.850	12,9	900.450	12,2	175.450	2,4	374.300	5,1	2.404.050	32,5



Figura 32. Ilustração do conceito das categorias das áreas incluídas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade

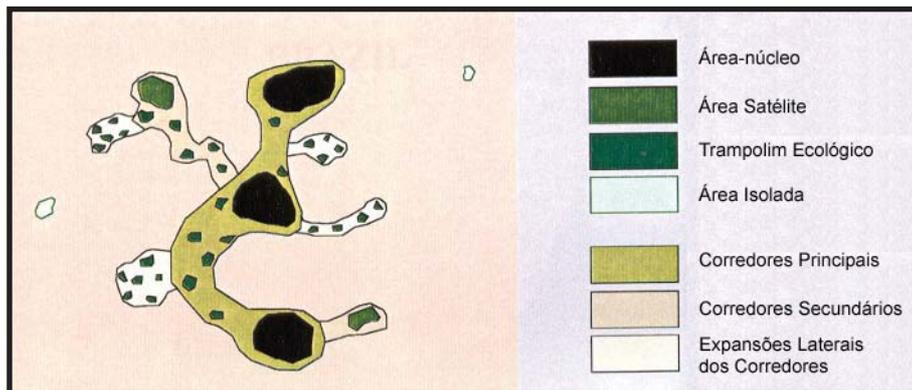


Figura 33. Áreas-núcleo

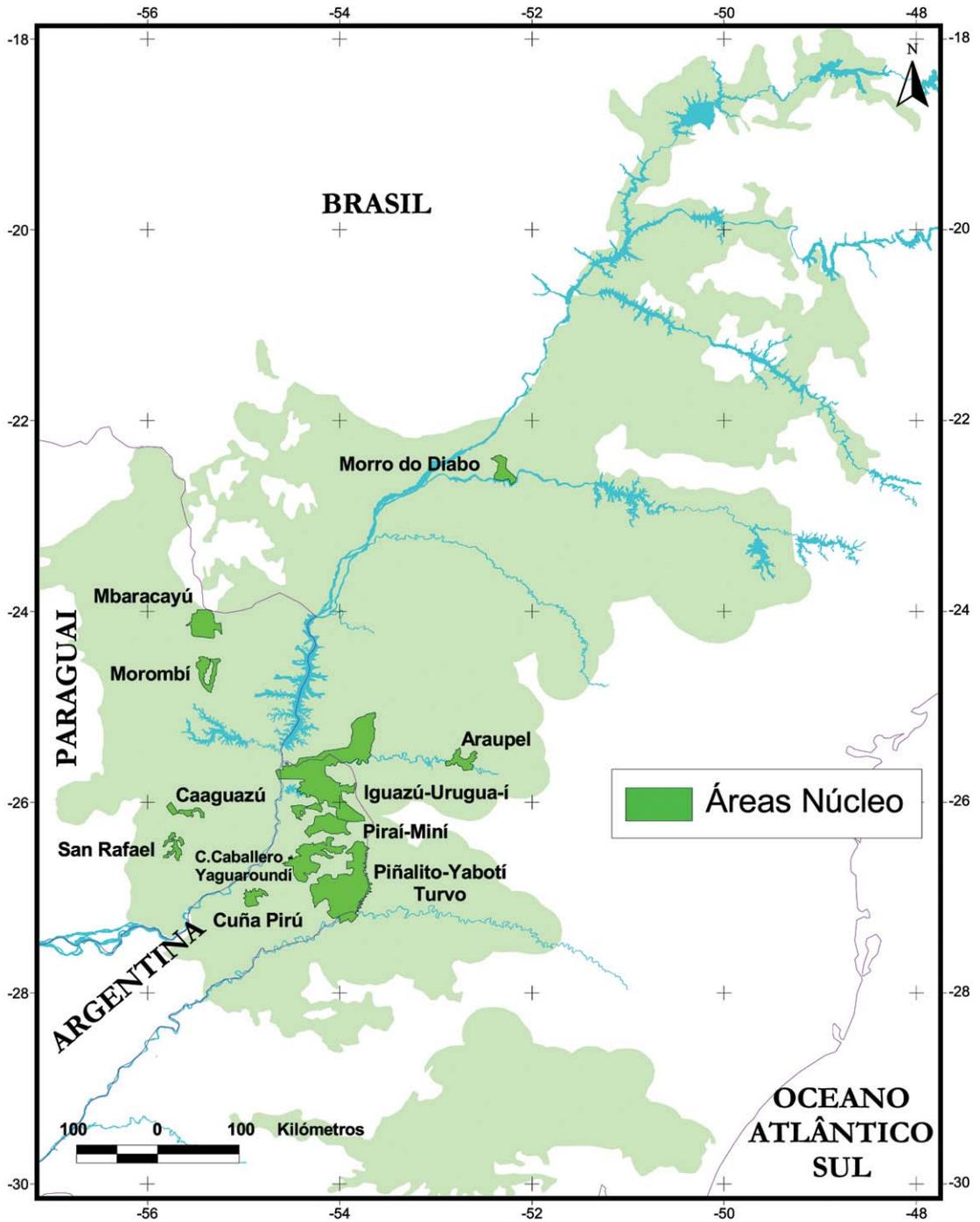




Figura 34. Áreas Prioritárias

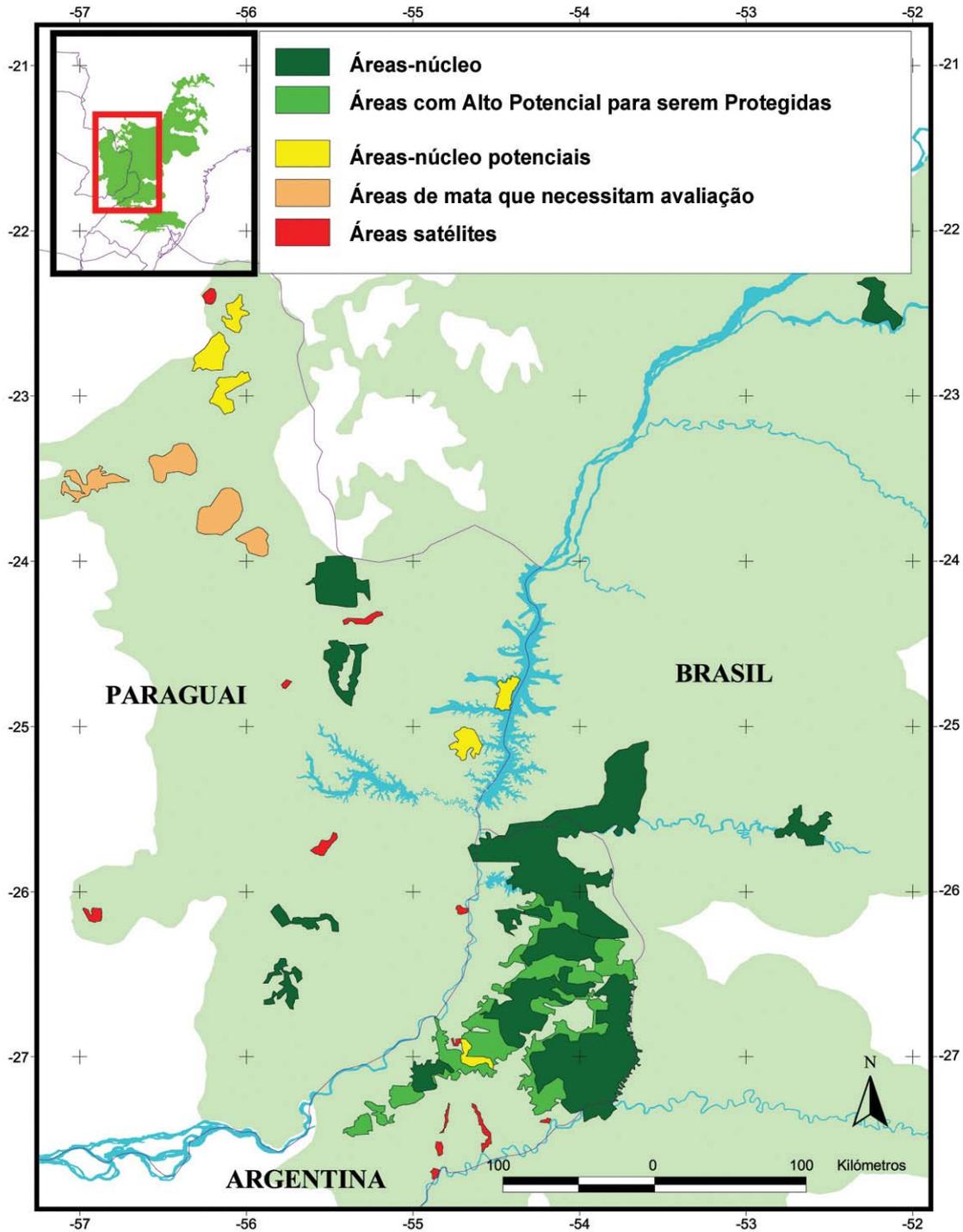


Figura 35. Áreas de Uso Sustentável que conectam Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

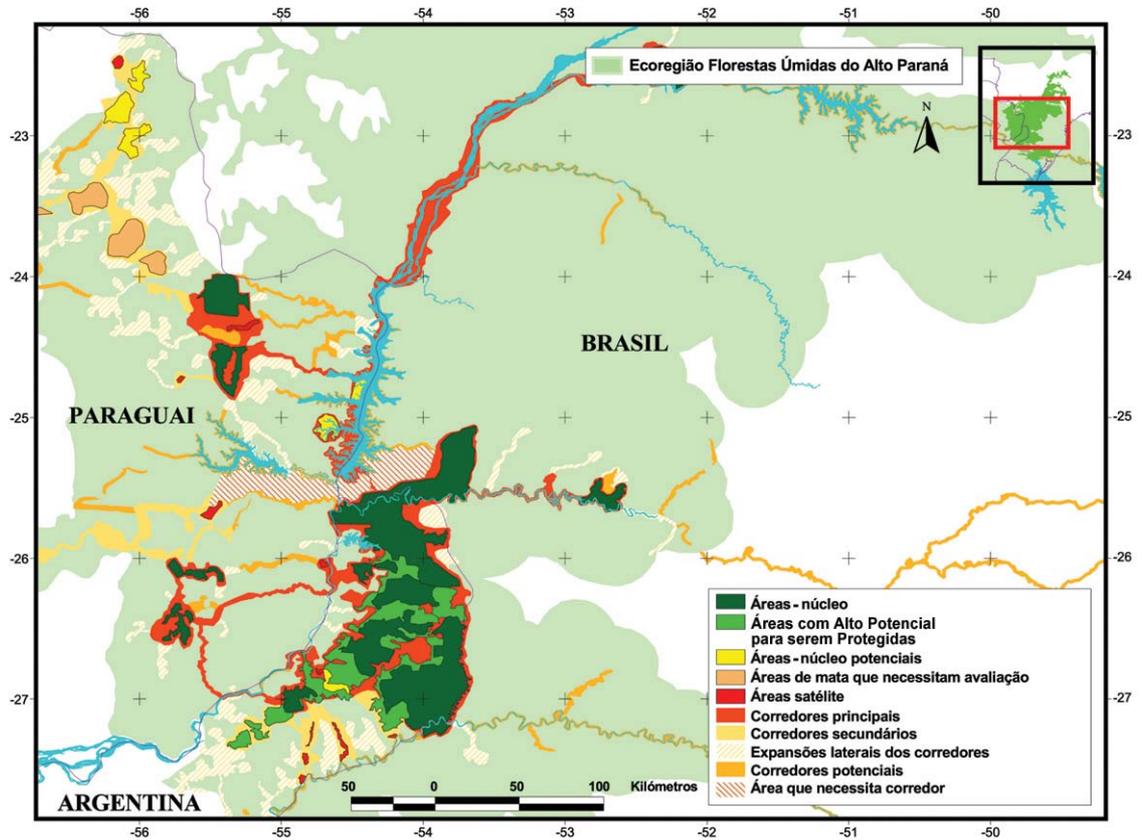




Figura 36. Paisagem de Conservação da Biodiversidade

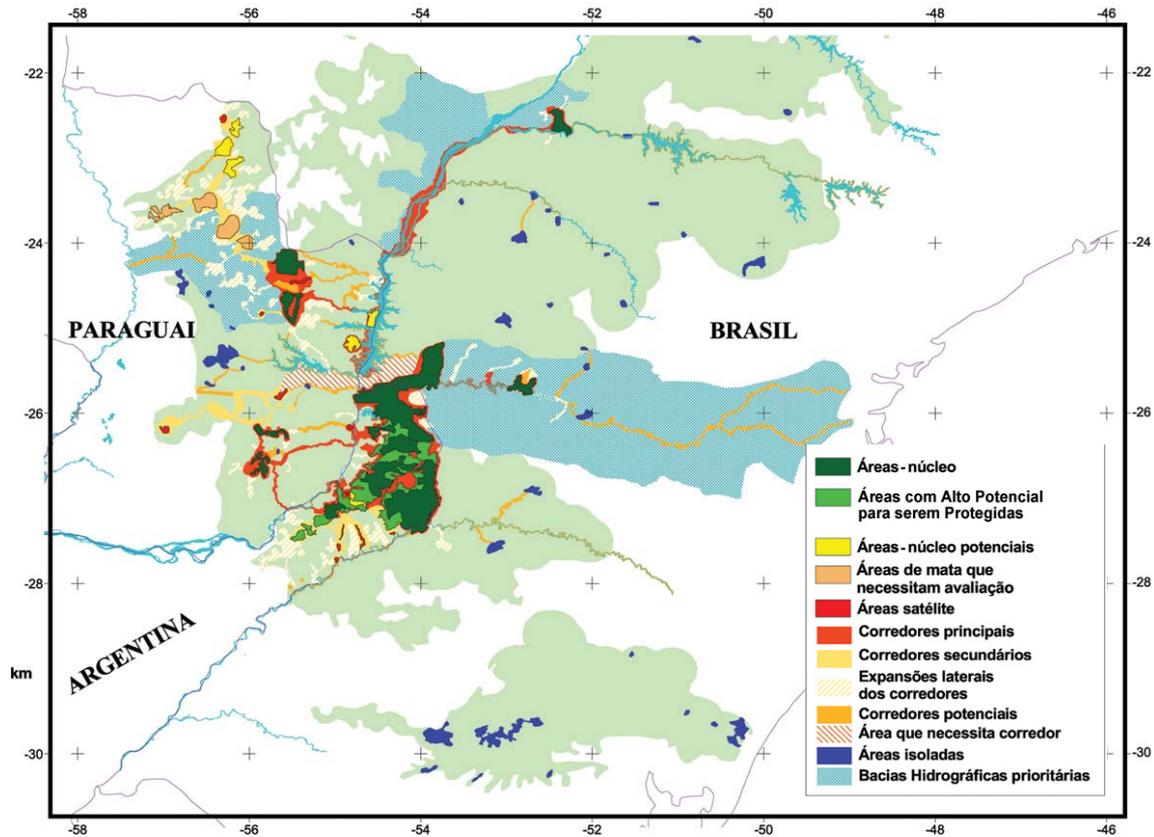
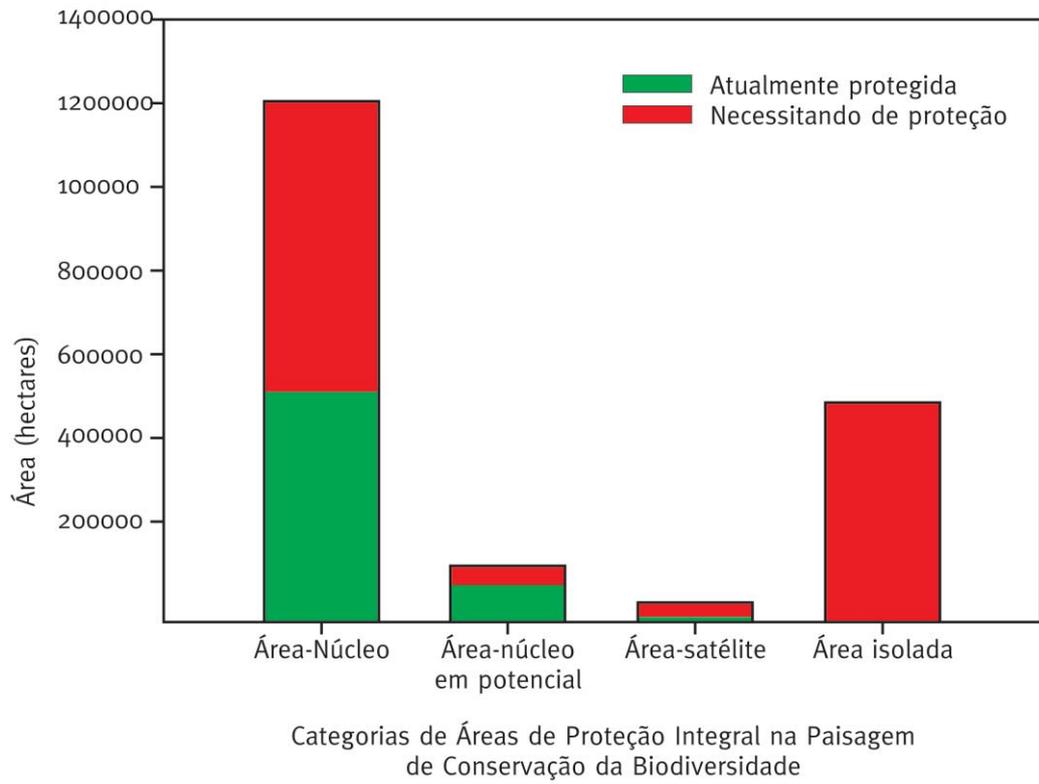


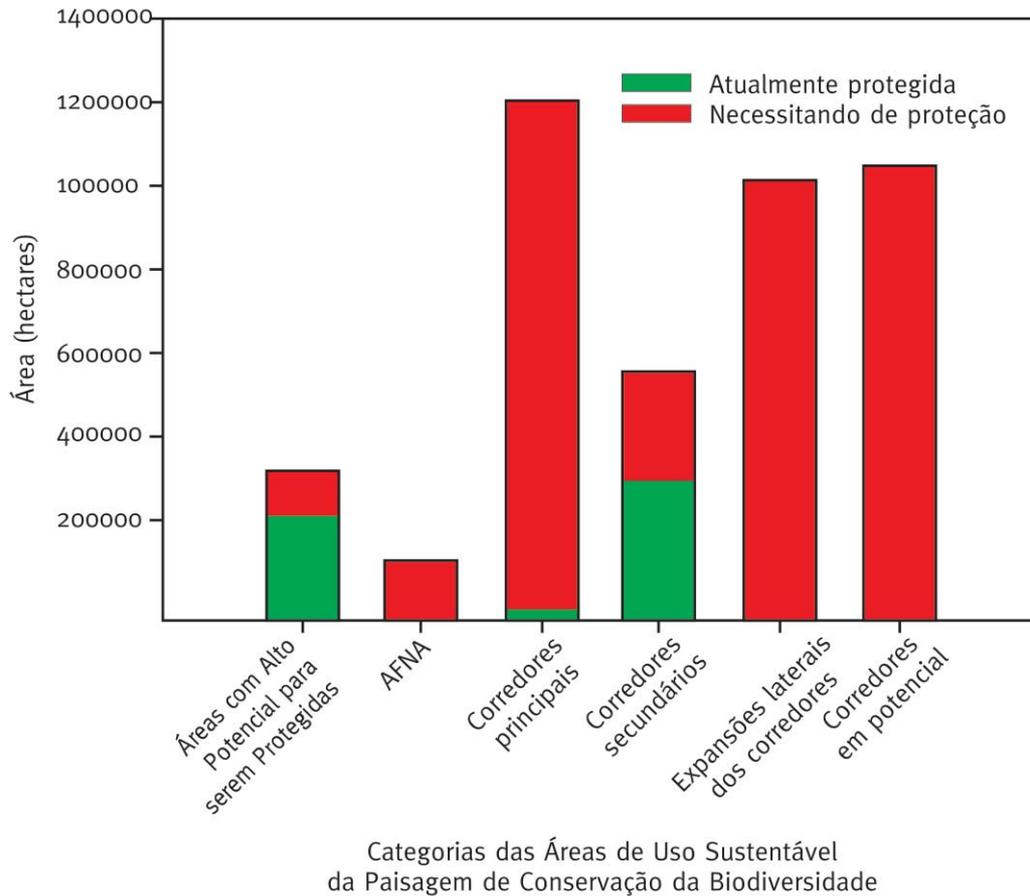
Figura 37. Áreas sob Proteção Integral (no presente e no futuro) na Paisagem de Conservação da Biodiversidade



Total mínimo de Áreas Protegidas de Proteção Integral a serem criadas: 1.284.100 hectares.



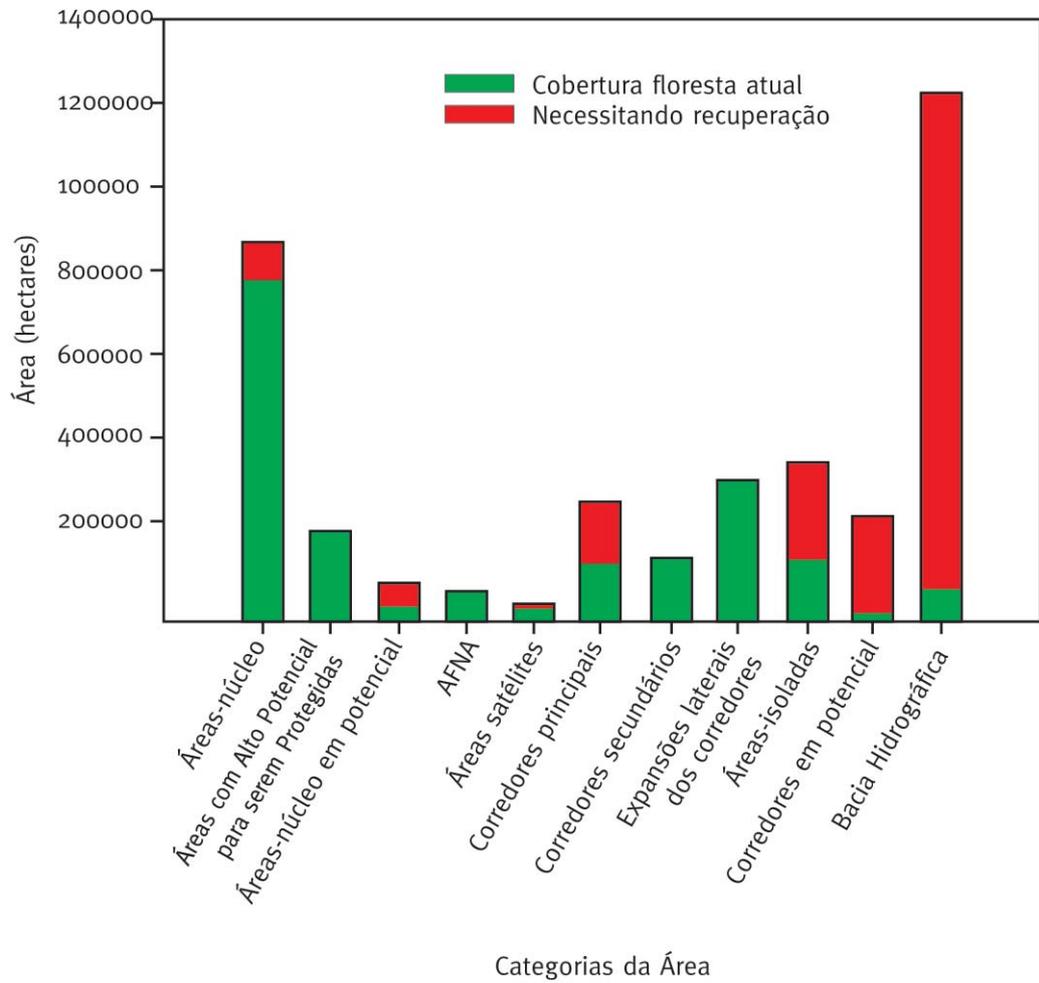
Figura 38. Áreas de Uso Sustentável



Áreas de Uso Sustentável a serem criadas: 4.003.300 hectares.

As duas primeiras categorias, as Áreas de Floresta que Necessitam de Avaliação (AFNA) correspondem a áreas que poderão ser eventualmente transformadas (pelo menos em parte) em áreas de proteção integral e, portanto, adquirir o status de Área-núcleo.

Figura 39. Cobertura Florestal nas unidades de paisagem de Conservação da Biodiversidade



Área total mínima a ser recuperada: 2.606.678 hectares.



CAPÍTULO 6

Estabelecendo prioridades e metas para ações de conservação

A implementação desta Paisagem de Conservação da Biodiversidade requer uma série de ações em diferentes escalas temporais e espaciais. Está claro que nenhuma organização pode sozinha executar todas as ações necessárias para se alcançar os resultados de grande escala pretendidos. Portanto, as ações devem ser coordenadas entre organizações governamentais e não-governamentais, envolvendo vários setores no Brasil, Paraguai e Argentina. Alcançar esta Visão requer também que os governantes incorporem-na dentro de seus programas e políticas de desenvolvimento regional.

Este documento da Visão da Biodiversidade deve servir como um guia geral para priorizar as ações. Neste capítulo, foi identificada uma série de metas e passos estratégicos cruciais para a implementação desta Visão. Entretanto, estes objetivos, passos estratégicos e cronograma precisarão estar sob constante revisão e adaptação ao longo do processo de implementação. Os parceiros e atores sociais devem discutir e definir claramente as funções visando a implementação desta Visão e desenvolver processos para a coordenação e o monitoramento do progresso, assim como para a readequação das ações e dos objetivos. O próximo passo é desenvolver um Plano de Ação para a Ecorregião, identificando metas específicas e passos estratégicos dentro de cronogramas realistas, assim como indicadores de sucesso. Novas estratégias devem ser desenvolvidas para identificar e envolver novos atores sociais e para levantar os recursos financeiros adicionais necessários para a implementação das ações identificadas como prioritárias.

Entretanto, ações de conservação na Mata Atlântica não podem esperar pelo projeto perfeito. Assim, este capítulo expõe os objetivos e passos estratégicos gerais que, claramente, emergem da Paisagem de Conservação da Biodiversidade e da análise de riscos e oportunidades, para servir como ponto de partida para as instituições priorizarem ações imediatas específicas. Foi identificada uma série de metas para os próximos três anos (a serem implantadas até o fim de 2006), para os próximos sete anos (para o fim de 2010) e para os próximos 47 anos (para 2050). Estas metas são essenciais para se alcançar a Paisagem de Conservação da Biodiversidade por completo (Figura 36). Os



passos estratégicos são pontos prioritários para se alcançar as metas. Alguns passos estratégicos são específicos para determinadas partes da Paisagem de Conservação da Biodiversidade, ou para um ou dois países.

Meta 1:

Todas as áreas de proteção integral existentes¹² (áreas protegidas, categorias UICN I-III), efetivamente manejadas até 2010 (50 áreas, totalizando 812.171 ha).

Estas áreas protegidas, particulares ou públicas, estão localizadas nas Áreas-núcleo, Áreas-núcleo em Potencial e Áreas Satélites (Figuras 9a e 9b, Tabela 1). Das 50 áreas em questão, 21 áreas, totalizando 197.155 ha, estão no Paraguai, 6 áreas, totalizando 390.200 ha, estão no Brasil e 23 áreas, totalizando 224.816 ha, estão na Argentina. O estado atual de implementação destas áreas varia desde aquelas relativamente bem manejadas até áreas protegidas demarcadas apenas no papel (“parques de papel”), com problemas fundiários e sem a presença do governo. Como novas áreas de proteção integral deverão ser criadas (ver Meta 2), esta meta aumentará para um total de aproximadamente 1.284.100 ha sob administração efetiva – 100% de Áreas-núcleo (1.266.175 ha) somadas a uma parte das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade de outras categorias (*Áreas-núcleo em potencial, Áreas Satélites e Áreas Isoladas*).

Passos estratégicos:

Para cada área protegida:

1. Áreas demarcadas e questões fundiárias resolvidas.
2. Planos de manejo desenvolvidos e implementados de forma a integrar as áreas protegidas dentro da Paisagem de Conservação e a abordar riscos externos e internos.
3. Leis sendo efetivamente aplicadas.
4. Zonas de amortecimento das áreas protegidas sob manejo adequado e efetivo.
5. Conselhos de gestão e manejo das áreas protegidas criados, atuantes e contando com o apoio das comunidades.
6. Um fundo financeiro sustentável estabelecido para apoiar, no longo termo, a implementação efetiva das áreas protegidas.

¹² Nestas análises não estão incluídas as áreas 33 e 34 da tabela 1, Capítulo 2, conforme explicado no rodapé desta mesma tabela.

Para os sistemas de área protegida:

1. Uma avaliação preliminar da implementação das áreas protegidas concluída até 2006.
2. Um sistema de monitoramento do status de implementação das áreas protegidas em funcionamento até 2006.
3. Instituições e indivíduos capacitados para contribuir na implementação das áreas protegidas identificadas (públicas e privadas) - até 2010.
4. Ao menos um mecanismo desenvolvido em cada um dos três países para gerar um fundo sustentado a ser utilizado na gestão das áreas protegidas públicas e/ou privadas previstas nesta Visão, até 2006.
 - Mecanismos em potencial incluem o fundo estatal Argentino do Corredor Verde, o fundo privado de apoio ao Corredor Verde (FONPAC), também na Argentina, um fundo nacional do meio ambiente, no Paraguai, cobranças pelo uso da água no Brasil, outros pagamentos por serviços ecológicos e taxas oriundas de atividades turísticas.

Meta 2:

Criação de novas áreas protegidas e expansão de algumas já existentes para garantir que 1.934.200 ha de floresta estejam sob proteção integral (área protegida, categorias UICN I-III) até 2050.

A meta do total de áreas protegidas é incluir 100% das Áreas-núcleo (13 áreas, totalizando 1.226.175 ha – ver Figura 33), somadas aos 708.024 ha de Áreas Prioritárias, em três outras categorias – Áreas-núcleo em Potencial, Áreas Satélites e Áreas Isoladas (ver Figura 34). Se ficar determinado que a proteção é uma opção possível para as Áreas de Floresta que Necessitam de Avaliação e para as Áreas Potenciais para serem Protegidas, então a proteção destas categorias de áreas prioritárias poderia também contribuir com essa meta. Atualmente, menos de 50% das Áreas-núcleo estão sob proteção integral e as outras categorias de Áreas Prioritárias estão em situação semelhante (Figura 37). Para se alcançar essa meta, a área atual sob proteção integral precisa ser aumentada para um total de 1.284.100 ha. Algumas formas de mecanismos de proteção em potencial incluem reservas privadas e públicas, facilidades de conservação, concessão de conservação, pagamento por serviços ambientais e implementação da legislação florestal.

**Passos estratégicos:**

1. Em todas as *Áreas de Floresta que Necessitam de Avaliação* (Figura 37) parar o processo de desmatamento e completar as avaliações da cobertura florestal e determinar o potencial de se tornarem *Áreas-núcleo* até 2006; criar novas áreas sob proteção integral, como indicado na avaliação, até 2010. Todas estas áreas estão localizadas no Paraguai, em uma área com a maior taxa de desmatamento. Nenhuma destas florestas está, atualmente, sob algum tipo de proteção.
2. Para todas as *Áreas-núcleo* (Figura 33), 13 áreas, 1.266.175 ha, completar um desenho detalhado da paisagem, identificando metas para as áreas protegidas adicionais, até 2006. Criar 638.475 ha de novas áreas protegidas até 2010.
3. Para cada *Área-núcleo em Potencial* (Figura 34) completar uma avaliação do potencial de se tornarem *Áreas-núcleo* até 2004. Nas áreas cujo potencial de se tornarem uma *Área-núcleo* for confirmado, completar um desenho da paisagem, identificando metas para as áreas adicionais protegidas e as ações de recuperação necessárias (de forma a expandir fragmentos florestais para 10.000 ha) até 2005. Estas áreas estão localizadas no Paraguai e Argentina.
4. Para as *Áreas Potenciais para serem Protegidas* (Figura 34), completar um desenho detalhado da paisagem, identificando áreas para proteção até 2006. Estas áreas estão localizadas no Corredor Verde de Misiones, na Argentina.
5. Identificar oportunidades para proteção de *Áreas Satélites e Áreas Isoladas* (Figura 34), até 2010.
6. Desenvolver três mecanismos para oferecer fundo adicional para a aquisição e estabelecimento de áreas públicas e privadas sob proteção integral (categorias UICN I-III), até 2006.
7. Ao menos dois projetos demonstrativos em andamento até 2005, a fim de se testar a eficiência dos incentivos econômicos para a criação e manutenção de áreas protegidas, privadas ou públicas, em áreas prioritárias: Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (seqüestro de carbono – apropriado para *Áreas Núcleo em Potencial* que necessitam de recuperação), cobranças pelo uso da água, visando proteção das bacias hidrográficas, concessões de conservação, contratos de conservação, cobrança por outros serviços ecológicos, ICMS ecológico no Brasil, ecoturismo e outros.

8. Melhorar ao menos um instrumento legal para a proteção de reservas e florestas privadas, desenvolvidas em cada um dos três países, até 2006.
9. Ao menos seis iniciativas para oferecer incentivos adicionais para a proteção de terras particulares em andamento até 2006.

Meta 3:

Áreas de Uso Sustentável (área protegida, categorias UICN IV-VI) totalizando 4.003.300 ha criados e efetivamente implantadas, visando preservar 30% de cobertura florestal até 2010.

Atualmente, existem 14¹³ *Áreas de Uso Sustentável*, totalizando 1.318.578 ha, sendo 2 áreas totalizando 74.710 ha no Paraguai, 2 áreas totalizando 284.893 ha no Brasil e 10 áreas totalizando 958.975 ha na Argentina (Figuras 9a e 94; Tabela 1). Nenhuma destas áreas foi zoneada ainda. Esta meta requer a criação de pelo menos 2.684.722 ha de novas *Áreas de Uso Sustentável*. As categorias de *Áreas de Uso Sustentável* incluem: Corredores Principais, Corredores Secundários, Expansões Laterais dos Corredores e Corredores em Potencial (Figuras 35 e 38). As duas categorias de áreas que precisam de avaliação (*Áreas Potenciais para serem Protegidas* e *Áreas de Florestas que Necessitam de Avaliação*) podem, eventualmente, ser incluídas como *Áreas de Uso Sustentável*. Em situação especialmente crítica estão os Corredores Principais, que totalizam mais de 1.300.000 ha, dos quais somente 30% estão atualmente sob proteção de uso sustentável.

Passos estratégicos:

1. Um “Programa Corredor” ecorregional desenvolvido e conduzido até 2006, com um grupo multidisciplinar de pesquisa, planejamento e monitoramento de Corredores, estudando mecanismos legais, implementando políticas, dialogando com moradores locais, etc.
2. Planejamento da Paisagem em todos os Corredores Principais (1.200.000 ha) em andamento até 2006 e finalizado até 2010.
3. Criar 930.000 ha de novas áreas protegidas de uso sustentável nos *Corredores Principais* assegurando assim que 100% dos Corredores Principais estejam sob proteção de uso sustentável.

¹³ Não foi incluída na análise de dados a área número 32 da Tabela 1, conforme explicado no rodapé desta Tabela.



4. Manejo de, no mínimo, uma área piloto em Corredor Principal, de acordo com o planejamento da paisagem, mantendo 30% de cobertura florestal, iniciado até 2006.
5. Implementar a legislação referente ao Corredor Verde de Misiones até 2010.
6. Ao menos cinco atividades econômicas alternativas ou práticas de agricultura ambientalmente sustentável identificadas (i.e., ecoturismo, palmito e erva-mate cultivados sob cobertura florestal, produção florestal através de manejo sustentável, certificação florestal e de produtos florestais não madeireiros pelo FSC, melhores práticas na produção de soja), estudos de viabilidade finalizados e iniciativas desenvolvidas para atuar positivamente na manutenção da cobertura florestal nos Corredores até 2006.
7. Ao menos uma ação política planejada e promovida, com o intuito de reduzir incentivos adversos e criar incentivos favoráveis à conservação da floresta, em cada um dos três países, até 2006.
8. Maior conhecimento dos técnicos da área agrícola sobre práticas ecologicamente mais adequadas.
9. Capacitação das instituições em SIG ao nível municipal, desenvolvida para promover, facilitar, coordenar e monitorar o planejamento detalhado da paisagem nos Corredores, até 2010.
10. Administração das Áreas Potenciais para serem Protegidas (totalizando 380.000 ha, todas no Corredor Verde de Misiones, na Argentina) de acordo com os planos de paisagem (planos de uso) que prevêm 70% da cobertura florestal, até 2010.

Meta 4:**Recuperar 2.606.678 ha de floresta nativa na Paisagem de Conservação da Biodiversidade, até 2050.**

Esta meta garantiria nosso objetivo de atingir 100% de cobertura contínua de floresta nativa nas Áreas-núcleo e em todas as áreas sob proteção integral, 70% de cobertura florestal nas Áreas Potenciais para serem Protegidas, ao menos 30% de cobertura florestal nas Áreas de Uso Sustentável e ao menos 20% de cobertura florestal nas Áreas de Manejo de Bacias Hidrográficas. Isto significa que, no mínimo, 10% das Áreas-núcleo (mais de 10.000 ha) e 50% dos Corredores Principais precisam ser recuperados (Figuras 36 e 39).

Passos estratégicos:

1. Um projeto piloto em ‘Seqüestro de Carbono’ baseado no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo desenvolvido para negociações até 2006 e geração de fundos de longa duração para recuperação e manutenção das florestas para seqüestro de carbono, até 2010.
2. As mais eficientes técnicas de recuperação desenvolvidas para cada situação, até 2007.
3. Recuperação para se alcançar 30% de cobertura florestal dos Corredores Principais (conectando Áreas-núcleo), avançando entre as porções norte e sul do Corredor de Biodiversidade Transfronteiriço até 2010, incluindo:
 - Planejamento detalhado dos corredores biológicos e trampolins ecológicos, com base em análises de dados biológicos, oportunidades, riscos e análise de custo-benefício.
 - Participação de atores sociais nos planejamentos.
 - Iniciativas em andamento para a proteção e/ou recuperação da cobertura florestal em corredores biológicos e trampolins ecológicos.
4. Projeto Piloto de Recuperação da Paisagem Florestal na área Capanema-Andresito da Bacia do Rio Iguaçu/Iguazú e Corredores Principais em andamento até 2006.
5. Recuperação da Paisagem Florestal nas bordas das Áreas-núcleo em Potencial (todas no Paraguai e Argentina), a fim de se expandir a floresta para 10.000 ha (após subtração de 500 m de borda) em andamento até 2010.
6. Iniciativas para recuperar 100.000 ha de Áreas-núcleo em andamento até 2010.
7. Uma estratégia de recuperação desenvolvida para atingir 20% da *Bacia do Rio Iguaçu* (Brasil e Argentina) com cobertura florestal, com implementação iniciada até 2010.
8. Uma estratégia de recuperação desenvolvida para atingir 20% da Bacia do Rio Jejui (Paraguai) com cobertura florestal, com implementação iniciada até 2010.
9. Uma estratégia de recuperação para atingir 20% de cobertura florestal na porção da Bacia do Alto Rio Paraná pertencente à A.P.A Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, com implementação desenvolvida e iniciada até 2010.



Meta 5:

Apoio e participação pública na implementação da Paisagem de Conservação da Biodiversidade.

Passos estratégicos:

1. Desenvolvimento de mecanismos para identificar e envolver novos atores sociais até 2005.
2. Desenvolvimento de mecanismos financeiros privados e públicos nos três países, visando a geração de fundos de longo prazo para a conservação na ecorregião, até 2006.
3. Atores sociais locais e regionais envolvidos em todas as atividades de planejamento da paisagem, até 2006.
4. Reconhecimento político da Paisagem de Conservação da Biodiversidade pelos governos dos três países, até 2006.
5. Aumento da conscientização pública sobre o valor da Mata Atlântica do Alto Paraná e a necessidade de implementar a Paisagem de Conservação da Biodiversidade, até 2006.
6. Incorporação das metas da Visão da Biodiversidade dentro dos programas dos atores sociais, incluindo iniciativas governamentais de desenvolvimento, até 2006.
7. Programas de educação ambiental permanentes nos três países, objetivando o fortalecimento das ações comunitárias para a implementação da Paisagem de Conservação da Biodiversidade iniciados até 2006.
8. Criação e fortalecimento de um 'Fórum Transfronteiriço', com base na experiência da 'Iniciativa Trinacional', para o desenvolvimento do diálogo, consenso nas estratégias, coordenação das ações e troca de experiências entre os atores sociais dos três países.
9. Aumento da habilidade técnica local, criando uma massa crítica de profissionais conduzindo as pesquisas aplicadas e os programas de conservação, até 2006.
10. Participação da comunidade, resultando em melhor cumprimento da legislação, visando atingir uma redução significativa, até 2005, de:
 - Corte ilegal de madeira e tráfico ilegal dos produtos florestais; e
 - Caça ilegal e tráfico de animais silvestres.

Meta 6:

Um sistema permanente de monitoramento e ajustes adaptativos da Paisagem de Conservação da Biodiversidade e do Programa de Ação, até 2010.

Passos estratégicos:

1. Programa de conservação, pesquisa e monitoramento das populações de espécies guarda-chuva (onça-pintada, queixada e anta) em andamento até 2005.
2. Sistemas alocados até 2006 para monitoramento de longo prazo de:
 - Cobertura florestal e uso da terra, utilizando métodos compatíveis em todos os três países;
 - Caça ilegal e tráfico de animais silvestres;
 - Presença de espécies exóticas e seus respectivos impactos na biodiversidade;
 - Implementação efetiva de áreas protegidas; e
 - Eficiência das políticas públicas.
3. Funcionamento dos mecanismos de coordenação dos esforços entre instituições dentro e além das fronteiras dos países, incluindo revisões periódicas e aperfeiçoamento dos objetivos e estratégias com início até 2006.
4. Mecanismos para coordenação de ações nas áreas protegidas e fortalecimento das atividades legais entre agências governamentais diferentes, dentro e entre os três países, implantados até 2006.
5. Estudos de campo conduzidos até 2010 para se testar a eficácia das unidades de paisagem identificadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade.
6. Com a finalidade de manter a variabilidade genética, estudos de campo conduzidos até 2010 para avaliar se há espécies, comunidades, ou populações endêmicas em determinadas unidades de paisagem (particularmente no extremo norte e extremo sul da ecorregião), as quais não estejam representadas na Paisagem de Conservação da Biodiversidade. Se isto for confirmado e se estas espécies não necessitarem de grandes áreas (por exemplo, pequenas espécies de vertebrados), avaliar a viabilidade da incorporação destas unidades de paisagem dentro da Paisagem para a Conservação da Biodiversidade, até 2010.



Da Visão para a Ação – implementando um Plano de Ação para a Ecorregião

Tendo esta Visão da Biodiversidade como um guia, o WWF e os parceiros locais precisam transformar as ações de curto prazo já em andamento em um *Plano de Ação da Ecorregião*, que determine metas específicas de curto (1 – 5 anos) e médio prazos (10 – 15 anos). Este Plano deve identificar claramente estratégias mitigadoras de risco e centralizar-se em metas claras para o sucesso da conservação, assim como nas funções das instituições parceiras, nas possibilidades de financiamento de longo prazo, nas estruturas efetivas de controle, nas atividades de comunicação e de campanhas e nas ações voltadas à capacitação. Estas metas claras são essenciais para orientar, enfocar e monitorar os progressos. Juntamente com esta Visão inspiradora, metas claras e relatórios transparentes dos resultados são necessários para se construir o compromisso e a apropriação pelos parceiros, para um engajamento contínuo e ativo. Embutido no engenho de um Plano de Ação Ecorregional está a necessidade de flexibilidade. Uma vez que mais informações são coletadas e ações são monitoradas, o Plano deve ser facilmente atualizado e permitir correta apreciação, quando for necessária uma mudança de curso ou estratégia. Além de ajudar os programas de ação a organizar os trabalhos estratégicos na ecorregião, o Plano tem outros benefícios. O Plano de Ação para a ecorregião pode ajudar abertamente na articulação da agenda de biodiversidade ajudando os líderes a reconhecerem a importância desta agenda dentre outras prioridades nacionais e internacionais. Está claro que o desenvolvimento de parcerias institucionais adequadas é necessário para fortalecer a defesa em diversos níveis. Como o Brasil, Argentina e Paraguai são (em vários níveis) democracias recentemente emergentes, esta capacitação coincide significativamente com o desenvolvimento da participação ativa da população no governo e como cidadãos.

A implementação pode ocorrer em níveis abaixo da escala ecorregional, ou fora da ecorregião, dependendo da questão envolvida. Uma análise dos riscos é um filtro essencial para a determinação de qual escala e em que ritmo devemos atuar. Todas as atividades de conservação precisam ser pensadas e implantadas levando-se em consideração as realidades social e política nas quais elas estarão inseridas. Na Ecorregião Florestas do Alto Paraná, estas realidades são diferentes em cada um dos três países e também em diferentes regiões dentro de um mesmo país. Muitas destas ações serão

implantadas em nível nacional e regional, dentro de cada país. Entretanto, planejamento estratégico, monitoramento dos riscos e resultados de conservação e os ajustamentos necessários devem ser conduzidos em escala ecorregional.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altstatt, A.; Kim, S.; Rodas, O.; Yanosky, A.; Townshend, J.; Tucker, C.; Clay, R. y Musinsky, J. 2003. *Change in the Subtropical Forest of Eastern Paraguay in the 1990s*. Data de publicação na internet: 15 de maio de 2003. Consultado em 19 de maio de 2003. The University of Maryland Global Land Cover Facility, http://glcf.umiacs.umd.edu/library/pMaterials/posters/Paraguay_east.ppt.
- Bennett, E. L.; Eves, H.; Robinson, J. y Wilkie, D. 2002. Why is eating bushmeat a biodiversity crisis? *Conservation in Practice* 3 (2): 28-29.
- Bennett, E. L. y Robinson, J. G. 2001. *Hunting for Wildlife in Tropical Forests: Implications for Biodiversity and Forest Peoples*. The World Bank, Environment Department Papers, Biodiversity Series – Impact Studies, Paper # 76, 42 pp.
- Benitez-Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 12: 380-389.
- Bertonatti, C. y Corcuera, J. 2000. *Situación Ambiental Argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina, 440 pp. Buenos Aires, Argentina.
- Bierregaard, R. O.; Lovejoy, T. E.; Kapos, V.; Augusto dos Santos, A. y Hutchings, R. W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *Bioscience* 42: 859-866.
- Bodmer, R. E.; Eisenberg, J. F. y Redford, K. H. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology* 11: 460-466.
- Bright, C. y Mattoon, A. 2001. The restoration of a Hotspot Begins. *World Watch* 14(6): 8-16.
- Chalukian, S. C. 1999. *Cuadro de situación de las Unidades de Conservación de la Selva Paranaense*. Informe presentado a la Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Chebez, J. C. y Casañas, H. 2000. *Areas claves para la conservación de la biodiversidad de la provincia de Misiones, Argentina. (Fauna Vertebrada)*. Informe para la Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Chebez, J. C. y Hilgert, N. 2003. Brief history of conservation in the Paraná Forest. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Editores). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.; pp 141-159.
- Chiarello, A. G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology* 14: 1649-1657.



- Cinto, J. P. y Bertolini, M. P. 2003. Conservation capacity in the Paraná Forest. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Editores). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.; pp 227-244.
- Clay, R.P.; Del Castillo, H.; Madroño, A. y Velázquez, M. 2000. Colección de datos para una Visión Biológica del Bosque Atlántico del Interior en Paraguay. *Guyrá Paraguay: Conservación de Aves*. Informe para el WWF.
- Crawshaw, P. 1995. *Comparative ecology of ocelot (Felis pardalis) and jaguar (Panthera onca) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina*. Ph. D. Thesis. University of Florida, Estados Unidos.
- Colcombet, L. y Nosedá, C. 2000. *Sector agrario de la provincia de Misiones*. Informe para la Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Conservation International do Brazil 2000. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e campos sulinos*. Conservation International do Brazil, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 40 pp.
- Cullen, L. Jr.; Bodmer, R. E. y Valladares-Pádua, C. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic Forests, Brazil. *Biological Conservation* 95: 49-56.
- Cullen, L. Jr.; Bodmer, R. E. y Valladares-Pádua, C. 2001. Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx* 35: 137-144.
- Cullen, L. Jr.; Schmink, M.; Valladares-Padua, C. y Rodriguez Morato, M. I. 2001. Agroforestry benefit zones: a tool for the conservation and management of Atlantic Forest fragments, Sao Paulo, Brazil. *Natural Areas Journal* 21: 346-356.
- Davies, K. F.; Gascon, C. y Margules, C. R. 2001. Habitat fragmentation: consequences, management, and future research priorities. In: M. E. Soulé and G. H. Orians (Editores), *Conservation Biology: Research Priorities for the Next Decade*. Island Press, Washington D.C.; pp 81-97.
- Dean, W. 1995. *With Broadax and Firebrand: The destruction of the Brazilian Atlantic Forest*. University of Chicago Press, London.
- Di Bitetti, M. S. 2001. Home range use by the tufted capuchin monkey, *Cebus apella nigrilus*, in a subtropical rainforest of Argentina. *Journal of Zoology, London* 253: 33-45.

- Di Bitetti, M. S. Documento não publicado. *Seasonal patterns of arthropod abundance in the subtropical forest of Iguazú National Park, Argentina.*
- Di Bitetti, M. S. y Janson, C. H. 2001. Reproductive socioecology of tufted capuchins (*Cebus apella nigritus*), in northeastern Argentina. *International Journal of Primatology*. 22(2): 127-142.
- Dinerstein, E.; Powell, G.; Olson, D.; Wikramanayake, E.; Abell, R.; Loucks, C.; Underwood, E.; Allnutt, T.; Wettengel, W.; Ricketts, T.; Strand, H.; O'Connor, S.; Burgess, N. y Mobley, M. 2000. *A workbook for conducting biological assessments and developing Biodiversity Visions for ecoregion conservation. Part I: Terrestrial Ecoregions*. WWF, Conservation Science Program.
- Dobson, A.; Ralls, K.; Foster, M.; Soulé, M. E.; Simberloff, D. Doak, D.; Estes, J. A.; Mills, L. S.; Mattson, D.; Dirzo, R.; Arita, H.; Ryan, S.; Norse, E. A.; Noss, R. F. y Johns, D. 1999. Corridors, reconnecting fragmented landscapes. In: M. E. Soulé and J. Terborgh (Editores), *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks*. The Wildlands Project, Island Press, Washington D.C.; pp 129-170.
- Facetti, J., and Stichler W. 1995. Analysis of Concentration of Environmental Isotopes in Rainwater and Groundwater from Paraguay. *International Seminar of Isotopic Hydrology*. IAEA-Vienna.
- Fahey, C. y Langhammer. P. F. (2003). The effects of dams on biodiversity in the Atlantic Forest. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Editores). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.; pp 413-425.
- Fernández, R.; Lupi, A. M. y Pahr, N. M. 2000. *Land aptitude for forest plantations. Province of Misiones*. Informe para Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Ferraz, G.; Russell, G. J.; Bierregaard, R. O.; Pimm, S. L. y Lovejoy, T. E. In press. Rates of species loss from Amazonian forest fragments. *Nature*.
- Fili, M.; E.F. Rosa Filho, M. Auge, J.M. Xavier. 1998. Acuífero Guarani: Un Recurso Compartido por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (América del Sur). *Boletín del Instituto Tecnológico Geominero de España*. Madrid – España. Vol. 109(4):73-78.
- Fundação SOS Mata Atlântica 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no Período 1990-1995*. Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais and Instituto Socioambiental. São Paulo, Brasil.



- Furlan, S. A.; Arruda Sampaio, F. A. y Gomide, M. L. 2000. Diagnóstico sócio ambiental das Ecorregiões da Mata Atlântica (texto preliminar de circulação restrita). Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo. Relatório ao WWF-Brasil.
- F.V.S.A. 1996. La represa de Corpus Christi y otras obras en la Cuenca del Plata. Informe de la Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires. 60 pp.
- García Fernández, J. 2002. El Corredor Verde de Misiones: una experiencia de planificación a escala bio-regional. In: R. Burkart, J. P. Cinto, J. C. Chébez, J. García Fernández, M. Jager y E. Riegelhaupt (Editores). *La Selva Misionera: Opciones para su Conservación y Uso Sustentable*. FUCEMA, Buenos Aires, pp. 17-71.
- Gascon, C.; Lovejoy, T. E.; Bierregaard Jr., R. O.; Malcolm, J. R.; Stouffer, P. C.; Vasconcelos H. L.; Laurence, W. F.; Zimmerman, B.; Tocher, M y Borges, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91:223-229.
- Giraudó, A. R. y Abramson, R. R. 1998. Usos de la fauna silvestre por los pobladores rurales en la selva Paranaense de Misiones: tipos de uso, influencia de la fragmentación y posibilidades de manejo sustentable. Boletín técnico # 42 de la Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Giraudó, A. R.; Povedano, H.; Belgrano, M. J.; Krauczuk, E.; Pardiñas, U.; Miquelarena, A.; Ligier, D.; Baldo, D. y Castelino, M. 2003. Biodiversity status of the Interior Atlantic Forest of Argentina. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Editores). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.; pp 160-180.
- Hodge, S. S.; Hering de Queiroz, M. y Reis, A. 1997. Brazil's National Atlantic Forest policy: a challenge for state-level environmental planning. The case of Santa Catarina, Brazil. *Journal of Environmental Planning and Management* 40: 335-348.
- Holz, S. y Placci, L. G. (2003). Socioeconomic roots of biodiversity loss in Misiones. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Editores). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.; pp 207-226.
- Huszar, P.; Petermann, P.; Leite, A.; Resende, E.; Schnack, E. Schneider, E.; Francesco, E.; Rast, G.; Schnack, J.; Wasson, J.; García Lozano, L.; Dantas, M.; Obrdlik, P. y Pedroni, R. 1999. *Hechos o Ficción: Un Análisis de los Estudios Oficiales de la Hidrovía Paraguay-Paraná*. Toronto, Canadá. Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). 45 pp.

- Jacobsen, T. 2003. Endangered forests, vanishing peoples: biocultural diversity and indigenous knowledge. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Editores). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)*. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.; pp 381-391.
- Johnson, A. E. 2001. *Las orquídeas del Parque Nacional Iguazú*. Literature of Latin America (LOLA), Buenos Aires. 282 pp.
- Klein, B. C. 1989. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in Central Amazonia. *Ecology* 70: 1715-1725.
- Laclau, P. 1994. La conservación de los recursos naturales y el hombre en la Selva Paranaense. *Boletín Técnico nº 20 de la Fundación Vida Silvestre Argentina*.
- Laurence, W. F.; Ferreira, L. V.; Gascon, C. y Lovejoy, T. E. 1998. Biomass loss in Amazonian forest fragments. *Science* 282: 1161.
- Laurence, W. F.; Vasconcelos, H. L. y Lovejoy, T. E. 2000. Forest loss and fragmentation in the Amazon: implications for wildlife conservation. *Oryx* 34: 39-46.
- Ligier, H. D. 2000. *Caracterización geomorfológica y edáfica de la provincia de Misiones*. Informe para Fundación Vida Silvestre Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Corrientes.
- Mac Donagh, P.; Gauto, O.; Lopez Cristóbal, L.; Vera, N.; Figueredo, S.; Fernández, R.; Garibaldi, J.; Alvez, M.; Keller, H.; Marek, M.; Cavalin, J. y Kobayashi, S. 2001. Evaluation of forest harvesting impacts on forest ecosystems. In: S. Kobayashi, J. W. Turnbull, T. Toma, T. Mori y N. M. N. A. Majid (Editores), *Rehabilitation of Degraded Tropical Forest Ecosystems*. Center for International Forestry Research, Indonesia, Pp. 69-79.
- Mittermeier, R. A.; da Fonseca G. A. B.; Rylands, A. B. y Mittermeier, C. G. 1999. La Mata Atlántica. In: R. A. Mittermeier, N. Myers, P. Robles Gil, C. G. Mittermeier (Editores). *Biodiversidad Amenazada: Las Ecoregiones Terrestres Prioritarias del Mundo*. Conservation International – CEMEX, México, pp. 136-147.
- Mittermeier, R. A., Myers, N., Thomsen, J. B., da Fonseca, G. A. B. and Olivieri, S. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology* 12: 516-520.
- Mech, S. G. y Hallett, J. G. 2001. Evaluating the effectiveness of corridors: a genetic approach. *Conservation Biology* 15: 467-474.



- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58-62.
- Myers, N. 1988. Threatened biotas: hotspots in tropical forests. *The Environmentalist* 8: 178-208.
- Myers, N. 1990. The Biodiversity challenge: expanded hot-spots analysis. *The Environmentalist* 10: 243-256.
- Myers, N. et al. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Noss, R. F. 1992. The Wildlands Project: Land conservation strategy. *Wild Earth Special Issue – The Wildlands Project: 10-25*.
- Noss, R. F.; O’Connell, M, A. y Murphy, D. D. 1997. *The Science of Conservation Planning; Habitat Conservation Under the Endangered Species Act*. Island Press, Washington, D.C.
- Novaro, A. J.; Bodmer, R. y Redford, K. H. 1999. Sustentabilidad de la caza en el Neotrópico: ¿Cuán comunes son los sistemas de fuente y sumidero? In: T. G. Fang, O. L. Montenegro y R. E. Bodmer (Editores), *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina*. Pp. 27-31.
- Olson, D. M. y Dinerstein, E. 1998. The Global 200: A representation approach to conserving the earth’s most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* 12: 502-515.
- Olson, D. M., E. Dinerstein, R., Abell, T. Allnutt, C. Carpenter, L. McClenachan, J. D’Amico, P. Hurley, K. Kassem, H. Strand, M. Taye, and M. Thieme. 2000. *The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth’s Distinctive Ecoregions*. Conservation Science Program, World Wildlife Fund-US.
- Olson, D.M.; Dinerstein, E.; Wikramanayake, E.D.; Burgess, N.D.; Powell, G.V.N.; Underwood, E.C.; D’Amico, J.A.; Strand, H.E.; Morrison, J.C.; Loucks, C.J.; Allnutt, T.F.; Lamoreux, J.F.; Ricketts, T.H.; Itoua, I.; Wettengel, W.W.; Kura, Y.; Hedao, P. and Kassem, K. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. *BioScience* 51(11): 933-938.
- Pereira Leite Pitman, M. R.; Gomez de Oliveira, T.; Cunha de Paula, R. y Indruciak, C. 2002. *Manual de Identificação, prevenção e controle de predação por Carnívoros*. Edições IBAMA. Brasília.
- Peres, C. A. 1999. Effects of subsistence hunting and forest types on the structure of Amazonian primate communities. In: J. G. Fleagle, C. Janson y K. E. Reed (Editores). *Primate Communities*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.. Pp. 268-283.

- Placci, G. 2000. El desmonte en Misiones: impactos y medidas de mitigación. In: C. Bertonatti y J. Corcuera. *Situación Ambiental Argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina. pp. 349-354.
- Placci, L. G.; Arditi, S. I. y Ciotek, L. E. 1994. Productividad de hojas, flores y frutos en el Parque Nacional Iguazú, Misiones. *Yvyretá* 5: 49-56.
- Placci, L. G. y Giorgis, P. 1993. Estructura y diversidad de la selva del Parque Nacional Iguazú, Argentina. *VII Jornadas Técnicas sobre Ecosistemas Forestales Nativos: Uso, Manejo y Conservación*. Eldorado, Misiones. Pp.123-138.
- Protomastro, J. 2001. A test for pre-adaptations to human disturbances in the bird community of the Atlantic Forest. In: J. L. B. Albuquerque, J. F. Cândido, F. C. Straube y A. L. Roos (Editores.), *Ornitología e Conservação: Da Ciência às Estratégias*. Editora Unisul, Tubarão - SC, pp. 179-198.
- Putz, F. E.; Redford, K. H.; Robinson, J. G.; Fimbel, R. y Blate, G. M. 2000. *Biodiversity Conservation in the Context of Tropical Forest Management*. The World Bank, Environment Department Papers, Biodiversity Series – Impact Studies. Paper # 75, 80 pp.
- Rice, R. E.; Sugal, C. A.; Ratay, S. M. y da Fonseca, G. A. B. 2001. Sustainable Forest Management: A Review of Conventional Wisdom. *Advances in Applied Biodiversity Science* 3; 1-29, Washington DC: CABS/Conservation International.
- Rosenzweig, M. L. 1995. *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Saibene, C; Castelino, M.; Rey, N.; Calo, J. y Herrera, J. 1993. *Relevamiento de aves del Parque Nacional Iguazú*. Literature of Latin America (LOLA), Buenos Aires.
- SEPA 2000. *Bosque Atlántico Interior, Visión Biológica*. Informe del Sector Socio económico al WWF.
- Schiaffino, K. 2000. Una experiencia de participación de productores rurales en un proyecto de conservación de yagareté en Misiones. In: C. Bertonatti y J. Corcuera. *Situación Ambiental Argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina. pp. 269-271.
- Tabarelli, M.; Mantovani, W. y Peres, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91: 119-127.



- Terborgh, J.; Estes, J. A.; Paquet, P.; Ralls, K.; Boyd-Heger, D.; Miller, B. J. y Noss, R. F. 1999. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: M. E. Soulé and J. Terborgh (Editores), *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve Networks*. The Wildlands Project, Island Press, Washington D.C.; pp 39-64.
- Terborgh, J.; Lopez, L.; Nuñez, P.; Rao, M; Shahabuddin, G.; Orihuela, G.; Riveros, M.; Ascanio, R.; Adler, G. H.; Lambert, T. D. y Balbas, L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294: 1923-1926.
- Valladares-Padua, C.; Padua, S. M. y Cullen, L. Jr. 2002. Within and surrounding the Morro do Diabo State Park: biological value, conflicts, mitigation and sustainable development alternatives. *Environmental Science and Policy* 5: 69-78.
- The World Bank. Project Appraisal Document. Informe Nº: 16770 PA. Documento de 6 de agosto de 1997.
- WWF 2000. *The Global 200 Ecoregions: A User's Guide*. World Wildlife Fund, Washington, D.C., 33 pp.
- Zuercher, G.L; Gipson, P. S. y Hill, K. 2001. A Predator-Habitat Assessment for Felids in the Inland Atlantic Forest of Eastern Paraguay: A Preliminary Analysis. *Endangered Species UPDATE* 18: 115-119.
- Zuloaga, F.; Morrone, O. y Belgrano, M. 2000. *Características biogeográficas de la provincia de Misiones*. Instituto de Botánica Darwinion. Informe para Fundación Vida Silvestre Argentina.

