

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**SUBSÍDIOS DA GEOLOGIA PARA ELABORAÇÃO
DE PLANOS DE MANEJO DE UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO**

Nicolas do Nascimento Varzacacou

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Boggiani

MONOGRAFIA DE TRABALHO DE FORMATURA
(TF-2003/42)

SÃO PAULO
2003

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA SEDIMENTAR E AMBIENTAL

SUBSÍDIOS DA GEOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



Nicolas do Nascimento Varzacacou

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Boggiani

MONOGRAFIA DE TRABALHO DE FORMATURA
(TF 2003/42)

São Paulo
2003

DOAÇÃO	Seção _____
Classificação: IGrc	
Data:	06 / 05 / 2004



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

DEDALUS - Acervo - IGC



30900014492



**SUBSÍDIOS DA GEOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO
DE PLANOS DE MANEJO DE UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO**

NICOLAS DO NASCIMENTO VARZACACOU

Monografia de Trabalho de Formatura

Banca Examinadora

Prof. Dr. Paulo Cesar Boggiani

Prof. Dr. Mário Sérgio de Mello

Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos

Paulo Cesar Boggiani
Mário Sérgio de Mello
Paulo Roberto dos Santos

São Paulo

2003

TF
V327
NN. 2



RELATÓRIO DE PLANEJAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: ...

Localização: ...

Objetivo: ...

[Handwritten signature]
Assinatura do Responsável

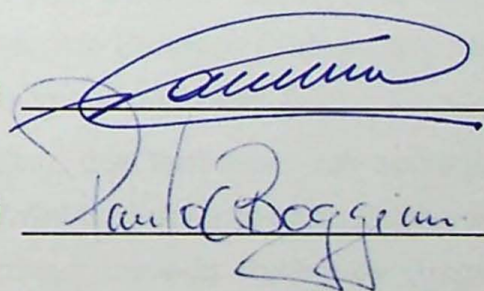
Assinatura do Responsável
Assinatura do Responsável

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA SEDIMENTAR E AMBIENTAL

SUBSÍDIOS DA GEOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Aluno: Nicolas do Nascimento Varzacacou

Orientador: Prof. Dr. Paulo César Boggiani

The image shows two handwritten signatures in blue ink. The top signature is a stylized, cursive name, likely the student's. The bottom signature is more legible, appearing to read 'Paulo Boggiani', and is written over a horizontal line.

MONOGRAFIA DE TRABALHO DE FORMATURA
(TF 2003/42)

São Paulo
2003

Agradeço em primeiro lugar à minha família: Adélia, Angela e Naiadi, por me apoiar mesmo com todas as dificuldades, durante todo o curso. Muito obrigado.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Paulo César Boggiani, por participar deste projeto sempre com empolgação, sempre me incentivando nos meus momentos de desânimo.

A Tadeu Veiga, Alexandre Prado, Edson Santiarni e Augusto Svolenski, pelas entrevistas concedidas.

Aos amigos Marcelo Pecchio (For man) e Douglas Tatsua Komati (5 min) pelas dicas e revisões neste trabalho, que muito me auxiliaram.

A Alexandre Maximiano, por me permitir a utilização da infra-estrutura da Tecnohidro no desenvolvimento deste trabalho, meu muito obrigado.

A eterna amiga, Gláucia Cuchierato (Aurélia) que me trouxe para esse mundinho da geologia.

A Milena Su Duran pela sempre cativante companhia e apoio em todos os momentos, sou eternamente grato.

A toda turma que participou comigo nesta jornada, que em algum momento fizemos trabalhos, ou viajamos e curtimos junto: André Renato do Carmo (Geni), Shanty Hurtado (Anta), Fabrício Barreto (Mikózi), Marcelo Januária (Ceará), Adriana Alves (Bisteca) (devo muito a vc!), Horácio, Rafael Caetano (Placenta), André Ribeiro (101), Mu(g)rilo Perrela (Boi), João Paulo (Eva), Antonio Marcelo (Mixupa), Pedro Aquino (Timão), Pedro Martins (Traçado), Delano, Daniel Klein, Lucas Warren (Falcon), Anelise Lima (UFPR), Camila Passos (Milambi), Globeleza, Ricardo Taccola (Keith), Ingo (Lalas), Tatiana (Mimosa), Ana Claudia (Meduza), Sérgio (Mortis), Marcos (Piolho), Maurício Bañados (Tabajarah), Rodrigo Félix (Lêndia), Sidney (Urina), e tantos outros que seria impossível citar.

Aos ótimos amigos Alexandre Barboza (Chorão), que tem muito me apoiado nos últimos tempos, Juan Caetano dos Santos e Michel Kotzent pela sempre boa companhia nas baladas. A Rodrigo "Jacó-Vice?", um abraço. As amigas Luciana Rodrigues (Vagal), e Marília Sbrogio de Almeida (Lila) pela agradável companhia e papo.

A Vagner Maríngolo (Mabel), e Yushiro Kihara pelo aprendizado proporcionado, e ótima companhia.

Ao Henrique (gráfica), aos motoristas Angelito e Mauro, e às mocinhas da seção de graduação Marilda e Ivoneide.

E a todos que não citei aqui e em algum momento participaram comigo desta importante etapa em minha vida, meu sincero muito obrigado.

Turma de 98



Turma de 99



No Brasil é crescente o processo de criação de Unidades de Conservação, que são áreas onde o objetivo principal é a preservação da natureza, seja por sua rica biodiversidade, ou pelos excepcionais aspectos cênicos. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) vêm estruturar um sistema para organizar, proteger e gerenciar essas unidades de conservação. Existem dois tipos básicos de unidades: as de Proteção Integral, onde é permitido apenas o uso indireto dos seus recursos, com turismo, pesquisa científica, etc.; e as de Uso Sustentável, onde é permitido sob certas regras, o uso direto de seus recursos de forma sustentável, para manutenção e desenvolvimento das populações que aí vivem. As unidades são criadas a partir de critérios técnico-científicos onde procura-se preservar os trechos mais significativos de um ecossistema, ou áreas de grande beleza cênica, quando então é avaliada a viabilidade para sua implantação, que baseia-se, em disponibilidade de área, seu estado de conservação, valores históricos, antropológicos e beleza cênica. Quando uma unidade de conservação é criada, torna-se necessário a elaboração de um Plano de Manejo, que estabelece o zoneamento, uso e manejo de seus recursos naturais. A metodologia para elaboração do plano de manejo consiste em realizar um diagnóstico dos meios físico, biótico e antrópico, onde com base na qualidade ambiental é realizado um zoneamento. Este zoneamento define que áreas merecem maior grau de proteção, ou reabilitação, ou ainda devem ser utilizadas para implantação e manutenção de infra-estrutura. O trabalho consistiu em avaliar planos de manejo já realizados, para se obter informações sobre como a geologia vem sendo utilizada. Realizou-se também entrevistas com executores de planos de manejo, e uma revisão de metodologias e legislações pertinentes, montando um cenário de como vêm sendo realizados os planos de manejo no Brasil. A partir deste cenário observa-se que a geologia é tratada como item secundário tanto na legislação como pelos realizadores de planos, mas ao mesmo tempo é item essencial para subsidiar a implantação, zoneamento e manutenção dessas áreas protegidas. Notou-se que há inexistência de uma metodologia adequada à aquisição de dados geológicos, sendo que, os trabalhos atuais, são realizados de forma não sistêmica, e pouco explorando as possibilidades de aproveitamento do conhecimento geológico na elaboração dos planos. Para sistematizar e otimizar a aquisição de dados geológicos, neste trabalho é sugerido um roteiro para obtenção destes, visando subsidiar a elaboração dos planos de manejo.

In Brazil the process of creation of Conservation Units is increasing, that is areas where the main objective is the preservation of the nature, either for its rich biodiversity, or the special scenic aspects. The National System of Nature Conservation Units comes to structuralize a system to organize, protect and manage these conservation units. Two basic types of units exist: the Integral Protection, where the indirect use of the its resources is allowed only, with tourism, scientific research, etc.; and the Sustainable Use, where it is allowed under certain rules, the direct use of its resources under sustainable form, for maintenance and development of the populations that live there. The units are created from technician-scientific criteria where it is looked to preserve the stretches most significant of an ecosystem, or areas of great scenic beauty, when then the viability for its implantation, that is based, in area availability is evaluated, its historical, and antropological values, state of conservation, and scenic beauty. When a unit of conservation is created, becomes necessary the elaboration of this kind of study, that establishes the zoning, use and handling of its natural resources. The methodology for elaboration of the handling plan consists to carrying through a diagnosis of phisical, biological and antropic fators, where on the basis of the environment quality is carried through a zoning. This zoning defines that areas deserve greater protection degree, or whitewashing, or still must be used for implantation and maintenance of infrastructure. The work consisted of evaluating carried through handling plans already, to get information on as geology comes being used. One also became interviews with executors of handling plans, and a pertinent revision of methodologies and legislaions, mounting a scene of as they come being carried through the handling plans in Brazil. From this scenary it is observed that geology is dealt with as secondary item in such a way in the legislation as for the producers plans, but at the same time is item essential to subsidize the implantation, zoning and maintenance of these protecting areas. One noticed that it has inexistence of an adequate methodology to the acquisition of geologic data, being that, the current works, are carried through of not sistemic form, and little exploring the possibilities of exploitation of the geologic knowledge in the elaboration of the plans. To systemize and to optimize the acquisition of geologic data, in this work a script for attainment of these is suggested, aiming at to subsidize the elaboration of the handling plans.

1 - Introdução	4
2 - Justificativa	6
3 - Metas e objetivos	7
4 - Unidades de conservação no Brasil	8
4.1 - O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza	8
4.2 - Criação de Unidades de Conservação	10
4.3 - Planos de Manejo de Unidades de Conservação	11
4.3.1 Zoneamento da Unidade de Conservação	13
5 - Materiais e métodos	19
6 - Resultados obtidos	20
6.1 - Abordagem da geologia em Planos de Manejo	20
6.2 - Entrevistas	22
7 - Interpretação e discussão dos Resultados	24
8 - Roteiro metodológico proposto	26
9 - Conclusões	29
10 - Referências bibliográficas	30
11 - Anexo – Respostas obtidas nas entrevistas	32

1 - INTRODUÇÃO

O território brasileiro encontra-se recoberto pelos mais variados ecossistemas, colocando o Brasil entre os países de maior diversidade ecológica do mundo. A manutenção desta diversidade é um investimento para garantir às gerações futuras possibilidades de desenvolvimento social, econômico e científico.

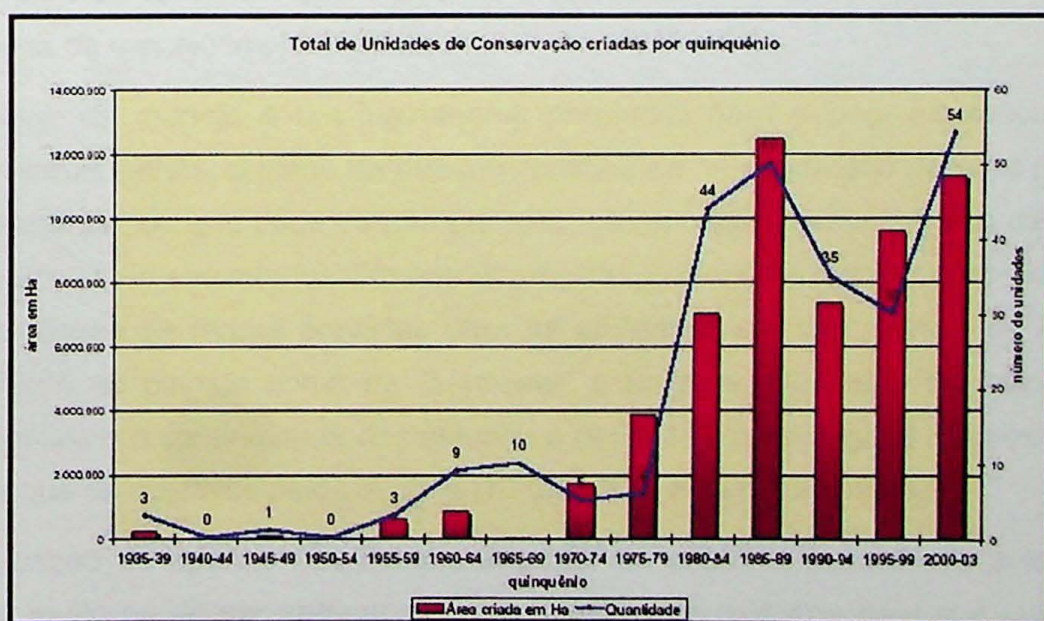
A existência de objetivos de conservação num país evidencia a necessidade de se estabelecer um sistema para organizar, proteger e gerenciar estas áreas. A criação de unidades de conservação representa a melhor estratégia atualmente utilizada para conservação desses sistemas naturais.

No Brasil, tem sido crescente o processo de criação de Unidades de Conservação (UC) (Figura 1-1) das mais diferentes modalidades por parte dos governos federal, estaduais e municipais, assim como pela iniciativa privada.

Este crescimento resulta do compromisso assumido na Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica, onde o Brasil foi o primeiro signatário. A implantação da Política Nacional de Áreas Protegidas em conjunto com a promulgação da Lei sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), são contribuições efetivas, baseadas em um modelo de gestão para preservação, dos mais modernos no mundo.

Atualmente temos cerca de 3 % da área do território nacional protegida sob a forma de algum tipo de unidade de conservação, mas há o compromisso de ampliação do sistema até se obter 10% de cada um dos biomas brasileiros sob proteção (GUATURA, 2000).

Figura 1-1 – Criação de Unidades de Conservação



Fonte: IBAMA (a), (2003)

Em julho de 2003 existiam no Brasil 229 unidades de conservação de domínio público sendo que 55,90% compostas por Unidades de Uso Sustentável e 44,10% Unidades de Proteção Integral. De domínio privado, constituindo Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), existiam 312 unidades totalizando 541 unidades de conservação no território brasileiro, a Tabela 1-1 apresenta um resumo das unidades de conservação brasileiras. (IBAMA (b), 2003)

Tabela 1-1 – Resumo das Unidades de Conservação no Brasil

Domínio	Tipo	Subtotal		%		Total
Público	Proteção Integral	101	229	44,10	42,32	541
	Uso Sustentável	128		55,90		
Privado	RPPN	312		57,67		

Segundo o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, unidades de proteção integral são as que têm como objetivo, a preservação da natureza, sendo admitido somente o uso indireto dos seus recursos naturais, enquanto nas de uso sustentável é permitido o uso direto de parte dos recursos, como nas reservas extrativistas.

No presente trabalho, o qual constitui monografia de conclusão do curso de geologia no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, os aspectos metodológicos da execução de planos de manejos de unidades de conservação foram investigados com ênfase nos estudos geológicos necessários para a elaboração desses planos.

Nota-se, porém, que grande parte das unidades de conservação não se encontra ainda devidamente implantada, ou seja, não foi demarcada ou sofreu processo de desapropriação, nos casos em que a aquisição das terras é necessária, e muitas não têm ainda seu plano de manejo implementado.

O plano de manejo é um instrumento primordial para o bom funcionamento da unidade. Em linhas gerais, o plano de manejo constitui-se na subdivisão da área em zonas com regulamentação do que pode ou não ser feito, assim como o planejamento das demais atividades previstas no seu interior. Em outras palavras, o plano de manejo é um documento onde são colocadas as regras previstas para as atividades em seu interior, ou seja, é o documento onde se planeja como irá “funcionar” a unidade. No plano de manejo deve também ser prevista a continuidade dos estudos e revisões e atualizações do mesmo, a fim de assegurar que os objetivos pelos quais a UC foi criada sejam cumpridos.

Em função de apenas nos últimos anos ter se criado a cultura das unidades de conservação, muito há de ser aprimorado com relação aos métodos para sua elaboração. Pode-se inclusive atribuir o atraso na elaboração da grande maioria dos planos de manejo pela falta de uma amadurecida sistemática para elaboração dos mesmos, além, da escassez de profissionais capacitados para este tipo de trabalho.

2 - JUSTIFICATIVA

Diante das inúmeras unidades de conservação presentes no território brasileiro e do crescente processo de criação de novas, inclusive privadas, é urgente a necessidade de estabelecimento de parâmetros técnico-científicos para elaboração de seus planos de manejo e dos monitoramentos ambientais para aferir se o principal objetivo da criação da unidade, ou seja, a preservação da biodiversidade e de paisagens notáveis, vem sendo cumprido.

A geologia, juntamente com a geomorfologia, são as áreas que apresentam subsídios básicos para o zoneamento da unidade de conservação e, para estabelecimento da zona de amortecimento (ZA), que é a área envoltória à unidade onde a atividade antrópica deve ser também regulamentada, para que a área da unidade não seja alterada. Estas áreas são também básicas para a delimitação de corredores ecológicos, os quais constituem as áreas de comunicação (fluxo genético e movimento da biota) entre unidades de conservação próximas.

Apesar da importância da caracterização do meio físico o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) ao elaborar seu roteiro metodológico (IBAMA, 2002) exige apenas que seja feita uma descrição da geologia regional, totalmente baseada em bibliografia, não evidenciando a necessidade de levantamentos de campo - mesmo que de reconhecimento – na fase inicial do plano de manejo, ou qualquer outro tipo de trabalho relacionado à geologia.

É fato que mesmo sem ser formalmente exigidos levantamentos geológicos mais substanciais nas fases iniciais de elaboração do plano de manejo, estes estão sendo realizados em função de serem necessários, principalmente para o zoneamento. Falta porém uma orientação de quais aspectos geológicos são mais importantes para serem abordados.

3 - METAS E OBJETIVOS

O principal objetivo do trabalho foi avaliar como vem sendo abordado o conhecimento geológico na execução de planos de manejo de unidades de conservação e identificar as principais informações geológicas necessárias para sua elaboração.

A partir do estudo e avaliação dos planos de manejo já realizados, é proposto um roteiro metodológico específico aos estudos geológicos necessários para elaboração dos mesmos.

4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

No Brasil o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000) foi criado para organizar a criação e manutenção das unidades de conservação. No âmbito federal o IBAMA é o órgão responsável pela implementação das diretrizes propostas no referido sistema. Para auxiliar e sistematizar este processo foi desenvolvido o Roteiro Metodológico de Planejamento para Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas (IBAMA, 2002). Este roteiro é uma evolução do roteiro elaborado em 1996, em parceria com a GTZ alemã (IBAMA/GTZ, 1996), que é um manual de apoio ao gerenciamento de unidades de conservação federais, elaborado para subsidiar o aprimoramento dos processos de planejamento e gerenciamento das unidades de conservação de Uso Indireto e Áreas de Proteção Federais.

4.1 - O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

Existem no Brasil centenas de unidades de conservação, entretanto a criação destas não seguia critérios técnicos ou científicos uniformes, onde muitas dessas unidades foram criadas sem objetivos claros, o que dificultava a articulação entre as mesmas, dentro de um efetivo sistema de conservação.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, foi instituído em 18 de julho de 2000, através da Lei N° 9.985 (BRASIL, 2000), com o intuito de estruturar um sistema para organizar, proteger e gerenciar essas áreas no âmbito federal, estadual e municipal.

Os objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação são:

- ✓ contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- ✓ proteger as espécies ameaçadas de extinção, dos recursos hídricos, das paisagens, e das características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- ✓ contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, e recuperação dos ecossistemas degradados;
- ✓ promover o desenvolvimento sustentável a partir da valoração dos recursos naturais;
- ✓ proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente, utilizando princípios de conservação da natureza no processo;

- ✓ promover atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental, de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

A consolidação do sistema de Unidades de Conservação, busca a conservação *in situ* da diversidade biológica em longo prazo, centrando-a em um eixo fundamental do processo conservacionista.

Estabelece ainda a necessária relação de complementaridade entre as diferentes categorias de unidades de conservação, organizando-as de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso: Proteção Integral e Uso Sustentável.

As Unidades de **Proteção Integral** têm como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido o **uso indireto** dos seus recursos naturais. As categorias de enquadramento são:

- ✓ **Estação Ecológica** que tem como principal objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, sendo proibida a visitação pública, exceto com objetivo educacional e pesquisa científica;
- ✓ **Reserva Biológica** objetiva a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes, sem interferência humana ou modificações ambientais, exceto as ações de manejo necessárias à recuperação e preservação do equilíbrio natural;
- ✓ **Parque Nacional** objetiva a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades educacionais e recreacionais;
- ✓ **Monumento Natural** tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, ou de grande beleza cênica;
- ✓ **Refúgio de Vida Silvestre** têm como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência e reprodução de flora e fauna locais, residente ou migratória.

As Unidades de Uso Sustentável tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais, sendo subdividida nas seguintes categorias:

- ✓ **Área de Proteção Ambiental** visa proteger a biodiversidade, e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais, sendo permitida visitação e pesquisas;
- ✓ **Área de Relevante Interesse Ecológico** objetiva manter os ecossistemas naturais e regular o uso das áreas compatibilizando este uso com a conservação da natureza, não prevendo uso público;

- ✓ **Floresta Nacional** tem como principais objetivos o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, sendo admitida a presença de populações locais pré-existentes, visitação e pesquisa;
- ✓ **Reserva Extrativista** visa proteger os meios de vida e a cultura das populações assegurando o uso sustentável dos recursos naturais, sendo permitido o uso pelas populações tradicionais sob contrato, com exploração comercial de madeira de forma sustentável, sendo vetadas a exploração de recursos minerais e a caça; pode receber visitação pública e pesquisas;
- ✓ **Reserva de Fauna** objetiva conservar áreas para desenvolvimento de estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos, sendo permitida visitação e proibida a caça;
- ✓ **Reserva de Desenvolvimento Sustentável** tem como objetivos a preservação da natureza assegurando condições para a reprodução de técnicas produtivas ambientalmente sustentáveis e a melhoria da qualidade de vida das populações, sendo possível a visitação e pesquisas; tem uso pelas populações definido em contrato;
- ✓ **Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)** objetiva a preservação da diversidade biológica, sendo permitida a visitação turística, recreacional ou educacional e pesquisas científicas.

4.2 - Criação de Unidades de Conservação

A escolha de áreas para implantação de unidades de conservação tem sido objeto de sucessivos debates. No passado, a escolha de áreas era feita basicamente com base em aspectos cênicos (beleza natural) e nas condições para obtenção da área, geralmente propriedades do próprio Estado.

Nenhum dos critérios antes utilizados pode ser considerado razoável do ponto de vista científico, então outros critérios foram adotados. Algumas metodologias baseiam-se na distribuição de espécies, enquanto outras se fundamentam na distribuição de ecossistemas.

Atualmente existe a tentativa de serem criadas unidades de conservação com base em critérios técnico-científicos. Um destes critérios é o índice de biodiversidade, porém, o que se percebe é que ainda se assemelha ao método de escolha de área através de aspectos cênicos, onde se procura preservar áreas com espécies símbolos, endêmicas ou ameaçadas de extinção, que sensibilizam o público em geral e as autoridades.

Quando o método é baseado na distribuição de ecossistemas, procura-se preservar trechos significativos dos principais ambientes de uma região, quando a maioria das

espécies e suas complexas interações estão sendo preservadas também, mostrando-se mais realista para seleção de áreas de preservação.

O segundo passo na escolha de uma área para a criação de uma UC é avaliar sua viabilidade. Para determinação da viabilidade, dados como: estado de conservação da área; presença de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção; representatividade da região ecológica; complementaridade ao atual sistema de unidades de conservação; diversidade de ecossistemas e espécies; área disponível para implantação; valor histórico, cultural, antropológico e beleza cênica; grau de pressões humanas sobre a área e sua situação fundiária, são avaliados em conjunto para basear a decisão de criação ou não da nova unidade de conservação (IBAMA/GTZ, 1996).

MANTOVANI & MORSELLO (2000) afirmam que grande parte dos estudos para seleção de áreas para implantação de Unidades de Conservação procura ser aplicável a qualquer situação e ambiente, embora a importância e validade dos métodos e preceitos dependem das características inerentes ao local onde será implementada a área protegida.

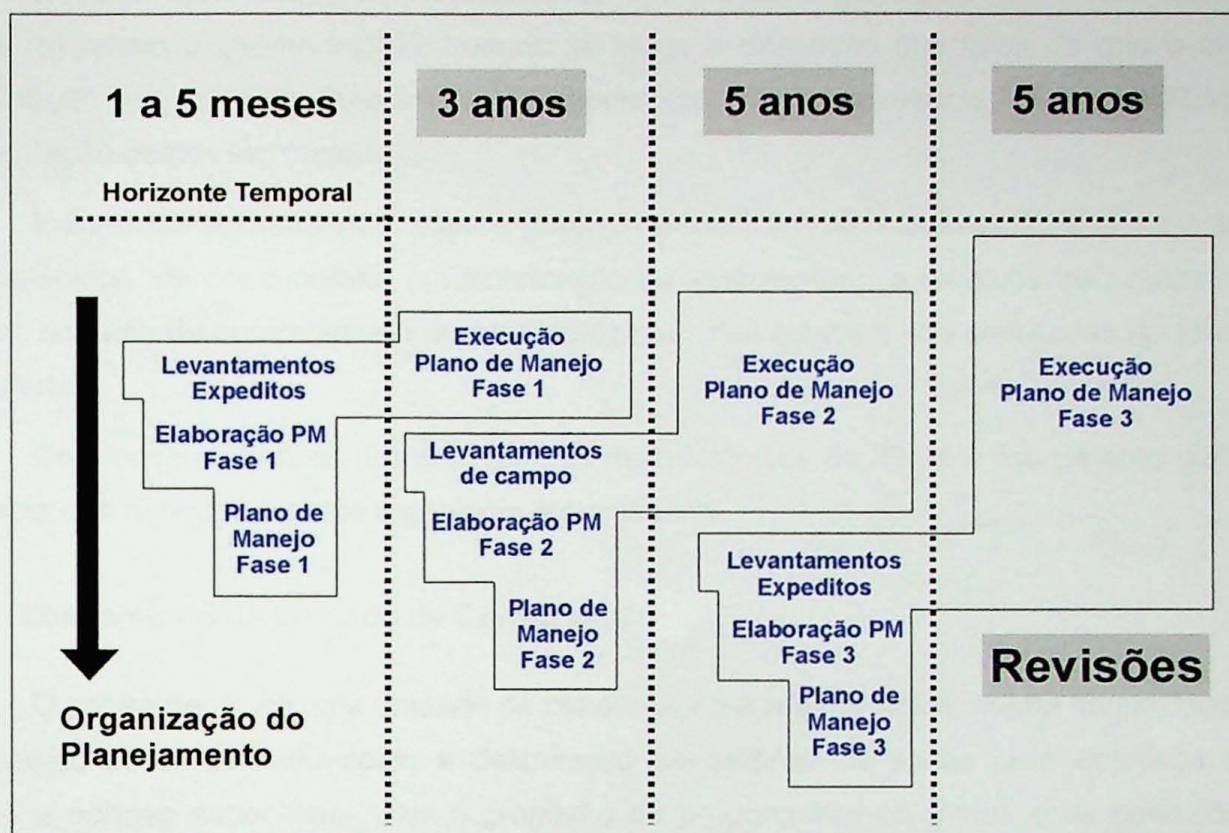
4.3 - Planos de Manejo de Unidades de Conservação

Segundo a Lei 9.985 de 18/04/00 (Lei que regulamenta o SNUC) o plano de manejo consiste em *"Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade"*, (BRASIL, 2000).

Apesar da primeira unidade de conservação no Brasil ter sido criada em 1937 (Parque Nacional de Itatiaia), apenas em 1996 foi estabelecido um roteiro básico para elaboração dos planos de manejo. Este roteiro (IBAMA/GTZ, 1996), cuja elaboração contou com a cooperação técnica da República Federal da Alemanha, através da GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – Sociedade Alemã para Cooperação Técnica), serviu de base para elaboração de grande parte dos planos de manejo nos últimos anos, em especial das unidades do Estado de São Paulo.

Neste primeiro roteiro metodológico do IBAMA, o conceito de Plano de Manejo adotado está baseado na definição apresentada no Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros, o qual estabelece que Plano de Manejo é um projeto dinâmico que, utilizando técnicas de planejamento ecológico, determina o zoneamento de uma unidade de conservação, caracterizando cada uma de suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades, e estabelece diretrizes básicas para o manejo da Unidade.

O referido roteiro foi elaborado dentro da realidade institucional do IBAMA, ou seja, poucos recursos financeiros e carência de técnicos especializados, motivo pelo qual foi subdividido em três fases de detalhamento (Figura 4-1).



Modificado de IBAMA (c), 2003

Figura 4-1 – Fases de detalhamento de um plano de manejo

No detalhamento dos temas abordados em cada fase de elaboração, a geologia é abordada apenas na terceira e última fase onde se é exigida apenas “a evolução geológica regional através de estudos da litologia, tectônica e distribuição estratigráfica”. Na primeira fase, a geologia encontra-se inserida, de forma secundária, na caracterização do relevo.

Em função da maioria dos planos de manejo já realizados encontrarem-se ainda na Fase 1, a maioria não aborda temas geológicos, possivelmente em função de não ser uma exigência do roteiro metodológico do IBAMA.

Em 2002, foi elaborado um novo roteiro o qual tem como modificação básica não mais a execução dos planos em fases. Isto em função, provavelmente, de que a maioria dos planos de manejo ficaram parados na Fase 1, por ser esta bastante superficial e mais fácil de ser elaborada.

Neste novo roteiro (IBAMA, 2002), não ocorreu nenhum avanço no âmbito da geologia, continuando a mesma exigência apresentada no roteiro anterior. Apenas é previsto que, na fase de revisão do plano, a qual deve ocorrer por volta de cinco anos após

a implantação, “no caso da unidade apresentar fenômenos especiais ligados à formação geológica ou quando o manejo assim o exigir, proceder estudos específicos”.

De uma certa forma, as exigências de conhecimento geológico ficam inseridas no âmbito do relevo e geomorfologia, quando se exige a descrição dos tipos de relevo com identificação das unidades fisionômicas-geomorfológicas mais representativas da unidade e apresentação destas em mapas.

Exigências pontuais referentes à geologia encontram-se relacionadas aos aspectos espeleológicos, de oceanografia (caracterização de sedimentos), e relativos ao patrimônio cultural, no caso de ocorrerem sítios paleontológicos, mas também são solicitadas de forma secundária.

Com base na análise dos dois roteiros metodológicos do IBAMA, fica patente que a exigência dos aspectos ligados à geologia é secundária.

4.3.1 Zoneamento da Unidade de Conservação

O zoneamento de uma unidade de conservação é a parte fundamental do seu plano de manejo, sendo definido como a delimitação de setores ou zonas com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz.

É elaborado a partir de uma estratégia definida em IBAMA, (2002), onde são definidas as zonas para as diferentes categorias de manejo, e os critérios para o zoneamento. Como produto é apresentado um mapa do zoneamento interno da unidade e a zona de amortecimento, externa à unidade.

São definidas doze categorias de zonas, cada qual com seus objetivos e regras específicos. Algumas são exclusivas para determinados tipos de unidades de conservação, comopor exemplo a Zona de Interferência Experimental, que é específica para estações ecológicas.

As categorias de zonas são:

- **Zona Intangível:** onde a primitividade é preservada o máximo possível, não sendo toleradas quaisquer alterações humanas;
- **Zona Primitiva,** é onde ocorreu uma mínima intervenção humana, deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo;

- **Zona de Uso Extensivo**, é constituída em sua maior parte em áreas naturais, podendo apresentar alterações humanas, o objetivo é oferecer um ambiente natural com o mínimo impacto humano;
- **Zona de Uso Intensivo**, é constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, sendo o ambiente mantido o mais próximo possível do natural. É nela que fica instalado o centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços. Objetiva facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio;
- **Zona Histórico-Cultural**, onde são encontradas amostras do patrimônio histórico-cultural ou arqueo-paleontológico, que servem para pesquisa, educação e uso científico;
- **Zona de Recuperação**, tem caráter provisório pois será incorporada a uma das zonas permanentes após o processo de recuperação;
- **Zona de Uso Especial**, é a que contém as áreas administrativas, de manutenção e serviços da unidade, sendo preferencialmente localizada na periferia da unidade para minimizar os impactos a esta;
- **Zona de Uso Conflitante**, são áreas onde os usos estabelecidos antes da criação da unidade conflitam com os objetivos de conservação, como estradas, antenas, gasodutos, oleodutos, etc.;
- **Zona de Ocupação Temporária**, é uma zona provisória onde residem populações que aguardam serem realocadas;
- **Zona de Superposição Indígena**, é a zona ocupada por uma ou mais etnias indígenas, tem regulamentação especial que depende de negociação entre a FUNAI (Fundação Nacional do Índio) o IBAMA e a etnia, tendo caráter temporário até a regularização da superposição, sendo depois incorporada a uma zona permanente;
- **Zona de Interferência Experimental**, é específica para estações ecológicas, correspondendo ao máximo de três por cento da unidade, ou hum mil e quinhentos hectares, que objetiva o desenvolvimento de pesquisas comparativas em áreas preservadas;
- **Zona de Amortecimento**, é a zona do entorno da unidade de conservação com o propósito de minimizar o impacto antrópico sobre a mesma.

De uma certa forma, as zonas refletem as unidades geomorfológicas da unidade, as quais por sua vez apresentam forte condicionamento geológico. Em função deste aspecto,

questiona-se a execução dos zoneamentos sem a exigência de levantamentos geológicos apropriados.

Os critérios para zoneamento são física e legalmente mensuráveis, sendo os aqui apresentados para utilização em unidades de proteção integral.

É sugerido que esses critérios sejam trabalhados em sistemas de informação geográfica, segundo escala disponível para a área.

Entre os critérios físicos mensuráveis ou espacializáveis temos o grau de conservação da vegetação e a variabilidade ambiental.

Quando utiliza-se o critério da conservação da vegetação admite-se que as áreas de vegetação mais conservada têm fauna e solos igualmente mais preservados, sendo estas áreas destinadas a zonas de maior grau de proteção.

A variabilidade ambiental é o critério condicionado principalmente pela compartimentação do relevo, em relação a altitude e declividades, sendo que áreas que contenham vários ambientes, como as com relevo muito recortado deve-se oferecer maior nível de proteção. Entende-se que as modificações no relevo, provocam mudanças no solo, que por sua vez altera a flora, que conseqüentemente provoca mudanças na fauna.

O roteiro do IBAMA sugere a utilização de critérios indicativos das singularidades da UC, que são subdivididos em indicativos de valores para a conservação, e critérios para vocação de uso.

Os critérios de valores para conservação são divididos em:

- **Representatividade** define que, zonas de maior proteção devem proteger amostras de recursos naturais mais representativos da unidade, como espécies em extinção, raras, endêmicas, etc. Se possível os atributos que condicionaram a criação da unidade de proteção devem estar presentes nas zonas destinadas a uso público;
- **Riqueza e/ou Diversidade de espécies** áreas com maiores índices de espécies devem integrar zonas de maior proteção;
- **Áreas de transição** são aquelas que abrangem dois biomas simultaneamente, merecendo maiores graus de proteção;
- **Susceptibilidade ambiental** como áreas susceptíveis à erosão, manguezais, banhados, lagoas, nascentes (principalmente as formadoras de drenagens significativas), etc.;
- **Presença de sítios arqueológicos e/ou paleontológicos** se for possível a visitação pública; estas áreas devem integrar a zona histórico-cultural; se a

importância desses sítios não for significativa, podem ser integradas a zona primitiva ou a de uso extensivo.

Os critérios indicativos para vocação de uso são:

- **Potencial de visitação** são os atrativos que cada unidade de conservação apresenta, seja para recreação e lazer ou para educação ambiental;
- **Potencial para conscientização ambiental** características relevantes que apresentem indicativos para o desenvolvimento de processos de educação ambiental, trilhas interpretativas, estudos específicos;
- **Presença de infra-estrutura** devem ser considerados os usos possíveis e infra-estrutura pré-existente, como casas, estradas, sendo necessária a racionalização desta, mesmo que implique em desativação.
- **Uso conflitante** empreendimentos de utilidade pública como, estradas, linhas de transmissão, oleodutos, vias férreas, barragens, etc. Deverão ser classificados como Zona de Uso Conflitante;
- **Presença de população** a existência de população concentrada em pontos da unidade aponta para o estabelecimento de uma zona específica.

Para a Zona de Amortecimento, uma série de critérios deve ser seguida em sua delimitação, como critérios inclusivos podemos citar: micro bacias de rios que fluem para a unidade; área de recarga de aquíferos; corredores ecológicos; áreas com risco de expansão urbana; ocorrência de acidentes geográficos e/ou geológicos notáveis, ou cênicos; unidades de conservação em áreas contíguas; sítios arqueológicos; e vários outros critérios relacionados à biologia.

Como critérios para não inclusão cita-se: áreas urbanas já estabelecidas; áreas estabelecidas como expansões urbanas por planos diretores; critérios de ajuste; limites como: linhas férreas, estradas, rios; e, influência do espaço aéreo, como áreas que possam sofrer influência de emissões gasosas, por exemplo.

Com a aplicação dos critérios físicos e indicativos de singularidades é possível identificar a vocação das áreas, classificando-as segundo o grau de intervenção: nenhuma ou baixa (Zonas Intangível e Primitiva), média (Zonas de Uso Extensivo e Histórico-cultural), ou alta intervenção (Zona de Uso Intensivo, Uso Especial, de Recuperação, de Uso Conflitante, de Ocupação Temporária, e de Superposição Indígena).

Uma vez estabelecida a vocação de cada área, utiliza-se uma série de critérios para ajuste da localização e limite das zonas. Estes critérios são: o nível de pressão antrópica que a área sofre; a acessibilidade, onde as zonas de uso mais intenso devem ser as de mais fácil acesso; a regularização fundiária, onde a propriedade das áreas deve estar

regularizada; gradação de uso, áreas de uso mais restritivo devem estar envoltas por áreas de uso mais intenso; percentual de proteção, as zonas de maior grau de proteção devem cobrir percentualmente mais áreas que as de uso menos restrito; limites identificáveis na paisagem, como drenagens, estradas, etc. devem preferencialmente serem utilizados como referência para o zoneamento

A Figura 4-2 mostra um esquema de zoneamento a ser realizado em uma unidade de conservação.

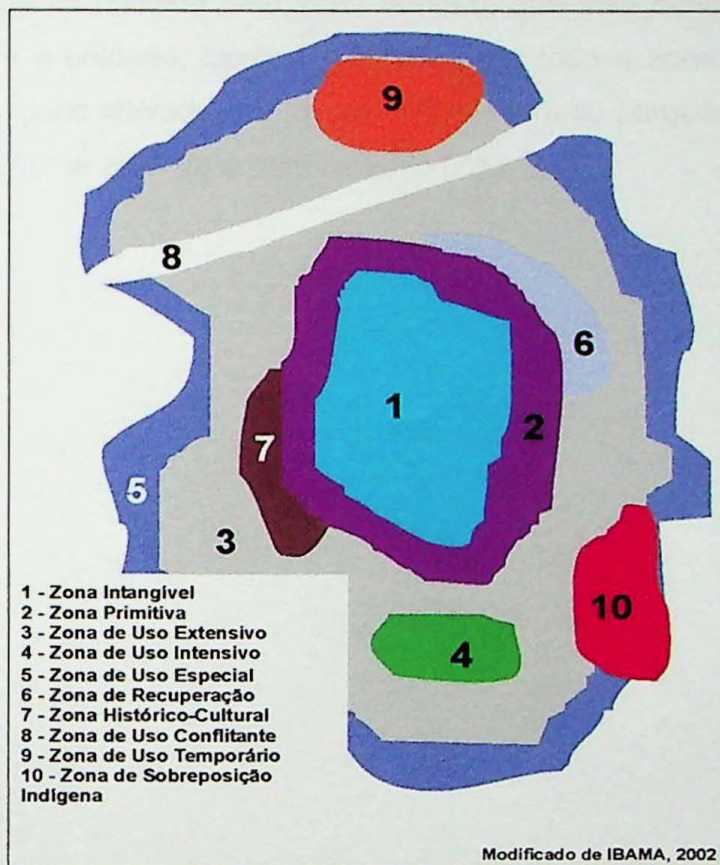


Figura 4-2 – Esquema de Zoneamento de uma Unidade de Conservação

No estado de São Paulo, os zoneamentos das unidades de conservação são iniciados e apresentados como pré-proposta no início dos trabalhos sendo consolidados posteriormente.

A área da unidade é dividida em zonas de acordo com as características de seus recursos e o uso que se deve dar aos mesmos, compreendendo os aspectos de controle e manejo do local.

São realizados em geral com o cruzamento das cartas temáticas, principalmente as geomorfológica, a de vegetação e uso do solo, e de pressões antrópicas, onde em cada carta suas variáveis mais significativas são destacadas. Em particular, da carta

geomorfológica são utilizadas informações sobre áreas críticas, apesar de não ser especificado o que são áreas críticas.

Foram estabelecidos diversos tipos de zonas, como a de preservação, mais restritiva e geralmente de maior extensão em área; a Zona de Uso Público, Zonas de Uso Extensivo e de Uso Intensivo, com diferentes níveis e tipos de restrição. Suas funções são para atender ao fluxo de visitantes, e à necessidade de infraestrutura e outros usos.

Em certos casos foi definida uma zona tampão, que visa diminuir ou amenizar o impacto antrópico sobre a unidade, localiza-se bordejando toda a zona de conservação e englobando ambientes pouco alterados tanto dentro como fora do parque. Assemelha-se em forma e função à definição de zona de amortecimento (ZA).

5 - MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho consistiu na compilação e avaliação de informações obtidas em diversos meios: pela realização de entrevistas com executores de planos de manejo; com avaliações de planos já realizados; e avaliação das principais legislações e normas pertinentes.

Esta compilação de informações de fontes diversas traça o cenário de como os aspectos geológicos estão sendo abordados e permitem delinear os pontos de maior relevância para execução de planos de manejo, no âmbito da geologia.

A partir deste cenário e dos pontos de maior relevância, sugere-se um roteiro para obtenção de informações geológicas, visando embasar os trabalhos de planejamento de uma unidade de conservação.

6 - RESULTADOS OBTIDOS

Aqui são apresentados os resultados obtidos na avaliação de planos de manejo, e na realização de entrevistas com executores de planos de manejo.

6.1 - *Abordagem da geologia em Planos de Manejo*

Os conteúdos de 16 planos de manejo foram avaliados para determinar como são realizados os planos de manejo no Brasil. Um conjunto de seis planos realizados pelo IBDF na década de 80 (IBDF, 1981 (a); 1979 (b); 1981 (c); 1981 (d); 1981 (e); 1981 (f)) e um conjunto de nove planos coordenados pela Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo na década de 90 (SÃO PAULO (ESTADO), SMA, 1998 (a); 1998 (b); 1988 (c); 1988 (d); 1988 (e), 1988 (f); 1988 (g); 1988 (h); 1988 (i) e SÃO PAULO (ESTADO), FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO FLORESTAL (1998)), assim como um executado recentemente: a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) (*op cit*). Informações complementares sobre planos em andamento, foram obtidas através de questionários enviados a seus participantes.

A Tabela 6-1 apresenta um resumo das características observadas em cada plano. Estas características foram escolhidas por serem os principais critérios relacionados à geologia que devem ser observados quando da realização do plano de manejo.

Com esta avaliação traça-se um cenário de como estão sendo realizados os planos de manejo, no âmbito da geologia no Brasil.

Esta avaliação foi baseada na busca de descrições sobre os os principais temas relacionados à trabalhos geológicos a serem utilizados em um plano de manejo: geologia, geomorfologia, geotecnia, hidrogeologia, busca de informações em órgãos públicos, levantamento sobre recursos minerais, elaboração de mapa geológico e reconhecimentos de campo.

Ao observamos a Tabela 6-1 inicialmente observa-se que grande parte do itens relativos à geologia não foram abordados na grande maioria dos planos.

De todos os planos realizados cinco não tem nenhum aspecto relacionado a levantamento bibliográfico de geologia citado em seus textos. Oito têm aspectos geológicos como litologia, estratigrafia, ou estruturas citados. Dois tem a geologia parcialmente descrita, inserida no texto de geomorfologia e somente dois têm a geologia descrita com a respectiva evolução geológica.

Tabela 6-1 – Tabela resumo das características observadas nos planos de manejo

Plano de Manejo	Geologia	Geomorfologia	Geotecnia	Hidrogeologia	Órgãos Públicos	Recursos Minerais	Mapa Geológico	Reconhecimento de Campo
PN Ubajara	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Parcial	Não
PN Tapajós	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
PN Iguazu	Parcial	Sim	Não	Não	Não	Não	Parcial somente perfil	Não
PN Emas	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
PN Araguaia	Parcial	Parcial	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
PN Canastra	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
PESM Cubatão	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
PESM Picinguaba	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
PESM Santa Virgínia	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
PESM Caraguá – São Sebastião	Não	Sim	Parcial	Não	Não	Não	Não	Não
EE Bananal	Sim	Sim	Parcial	Não	Não	Não	Não	Não
PE Ilha do Cardoso	Sim com evolução geológica	Parcial	Não	Não	Não	Não	Não	Não
PE Paríquera Abaixo	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
PE Ilhabela	Sim com evolução geológica	Parcial	Não	Não	Não	Não	Não	Não
EE Chauás	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
RDS Mamirauá	Não	Parcial	Não	Não	Não	Não	Não	Não
PE Intervales	Sim	Sim	Parcial	Não	Não	sim	Sim	Não

Os aspectos geomorfológicos no geral são plenamente descritos, em sua compartimentação, morfologia, e morfodinâmica. Somente em quatro dos planos de manejo são realizados parcialmente, com a falta, ou insuficiência de informação em um dos itens

Quanto às questões voltadas à geotecnia onde se espera que sejam apresentadas descrições sobre estabilidade de encostas, tendências a escorregamentos e corridas de massa, e estudos sobre erodibilidade em trilhas, praticamente nada é abordado nos planos analisados. Foi abordado apenas no plano do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba (SÃO PAULO (ESTADO) SMA, 1998 (h)), onde se realizaram estudos de estabilidade de encostas e escorregamentos. Assim como no plano de Caraguatatuba - São Sebastião (SÃO PAULO (ESTADO) SMA, 1998 (f)) é parcialmente realizado, com breves comentários sobre estabilidades de encostas na serra do mar apenas. No plano de manejo do Parque Nacional do Ubajara, é apenas mencionada a necessidade de realização de estudos de erodibilidade.

Os aspectos hidrogeológicos, e a consulta a órgãos públicos, não são citados em nenhum dos planos de manejo avaliados.

A consulta ao DNPM para levantamento da situação minerária, foi realizada somente no plano de manejo do Parque Estadual de Intervales, não sendo citado este tipo de informação em nenhum outro plano. Deve-se ressaltar que o Parque Estadual de Intervales sofre forte pressão para utilização de recursos em sua zona de amortecimento e que antes da criação do parque era uma fazenda do Banco Banespa onde trabalhos de pesquisa mineral foram desenvolvidos.

Dos dezessete planos avaliados, somente um, o do Parque Nacional da Canastra tem em seu texto citações que indicam a realização de reconhecimentos em campo. Para os demais trabalhos, aparentemente, não foram realizados reconhecimentos, sendo os dados apresentados obtidos de fontes secundárias, ou seja de relatórios e bibliografia.

Observa-se que os trabalhos relacionados à geologia são em sua maioria incluídos na descrição geomorfológica, com textos que procuram abranger os aspectos geomorfológicos como evolução da paisagem, a descrição das unidades fisionômicas, os solos e a geologia num texto único, não sistemático, estando os aspectos descritos de forma confusa e muito comumente incompleta.

6.2 - Entrevistas

Foram realizadas quatro entrevistas com realizadores de planos de manejo, tendo sido feitas por e-mail, onde um curto questionário foi enviado ao entrevistado. Neste questionário solicitou-se a identificação do entrevistado com sua função desempenhada no plano de manejo, e suas opiniões sobre quais informações geológicas, hidrogeológicas, e

particularidades são importantes, quais produtos cartográficos são essenciais e devem ser elaborados.

No Anexo 1 são apresentadas integralmente as respostas obtidas, nos questionários.

Uma avaliação dos questionários obtidos nos permite observar que os principais aspectos relacionados à geologia a serem executados em um plano de manejo são:

- Contexto geológico e reconstituição de sua evolução;
- Mapas de fragilidade/tendência erosiva do solo (parâmetros geotécnicos);
- Caracterização de aquíferos;
 - Delimitação de zonas de recargas;
 - Determinar riscos de poluição, exploração excessiva;
- Elaboração de mapas geológicos em escala adequada;
 - Reconhecimentos de campo;
- Cálculo de capacidade de carga turística (CIFUENTES, 1992);

Um dos entrevistados (Tadeu Veiga) sugere a aplicação do conceito da geodiversidade, que expressa as particularidades do meio físico de uma região: desde as rochas do subsolo, o relevo, o clima, os solos, até as águas subterrâneas e superficiais (VEIGA, 1999), como a melhor forma de realizar o diagnóstico. É necessário compreender o significado das informações obtidas para a manutenção do sistema, e buscar sua qualidade ambiental, que é a conjugação de fatores abióticos com bióticos, e as interferências antrópicas sofridas.

Essas relações determinam a vulnerabilidade desses sistemas e essa vulnerabilidade é que vai subsidiar o zoneamento da unidade.

Svolenski ressalta a importância de abordar a geologia como parte de um todo, enxergando suas relações dentro do ecossistema, de forma objetiva, evitando diagnósticos ricos em informações que pouco adiantam para o manejo.

7 - INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao avaliarmos a legislação e o roteiro metodológico proposto pelo IBAMA, nota-se uma ampla desconsideração sobre aspectos da geologia de uma unidade de conservação. E com relação a esse aspecto a legislação não favorece, ou dá pouca importância à caracterização do meio físico. Tanto no texto que estabelece o SNUC como no roteiro do IBAMA é desproporcional a importância dada à diversidade biológica, em relação ao meio físico de uma unidade de conservação.

O IBAMA ao idealizar seu roteiro metodológico (IBAMA, 2002), cita que como critério para zoneamento, utiliza-se o conceito de variabilidade ambiental (citada no item 4.3.1, pg. 16) onde a geologia e seus processos é quem predominantemente controlam o relevo, e o tipo de solo formado. Este critério para ser utilizado, deveria estar baseado em conhecimento geológico, e não apenas em compartimentação geomorfológica como vem acontecendo, o que mais uma vez justifica a execução dos trabalhos de geologia.

O roteiro metodológico do IBAMA de 2002 (IBAMA, 2002), o qual vem sendo a referência para planos de manejo em andamento, evoluiu em relação ao roteiro anterior pois solicita que a evolução geológica regional seja realizada ainda nas fases iniciais dos trabalhos. Entendemos que uma maior quantidade de informações deve ser obtida desde o início dos trabalhos para subsidiar o zoneamento, como apontado em entrevistas realizadas com executores de planos de manejo.

O levantamento do potencial em recursos minerais das áreas em que estão sendo ou já foram implantadas unidades de conservação não é comumente realizado, mas pode servir como subsídio para delimitação da zona de amortecimento, como no caso do Parque Estadual de Intervales (SÃO PAULO (ESTADO), FUNDAÇÃO FLORESTAL, 1998), o que evitaria a pressão para utilização dos recursos como vem acontecendo. Este levantamento deve idealmente ser realizado no início do plano para basear o zoneamento e até mesmo a delimitação da unidade.

A hidrogeologia é tema que deve subsidiar o zoneamento para assegurar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas no interior da unidade de conservação. Em nenhum dos planos avaliados os aspectos hidrogeológicos são abordados tais como: zonas de recarga que devem ser protegidas de eventuais contaminações; surgências; seu potencial para exploração que deve levar em conta a abrangência regional do aquífero, onde a exploração fora da zona de amortecimento pode afetar o sistema subterrâneo, para citar alguns exemplos. Em uma região cárstica a hidrogeologia ganha ainda maior importância, pois a alteração na qualidade da água pode afetar substancialmente a biota do carste. A alteração no volume e a qualidade de água no sistema, pode comprometer a biota

cavernícola, e o aporte de sedimentos, fora do volume habitual do sistema, que pode acontecer quando há intervenção antrópica nas nascentes, pode assorear as drenagens subterrâneas.

A consulta a órgãos públicos como IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, pode acrescentar informações se a área está ou não sofrendo um processo de tombamento, se existem sítios arqueológicos e qual sua importância, subsidiando o processo de zoneamento. Aparentemente nenhum dos planos avaliados teve esta preocupação.

A realização de trabalhos de campo é item que a princípio não é realizado nos planos de manejo avaliados, salvo no Parque Nacional da Canastra, onde são citados dados primários, ou seja coletados diretamente em campo. Esses trabalhos são essenciais para aferição de dados secundários, do mapa geológico e na determinação das principais fragilidades.

Outro aspecto que deve ser ponderado quando da realização do plano de manejo é a capacidade de suporte, ou carga, para o atrativo que será submetido à visitação. Sem a avaliação desta capacidade, a visitação pode se tornar muito impactante, há metodologias para determinação dessa capacidade como a proposta por CIFUENTES (1992), entretanto a aplicação de metodologias para avaliação da capacidade de suporte de uma trilha por exemplo, deve ser realizada especificamente para aquele ambiente, não podendo ser extrapolada para outros.

A avaliação realizada permitiu detectar lacunas que servem de subsídio e norteiam o desenvolvimento deste trabalho. Fica evidente também que a geologia traz informações importantes para o zoneamento, mesmo que aparentemente não seja o meio natural de maior importância para preservação, mas lembrando que há casos em que as feições geológicas é que foram o motivo de sua criação como no Parque Estadual de Vila Velha no Paraná, o Monumento Natural Gruta do Lago Azul em Bonito (MS), Parque Nacional de Ubajara no Ceará, e o Parque Nacional das Cavernas do Peruaçu em Minas Gerais, entre outros.

Nota-se no geral que a geologia é inserida como mera formalidade, quando o é, com uso insuficiente e mal dirigido do conhecimento geológico.

Deve-se priorizar o entendimento da geologia num contexto de geodiversidade como proposto por VEIGA (1999), onde a geologia é vista como componente de um sistema, onde suas relações devem ser observadas e aí levantadas as potenciais fragilidades, como afirmado também por Svolenski, em sua entrevista.

8 - ROTEIRO METODOLÓGICO PROPOSTO

Com base nos estudos realizados, e diante da importância da geologia na elaboração dos planos de manejo, principalmente no zoneamento, é sugerido um roteiro metodológico, específico aos aspectos geológicos necessários. O roteiro é elaborado em três fases de aquisição de dados a serem realizadas concomitantemente ao plano.

Procurou-se priorizar o levantamento do máximo possível de informações, ainda em gabinete, para minimizar os custos e o tempo das etapas subsequentes de trabalho em campo.

Apesar de ser apresentada de forma compartimentada, subentende-se que a execução do plano de manejo será uma atividade integrada com os levantamentos de outras áreas, relativas ao meio biótico, sócio-econômico e do próprio meio físico, como clima, solo, etc. Neste sentido, o geólogo deve ter em mente que seu papel será o de passar as informações geológicas levantada para uma linguagem acessível, assim como o de destacar as feições geológicas de maior importância da unidade.

Fase 1 – levantamento de dados secundários

Esta fase inicial dos estudos geológicos é restrita a levantamentos de informações secundárias em bibliotecas e acervos públicos, sendo fundamental para o planejamento das etapas de campo subsequentes.

Etapas

1. Levantamento bibliográfico das informações geológicas disponíveis para a área da UC e entorno.
2. Levantamento das informações geológicas em órgãos públicos tais como prefeituras, DNPM, IPHAN, etc. Procurando informações sobre poços, sítios arqueológicos, cavidades subterrâneas naturais, etc. Ênfase deve ser dada no levantamento dos títulos minerários (requerimentos, alvarás e portaria ou manifesto de lavra) junto ao DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral, sendo estes levantamentos necessários inclusive para subsidiar os processos de desapropriação, dependendo do tipo de unidade criada.
3. Compilação das informações e plotagem das mesmas em Sistema de Informação Geográfica, em escala 1:50.000 ou maior detalhe, no caso de UC inferiores a 100 ha.
4. Elaboração de mapa geológico de compilação da área da unidade e do seu entorno. Geralmente a área da unidade não é abrangida em sua totalidade por mapas geológicos, ou ocorre o caso de partes diferentes serem

abrangidas por mapas de projetos e escalas distintos necessitando, portanto, a elaboração de uma composição de mapas.

5. Análise de produtos de sensores remotos (fotografias aéreas, imagens de radares, imagens de satélites, etc.) com extração de lineamentos, feições de relevo de destaque e contados geológicos.
6. Definição da evolução geológica da área com identificação e descrição sucinta das unidades estratigráficas, com base numa extensa e detalhada pesquisa bibliográfica.

Produto a ser apresentado

Para esta fase o geólogo deverá elaborar um mapa geológico de compilação da área da unidade e do seu entorno e um texto sobre a evolução geológica com destaque para as áreas degradadas e com atividades minerárias. Deverá ainda se preocupar em elaborar uma apresentação didática da geologia da área para ser apresentada aos membros da equipe. Ressaltando-se que através deste procedimento, espera-se demonstrar de forma não corporativa, acima de uma exigência legal, a importância da geologia nestes estudos.

Espera-se que nesta fase preliminar, as informações geológicas, juntamente com as de geomorfologia e de outras áreas, sirvam para estabelecimento de um mapa preliminar do zoneamento, a ser conferido na Fase 2.

Fase 2 – Reconhecimento geológico da área

É necessário um levantamento geológico *in situ* da área, este levantamento deve ser realizado idealmente somente após a Fase 1, para que seja possível direcioná-lo a pontos prioritários, otimizando o trabalho.

1. Levantamento de perfis geológicos, selecionados com base no mapa de compilação e condições de acesso (estradas, trilhas, etc.)
2. Aferição em campo do mapa geológico de compilação com eventuais complementações e ajustes.
3. Localização de sítios geológicos e paleontológicos e de áreas de paisagens notáveis, com potencial turístico, dependendo do tipo de unidade. Este último vem recebendo cada vez mais importância em função do crescimento da atividade turística em atrativos naturais, sendo muitas vezes este apelo a razão principal da criação da unidade, principalmente no caso das RPPN's.
4. Definição das características geológicas importantes:
 - Caracterização litológica geral, mas visando a posterior caracterização geotécnica;

- Caracterização estrutural;
- Caracterização hidrogeológica para assegurar a qualidade da água subterrânea, e prever problemas geotécnicos;
- Caracterização de Sítios Turísticos Naturais, a fim de subsidiar a futura visitação com informações.

Como o plano de manejo vai passar ainda por uma fase de avaliação, antes da aprovação, seria desnecessária a elaboração de estudos geológicos de detalhes, por exemplo voltado a definição de capacidade de carga turística de um determinado atrativo, sem saber se o zoneamento proposto será o aprovado ou não.

Apenas ao final da definição do zoneamento é que se vai saber os atrativos naturais e trilhas que serão visitadas, cujo detalhamento geológico será realizado na Fase 3.

Fase 3 – Estudos específicos

Nesta fase os trabalhos a serem realizados são de maior detalhamento, visando principalmente à manutenção dos ambientes. É voltada principalmente para unidades de conservação que irão receber forte carga de visitação, e onde obras de infra estrutura ainda tenham que ser realizadas, com exceção do item 1, que deve ter prioridade de execução pois pode reverter ou mitigar processos, como erosão em estradas que podem já estar acontecendo.

1. Investigação geotécnica visando estabelecer qual a capacidade de fluxo para estradas e trilhas (ensaios de mecânica de solo, etc.)
2. Estudos de capacidade de carga dos atrativos, sugere-se a metodologia proposta por CIFUENTES, (1992);
3. Subsídios geotécnicos para as obras de infra-estrutura, como localização ideal;
4. Avaliação do impacto ambiental das visitas turísticas de das infra-estruturas.

Estes estudos são mais complexos e exigem maior especialização de quem os executa. Por este caráter sugere-se a execução destes, como um última etapa de levantamento de geologia a ser realizado. Ainda assim deve ser executado antes do zoneamento final, pois os estudos de capacidade de carga podem

9 - CONCLUSÕES

Com a avaliação realizada pode-se concluir que a geologia é abordada de forma secundária quando da realização de planos de manejo, mas é evidente que pode trazer valiosas informações, tanto para definição da área de unidade de conservação, seu zoneamento, e sua carga de uso.

A abordagem dos aspectos geológicos realizada desta forma, pode advir de alguns fatores como, a falta de geólogos nas equipes que elaboram os roteiros metodológicos e os planos de manejo. Pode também ser causa da falta de visão destes, em como explorar os aspectos geológicos para subsidiar o planejamento, o que vem justificar ainda mais este trabalho.

Há também um problema que parece ser a falta de envolvimento dos geólogos nas questões relacionadas às unidades de conservação, principalmente no processo de criação, que por consequência leva mais em consideração aspectos ligados à biodiversidade colocando os aspectos geológicos em um plano secundário.

Este comportamento é refletido na legislação e metodologias propostas para a execução de trabalhos, evidentemente mais voltados à biota. Não se questiona a importância da biota, e sim a pouca importância dada à geologia, que como é demonstrado, é fundamental na elaboração dos planos de manejo.

10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, J.M. 1993. As Matas de Várzea do Mamirauá. MCT-CNPq/PTU, Sociedade Civil Mamirauá. Brasília, DF. 96 pp.
- BRASIL, 2000 - *Lei 9.985 de 18/07/00* – Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências
- CIFUENTES, M. 1992 - *Determinacion de Capacidad de Carga Turística en Areas Protegidas*. Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE – Costa Rica, Série Técnica – Informe Técnico n. 194. 26p.
- GUATURA, I. S. 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC – Lei nº 9.985, de 18/07/00. II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Anais. vol. 1. pp 26-35. Campo Grande – MS.
- IBAMA (a) – 2003 – Estatísticas sobre unidades de conservação
<<http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/estat/evolucao/totq.pdf>> Acesso em: 11/11/03
- IBAMA (b) – 2003 – Estatísticas sobre unidades de conservação
<<http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/estat/index.htm>> Acesso em: 11/11/03
- IBAMA (c) – 2003
<http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/encarte_federal/encarte_federal.pdf>
Acesso em: 11/11/03
- IBAMA, SMA-SP – 1996 – *Regulamentação da APA – Cananéia, Iguape, Peruíbe. Plano de Gestão – Unidades de Gestão – ZEE-Preliminar*. São Paulo, SP. 60p.
- IBAMA. 2002 – *Roteiro Metodológico de Planejamento – Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas*. Brasil. 135p.
- IBAMA/GTZ 1996. *Roteiro Metodológico para o planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto*. Documento interno. Website
<<http://www2.ibama.gov.br/unidades/guiadechefe/guia/anexos/anexo2/index.htm>>
Acesso em: 11/11/03
- IBDF – Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal (a) 1981 – *Parque Nacional de Ubajara – Plano de Manejo*. Brasília. 145p.
- IBDF – Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal (b) 1979 – *Parque Nacional da Amazônia (Tapajós) – Plano de Manejo*. Brasília. 79p.
- IBDF – Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal (c) 1981 – *Parque Nacional do Iguaçu – Plano de Manejo*. Brasília. 104p.
- IBDF – Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal (d) 1981 – *Parque Nacional das Emas – Plano de Manejo*. Brasília. 90p.
- IBDF – Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal (e) 1981 – *Parque Nacional do Araguaia – Plano de Manejo*. Brasília. 103p.

- IBDF – Instituto Brasileiro para Desenvolvimento Florestal (f) 1981 – *Parque Nacional da Serra da Canastra – Plano de Manejo*. Brasília. 96p.
- MANTOVANI, W. & MORSELLO, C. 2000 - Aspectos Ecológicos na Seleção de Unidades de Conservação no Pantanal Mato-Grossense. II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Anais. vol. 2. pp 01-11. Campo Grande – MS.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (c) – *Parque Estadual do Pariquera-Abaixo – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 92p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (d) – *Parque Estadual da Ilha do Cardoso – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 164p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (e) – *Estação Ecológica do Bananal – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 108p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (f) – *Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Caraguatatuba/São Sebastião – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 151p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (g) – *Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia/Natividade da Serra – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 128p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (h) – *Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 183p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (i) – *Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cubatão – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 163p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (a) – *Estação Ecológica do Chauá – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 91p.
- SÃO PAULO (ESTADO), SMA (Secretaria do Meio Ambiente) 1998 (b) – *Parque Estadual de Ilhabela – Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. Série: Projeto de Preservação da Mata Atlântica. São Paulo. 128p.
- SÃO PAULO (ESTADO). FUNDAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO E PRODUÇÃO FLORESTAL 1998 - *Parque Estadual de Intervales: Plano de Gestão Ambiental – Fase 1*. São Paulo. 205p.
- SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ – SCM – *Plano de Manejo*. Tefé, AM. 96p.
- VEIGA, A. T. C. A. 1999 – *A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. Terra das Águas*, 1: 88-102, NEAz/UnB e Paralelo 15, Brasília.

11 - ANEXO – RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS

11.1 -Tadeu Veiga

Função desempenhada no plano de manejo: Coordenação dos estudos sobre o meio físico

Que informações geológicas são importantes? É difícil generalizar, pois a importância relativa de cada atributo dependerá das particularidades de cada área. Em princípio, gosto de trabalhar sob a ótica da *geodiversidade*, um conceito abrangente e integrador definido em:

VEIGA, A. T. C. A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. *Terra das Águas*, 1: 88-102, NEAz/UnB e Paralelo 15, Brasília, 1999.

A geodiversidade expressa as particularidades do meio físico de uma região: desde as rochas do subsolo, o relevo, o clima, os solos, até as águas subterrâneas e superficiais. Tais atributos resultam da atuação cumulativa de processos geológicos múltiplos: erosão, sedimentação, deformação, metamorfismo. Por sua vez, condicionam a paisagem e propiciam a diversidade biológica e cultural nela instaladas, em permanente interação ao longo da evolução do planeta.

Em outras palavras: a caracterização do contexto geológico e a reconstituição da sua evolução são fundamentais para um bom diagnóstico ambiental. E este é o primeiro passo para a elaboração de um plano de manejo.

Que informações hidrogeológicas são importantes? É importante caracterizar os tipos de aquíferos existentes, discriminando-os quanto ao seu potencial, abrangência, zonas de recarga e surgências, de modo a compreender o seu significado para manutenção do ecossistema.

Que particularidades são importantes e merecem maior atenção? Merecem destaque as fragilidades dos aquíferos ante ações antrópicas: riscos de poluição, exploração excessiva, etc. Tais aspectos permitirão avaliar a sua vulnerabilidade naquele contexto e, por extensão, a fragilidade do ambiente como um todo.

Você utiliza/utilizou alguma metodologia para cálculo da capacidade de carga? Sabemos que o ambiente natural representa o produto da interação dinâmica de processos abióticos e bióticos, atuantes em harmonia, sob escalas e intensidades variáveis no tempo e no espaço. O equilíbrio resultante é dinâmico e costuma ser afetado por intervenções humanas, às vezes de modo irreversível, em prejuízo da diversidade biológica e da integridade (ou disponibilidade) dos recursos naturais (bens minerais, solos, água, ar, flora e fauna).

A qualidade ambiental de uma área depende da conjugação de inúmeros fatores – geológicos, geomorfológicos, climáticos, pedológicos, hídricos e biológicos – e das intervenções ocorridas sobre eles. O conhecimento das relações entre esses atributos permite avaliar a vulnerabilidade do ambiente local, entendida como o inverso da sua capacidade de carga ou de assimilação de impactos adversos.

A vulnerabilidade de uma área pode ser quantificada em uma escala relativa. Sua representação em mapas fornecerá diretrizes para o diagnóstico ambiental e o zoneamento da porção sob análise, considerada a valoração social dos bens naturais. No entanto, nem sempre se dispõem de informações suficientemente detalhadas e seguras para quantificação de um índice de vulnerabilidade ou de capacidade de carga em uma área. Muitas vezes a avaliação é apenas qualitativa, como foi o caso do PN das Emas.

Quais produtos cartográficos devem ser obrigatoriamente elaborados? Em primeiro lugar, um mapa geológico em escala adequada, que pode ser elaborado pela releitura dos mapas básicos existentes, com apoio de informações obtidas em imagens aéreas (aerofotos convencionais, imagens de satélite, etc.) e em um reconhecimento de campo. O reconhecimento de campo é imprescindível! A partir da imagem de satélite, é possível também construir mapas de ocupação e uso dos solos, importantes para avaliar a integridade da área e sua vulnerabilidade a fatores externos.

Sugestão de referências bibliográficas: Além da referência citada acima, há outras informações úteis em www.geos.com.br.

11.2 -Alexandre Curvelo de Almeida Prado

- Função desempenhada no plano de manejo
Estudo de Visitação e Uso Público
- Que informações geológicas são importantes?
Fragilidade do solo, declividade, permeabilidade e tendência erosiva
- Que informações hidrogeológicas são importantes?
Qualidade e volume da água, volume de mananciais
- Que particularidades são importantes e merecem maior atenção?
Relacionado a geologia, os supracitados
- Você utiliza/utilizou alguma metodologia para cálculo da capacidade de carga ?
Sim, Cifuentes
- Quais produtos cartográficos devem ser obrigatoriamente elaborados?
Atrativos, pontos de elevada fragilidade ambiental e áreas de interferência prevista

- Sugestão de referências bibliográficas.

Cifuentes Ceballos – Lascurain.

11.3 -Edson Luis Santiami

- Função desempenhada no plano de manejo

Elaboração de Mapas e Estabelecimento da Zona de Amortecimento, Aplicação dos Softwares Spring, Arcview

- Que informações geológicas são importantes?

O conhecimento das informações principalmente de formação das estruturas existentes na área de pesquisa para assim podermos analisar também vestígios arqueológicos e de ocupação.

- Que informações hidrogeológicas são importantes?

A existência de nascentes dentro e no entorno da área aonde será realizado o plano de manejo, também se essa nascentes brotam do interior de rochas com a cumulo de água em seu interior (arenito) e a cobertura vegetal em toda a área estabelecida.

- Que particularidades são importantes e merecem maior atenção?

As nascentes dos rios, córregos, ribeirões; a formação vegetal existente na área de pesquisa; a utilização do solo; os focos de queimadas.

- Você utiliza/utilizou alguma metodologia para cálculo da capacidade de carga ?

Não utilizamos nenhum calculo para esse fim.

- Quais produtos cartográficos devem ser obrigatoriamente elaborados?

Mapa de Declividade, Mapa Hipsometrico, Mapa com as Curvas de Nível, Mapa de Cobertura Vegetal, Mapa do Zoneamento, Mapa de Uso do Solo, Mapa com as Propriedades (se existirem) dentro da área de pesquisa e Mapa de Atrativos Turísticos.

11.4 -Augusto C. Svolenski

O plano ainda está em elaboração e é um produto que pertence ao IBAMA, não ao Mater Natura. Por este motivo não estou autorizado por aquele Instituto a repassar informações deste trabalho sem autorização oficial.

Suas questões são bastante amplas e algo difíceis de responder, pois estão estreitamente relacionadas com as características de cada UC. Além disto, os problemas enfrentados por esta UC, os recursos financeiros, de pessoal, logísticos e os prazos

disponíveis para a elaboração do plano de manejo determinarão o que será mais importante não só para a Geologia, mas para todas as outras áreas do conhecimento, inclusive se ela será contemplada no diagnóstico ou não.

O mais importante, não só para a Geologia, mas para as demais áreas do conhecimento não é um diagnóstico minucioso e rico em informações que podem não servir para muita coisa no plano de manejo. É infinitamente mais importante obter respostas objetivas para questões do tipo: que porções da UC são mais frágeis ou suscetíveis a instabilidades, erosão, movimentos de massa ou qualquer outro problema ambiental relacionado à Geologia? Porquê? O que fazer para evitar, mitigar ou reverter estes processos? Em quê estes problemas ambientais afetam a biota? Quais as relações da Geologia com os ecossistemas protegidos pela UC? E assim por diante. É importante ter sempre em vista o conjunto de fatores e não olhar isoladamente para cada um deles.

Sobre capacidade de carga, há vários métodos para isto e todos têm vantagens e desvantagens, ademais, alguns são mais apropriados para uma situação que outras, dando melhores respostas. Como o plano de manejo está em elaboração, ainda estamos na fase de definição de locais para visitação e recomendações para manejo, dentro das quais a avaliação da capacidade de suporte destes.

