

Helio de Vasconcellos Teixeira Filho

**DIRETRIZES DE PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES
EM ÁREAS DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS**

**ESTUDO DE CASO NO ABRIGO DE MONTANHA NO
PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de Mestre em Ciências em Arquitetura, na área de Paisagem, Sustentabilidade e Espaços Estruturantes.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Manoel Gazzaneo

Rio de Janeiro

Maio de 2010

Helio de Vasconcellos Teixeira Filho

**DIRETRIZES DE PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES
EM ÁREAS DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS**

**ESTUDO DE CASO NO ABRIGO DE MONTANHA NO
PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção de título de Mestre em Ciências em Arquitetura, na área de Paisagem e Sustentabilidade.

Aprovada por:

Prof. Dr. Luiz Manoel Gazzaneo
(UFRJ – FAU – PROARQ)

Prof^a. Dr^a. Cláudia Barroso-Krause
(UFRJ – FAU – PROARQ)

Prof^a. Dr^a Sylvia Meimaridou Rola
(DAU/IT/UFRRJ)

Rio de Janeiro
Maio de 2010

T266

Teixeira Filho, Helio de Vasconcellos,

Diretrizes de projeto para implantação de edificações em áreas de unidade de conservação: estudo de caso – abrigo de montanha no Parna Itatiaia/ Helio de Vasconcellos Teixeira Filho. – Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2010.

123f. Il.; 28 cm.

Orientador: Luiz Manoel Gazzaneo.

Dissertação (Mestrado) – UFRJ/PROARQ/Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2010.

Referências bibliográficas: p.111-113.

1. Edificações. 2. Unidades de conservação. 3. Turismo. 4. Gestão integrada. 5. Parques Nacionais. I. Gazzaneo, Luiz Manoel Cavalcanti. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. III. Título.

CDD 624

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, professora Marlene Pereira de Vasconcellos Teixeira, por todos os exemplos e por sua dedicação ao trabalho.

Ao meu orientador e amigo Luiz Manoel Gazzaneo, que desde o projeto final de graduação até hoje vem me orientando sobre as melhores estratégias para alcançar meus objetivos.

Aos meus familiares e amigos pela atenção e carinho.

RESUMO

É apresentado no primeiro capítulo desta dissertação um panorama dos problemas econômicos e ambientais das grandes cidades e a necessidade da busca de alternativas para minimização destes impactos, como também são apresentados dados do potencial do turismo ecológico, como ferramenta econômica, para a criação de emprego e renda no Brasil.

Está descrito no segundo capítulo o histórico da criação das Unidades de Conservação no Brasil, detalhando os dois grupos distintos, as unidades de Uso Sustentável e as unidades de Proteção Integral, como os Parques Nacionais. Também são abordados neste capítulo as características principais dos Planos de Manejo, focando na que normatizam o processo de edificar quaisquer projeto nestas áreas.

No terceiro capítulo são trabalhados os conceitos e parâmetros para utilização dos Parques Nacionais, como também os processos de preservação destas áreas. Ainda neste capítulo é apresentado o conjunto de recomendações gerais para implantação de edificações e equipamentos em áreas de preservação ambiental e as recomendações para detalhamento de projeto, divididas para cada fase da implementação do projeto.

O estudo de caso é apresentado no quarto capítulo, com um breve histórico de criação do PARNA Itatiaia. O levantamento detalhado dos equipamentos de infraestrutura existentes da área alta do parque é seguido de uma Proposta de Projeto para reforma, instalação e revitalização do Abrigo de Montanha Rebouças.

O projeto foca na sustentabilidade ambiental em todas as suas fases, priorizando a operação do abrigo com reduzida dependência de recursos materiais e energéticos externos. São apresentadas diretrizes específicas para a sustentabilidade do projeto para as fases de detalhamento dos materiais e técnicas construtivas, especificação estrutural e de sistemas operacionais, gerenciamento da implantação das modificações e especificação e implementação de novos sistemas operacionais.

ABSTRACT

It is presented in the first chapter of this dissertation an overview of the economic and environmental problems of large cities and the necessity of finding alternatives to minimize these impacts, but also are given the potential of ecological tourism as economic tool for job creation and income in Brazil.

Is described in the second chapter the history of the creation of conservation units in Brazil, detailing the two distinct groups, units and Sustainable Use of Integral Protection Units, as the National Parks. Are also discussed in this chapter the main features of management plans, focusing on that regulate the process of building any project in these areas.

The third chapter worked the concepts and parameters for use of National Parks, as well as the processes of preservation of these areas. Although this chapter is presented a set of general recommendations for deployment of buildings and equipment in areas of environmental preservation and recommendations for detailing of the project, broken down for each phase of project implementation.

The case study is presented as the chapter with a brief history of creating PARNA Itatiaia. The detailed survey of existing equipment infrastructure of the area of the park is high and then proposed reform and revitalization of Mountain Shelter Rebouças. The project focuses on environmental sustainability in all its phases, prioritizing the operation of the shelter with reduced dependence on external resources. Specific guidelines are presented for the sustainability of the project to detail the phases of construction materials and techniques, and structural specification of operating systems, management and roll-out specification and implementation of new operating systems.

ÍNDICE

Introdução.....	18
I - Turismo e Ecoturismo no Brasil	20
1.1 - Qualidade de Vida e Impactos Ambientais nos Grandes Centros Urbanos	20
1.2 - A Indústria do Turismo e o Ecoturismo	24
1.3 – Bons Exemplos de Ecoturismo pelo Mundo	26
1.4 - Impactos Negativos e Positivos do Ecoturismo	26
1.5 - Ecoturismo no Brasil	27
1.6 - O Potencial Ecoturístico Brasileiro	28
II - Unidades de Conservação e Parques Nacionais	30
2.1 - Implementação das Unidades de Conservação no Brasil	30
2.2 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação.....	32
2.2.1 – Tipos de Unidades de Conservação.....	33
2.2.1.1 - Unidades de Conservação de Uso Sustentável.....	36
2.2.2.1 - Unidades de Proteção Integral	38
III - Plano de Manejo - Aspectos e Impactos Ambientais para Implantação de Edificações em Unidades de Conservação	40
3.1 - Plano de Manejo	40
3.2 - Zoneamento dos Parques Nacionais	45
3.3 - Diretrizes de Implantação de Edificações em Área de Unidade de Conservação.....	46
3.4 - Definição de Áreas de Estudo.....	54
3.4.1 - Utilização das Unidades de Conservação X Preservação	54
3.4.2 - Edificação de Equipamentos em Unidades de Conservação	59
3.4.3 - Recomendações Gerais para Implantação dos Equipamentos	59
IV – Definição do Estudo de Caso – Parque Nacional de Itatiaia	61
4.1- Histórico de Criação do Parque e Descrição da Área	61
4.2 - Plano Estratégico de Ecoturismo	64
4.3 - Situação Atual dos Equipamentos e Abrigos da Travessia Rui Braga.....	65
4.3.1 – Levantamento da Situação das Necessidades do Parque.....	65
4.3.2 – Alternativas de Projeto - Abrigos da Travessia Rui Braga	67
4.4 - Proposta de Melhorias para o Abrigo Rebouças	68

4.4.1 – Condições Atuais do Abrigo Rebouças	68
4.4.2 - Diretrizes de Projeto de Reforma do Abrigo Rebouças	74
4.4.3 – Diretrizes Específicas para Adequação do Abrigo Rebouças - Sistemas Construtivos e Operacionais	79
4.4.3.1- Sistemas Construtivos.....	83
4.4.3.2 - Sistemas Operacionais.....	92
Conclusão.....	108
Bibliografia.....	111
Anexos	114
Anexo 1 Lista de Verificação de Campo	115
Anexo 2 Proposta de Plantas Baixas, Cortes e Fachadas do Novo Abrigo de Montanha Rebouças	119
Anexo 3 Perspectivas do Novo Abrigo Rebouças	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa com o grau de urbanização por estado no Brasil.	21
Figura 2 - Mapa com as densidades da população dos estados no Brasil.....	22
Figura 3 - Mapa com o tipo e tamanho das unidades de conservação no Brasil. 34	
Figura 4 -Abordagem do plano de manejo.	41
Figura 5- Evolução do Processo de Planejamento do Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação.....	43
Figura 6 - Visão geral do processo de planejamento de confecção de um plano de manejo.....	44
Figura 7 -Sede da fazenda Itatiaia	61
Figura 8 - Mapa com as áreas do parque	63
Figura 9 - Levantamento de locação de edificações.	66
Figura 10 - Mapa com as áreas do parque – área do planalto	69
Figura 11 - Fachada Norte – entrada principal do abrigo Rebouças.....	70
Figura 12 - Fachada Oeste – uma das entradas de serviço do abrigo Rebouças 71	
Figura 13 - Fachada Sul – entrada secundárias do abrigo Rebouças.....	71
Figura 14 - Fachada Leste – detalhe da varanda do abrigo Rebouças.....	72
Figura 15 - Equipamentos auxiliares para a área de acampamento	73
Figura 16 - Detalhe do estado de conservação dos equipamentos auxiliares	73
Figura 17 - Condições Meteogeográficas da área Abrigo Rebouças	74
Figura 18 - Paredes Simples - internas	88
Figura 19 - Paredes duplas - externas	88
Figura 20 - As diferentes camadas de materiais um telhado vivo.	91
Figura 21 - Esquema de funcionamento do discos biológicos rotativos.	93
Figura 22 - Esquema de funcionamento do sistema DBR - discos biológicos rotativos.....	93
Figura 23 - Diretrizes para a escolha do tipo do equipamento tendo como referência o número de usuários do sistema.....	94
Figura 24 - Configuração de uma instalação DBR 100 operando.	95

Figura 25 - Placas fotovoltaicas	100
Figura 26 - Placas de coletor solar.....	101
Figura 27 - Sistema de aquecimento por piso irradiante	104
Figura 28 - Detalhe de construção do sistema de aquecimento por piso irradiante	104
Figura 29 - Refrigerador e Placas solares fotovoltaicas	106
Figura 30 - Motobomba e Placas solares fotovoltaicas	107

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na <i>fase de planejamento</i> de um abrigo de montanha.	49
Tabela 2 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na <i>fase de implantação</i> de um abrigo de montanha.	50
Tabela 3 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na <i>fase de uso ou operação</i> de um abrigo de montanha.	51
Tabela 4 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas nas <i>fases de manutenção</i> de um abrigo de montanha.	52
Tabela 5 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na <i>fase de desmobilização ou desativação</i> de um abrigo de montanha.	53
Tabela 6 – Valores das faixas de geração de resíduos sólidos.....	97
Tabela 7 – Consumo de água quente por litros / pessoa / dia	102
Tabela 8 - Principais características dos sistemas	107

GLOSSÁRIO

PLANOS DE MANEJO

Documento técnico elaborado com base nos fundamentos e objetivos estabelecidos na legislação para o zoneamento e normatização do uso dos recursos naturais das Unidades de Conservação.

PAISAGEM NATURAL

Sistema complexo e dinâmico, onde diferentes fatores naturais e culturais interagem e evoluem em conjunto, determinada pela ecologia, fatores culturais, emotivo-sensoriais e socioeconômicos.

SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Capacidade de utilização das riquezas existentes em uma determinada área, produzido desenvolvimento econômico e integrando com sustentabilidade ambiental, social e política, sem degradar o ambiente.

ASPECTOS AMBIENTAIS

São os elementos das atividades, produtos e serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente. O aspecto tanto pode ser uma edificação ou equipamento como uma atividade executada por ela ou por alguém que produzam algum efeito sobre o meio ambiente.

IMPACTOS AMBIENTAIS

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

IMPACTOS NEGATIVOS

São alterações negativas para a Paisagem Natural, isto é, para a circunvizinhança da Unidade de Conservação, incluindo o meio físico, biótico e social.

IMPACTOS POSITIVOS

São alterações positivas para a Paisagem Natural, isto é, para a circunvizinhança da Unidade de Conservação, incluindo o meio físico, biótico e social.

CAPACIDADE DE CARGA ECOLÓGICA, SOCIAL E PSICOLÓGICA

É o planejamento de um limite, uma mensuração de quais os limites máximos suportáveis dos diferentes impactos que pode sofrer determinado recurso ou paisagem natural, e a constatação elementar de que o uso excessivo dos recursos pode acarretar a sua destruição, necessitando estabelecer limites para a sua utilização e regras para a sua gestão.

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Conjunto de atitudes, individuais ou coletivos, voltado para a preservação do ambiente e o desenvolvimento sustentável da sociedade. Estas atitudes devem levar em conta o crescimento econômico ajustado à utilização dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente na atualidade e para as gerações futuras, garantindo assim a sustentabilidade de todo o sistema.

EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA

Todos os elementos edificados, isto é, não fazendo parte da paisagem natural. Dentre os equipamentos edificados em unidades de conservação podemos destacar os prédios administrativos, estradas, estacionamentos, prédios operacionais e prédios de alojamentos.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Conceito que tenta relacionar as necessidades da civilização, isto é das atividades humanas, de tal forma que suas economias possam preencher as suas necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais.

EDIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL

Conjunto de sistemas construtivos e operacionais que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação, habitação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras, sem degradar o meio ambiente.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura inculcar no educando uma consciência crítica sobre a preservação ambiental.

RECURSOS NATURAIS

Elementos da natureza que são utilizados pela sociedade, com o objetivo do desenvolvimento da civilização, sobrevivência e conforto da população em geral. Podem ser renováveis, como a energia do Sol e do vento. Já a água, o solo e as árvores que estão sendo considerados limitados, são chamados de potencialmente renováveis. E ainda não renováveis, como o petróleo e minérios em geral.

ÁREAS PROTEGIDAS

São espaços geográficos claramente definidos, reconhecidos, dedicados e geridos, através de meios legais ou outros igualmente eficientes, com o fim de obter a conservação ao longo do tempo da natureza com os serviços associados ao ecossistema e os valores culturais.

BIOMAS

Bioma é um conjunto de diferentes ecossistemas, são as comunidades biológicas, ou seja, as populações de organismos da fauna e da flora interagindo entre si e interagindo também com o ambiente físico.

ECOLOGIA

A Ecologia é a ciência que estuda os ecossistemas, isto é, o estudo científico da distribuição e abundância dos seres vivos e das interações que determinam a sua distribuição e abundância.

PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Também podemos utilizar a expressão diversidade biológica, que descreve a riqueza e a variedade dos animais e plantas. A proteção das plantas, os animais e os microrganismos que fornecem alimentos, remédios e boa parte da matéria-prima industrial consumida pelos seres humanos, é fundamental para a sustentabilidade do meio ambiente.

ECOTURISMO

Segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas.

RISCOS AMBIENTAIS E COMUNITÁRIOS

O risco pode ser tomado como uma categoria de análise associada às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos em função de processos de ordem "natural" e/ou daqueles associados ao trabalho e às relações humanas. O risco refere-se, portanto, à probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, não constantes e não-determinados, e à maneira como estes processos afetam (direta ou indiretamente) a vida humana.

PLANOS DIRETORES

Instrumento dos governos municipais voltado à definição do padrão de desenvolvimento da ocupação urbana de seus territórios. Ferramenta adequada à racionalização do uso dos recursos públicos para a melhoria da qualidade de vida da população e a preservação dos recursos naturais.

BIOTA

Conjunto de seres vivos, flora e fauna, que habitam ou habitavam um determinado ambiente geológico. As variações climatológicas e ambientais alteram a biota pela adaptação, mutação e extinção de espécies.

SIGLAS

PLANO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS – PNAP
SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – SNUC
INSTITUTO DE ECOTURISMO DO BRASIL – IEB
INSTITUTO BRASILEIRO E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA
INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO – EMBRATUR
INSTITUTO CHICO MENDES DE PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UC
INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA
SECRETARIA ESPECIAL DO MEIO AMBIENTE – SEMA
MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE – MMA
SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – SISNAMA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO – ARIE
FLORESTA NACIONAL – FLONA
RESERVA EXTRATIVISTA – RESEX
RESERVA DE FAUNA – REFAU
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – RDS
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL – RPPN
ESTAÇÃO ECOLÓGICA – ESEC
RESERVA BIOLÓGICA – REBIO
PARQUE NACIONAL – PARNA
MONUMENTO NATURAL – MN
REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE – REVIS
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT
ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE UNIFORMIZAÇÃO – ISO
ASSOCIATION HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE – HQE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA DA UFRJ – PROARQ
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – FAU

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ

PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA – PNI

RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA – UV

DISCOS BIOLÓGICOS ROTATIVOS – DBR

INTRODUÇÃO

No primeiro capítulo é apresentado um panorama atual dos problemas econômicos e ambientais das grandes cidades Brasileiras e alternativas para minimização dos impactos negativos. A criação de emprego e fontes de renda na indústria do turismo, nas cidades do interior dos estados, é alinhada como uma das soluções para estes problemas. Finalizando este capítulo foi detalhado o potencial do turismo ecológico como ferramenta econômica, bem como os impactos positivos, negativos e o potencial desta indústria no Brasil.

No segundo capítulo está descrito um histórico da criação das Unidades de Conservação (UCs) no Brasil, detalhando as unidades de proteção integral e os Parques Nacionais (PARNAs). Características dos planos de manejo, os aspectos e impactos ambientais também são abordados neste capítulo. É apresentada também a abrangência deste tema e que os planos de manejo das unidades de conservação devem ser confeccionados e revisados periodicamente por grupo interdisciplinar.

No terceiro capítulo foram apresentados os conceitos e parâmetros para utilização das unidades de conservação e os processos de preservação destas áreas. Foram listados os impactos negativos e positivos, bem como os estudos que determinam as capacidades máximas de utilização de áreas preservadas. Iniciamos também as reflexões sobre a importância dos estudos de capacidade de carga ecológica, social e psicológica. No fim deste capítulo apresentamos as recomendações gerais para implantação de edificações e equipamentos em áreas de preservação ambiental e as recomendações de projeto para cada fase.

No quarto capítulo que trata do estudo de caso, é apresentado um histórico de criação do PARNA Itatiaia, importante marco na legislação brasileira, e que aborda a preservação de áreas naturais e o plano estratégico de ecoturismo do parque. Resgatamos no projeto final de graduação de Teixeira, 1999¹ que verificou a existência de áreas distintas no parque, sendo este dividido em três setores: com o primeiro na parte baixa do parque, onde podemos encontrar as construções mais antigas da Sede, prédios administrativos, hotéis e propriedade particulares. Um segundo setor é o da

¹ TFG Helio Teixeira FAU/UFRJ – 1999 – Estudo de revitalização do Parque Nacional de Itatiaia.

entrada nordeste, tendo como porta principal a cidade de Visconde de Mauá e um parque hoteleiro. O terceiro setor é o do planalto, onde é possível encontrar os principais monumentos naturais e as trilhas, que representam e marcam o inconsciente coletivo dos visitantes e usuários permanentes.

Neste último capítulo também é apresentado levantamento detalhado da infraestrutura existente na área alta do parque, com descrição dos principais problemas encontrados, tais como: sistema de tratamento de efluentes líquidos ineficiente, não atendendo as necessidades operacionais locais. O abrigo Rebouças hoje utiliza o sistema de fossa-filtro-sumidouro, para o tratamento de efluentes líquidos, que em uma região com lençol freático aflorado, tem capacidade operacional reduzida e demanda de manutenção frequente; sistemas viários precários, dificultando a logística de transporte de recursos humanos e materiais; e o abrigo não está ligado a nenhuma rede de concessionária de energia elétrica, restringindo a utilização de equipamentos e sistemas operacionais elétricos e eletrônicos, tais como sistemas de segurança, comunicação, condicionamento de ar e de alimentos. Também estão listadas as diretrizes específicas para implantação das reformas no abrigo de montanha Rebouças que foram utilizadas para a confecção do estudo do projeto.

O projeto de reforma e revitalização do Abrigo de Montanha Rebouças está focado na sustentabilidade ambiental em todas as suas fases, priorizando sua operação com pouca dependência de recursos externos. São apresentadas diretrizes que poderão ser utilizadas tanto em novos projetos, quanto em projetos de reformas de edificações em outras Unidades de Conservação Nacionais.

Todas as fases para a determinação e detalhamento dos materiais e técnicas construtivas do projeto de revitalização do Abrigo Rebouças: projeto de reforma estrutural e de sistemas operacionais, implantação das modificações, especificação e implementação de novos sistemas operacionais.

O planejamento das edificações deve contemplar também a gestão e planejamento do processo de manutenção, sua logística e os custos com recursos humanos e materiais. Na desativação ou descomissionamento das edificações deverão ser levantadas as ações mitigatórias relativas aos impactos negativos.

A concretização de todas estas ações será necessária para que o projeto do Novo Abrigo de Montanha Rebouças seja um verdadeiro exemplo de Edificação Sustentável e assim colaborar para a melhoria da qualidade da Educação Ambiental e Preservação do Ambiente.

I - TURISMO E ECOTURISMO NO BRASIL

1.1 - QUALIDADE DE VIDA E IMPACTOS AMBIENTAIS NOS GRANDES CENTROS URBANOS

O ecoturismo é discutido no Brasil desde 1985². No âmbito governamental, a primeira iniciativa de ordenar a atividade ocorreu em 1987 com a criação da comissão técnica nacional, constituída por técnicos do Instituto Brasileiro e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e Instituto Brasileiro de Turismo - EMBRATUR, para monitorar o Projeto de Turismo Ecológico.

O ecoturismo hoje praticado no Brasil é uma atividade muito desordenada, impulsionada, quase que exclusivamente, pelas oportunidades temporárias e regionais do mercado. Muitos dos benefícios socioeconômicos e ambientais que poderiam ser gerados por essa atividade não são implementados, comprometendo não raro, a qualidade dos serviços dos produtos ecoturísticos no Brasil e impactando negativamente a imagem nos mercados interno e externo.

Foram essas razões que motivaram o Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo, do Meio Ambiente e da Amazônia Legal a instituir, pela Portaria Interministerial Nº 001, de 20 de abril de 1994, Grupo de Trabalho, integrado por representantes destes Ministérios, do IBAMA e EMBRATUR para desenvolver e propor uma política e um Programa Nacional de Ecoturismo.

A procura de melhoria na qualidade de vida de toda a população deve ser o foco principal de ações de governos, indústrias de bens e serviços e da sociedade civil. Um dos principais pilares da qualidade de vida é a existência de emprego e fonte de renda compatíveis com as necessidades da população³. Pode-se observar nas figuras 1 e 2 à frente o grau de urbanização por estados e a densidade da população em todo o Brasil. Esta concentração apresenta uma série de impactos ambientais que diminuem consideravelmente a qualidade de vida dos moradores e usuários das grandes cidades,

² <http://www.mma.gov.br/sitio/>

³ <http://proger.mte.gov.br/portalproger/pages/home.xhtml>

tais como⁴: Chuva Ácida, que tem como consequência uma série ações negativas, prejudicando o crescimento de plantas, diminuindo a vida útil de elementos construtivos das edificações e poluindo águas dos corpos hídricos e lençóis freáticos; Ilhas de Calor, que com o aumento da reflexão e temperatura de pontos específicos na cidade, em especial na regiões de clima tropical, aumentam os esforços de climatização dos ambientes internos as edificações, como também diminuem o conforto térmico dos ambientes externos; Inversão Térmica, criando áreas com alta concentração de poluentes no ar, provocando aumento de casos de doenças ligadas a problemas respiratórios e alérgicos; e Sistemas de Drenagem Pluvial ineficiente, devido ao processo de impermeabilização de grandes áreas públicas e privadas, transformando o escoamento de grandes volumes de água de chuva demorados e caóticos.



Figura 1 - Mapa com o grau de urbanização por estado no Brasil.

Fonte: IBGE - Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, 2005⁵.

⁴ <http://pessoal.educacional.com.br/up/4770001/1306260/t137.asp>

⁵ http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlascolar/mapas_brasil.shtm

Ainda hoje existe fluxo de migração das cidades do interior dos estados para as regiões metropolitanas⁶, que ainda apresentam uma grande atração. Outro fator que influencia este fluxo é demandado pela inexistência de colocações no mercado de trabalho e um baixo nível de fonte de renda nas cidades do interior dos estados.

Esta diversidade de impactos ambientais, como descrito no parágrafo anterior, se apresenta nas grandes cidades neste início de milênio, fazendo com que toda a sociedade se sensibilize em relação à utilização sustentável dos recursos naturais. Dentre as principais estratégias mundialmente utilizadas, no sentido da proteção da Natureza, encontram-se: a análise preliminar de risco no licenciamento de atividades industriais, controle de emissão de poluentes nos corpos hídricos e a criação das áreas protegidas. Nesse contexto, uma das principais categorias de proteção de áreas é o parque nacional.

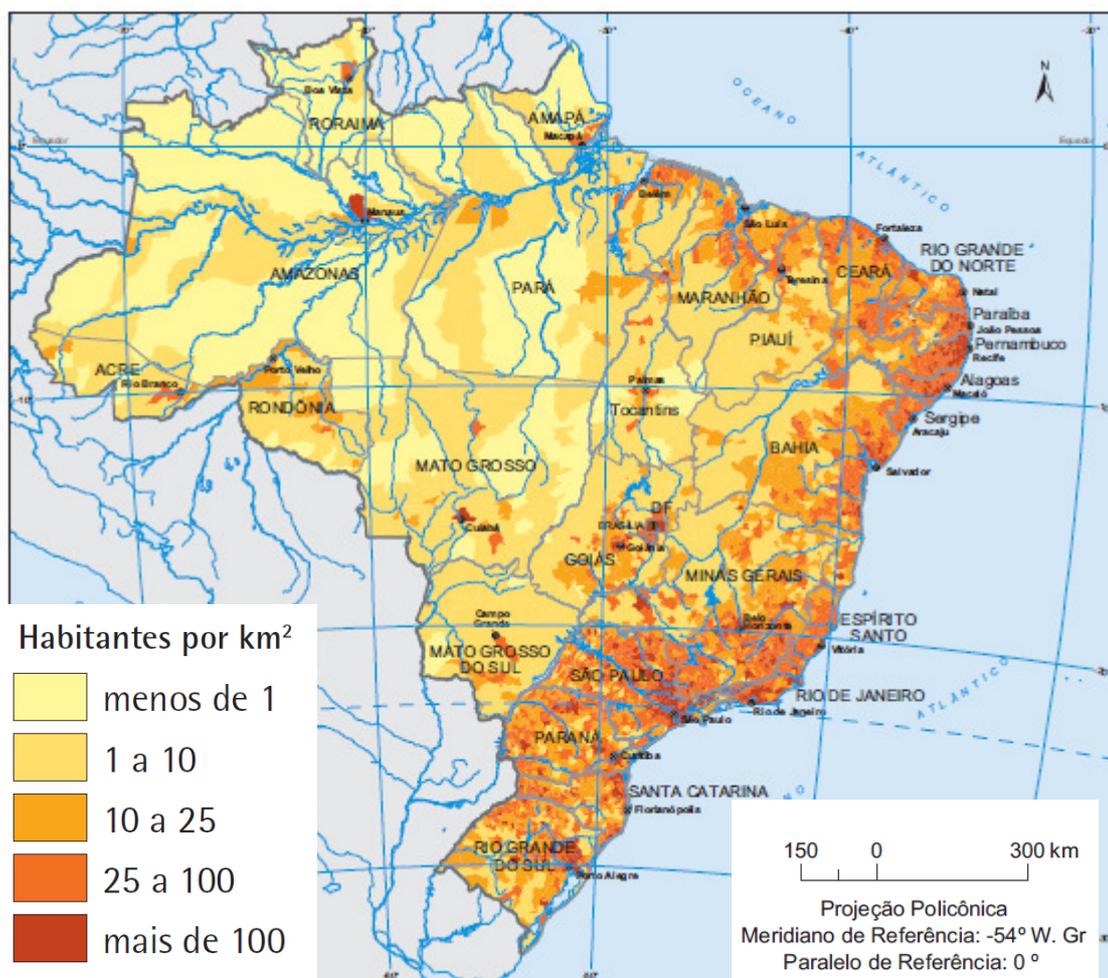


Figura 2 - Mapa com as densidades da população dos estados no Brasil.

Fonte: IBGE - Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, 2005⁷.

⁶ <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>

⁷ http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlascolar/mapas_brasil.shtm

No Brasil, os parques nacionais possuem importância estratégica na proteção da natureza, pois estes cobrem mais de dezessete milhões de hectares do território nacional, em todos os biomas existentes no país, representando 8,2% do território nacional⁸.

Uma alternativa para o desenvolvimento sustentável das cidades é o fomento de iniciativas no segmento da indústria do turismo, e especificamente o turismo ecológico em Unidades de Conservação (UCs), e é claro nos parques nacionais brasileiros. UCs Nacionais representam uma importante estratégia de proteção da biodiversidade da natureza e a gestão dos planos de manejo se configura como um grande desafio, particularmente no Brasil. Plano de manejo é um documento que estabelece as linhas gerais para administração e gestão de UCs. O desafio da gestão é que o processo inclui não apenas as instituições governamentais, as populações locais, mais também todo o segmento de serviços e da indústria do turismo. Para que esta gestão dos planos de manejo se consolide com base nos preceitos da democracia participativa se faz necessária a integração com os planos diretores das cidades circunvizinhas às unidades de preservação.

É importante mencionar que se encontra em desenvolvimento um programa do Ministério do Meio Ambiente, que pelo Ato administrativo do dia 22 de junho de 2009, determinou a criação de um projeto que visa criar medidas para revitalizar o Parque Nacional de Itatiaia, com estímulo a práticas de ecoturismo. Dentre estas medidas, uma das mais importantes é criação de infraestrutura, com a construção e reforma de edificações em todas as áreas do parque⁹.

O processo de gestão dos planos de manejo das Unidades de Conservação enfrenta uma série de desafios técnicos e políticos, apesar de sua importância estratégica no âmbito nacional, para que cumpra com seus objetivos da proteção da natureza, criação de áreas de recreação e educação ambiental. Faz-se necessário uma série de modificações e melhorias nos planos de manejo das UCs para alinhar a relação entre a sociedade e a natureza, principalmente por parte dos principais órgãos responsáveis, direta ou indiretamente, pela administração destas áreas¹⁰.

A gestão dessas Unidades de Conservação deve considerar a dinâmica social da região, da infraestrutura existente da indústria do turismo dos municípios circunvizinhos e o projeto de infraestrutura necessária para a criação de roteiros, como elemento de análise para o processo de tomada de decisão. Para isso, é fundamental o

⁸ <http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Download/RelatorioGestaolCMBio.pdf>

⁹ <http://www.mma.gov.br>

¹⁰ Roteiro metodológico de planejamento - IBAMA 2002

conhecimento, a interpretação e a leitura das populações locais sobre o próprio processo participativo de gestão¹¹.

Considerando que os principais instrumentos recentes de proteção da natureza, como o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), prevêem a gestão destas áreas com base em princípios de democracia participativa, os principais atores deste processo de gestão das Unidades de Conservação são as populações locais, o Instituto Chico Mendes (ICM) e as instituições regionais que atuam diretamente e indiretamente na gestão.

Dessa forma, o presente estudo visou colocar em evidência a relevância em se conhecer, interpretar e considerar a necessidade de instalação de infraestrutura para dar suporte à implantação de roteiro de ecoturismo nas unidades de conservação.

1.2 - A INDÚSTRIA DO TURISMO E O ECOTURISMO

Conforme pode-se verificar nos relatórios da Organização Mundial de Turismo¹², na atualidade, a indústria do turismo é a atividade que apresenta os mais elevados índices de crescimento no contexto econômico mundial, o qual movimentava trilhões de Euros anualmente e nas últimas décadas expandiu suas atividades em aproximadamente 40%.

Segundo informações do Conselho Mundial de Viagens e Turismo¹³, que congrega as maiores empresas multinacionais do setor, o mercado turístico como um todo empregou nas últimas décadas em torno de 250 milhões de pessoas.

Na Europa e nas Américas, como em todo o mundo, verifica-se que o turismo se impôs nos últimos anos como um recurso comercial de expressiva importância, disputando a primazia do mercado mundial.

O turismo como uma atividade econômica sofre, também, inovações constantes, em face da competitividade dos mercados e das exigências de demanda. As empresas de turismo se especializaram, deixando de ser generalistas, e passam a oferecer produtos segmentados, destinados a uma clientela específica.

Nessa segmentação da atividade do turismo são colocadas à disposição do mercado diversas opções, como por exemplo: turismo cultural, turismo esotérico, turismo da maior idade, turismo esportivo, turismo náutico e ecoturismo.

¹¹ Roteiro metodológico de planejamento - IBAMA 2002

¹² http://200.143.12.93/dadosefatos/estatisticas_indicadores/estatisticas_indicadores_turismo_mundial/

¹³ http://www.abih.com.br/principal/impressa_detalhe.php?cod=2

Do ponto de vista mercado mundial do turismo, o ecoturismo¹⁴ é um segmento desta indústria que tem crescido a um ritmo considerável ao longo dos anos. Apesar da ausência de estatísticas oficiais relativas à dimensão deste mercado, estima-se que 10% das pessoas que viajam em todo o mundo sejam ecoturistas. A inexistência de uma definição de ecoturismo aceita universalmente e quais modalidades podem ser realmente consideradas neste segmento vem dificultando estudos específicos e conclusivos sobre esta área de conhecimento.

Segundo informações de representantes do setor¹⁵, tais como operadores turísticos especializados e peritos na observação do crescimento de agências operadoras de ecoturismo já existe consenso entre os empresários de que este é um mercado em franca expansão, sendo estimulado o seu crescimento em cerca de 20% ao ano.

O Ecoturismo configura-se como uma importante alternativa para desenvolvimento econômico sustentável para várias regiões fora das grandes cidades, utilizando racionalmente os recursos naturais, sem comprometer a sua capacidade de renovação e sua conservação. Esta é uma atividade essencialmente saudável, podendo comportar uma forte sinergia entre a prática esportiva e a integração com a natureza. Dentre as modalidades de ecoturismo, pode-se destacar¹⁶:

- Percorso com caminhadas a pé de um único dia;
- Acampamento em barracas e pernoite em abrigos de montanha;
- Canoagem em rios, lagos e na linha da costa;
- Observação da natureza (turismo contemplativo);
- Percursos com viagens a pé - travessias;
- Área de recreação e piquenique;
- Percursos de cavalgadas, como também travessias;
- Banhos de mar na linha da costa; e
- Banhos de rio e cachoeira.

A conscientização da sociedade, às questões ambientais, tem contribuído para o crescimento da demanda por atividades sustentáveis, ligadas ao contato com a natureza. Existe hoje uma forte percepção mundial acerca da necessidade de proteção e recuperação dos recursos culturais e naturais em todas as regiões do planeta. A disseminação, pelos meios de comunicação, acaba também por influenciar a escolha dos destinos ecológicos. Para este processo é muito importante saber como estas áreas são geridas, se existe infraestrutura adequada e disponibilidade de recursos humanos capacitados para atender aos usuários.

¹⁴ <http://www.abih.com.br/principal/ecoturismo.php>

¹⁵ <http://www.abih.com.br/principal/ecoturismo.php>

¹⁶ <http://www.ecoturismo.org.br/>

1.3 – BONS EXEMPLOS DE ECOTURISMO PELO MUNDO

O Quênia obteve com o turismo nos últimos anos, que é a atividade que mais rende divisas para o país, US\$ 400 milhões¹⁷. Este país, inclusive, desenvolveu um modelo de valoração sobre a atração turística de animais do Parque Nacional Amboseli, no qual um leão vale US\$ 27 mil anuais, enquanto o valor de uma manada de elefantes é de US\$ 610 mil.

Em Ruanda, os turistas que desejam ver gorilas no Parque Nacional dos Volcans despendem anualmente, US\$ 1 milhão em ingressos e de US\$ 2 a 3 milhões em outros gastos.

O ecoturismo nos países desenvolvidos é uma atividade ainda mais vantajosa. Apenas o sistema de parques nacionais nos Estados Unidos, considerado como a maior rede de atração natural do mundo, recebeu mais de 300 milhões de visitantes e somados aos parques estaduais atraem mais de 800 milhões de visitantes por ano⁶. No que se refere aos visitantes dos parques nacionais e estaduais dos Estados Unidos, cerca de 29,5 milhões de americanos, com idade superior a 16 anos realizaram viagens com a finalidade primordial de observar e fotografar a fauna. A observação de aves foi à atividade recreativa mais importante, atraindo 25 milhões de pessoas.

Para a América Latina, onde o ecoturismo começa a despontar, a atividade se reveste de extrema importância para os esforços nacionais de promoção do desenvolvimento econômico e social. O adequado aproveitamento dos variados ecossistemas existentes, ainda pouco explorados, propiciará a abertura de novas alternativas econômicas e a conseqüente melhoria das condições de vida das populações envolvidas, além de reduzir os impactos negativos causados pelo turismo tradicional, devido ao perfil e às expectativas dos visitantes que normalmente viajam em pequenos grupos em comparação com o turismo de massa.

1.4 - IMPACTOS NEGATIVOS E POSITIVOS DO ECOTURISMO

As atividades e serviços do Ecoturismo podem apresentar impactos negativos e positivos relacionados a danos potenciais ao meio ambiente e à comunidade, com prováveis benefícios socioeconômicos ambientais, no âmbito regional e nacional.

A fragilidade dos ecossistemas naturais não comporta o número elevado de visitantes, como também não suporta o tráfego excessivo de veículos pesados. Quando a

¹⁷ turismo ecológico: uma atividade sustentável - área de operações industriais 2 - ao2 gerência setorial de turismo - Saab , William George Lopes e Daemon , Ilka Gonçalves Março/2000 e http://200.143.12.93/dadosefatos/estatisticas_indicadores/estatisticas_indicadores_turismo_mundial/

infraestrutura de serviços necessária não atende a capacidade de carga, pode comprometer de maneira substancial a sustentabilidade de todo o sistema, com alterações na paisagem natural, das principais características topográficas, do sistema hídrico e na conservação dos recursos naturais florísticos e faunísticos.

O deslocamento ou a desatenção com as necessidades das populações circunvizinhas aos destinos ecoturísticos configura erro estratégico, pois a presença de operadores, sem nenhuma relação orgânica com a região, pode gerar novos valores incompatíveis com o comportamento local, ocasionando conflitos de culturas.

A indústria do turismo ecológico, em contrapartida aos riscos ambientais e comunitários, pode apresentar significativos benefícios econômicos, sociais e ambientais, tais como¹⁸:

- diversificação da cultura regional, através da indução do estabelecimento de micros e pequenos negócios,
- geração local de empregos e fixação da população no interior,
- melhora das infraestruturas de transporte e comunicações e de saneamento,
- criação de alternativa de arrecadação para as unidades de Conservação,
- causa menor impacto sobre o patrimônio natural e cultural,
- causa menor impacto no plano estético paisagístico,
- possibilita melhoria nos equipamentos das áreas protegidas.

Dessa forma, a compatibilidade do ecoturismo com o dimensionamento do número de visitantes e do fluxo de transporte, a adoção de parâmetros para a implantação de infraestrutura, o respeito e a valorização da cultura local são condições básicas e imprescindíveis para o desenvolvimento harmônico da atividade no Brasil.

1.5 - ECOTURISMO NO BRASIL

Podemos utilizar a definição encontrada nos textos da política nacional¹⁹ que trata de conservação dos recursos naturais para apresentar o ecoturismo como: "Um segmento da atividade turística que utiliza de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem estar das populações envolvidas".

O desenvolvimento do ecoturismo deve considerar os seguintes aspectos:

- promover e desenvolver o turismo, em bases cultural e ecologicamente sustentáveis;

¹⁸ <http://www.abih.com.br/principal/ecoturismo.php>

¹⁹ Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981

- promover e incentivar investimentos em conservação dos recursos naturais e culturais utilizados;
- fazer com que a conservação beneficie, materialmente, comunidades envolvidas, pois, somente servindo de fonte de renda alternativa, estas poderão se tornar aliadas de ações conservacionistas;
- ser operado de acordo com critérios de mínimo impacto negativo, de modo a ser uma ferramenta de proteção e conservação ambiental e cultural; e
- educar e motivar as pessoas para que percebam a importância de se conservar a cultura e a natureza.

A grande maioria dos ecoturistas, nacionais e especialmente os estrangeiros, requer roteiros onde exista uma infraestrutura de serviços adequada, áreas preservadas e de alto valor ecológico e cultural, e disponibilidade de recursos humanos capacitados, com guias bem treinados, profissionais de fiscalização e funcionários de instalações de serviço capacitados e focados em técnicas sustentáveis de administração dos recursos ambientais.

O ecoturismo é um dos mais dinâmicos mercados emergentes e há no Brasil mais de meio milhão de praticantes. E mesmo sendo uma atividade econômica recente, o IEB²⁰ (Instituto de Ecoturismo do Brasil) acredita que “o ecoturismo deve empregar no País, diretamente, mais de 30 mil pessoas, através de pelo menos 5 mil empresas e instituições privadas. O mercado de ecoturismo já conta com cerca de 250 operadoras e agências especializadas, mais de 2 mil pousadas e mais de 1,5 mil prestadores de serviços, entre lojas de equipamentos, transporte, alimentação, consultorias e serviços de apoio”.

O IEB também trabalhou na conceituação de ecoturismo, na análise da situação atual e nas necessidades de ação para o desenvolvimento ordenado do ecoturismo no Brasil, como resultado de uma participação multidisciplinar, que pretende nortear o desenvolvimento regional de ecoturismo e servir como base para uma implantação de uma Política Nacional de Ecoturismo no Brasil²¹ que assegure:

- à comunidade: melhores condições de vida e reais benefícios;
- ao meio ambiente: uma poderosa ferramenta que valorize os recursos naturais;
- à nação: uma fonte de riqueza, divisas e geração de empregos; e
- ao mundo: a oportunidade de manter para as gerações futuras o patrimônio natural dos ecossistemas onde convergem a economia e a ecologia.

1.6 - O POTENCIAL ECOTURÍSTICO BRASILEIRO

²⁰ <http://www.ecoturismo.org.br/> encaminha para o site <http://www.turismoresponsavel.tur.br/>

²¹ <http://www.mma.gov.br>

Com uma superfície continental de 8.511.596,3 Km² o Brasil abrange desde regiões equatoriais ao norte até áreas extratropicais ao sul, diferenciadas climática e geomorfologicamente, com uma extraordinária diversidade ecológica²². Incluído no grupo de países com grande diversidade, detém o percentual de aproximadamente 15% de todas as espécies do planeta. Esta riqueza conhecida corresponde a 22% da flora, 10% dos anfíbios e mamíferos e 17% das aves do mundo.

A superfície territorial brasileira abriga diferentes ecossistemas, destacando-se pela grande extensão territorial em relação à área total do país²³:

- Floresta Amazônica;
- Mata Atlântica;
- Cerrado;
- Pantanal;
- Caatinga ou Semi-árido;
- Floresta de Araucária;
- Campos do Sul.

A deficiência de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas, a falta de regularização fundiária das áreas e a inadequada infraestrutura exigem do poder público uma ação imediata para proteger adequadamente estas áreas e fazer cumprir todo o corpo da legislação pertinente, para que estas áreas possam cumprir seu papel ecológico e social.

É justamente nestas áreas protegidas, tais como: Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Áreas de Proteção Ambiental (APA'S), onde se opera o ecoturismo. Estas áreas são os principais destinos ecoturísticos procurados pelos usuários nacionais e internacionais. No capítulo II desta dissertação são apresentados todos os tipos de unidades de conservação integrantes da legislação brasileira.

É importante assinalar que em algumas áreas protegidas, como reservas biológicas e estações ecológicas, não se opera o ecoturismo devido à fragilidade destes ecossistemas. Mesmo que nestas áreas a visitação seja incompatível com os objetivos de manejo existe a necessidade de edificar equipamentos sustentáveis, que não poluam o ambiente.

O conjunto em Unidades de Conservação sob jurisdição federal, que hoje representam aproximadamente 100 áreas, somadas as outras áreas protegidas nos estados e nos municípios, e às propriedades particulares adaptadas para fins turísticos, oferecem condições excepcionais para o desenvolvimento do ecoturismo no Brasil.

²² http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./ecoturismo/index.html&conteudo=./ecoturismo/potencial_br.html

²³ <http://www.mma.gov.br>

II - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E PARQUES NACIONAIS

2.1 - IMPLEMENTAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

O Engenheiro Civil, Botânico, Geólogo e Abolicionista André Rebouças²⁴ foi o pioneiro a propor a criação de Parques Nacionais no Brasil, inspirado pela criação do Parque Nacional de Yellowstone, parque norte americano fundado em 1872, sendo o mais antigo parque do mundo. Ele defendeu vigorosamente a necessidade de criar parques nacionais no Brasil.

O Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934, estabeleceu o Código Florestal, que foi o marco legal para iniciar a implantação dos parques nacionais no Brasil. O primeiro parque nacional no Brasil foi o do Itatiaia, criado em 1937 e o segundo foi o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, criado em 1939, os dois nas montanhas da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

Os parques nacionais federais foram administrados pelo Ministério da Agricultura até 1967²⁵, quando o Departamento de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes foi absorvido pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). A Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) foi criada em 1973. Em 1979, o IBDF publicou seu primeiro plano para um sistema de unidades de conservação, na tentativa de racionalizar 16 categorias de unidades de conservação e seus objetivos de manejo. Este plano publicado em 1979 pelo IBDF nunca foi legalizado, e até 1986 o sistema brasileiro de unidades de conservação não apresentou um linha clara de categorias e objetivos. Em 1986, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) criou uma comissão especial para formular um sistema nacional de unidades de conservação. Em 1989, SEMA e IBDF foram unidos, junto com as superintendências de pesca e da borracha, para formar o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), ainda dentro do Ministério do Interior. Neste período a Diretoria de Ecossistemas estava responsável pelos parques nacionais, reservas biológicas, e estações ecológicas. Um Conselho Nacional de Unidades de Conservação foi criado para cuidar das políticas gerais de criação, aperfeiçoamento e utilização das unidades de conservação.

Com a criação do IBAMA foi iniciada uma grande reestruturação e reorganização governamental de suas instituições ambientais. Em 1981 foi estabelecido o Sistema Nacional do Meio Ambiente, e regulamentado em 1990. O IBAMA, inicialmente no Ministério do Interior, tornou-se parte do Ministério do Meio Ambiente. Acima do Ministério do Meio Ambiente está o CONAMA, um órgão consultivo e deliberativo com

²⁴ http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

²⁵ <http://www.icmbio.gov.br>

representação forte e notável da sociedade civil, incluindo as organizações não-governamentais²⁶.

O Projeto Nacional de Meio Ambiente atendeu a demanda por um sistema consolidado e racional de unidades de conservação. Em setembro de 1989, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi apresentado ao CONAMA e ao Congresso Nacional, e oficialmente estabelecido em 2000 (Lei 9.985, de 19 de julho de 2000) (MMA SNUC, 2000). Um decreto subsequente (Decreto 3.834, de 5 de junho de 2001) determinou que o IBAMA devesse adequar as categorias de unidades de conservação que não estavam de acordo com as novas definições.

Criado pela Lei 11.516, de 28 de agosto de 2007, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) é o mais novo órgão ambiental do governo brasileiro. É uma autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). A sua principal missão institucional é administrar as UCs federais, que são áreas de importante valor ecológico²⁷.

O Instituto executa as ações da política nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União. O ICMBio também tem a função de executar as políticas de uso sustentável dos recursos naturais renováveis, fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação federais.

Verifica-se na legislação que o Instituto Chico Mendes tem como atribuições a tarefa implementar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), apresentar e editar normas e padrões de gestão de UCs federais. Também como atribuições do ICMBio propor a criação, regularização fundiária e gestão das UCs.

Segundo a Lei 11.516 (8/2007) o instituto ainda tem que realizar estudos objetivando a recuperação de áreas degradadas no entorno e dentro das UCs. Poderá fiscalizar e aplicar penalidades administrativas ambientais ou compensatórias aos responsáveis pelo não-cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental. O Instituto deve disseminar metodologias e tecnologias de gestão ambiental e de proteção e manejo integrado de ecossistemas e de espécies do patrimônio natural e genético de representatividade ecológica em escala regional e nacional.

Na área de pesquisa, o Instituto deve também contribuir para a geração e disseminação sistemática de informações e conhecimentos relativos à gestão de UCs, da conservação da biodiversidade e do uso dos recursos faunísticos, pesqueiros e florestais.

²⁶ <http://www.mma.gov.br>

²⁷ <http://www.icmbio.gov.br>

2.2 - SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Verifica-se na Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 uma Unidade de Conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais e destacamos os seguintes objetivos ligados ao planejamento de equipamentos e edificações²⁸:

- contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- **promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;**
- proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- proteger e recuperar recursos hídricos e solos;
- recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- **proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;**
- **valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;**
- favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; e
- proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

Como podemos observar nos alinhamentos descritos no SNUC, relacionamos algumas destas diretrizes com nosso tema:

- **assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;**

Com a criação de equipamentos dentro das unidades destinados a reunião de todos os atores ligados a gestão da área.

²⁸ Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000

- incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;

- assegurem, nos casos possíveis, a sustentabilidade econômica das unidades de conservação;

Com o fomento da indústria do turismo, focando na criação de programas de turismo ecológico e a instalação de equipamentos e edificações sustentáveis nas áreas das unidades de conservação.

- assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;

- considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;

- garantam uma alocação adequada dos recursos financeiros necessários para que, uma vez criadas, as unidades de conservação possam ser geridas de forma eficaz e atender aos seus objetivos;

- busquem conferir às unidades de conservação, nos casos possíveis e respeitadas as conveniências da administração, autonomia administrativa e financeira.

2.2.1 – TIPOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, ambas com características específicas.

O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O Instituto Chico Mendes gerencia 121 Unidades de Conservação de Proteção Integral e 173 Unidades de Conservação de Uso Sustentável, num total de 294 Unidades de Conservação. A figura 3 apresenta um quadro com o número atual das unidades de conservação no Brasil, e as figuras 3.1, 3.2 e 3.3 apresentam os detalhes da legenda do mapa que tem sua última atualização em 27 de outubro de 2009.

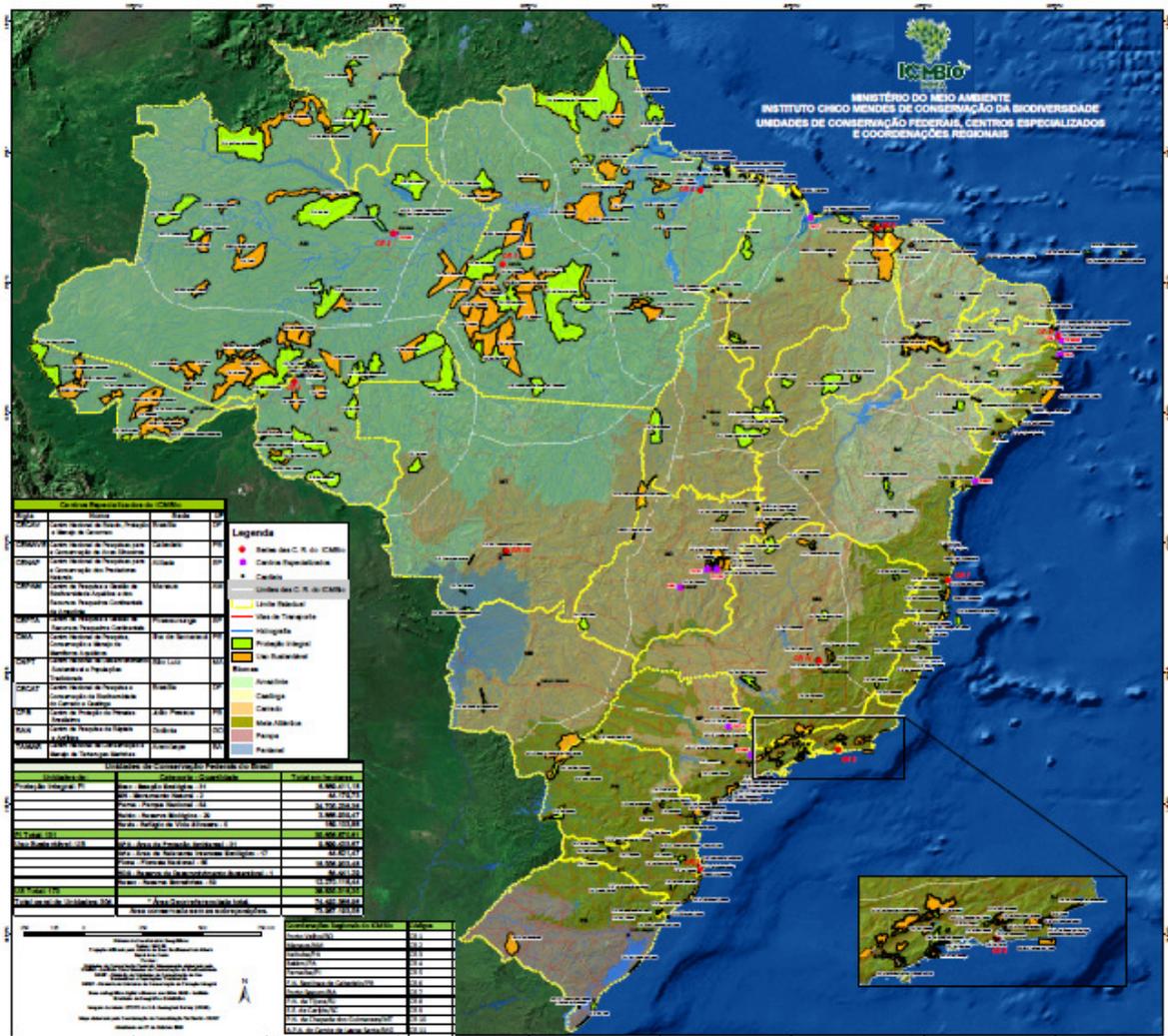


Figura 3 - Mapa com o tipo e tamanho das unidades de conservação no Brasil.
 Fonte: IBGE - Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, 2009.

Apresentamos na sequência as tabelas e legendas do mapa da figura 3.

Unidades de Conservação Federais do Brasil		
Unidades de:	Categoria - Quantidade	Total em hectares
Proteção Integral: PI	Esec - Estação Ecológica - 31	6.869.411,18
	MN - Monumento Natural - 2	44.179,73
	Parna - Parque Nacional - 64	24.705.236,36
	Rebio - Reserva Biológica - 29	3.868.939,47
	Revis - Refúgio de Vida Silvestre - 5	169.103,88
PI Total: 131		35.656.870,61
Uso Sustentável: US	APA - Área de Proteção Ambiental - 31	9.899.433,67
	Arie - Área de Relevante Interesse Ecológico - 17	44.621,47
	Flona - Floresta Nacional - 65	16.556.903,48
	RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável - 1	64.441,29
	Resex - Reserva Extrativista - 59	12.270.116,44
US Total: 173		38.835.516,35
Total geral de Unidades: 304	* Área Georreferenciada total.	74.492.386,96
	Área conservada sem as sobreposições.	73.987.193,58

Figura 4.1 – Legenda do Mapa com o tipo e tamanho das UCs no Brasil.
 Fonte: IBGE - Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, 2009.

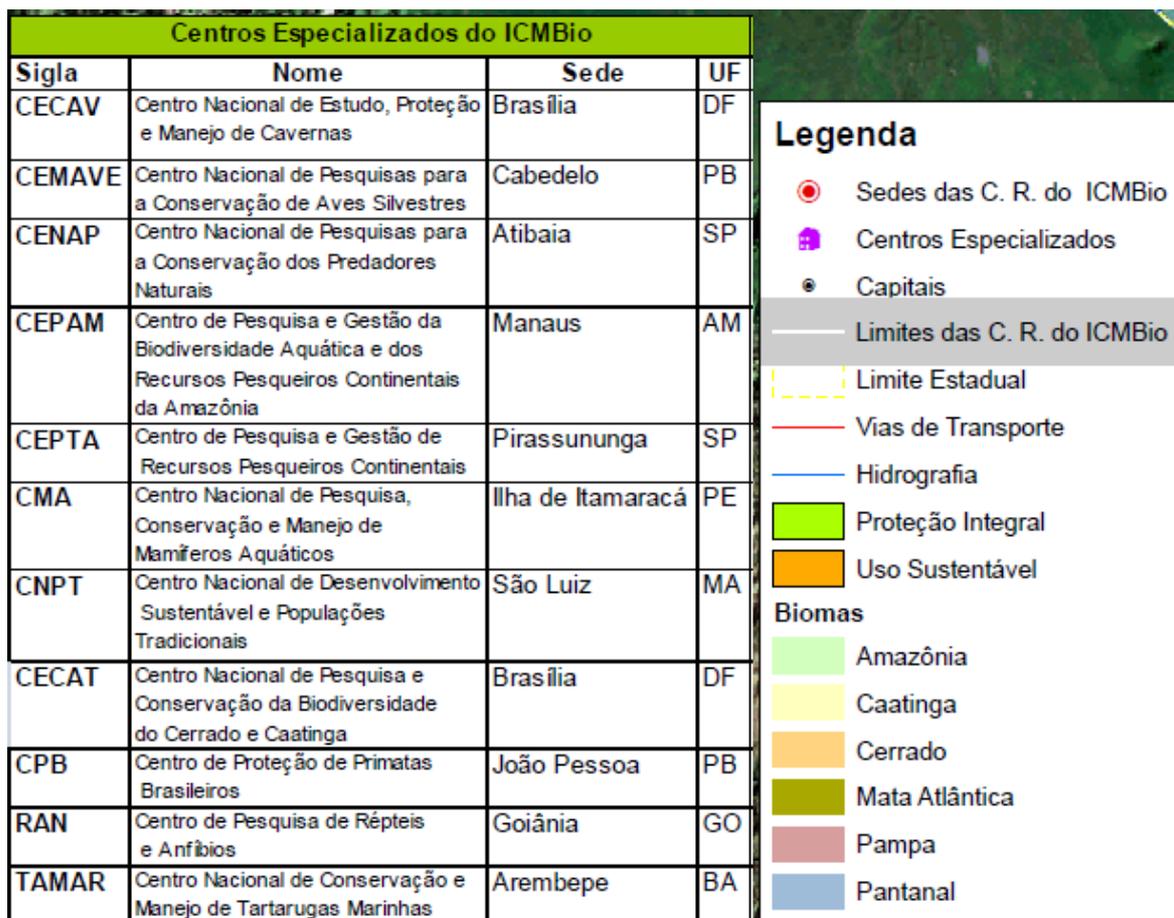


Figura 5.2 – Legenda do Mapa com o tipo e tamanho das UCs no Brasil.
 Fonte: IBGE - Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, 2009.

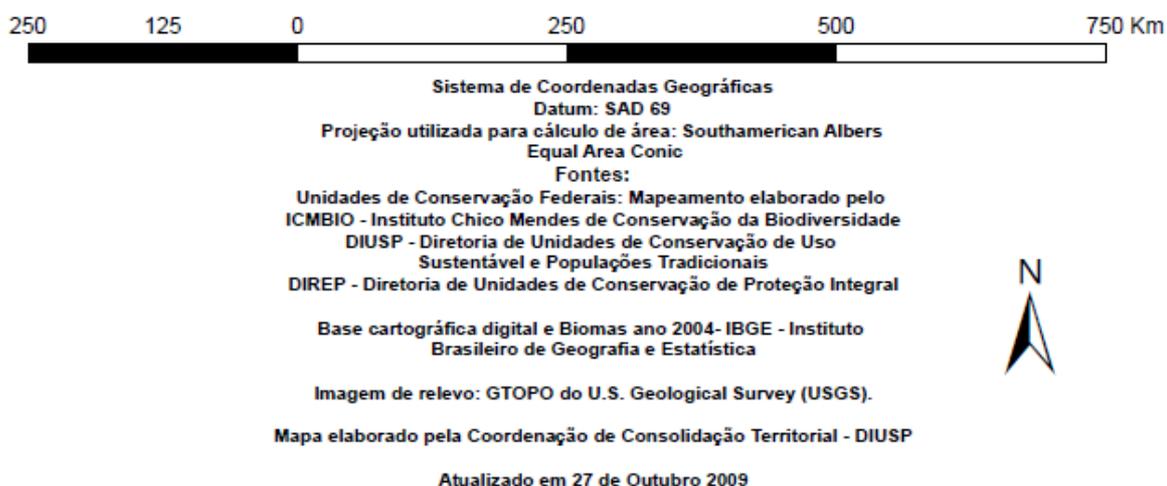


Figura 6.3 – Legenda do Mapa com o tipo e tamanho das UCs no Brasil.
 Fonte: IBGE - Diretoria de Geociências, Departamento de Geografia, 2009.

2.2.1.1 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

De acordo com o descrito na legislação, as unidades de conservação de uso sustentável são aquelas cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Elas visam a conciliar a exploração do ambiente com a garantia de perenidade dos recursos naturais renováveis, considerando os processos ecológicos de forma socialmente justa e economicamente viável. Constituem este grupo as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

- Área de Proteção Ambiental

Área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, com atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. As APAs tem como objetivo proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Cabe ao Instituto Chico Mendes estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público.

- Área de Relevante Interesse Ecológico

Área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais singulares ou mesmo que abrigam exemplares raros da biota regional. Sua criação visa a manter esses ecossistemas naturais de importância regional ou local, bem como regular o uso admissível destas áreas, compatibilizando-o com os objetivos da conservação da natureza.

- Floresta Nacional

Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, criadas com o objetivo básico de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica, voltada para a descoberta de métodos de exploração sustentável dessas florestas nativas. É permitida a permanência de populações tradicionais que habitam a área, quando de sua criação, conforme determinar o plano de manejo da unidade. A visitação pública é permitida, mas condicionada às normas especificadas no plano de manejo. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do Instituto Chico Mendes.

- Reserva Extrativista

Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. Sua criação visa a proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. As populações que vivem nessas unidades possuem contrato de concessão de direito real de uso, tendo em vista que a área é de domínio público. A visitação pública é permitida, desde que compatível com os interesses locais e com o disposto no plano de manejo da unidade. A pesquisa é permitida e incentivada, desde que haja prévia autorização do Instituto Chico Mendes.

- Reserva de Fauna

Área natural com populações de animais de espécies nativas, terrestres e aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos. A visitação pública é permitida, desde que compatível com o manejo da unidade. É proibida na área a prática da caça amadorística ou profissional. Mas pode haver comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas, desde que obedeçam ao disposto na legislação brasileira sobre fauna.

- Reserva de Desenvolvimento Sustentável

Área natural que abriga populações tradicionais, que vivem basicamente em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais. Esta categoria desempenha papel fundamental na proteção da natureza, bem como na manutenção da diversidade biológica. Tal uso é regido, como nas Reservas Extrativistas, por contrato de concessão de direito real de uso, uma vez que a área da RDS é de domínio público.

- Reserva Particular do Patrimônio Natural

A Reserva Particular do Patrimônio Natural é uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica. Nesta área só poderá ser permitida, conforme se dispuser em regulamento, a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. Os órgãos integrantes do SNUC, sempre que possível e oportuno, prestarão orientação técnica e científica ao proprietário de Reserva Particular do Patrimônio Natural para a elaboração de um Plano de Manejo ou de Proteção e de Gestão da unidade.

2.2.2.1 - UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Também de acordo com o descrito na legislação, as unidades de proteção integral são aquelas que têm como objetivo básico preservar a natureza, livrando-a, o quanto possível, da interferência humana; nelas, como regra, só se admite o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, com exceção dos casos previstos na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Compreendem as seguintes categorias: Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Monumento Natural (MN), Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) e Parque Nacional (PARNA).

- Estação Ecológica

Área que tem como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisa científica. Só é permitido o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, apenas aquele que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição. É proibida a visitação pública, exceto se com objetivo educacional, conforme definir o Plano de Manejo ou regulamento específico desta categoria. A pesquisa depende de autorização prévia do Instituto Chico Mendes e está sujeita às condições e restrições por ele estabelecidas. A alteração desses ecossistemas só é permitida nos casos de sua recomposição quando porventura modificados; manejo de espécies com a finalidade de preservação da biodiversidade biológica; coleta de amostras dos ecossistemas com finalidade científica e realização de pesquisa científica.

- Reserva Biológica

Esta categoria de unidade de conservação visa à preservação integral da biota e demais atributos naturais sem interferência humana direta ou modificações ambientais. A exceção fica por conta de medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e de ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e seus processos ecológicos naturais. A visitação pública é proibida, exceto a de caráter educacional, segundo o definido em Plano de Manejo da unidade. A pesquisa depende de autorização prévia do Instituto Chico Mendes e também está sujeita às condições e restrições por ele estabelecidas.

- Monumento Natural

Categoria de unidade de conservação que tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares e/ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por propriedades particulares, desde que haja compatibilidade entre a utilização da terra e a

preservação dos recursos naturais por parte dos proprietários. Se não houver compatibilidade, a área é desapropriada. É permitida a visitação aos monumentos naturais, já a pesquisa depende de prévia autorização do Instituto Chico Mendes.

- Refúgio de Vida Silvestre

Esta categoria objetiva proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Assim como os monumentos naturais, os refúgios podem ser constituídos por áreas particulares, seguindo as mesmas exigências legais.

- Parque Nacional

Como já informamos anteriormente os parques nacionais são a mais antiga categoria de unidades de conservação. Seu objetivo, segundo a legislação brasileira, é preservar ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisa científica, de atividades educacionais e de interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico, por meio do contato com a natureza.

O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, a visitação está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento, bem como as pesquisas científicas dependem de autorização prévia e estão sujeitas às condições e restrições por este estabelecidas.

A legislação também determina que todas as unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. Antes da elaboração do Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas nas unidades de conservação de proteção integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger, assegurando-se às populações tradicionais porventura residentes na área as condições e os meios necessários para a satisfação de suas necessidades materiais, sociais e culturais.

III - PLANO DE MANEJO - ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

3.1 – PLANO DE MANEJO

O Plano de Manejo é um documento técnico elaborado com base nos fundamentos e objetivos estabelecidos na legislação para o zoneamento e normatização do uso dos recursos naturais das Unidades de Conservação (UC). O plano visa agregar o conhecimento da realidade socioambiental de uma unidade, estabelecendo normas que orientem o uso e a ocupação do território, conforme a capacidade de suporte dos diversos sistemas ambientais existentes no território nacional, tais como: mangues, lagoas, dunas, rios, estuários, tabuleiros e várzeas.

O Plano de Manejo tem que cumprir os objetivos e metas delineados quando da criação da unidade, como também orientar sua gestão, definir ações específicas de manejo e elaborar o zoneamento da área.

Podemos verificar na Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art.225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e apresenta algumas considerações sobre os Planos de Manejo das Unidades de Conservação.

Todas as UC devem dispor de um Plano de Manejo e este deve abranger toda sua área, sua zona de amortecimento (ZA) e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas. Na figura 4 apresentamos as áreas de atuação de todos os envolvidos no plano de manejo.

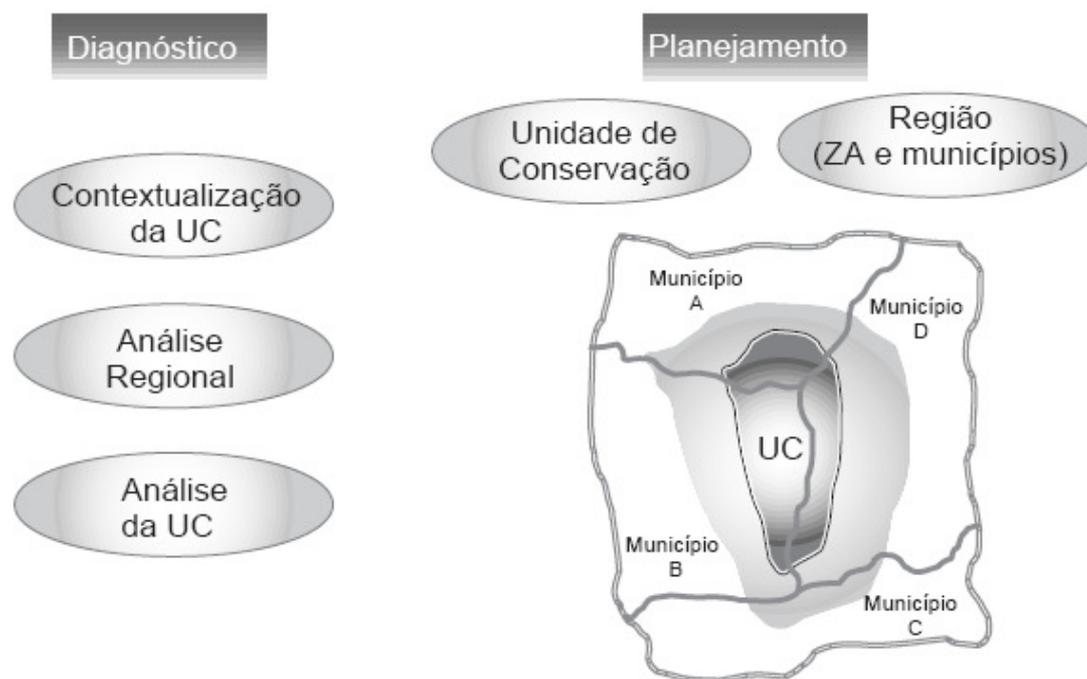


Figura 7 – Abordagem do plano de manejo.
 Fonte - Roteiro Metodológico de Planejamento, IBAMA 2002

Este é um ponto fundamental para este trabalho, a integração socioambiental da UC com as cidades circunvizinhas, com a criação de alternativas de empreendimentos focados na sustentabilidade tanto da unidade, quanto das comunidades que vivem nos seus limites. No documento apresentado com o nome de Roteiro Metodológico de Planejamento dos Planos de Manejo das Estações Ecológicas, Reservas Biológicas e Parques Nacionais, editado pelo IBAMA em 2002, encontramos as bases metodológicas para construção de projetos desta natureza.

O conjunto em Unidades de Conservação sob jurisdição federal tem hoje aproximadamente 100 unidades²⁹, somadas as outras áreas protegidas nos estados e nos municípios, pode chegar a 200 unidades.

O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação, conforme definido no art. 27º de Lei 9.985/00, e ser revisado periodicamente. Ele é um projeto dinâmico que determina o zoneamento de uma unidade, caracterizando cada uma de suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades. Estabelecendo desta forma, um roteiro com as diretrizes básicas para o manejo da Unidade.

O objetivo deste roteiro é auxiliar na elaboração dos planos de manejo com a apresentação de metodologia flexível e dinâmica que permita iniciar o processo de

²⁹ Tabela de UCs_Municípios.pdf no <http://www.icmbio.gov.br>

planejamento em uma unidade de conservação, proporcionando a esta um instrumento que irá progressivamente evoluindo em conhecimento e ações.

A estratégia do planejamento, que visa garantir maior dinamismo as Unidades de Conservação, foi concebida para ser realizada em três Fases, como podemos verificar na figura 5 apresentada a seguir, através das quais será garantida a evolução dos conhecimentos sobre os recursos da unidade e a ampliação das ações de manejo suportadas por este conhecimento. O planejamento em três Fases caracteriza o Plano como gradativo, contínuo, flexível e participativo.

Podemos apresentar o Plano de Manejo como gradativo, porque a evolução dos conhecimentos sobre os recursos da Unidade de Conservação, ao longo das três Fases, condiciona a ampliação e o aprofundamento das ações de manejo sobre os seus recursos.

Ele também é contínuo, porque cada nova Fase sempre englobará os conhecimentos e as ações da Fase precedente. Cada nova Fase será planejada já durante a implementação da Fase anterior, não existindo interrupção entre as Fases.

O Plano de Manejo é flexível, porque sua estrutura apresenta a possibilidade de agregar novos conhecimentos e eventuais correções ao manejo durante a implementação de qualquer das Fases. As ações de monitoria e reavaliação efetuadas durante a implantação do Plano indicarão a necessidade de se fazer ou não tais correções.

O Plano é participativo, porque sua elaboração prevê o envolvimento da sociedade no planejamento, através das Oficinas de Planejamento. Além disso, sua estrutura prevê ações no entorno das Unidades visando à cooperação das populações vizinhas e a melhoria da sua qualidade de vida.

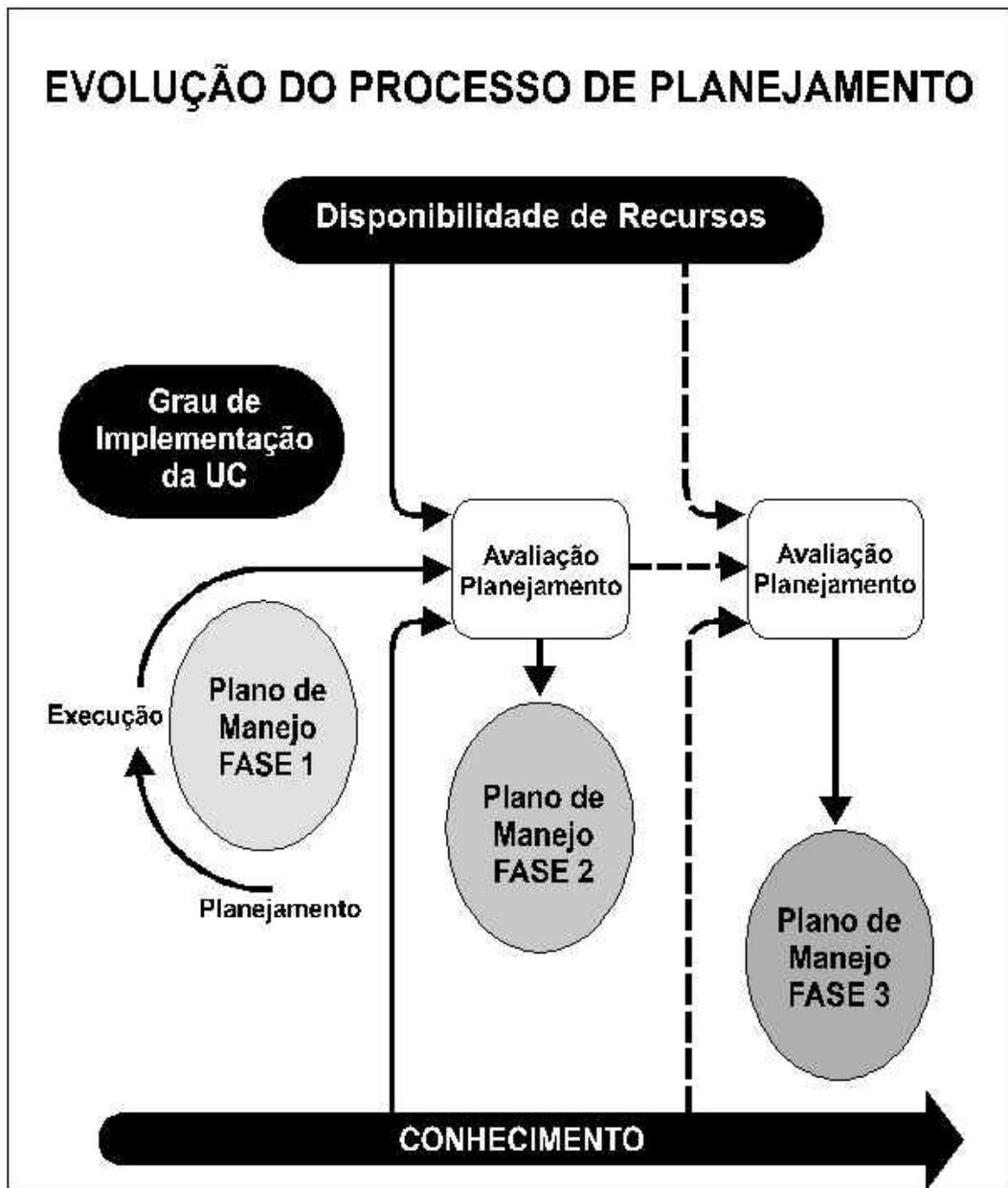


Figura 8- Evolução do Processo de Planejamento do Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação
 Fonte - Roteiro Metodológico de Planejamento, IBAMA 2002

Na evolução do processo de planejamento cada Fase divide-se em três partes: Parte A apresenta o Roteiro Metodológico, a parte B apresenta a Visão Sistêmica do Planejamento, mostrando um panorama geral de todo o processo e sua evolução no tempo, além do marco conceitual em que se insere e a parte C apresenta a Metodologia de Elaboração do Plano de Manejo, ordenando desta maneira as distintas etapas que devem ser implementadas para a execução do mesmo.

Na parte A, que apresenta o Roteiro Metodológico, temos os objetivos e a composição do mesmo.

A parte B apresenta a Visão Sistêmica do Planejamento, com Conceito de Plano de Manejo, Visão Geral do Planejamento, Estrutura do Plano de Manejo e Aspectos Específicos do Processo.

Na parte C é apresentada a Metodologia de Elaboração do Plano de Manejo, que é a parte do documento que, de forma geral, mostra o "como fazer", ou seja, a metodologia do trabalho.

O Plano de Manejo tem por principal objetivo organizar espacialmente uma Unidade de Conservação, pois divide a unidade em setores de acordo com suas características geo-sócio-ambientais. O Plano estabelece o zoneamento e as normas que devem nortear o uso e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas e necessárias à gestão da unidade.

Na figura 6 apresenta uma visão geral do processo de planejamento de confecção de um plano de manejo.

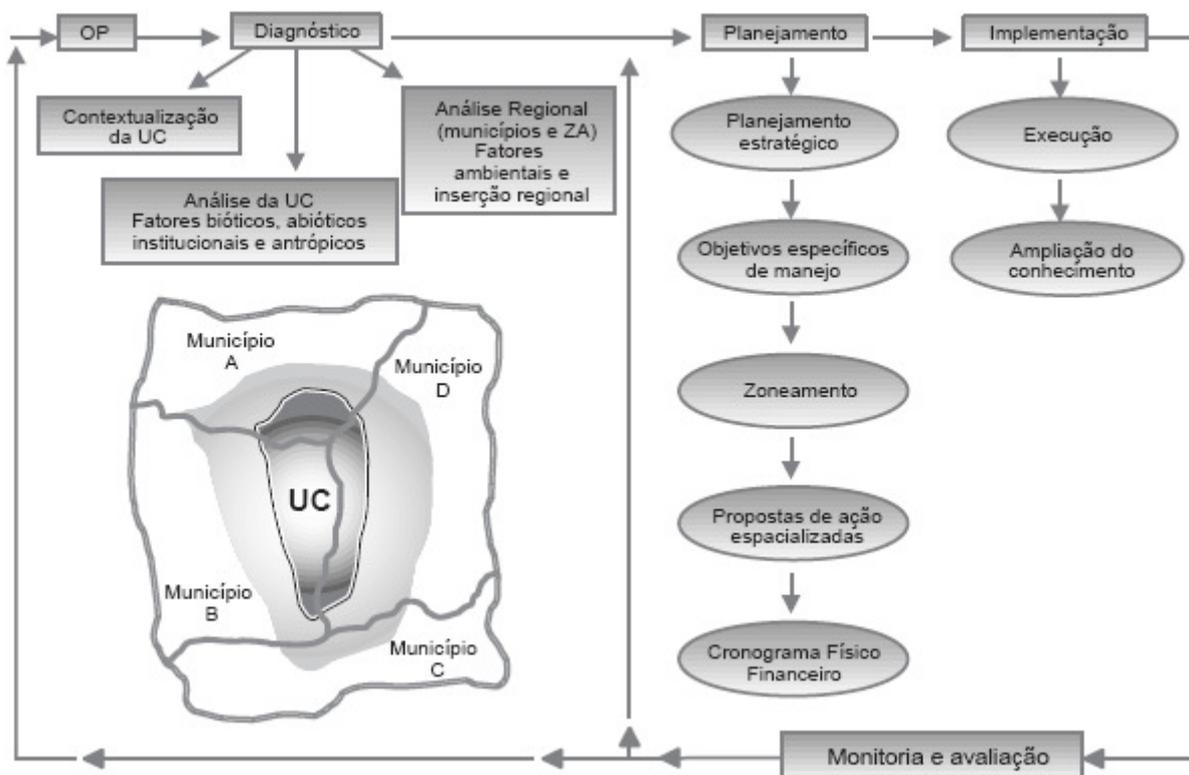


Figura 9 - Visão geral do processo de planejamento de confecção de um plano de manejo.
 Fonte - Roteiro Metodológico de Planejamento, IBAMA 2002

Também segundo a Lei 9.985/00 existem zoneamentos gerais, que se aplicam a todas as categorias de UC, e específicos que são aplicados em algumas categorias. As zonas podem ser:

- **Zona de Proteção Integral** que visa à manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais;

- **Zona de Uso Sustentável** que procura conciliar a preservação da diversidade biológica e dos recursos naturais com o uso sustentado de parte destes recursos. A alteração dos ecossistemas por ação antrópica deve limitar-se a um nível compatível com a sobrevivência permanente de comunidades vegetais e animais;

- **Zona de Amortecimento** que é o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas;

- **Zona de Visitação Pública** que é usada para o lazer e inclui as construções físicas de serviços; e

- **Corredor Ecológico** que é constituído de porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando Unidades de Conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento de biota. O objetivo deste é facilitar a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

3.2 – ZONEAMENTO DOS PARQUES NACIONAIS

Podemos verificar no decreto n° 8.017/79 que estabelece as normas que definem e caracterizam os Parques Nacionais as seguintes zonas para os planos de manejo dessa categoria de Unidade de Conservação:

- Zona de Uso Especial – É nesta zona que se encontra parte das edificações que são utilizadas para a administrativa do parque.

- Zona de Uso Intensivo – Esta área é constituída tanto de elementos naturais quanto de elementos alterados pelo homem, que devem estar o mais próximo possível do natural. Nesta área são instaladas várias edificações destinadas aos serviços de manejo e fiscalização do parque, como centro de visitantes, museus, estacionamentos, restaurantes, anfiteatros, sanitários, alojamentos e serviços para atender aos visitantes.

- Zona de Uso Extensivo – Esta área pode apresentar alguma alteração humana. É uma zona de transição entre a Primitiva e de Uso Intensivo. Oferece facilidades de acesso para o público com finalidade educativa e de recreação.

- Zona Primitiva – Esta é a área que possui espécies da fauna, flora e fenômenos naturais de grande valor científico e onde ocorreu uma mínima intervenção humana. Nesta área são permitidas as atividades de pesquisa científica, educação ambiental e formas primitivas de recreação.

- Zona Histórico-cultural – Esta é a área onde podemos encontrar as manifestações históricas e culturais ou arqueológicas, que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa, educação e uso científico.

- Zona Intangível – Nesta área não há atividade humana, respeita-se a evolução natural do meio ambiente. É a área na qual a natureza permanece intacta.

- Zona de Recuperação – Áreas denominadas como “de recuperação” são aquelas que possuem grandes modificações feitas pelo homem. Há necessidade de restauração para que estas possam ser introduzidas ou agregadas em outras áreas.

Neste trabalho apresentamos a proposta de estudar as alternativas sustentáveis para edificar nas Zonas de Uso Especial, Uso Intensivo e Uso Extensivo dos Parques Nacionais no Brasil. Edificar sem agredir ao meio ambiente das Unidades de Conservação é fundamental e necessário para o fortalecimento das ações de conservação da natureza e educação ambiental. Para a gestão desta unidade é necessário o fornecimento de infraestrutura mínima para suportar os serviços de fiscalização, alojamento e unidades de apoio.

O objetivo deste trabalho é alinhar diretrizes sustentáveis de projeto, direcionando nosso olhar para áreas remotas e semi-remotas destas unidades, focando em minimizar os impactos negativos da implantação e uso das edificações, reduzindo as necessidades com recursos externos para sua operação e manutenção. Nossa atenção também será alinhada com a necessidade de modificação ou possíveis remoções de edificação já existentes nas unidades.

3.3 - DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES EM ÁREA DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Os aspectos e impactos socioambientais associados ao ciclo de vida de qualquer edificação podem ser descritos em suas cinco fases: projeto, implantação, operação, manutenção e desativação.

– **Projeto** - Esta é a fase em que as especificações dos detalhes do projeto e da definição da logística da implantação, operação, manutenção e desativação é estudada. Todos os cálculos de emissões, quantificação dos resíduos, efluentes líquidos e recursos humanos também são definidos e detalhados nessa fase. Planejar todas as ações de modo sustentável, com uma visão clara do ciclo de vida dos materiais e sistemas será fundamental para criar um projeto integrado com o objetivo de educar e preservar em uma área natural.

– **Implantação** - Na escolha de todas as etapas construtivas devemos ter como foco a facilidade na logística de transporte dos recursos humanos e materiais. A instalação dos equipamentos especificados, a utilização de materiais, a escolha do maquinário necessário e a quantidade de recurso humano também são fundamentais para a escolha do tipo de sistema utilizado na implantação da edificação. Com a utilização de equipamentos e materiais leves, com tamanho reduzido dos componentes, soldados ou montados no local de modo simplificado a logística de implantação da edificação ficará facilitada. A implantação dos sistemas estruturais e sistemas operacionais devem ser pensadas sempre como uma ação temporária, para um determinado local, que poderá ser modificada ou substituída, com reduzidos impactos ambientais negativos.

– **Operação** - A operação de uma edificação remota pode ser direcionada para que os sistemas sejam independentes dos recursos externos a unidade. O constante transporte de recursos materiais e equipamentos impactam negativamente o roteiro onde o abrigo está inserido. A edificação tem que proporcionar segurança contra as intempéries, aquecimento, fornecimento de água, como também apresentar soluções que minimizem os impactos ambientais, tais como: impacto visual - soluções de cobertura que não se configurem como elementos desassociados dos elementos naturais próximos ao local da edificação; impacto de poluição das águas superficiais e o lençol freático – utilizar soluções com impacto ZERO dos corpos d'água naturais, isto é, utilização de circuito fechado de águas servidas; impactos atmosféricos – utilização de alternativas com emissões atmosféricas mínimas; impacto sonoro – utilização de sistemas e motores com reduzida emissão de ruídos com sistemas de abafamento. Os custos operacionais, que foram calculados na fase de planejamento, são verificados nessa fase e a viabilidade operacional da edificação é testada.

– **Manutenção** – Fase que se repete periodicamente durante a vida útil das edificações, necessária para manter operacionais os sistemas e equipamentos de uma edificação. A modernização de alguns sistemas e equipamentos também faz parte dessa fase. A verificação dos custos reais de manutenção de todos os sistemas, equipamentos e materiais. Nesta fase também é fundamental que a logística de transporte de recursos para manutenção não impacte os atrativos naturais da região.

– **Desativação** – Fase que tem como foco a retirada de todos os componentes dos equipamentos e sistemas do local onde estavam instalados. O objetivo maior será o de facilitar a revitalização da área, retornando ao estágio inicial, antes da construção do

abrigo. Importante também é especificar componentes que possam ser reaproveitados na remontagem do abrigo, em outro local, ou mesmo reciclados ou reutilizados.

Em cada fase do ciclo de vida de uma edificação são desenvolvidas atividades que podem interagir com o meio ambiente. Para descrever estas interferências iremos utilizar os conceitos de aspectos e impactos ambientais definidos na NBR ISO 14.000³⁰. Segundo a NBR ISO 14.001: “Aspectos ambientais são os elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que podem interagir com o meio ambiente. Impactos ambientais são quaisquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. E na NBR ISO 14.004³¹ a relação entre aspectos e impactos ambientais é uma relação de causa e efeito. Um aspecto ambiental se refere a um elemento da atividade, produto ou serviço da organização que pode ter um impacto benéfico ou adverso sobre o meio ambiente. Um impacto ambiental se refere à alteração que ocorre no meio ambiente como um resultado do aspecto”.

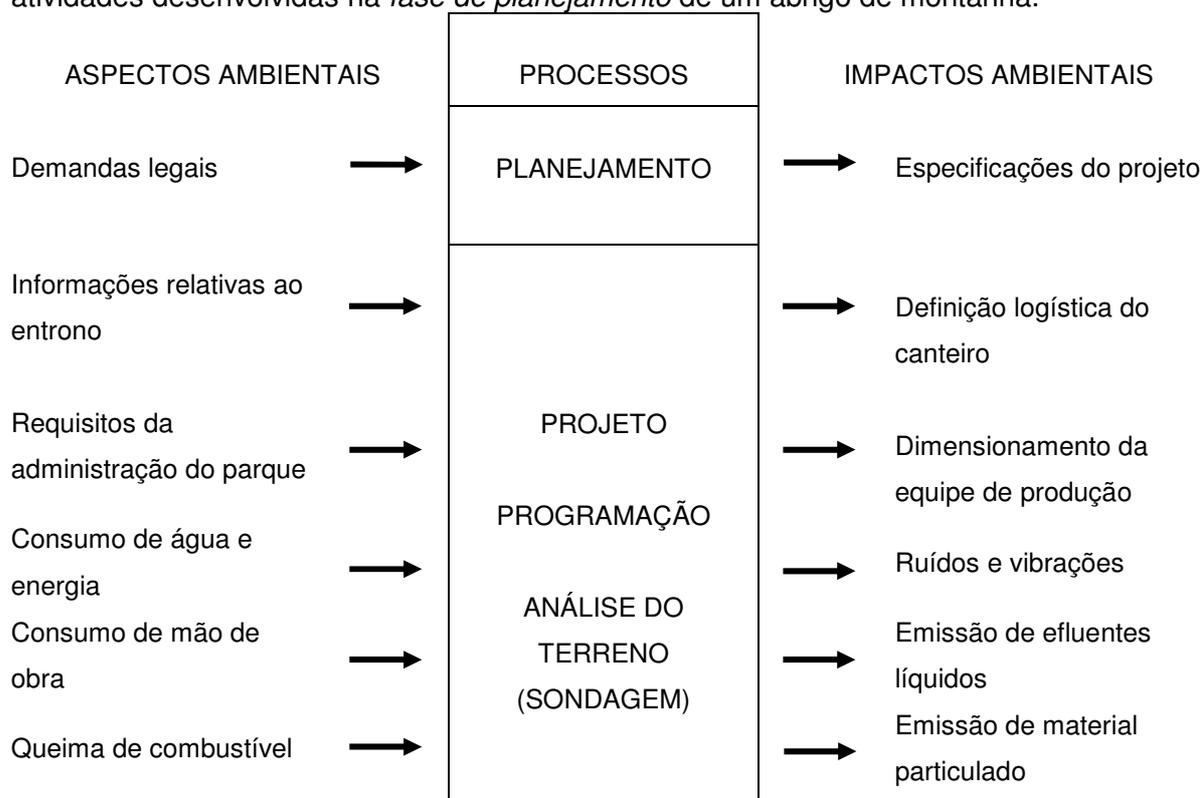
Na norma NBR ISO 14.001, no seu anexo A temos que: “É recomendado que o processo para a identificação dos aspectos ambientais significativos associados às atividades das unidades considere uma série de fatores, que neste projeto de uma edificação construída em uma área de uma unidade de conservação, estamos focados em: lançamento zero de efluentes líquidos não tratados em corpos superficiais e subterrâneos; gerenciamento de todo os resíduos orgânicos e inorgânicos; minimização da contaminação em solo e nos ar e visual, com a utilização de vários sistemas, técnicas construtivas e equipamentos; atenção especial as questões locais relativas à comunidade e ao incentivo de criação de empregos diretos e indiretos; e a utilização de matérias-primas de origem sustentável e recursos naturais locais.

Nas cinco tabelas abaixo apresentamos os aspectos, os processos e os impactos ambientais em cada fase da elaboração em um abrigo de montanha remoto, no planejamento, na implantação, no uso ou operação, na manutenção e na desativação ou demolição, que no caso do abrigo seria a total recuperação da área.

³⁰ Norma ABNT NBR ISO 14.001:2004 - Requisitos Específicos dos Sistemas de Gestão Ambiental.

³¹ Norma ABNT NBR ISO 14.004:2005 - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

Tabela 1 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na *fase de planejamento* de um abrigo de montanha.



Nesta fase de planejamento existem etapas de trabalho que podem ser separadas em: confecção do programa, planejamento macro de todas as atividades e logística, levantamento de informações bibliográficas, levantamento de campo e sondagens.

Demandas legais – verificar as normas internas para a construção.

Informações relativas ao entorno e boas práticas³² – realizar levantamento de necessidades e demandas dos operadores do sistema e dos usuários. Verificar informações de dados das pesquisas do Ministério do Turismo e da EMBRATUR referente às possibilidades de melhorias dos serviços nas unidades de preservação nacionais. Atualizar os dados e informações meteogeográficas e socioeconômicas da unidade de das cidades circunvizinhas. Inserir qualquer edificação após aprovação de estudo de capacidade de carga das áreas. Verificar as melhores práticas apresentadas nos parques nacionais.

Consumo de recursos humanos e materiais – Detalhar a previsão de consumo de recursos humanos e materiais em todas as etapas do projeto, incluindo levantamentos de campo e levantamentos de informações secundárias, criando indicadores de desempenho e segurança.

³² <http://www.mma.gov.br/sitio/>

Projetar a utilização de recursos sustentáveis em todas as etapas da construção, operação e manutenção da edificação.

Tabela 2 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na *fase de implantação* de um abrigo de montanha.



Nesta fase de implantação as recomendações gerais para minimização dos impactos ambientais são direcionadas a gestão do consumo de recursos naturais, que está ligada diretamente a fase de projeto. Esta fase é a concretização do planejamento com a aquisição de recursos materiais. Estes devem ser avaliados em sua sustentabilidade em todo o ciclo de vidas de produção, desde a obtenção da matéria prima, passando pelo processo de manufatura, pela logística de transporte, tempo de vida útil e finalizando pelo reaproveitamento/reutilização/reciclagem/descarte.

No canteiro de obras o controle e a fiscalização são fundamentais para redução dos impactos negativos. A gestão do consumo de combustíveis e das perdas dos materiais, verificando possíveis desperdícios, como também a correta destinação dos resíduos gerados auxiliam no processo de implantação com baixo impacto ambiental.

A utilização de recurso humano das cidades circunvizinhas aos projetos facilita a integração com as comunidades, facilita a tarefa de deslocamento diário dos grupos de trabalho e melhora a qualificação profissional dos trabalhadores locais.

Tabela 3 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na *fase de uso ou operação* de um abrigo de montanha.



As recomendações para a fases de Uso ou Operação são focadas nos processos dos sistemas operacionais que são responsáveis pela melhoria da habitabilidade da edificação. O tratamento de efluentes líquidos se apresenta como um dos mais importantes devido à localização remota destas edificações. A utilização de sistemas compatíveis com as necessidades operacionais como: sazonalidade, produção mínima de resíduos, manutenção reduzida, variação do número de usuários e consumo mínimo de energia são características imprescindíveis.

As características listadas acima são fundamentais para todos os sistemas de edificações remotas ou com restrições de acesso. Estas edificações apresentam dificuldade na logística tanto para recursos humanos quanto para recursos materiais. Todos os sistemas operacionais devem priorizar a utilização de sistemas de geração de energia renováveis, podendo ser solar, eólica, ou alguma outra que tenha sua aplicação técnica e econômica justificada. Os sistemas de redundância, com combustíveis derivados, também podem fazer a opção por biodiesel.

A operação simplificada é uma das principais facilidades que devem ser avaliadas na hora de especificar um equipamento ou uma solução técnica. Sistemas com demandas de operação muito sofisticadas necessitam de técnicos e peças sobressalentes específicas, dificultando a gestão operacional e financeira do sistema.

Tabela 4 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas nas *fases de manutenção* de um abrigo de montanha.

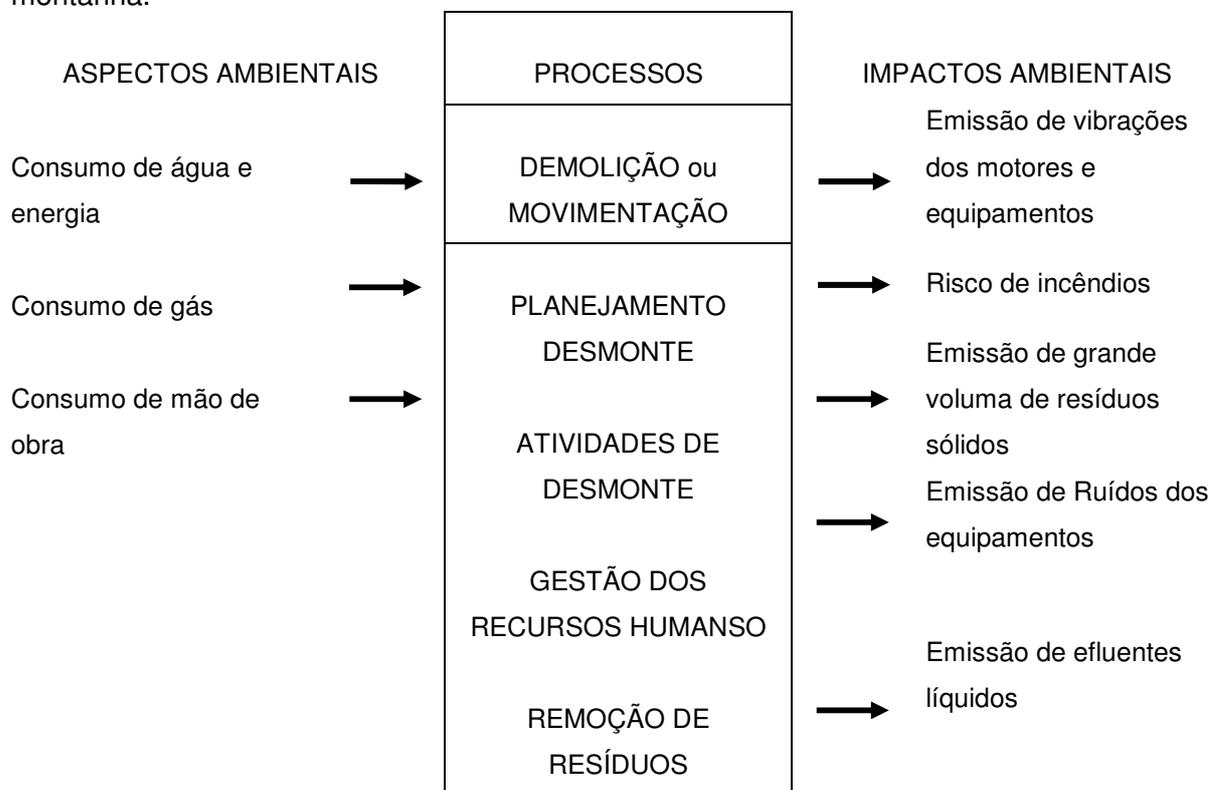
ASPECTOS AMBIENTAIS	PROCESSOS	IMPACTOS AMBIENTAIS
Consumo de recursos naturais	MANUTENÇÃO	Emissão de vibrações dos motores e equipamentos
Consumo de recursos manufaturados	GESTÃO SUPRIMENTOS GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS CORREÇÃO DE FALHAS REPOSIÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIP. E SISTEMAS MODERNIZAÇÃO DE EQUIP. E SISTEMAS	Risco de incêndios
Consumo de água e energia		Emissão de resíduos sólidos
Consumo de gás		Emissão de Ruídos dos equipamentos
Consumo de mão de obra		Emissão de efluentes líquidos (esgoto e águas servidas)
		Perdas de desperdícios

A fase de manutenção está ligada diretamente a fase de operação em todos os itens relacionados com os recursos humanos e materiais. A utilização de recurso humano local possibilita não só uma iniciativa técnica como um direcionamento político. As administrações das unidades de conservação devem apresentar para as secretarias específicas das cidades circunvizinhas a alternativa de criação de postos de trabalho e cursos profissionalizantes para atender a estas demandas.

A correta programação das manutenções dos sistemas minimizará emissões de resíduos líquidos e gasosos, bem como reduzirá o aporte financeiro neste item. A gestão

da manutenção é um dos gargalos administrativos das unidades de conservação em todo território nacional.

Tabela 5 – Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos nas atividades desenvolvidas na *fase de desmobilização ou desativação* de um abrigo de montanha.



Esta fase pode ser definida pela administração da unidade objetivando preservar áreas específicas dos parques, controlando os acessos e diminuindo o contato com elementos externos ao ecossistema local. O fechamento a visitação de áreas é um procedimento utilizado em várias unidades de conservação em muitos países.

A definição prévia do projeto de recomposição da paisagem natural facilitará os trabalhos após a retirada de todos os elementos construtivos. Os processos para a reciclagem e reutilização dos elementos dos sistemas construtivos e operacionais deverão ser documentados e atualizados nas revisões dos planos de manejo das UCs.

Os desmontes ou desmobilizações bem planejados e executados finalizam o ciclo de vida da edificação e a recomposição da paisagem natural fecha este processo, mesmo que com a possibilitando deste equipamento ser instalado em outro local da UC.

No cap. IV iremos desenvolver diretrizes de projeto para edificar um abrigo de montanha remoto no PARNA de Itatiaia, detalhando as etapas construtivas. Dividiremos em duas partes o projeto: sistemas estruturais e sistemas operacionais. Os sistemas

estruturais, como as fundações, estrutura, fechamento de paredes, esquadrias, cobertura e isolamento térmico e acústico. Como sistemas operacionais podem ser listados os sistemas que são responsáveis pela manutenção da habitabilidade do abrigo de montanha, tais como: obtenção de água potável, tratamento de efluentes líquidos, aquecimento de água, condicionamento de ambientes, destinação de resíduos sólidos, refrigeração de alimentos, sistema de luz e força, comunicação e acesso remoto, reuso de água cinza, comunicação e iluminação de emergência.

Para detalhar e especificar as etapas construtivas de um abrigo de montanha remoto, sempre focando na necessidade de minimizar os impactos negativos da implantação de uma edificação em uma área preservada, podem ser listadas as seguintes qualidades:

Neste projeto também iremos utilizar a abordagem da *Association Haute Qualité Environnementale*³³ (HQE, 2001) para definir os momentos distintos de interação do edifício com o meio ambiente, no nosso caso uma edificação remota. Uma edificação remota significa que será uma construção afastada dos sistemas de abastecimento de água potável tratada, sistema de tratamento de efluentes líquidos, rede de energia elétrica, coleta de resíduos sólidos e transporte convencionais. Isso significa que toda logística de operação e manutenção independente destes serviços.

3.4 - DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE ESTUDO

3.4.1- UTILIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO X PRESERVAÇÃO

Para iniciar o detalhamento da área de estudo deste trabalho temos que considerar que existem duas correntes de pensamento que abordam a utilização das Unidades de Conservação. Uma primeira abordagem direciona os objetivos das UC somente para a preservação do patrimônio natural e cultural, considerando que existem muitos efeitos negativos, para o ecossistema e as comunidades próximas às unidades, gerados pela ação da visitação e assim impossibilitando a utilização destas áreas para atividades de recreação e lazer.

A segunda abordagem trabalha na direção oposta, com um conceito de utilização sustentável das unidades de conservação. Existem alguns estudos que também direcionam para esta abordagem, podemos mencionar a dissertação de FIGUEIREDO,

³³ A SUSTENTABILIDADE AO LONGO DO CICLO DE VIDA DE EDIFÍCIOS: A IMPORTÂNCIA DA ETAPA DE PROJETO ARQUITETÔNICO. PCC USP 2002 DEGANI, Clarice Menezes (1); CARDOSO, Francisco Ferreira (2)

Noêmia de Oliveira³⁴ apresentada ao PROARQ em maio de 2005. Este trabalho trata da análise de implantação de equipamentos instalados em unidades de conservação, se estes contribuem para a preservação do patrimônio cultural e natural destas áreas. Estes estudos apresentam como principal função das Unidades de Conservação as atividades de recreação, lazer e turismo ecológico sustentável, e em nosso caso específico estudaremos os Parques Nacionais. Estes estudos defendem que a visita planejada e bem dimensionada é uma aliada no processo de conscientização da população local e dos todos os usuários destas áreas. Podemos concluir que uma UC protegida é uma área bem manejada, com visita calculada em parâmetros bem definidos, como exemplo o estudo de capacidade de carga das trilhas e pontos de parada.

Os usuários das UCs que tem como expectativas de utilização destas áreas a recreação, lazer e o turismo ecológico, que muitas vezes é apresentado como atividades esportivas em contato com a natureza, podem ser separadas em duas categorias: a intensiva e a extensiva. A intensiva se refere a aqueles usuários que procuram experiências em lugares selvagens, com o mínimo de interferência ou contato com outros usuários. Para estes os equipamentos e serviços devem ser os menos impactantes possível, tendo como referência o impacto mínimo da paisagem natural. O fundamental para estes usuários é a “distância” do ambiente urbano, contudo focando em uma atividade segura e sustentável.

Os usuários da categoria extensiva são àqueles que buscam contato com a natureza, sem desconsiderar uma boa acessibilidade as atrações da área e as facilidades dos serviços disponibilizados pelas administrações dos parques. Estes usuários querem ter momentos de lazer e recreação em contato com a natureza, sem necessariamente passar por esforços físicos e restrições.

Como podemos verificar em vários exemplos estudado de planos de manejo de parques nacionais o *Plano de Manejo Ideal* é aquele que disponibiliza para seus usuários uma gama de equipamentos e serviços que atendam as necessidades das duas categorias. Atendendo a maior quantidade de usuários, isto é, atendendo aos usuários que iram utilizar os equipamentos por apenas poucas horas e aqueles que iram utilizar os equipamentos e serviços por vários dias podemos aumentar a sustentabilidade ambiental e financeira destas áreas das UCs.

Como podemos verificar no trabalho de FIGUEIREDO³⁵, Noêmia de Oliveira, é necessária a conciliação entre a preservação da ambiência original da Unidade de

³⁴ FIGUEIREDO, Noêmia de Oliveira. Equipamentos para uma ambiência de lazer e de turismo em áreas protegidas - Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2005.

³⁵ FIGUEIREDO, Noêmia de Oliveira. Equipamentos para uma ambiência de lazer e de turismo em áreas protegidas - Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2005.

Conservação e as áreas destinadas para a edificação de equipamentos de recreação, lazer e visitação. As duas categorias podem causar impactos positivos e negativos:

• **Impactos ambientais positivos:**

– criação de emprego e renda para as populações das cidades vizinhas as unidades de conservação;

– diminuição do fluxo de migração das cidades do interior dos estados para suas capitais;

– criação de um fluxo de migração invertido, da capital dos estados para as cidades do interior vizinhas as unidades de conservação, por pessoas focadas na melhoria da qualidade de vida;

– o retorno financeiro conseguido através dos serviços oferecidos aos usuários, possibilitando a gestão integrada dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação com os Planos Diretores das cidades vizinhas, contribuindo para a sustentabilidade de toda a região;

– a criação de planos e programas de conservação, e a preservação de áreas naturais;

– o investimento, por parte dos empreendedores de turismo nas medidas preservacionistas, a fim de manter a qualidade e a atratividade dos recursos naturais e socioculturais;

– a descoberta e a acessibilidade de certos aspectos naturais em regiões não valorizadas anteriormente;

– uma melhor utilização dos espaços e uma valorização do convívio com a natureza por parte dos visitantes, dos turistas e da comunidade local;

– a ênfase na educação ambiental para o visitante e para o turista, refletindo em uma maior preservação do meio ambiente.

• **Impactos ambientais negativos:** (a grande maioria destes impactos é gerada por um conjunto de fatores, que são: falta de programas de educação ambiental, ineficiência da fiscalização e certeza de impunidade dos usuários das unidades de conservação)

– a implementação do turismo desordenado e sem critérios, podendo ocasionar a ocupação e destruição de áreas naturais, que podem se tornar poluídas devido à presença e ao tráfego intenso dos usuários;

– a ineficiência do sistema de tratamento dos esgotos, com poluição das águas superficiais e subterrâneas;

– ocupação desordenada para a construção de infraestrutura e equipamentos de apoio, que muitas vezes não possui uma avaliação adequada;

- a degradação da paisagem por causa da instalação de equipamentos, de dependências e de infraestrutura para usuários sem um alinhamento com diretrizes sustentáveis de projeto;
- a poluição de trilhas e caminhos, através do lançamento de resíduos sólidos, provocando poluição visual e desenvolvimento de vetores;
- a coleta e a destruição da vegetação às margens das trilhas e dos caminhos;
- a erosão das encostas devido ao mau traçado e à falta de drenagem das trilhas;
- o alargamento e a compactação do solo nas trilhas e nos caminhos;
- a poluição sonora causada pelo ruído dos usuários e por infraestrutura inadequada;
- a poluição visual causada por placas indicativas não apropriadas e por cartazes publicitários muitas vezes fixados em árvores.

Algumas medidas e soluções podem ser implantadas nas Unidades de Conservação para mitigar os impactos negativos causados pela operação dos equipamentos e pelos usuários. Segundo Figueiredo³⁶, podemos apresentar alguns instrumentos que podem minimizar ou até mesmo controlar os impactos ambientais negativos, tais como:

- Intensificar as ações do planejamento turístico para que, com base nas ações propostas, sejam implantados equipamentos necessários e sejam evitadas construções temporárias ou transitórias;
- concentrar o desenvolvimento turístico em locais ambientalmente mais resistentes, dispensando a implantação de equipamentos e atividades em áreas muito extensas, que agriam os ecossistemas;
- fixar a capacidade de carga das paisagens, determinando o limite de desenvolvimento ideal para a proteção do meio ambiente e da atividade dos locais turísticos;
- avaliar os custos e os benefícios econômicos, sociais, culturais e ecológicos do desenvolvimento turístico, fornecendo projetos que atendam aos objetivos gerais propostos para a localidade ou região;
- preservar as florestas, considerando sua importância na configuração das paisagens, mantendo-as livres de construções e permanecendo como atração para um público controlado;

³⁶ FIGUEIREDO, Noêmia de Oliveira. Equipamentos para uma ambiência de lazer e de turismo em áreas protegidas - Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2005.

- proteger as águas superficiais e subterrâneas de qualquer tipo de poluição, por meio de uma legislação rigorosa para sua captação e distribuição, e para o tratamento de esgotos e outros efluentes;
- favorecer os transportes públicos para dentro das destinações turísticas, a fim de evitar os congestionamentos urbanos nas rodovias de acesso, e a poluição sonora e atmosférica originária dos gases dos veículos particulares;
- aplicar taxas de ocupação e uso dos recursos turísticos, tanto para os investidores como para os visitantes e turistas;
- estimular o turismo não-tecnista, tais como caminhadas, passeios de bicicleta, de charrete ou a cavalo, ou o chamado lazer de descanso que, além de repousante para o turista, protegerá o meio ambiente receptor;
- melhorar a arquitetura dos equipamentos de recreação e do turismo, integrando-os às paisagens tanto no estilo como nos materiais e nas cores utilizadas.

Ainda utilizando as definições do trabalho da FIGUEIREDO³⁷, Noêmia de Oliveira, para a capacidade de carga, podemos definir que é um recurso utilizado para manejar os usuários dentro das unidades de conservação. É uma relação entre o número máximo de usuários e o quanto uma área pode suportar sem sofrer deterioração, tendo como parâmetro de referência o tempo de utilização. O que se deseja saber ao aplicar esta relação é o quanto o local pode ser usado na sua capacidade máxima. Quatro dimensões que devem ser consideradas para definir a capacidade de carga dos espaços em Parques Nacionais são:

- **a capacidade de carga ecológica** é o limite biológico e físico dos espaços abertos às atividades de lazer;

- **a capacidade de cargas social e psicológica** é o nível do impacto humano que se for ultrapassado prejudica a experiência do usuário. Consideração os diferentes tipos de usuários é fundamental para planejar e projetar equipamentos diferentes para áreas com usos diferenciados. Quanto maior for o range de tipos de equipamentos e atividades maiores será a capacidade de gestão financeira do parque;

- **a compatibilidade entre os diversos usos do espaço natural** está relacionada com as inúmeras atividades que podem ser desenvolvidas nos parques. Dependendo da atividade, o equipamento pode se agressivo ou não, por exemplo,

³⁷ FIGUEIREDO, Noêmia de Oliveira. Equipamentos para uma ambiência de lazer e de turismo em áreas protegidas - Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2005.

mirantes e trilhas ecológicas exigem equipamentos simples, já os teleféricos e os restaurantes panorâmicos podem causar danos tanto à paisagem quanto ao ecossistema;

– **os equipamentos instalados na área** precisam ser definidos quanto à quantidade e a tipologia, para que possa atender às necessidades e às expectativas dos usuários. Os equipamentos devem obedecer a diretrizes, a regulamentos e a padrões arquitetônicos específicos. Estas diretrizes são fundamentais para direcionar projetos de edificações sustentáveis em áreas de unidades de conservação. Nosso trabalho irá propor estas diretrizes, focando em áreas remotas das unidades, sem ligação com sistemas de água potável, fontes de energia e sistema de tratamento de efluentes líquidos.

3.4.2 - EDIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Os equipamentos, que são edificados dentro de Unidades de Conservação, têm funções específicas, que é a de auxiliar na tarefa de preservação desta área bem como fornecer serviços básicos aos usuários, que são apontadas como:

- apoiar e orientar os usuários com segurança;
- limitar e reduzir os impactos ambientais negativos gerados pelas atividades desenvolvidas;
- criar uma imagem da marca do empreendimento na memória dos usuários;
- permitir aos usuários aprender e compreender o significado dos atrativos ecológicos à sua disposição;
- atender às necessidades de todos os tipos de usuários e da gestão do parque.

Uma questão importante que trata o trabalho da Noêmia³⁸ é a necessidade de ser abordada a não existência de normas específicas quanto à tipologia dos equipamentos, e de como e onde eles devem ser instalados, mas existem referências bibliográficas que fazem recomendações gerais sobre o assunto. Este trabalho vem apresentar diretrizes para a implantação de equipamento em área remota, um abrigo de montanha edificado longe das redes de energia e sistemas de água potável e coleta de esgotos sanitários.

3.4.3 - RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA IMPLANTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

³⁸ FIGUEIREDO, Noêmia de Oliveira. Equipamentos para uma ambiência de lazer e de turismo em áreas protegidas - Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2005.

As Diretrizes de Projeto das edificações e equipamentos devem ser feitas de acordo para atender as necessidades das atividades e serviços oferecidos pela unidade e destinados ao turismo ecológico, que por sua vez vem atender as necessidades dos usuários destas áreas. O objetivo é trazer para estes usuários um conjunto de benefícios pelo contato com a natureza e auxiliar na mudança dos paradigmas de crescimento sustentável. Assim, podemos avaliar claramente as conseqüências benéficas que as atividades ligadas à natureza podem produzir nos indivíduos.

Podemos verificar que a recomendação para a concepção e implantação dos equipamentos deve levar em conta dois aspectos: o enquadramento paisagístico, isto é, a integração com os elementos naturais do entorno; e a sustentabilidades dos edifícios.

O primeiro aspecto está relacionado com a integração do equipamento ou edifício em determinada na locação. O equipamento não deve ser percebido como uma intrusão ao ambiente natural e sim como mais um elemento que faz parte de um conjunto harmônico. Os materiais construtivos e as formas da edificação devem auxiliar ainda mais na integração do equipamento.

No segundo aspecto recomenda-se que as técnicas construtivas, os sistemas de suporte operacional, sistemas de manutenção, a logística de suprimentos e a posterior retirada de todos estes elementos sejam projetadas e planejadas desde o início da concepção dos edifícios, fazendo do próprio empreendimento um elemento sustentável.

Para que este tipo de intervenções sejam absorvidas e disseminadas pelas populações das cidades vizinhas as áreas das unidades de conservação também é preciso considerar o conhecimento e as tradições desta população, fazendo com que elas se envolvam com o projeto de gestão integrado.

Para iniciar o planejamento das diretrizes de projeto dos abrigos de montanha remotos, devemos fazer levantamentos, tais como: dos percursos de travessias com pontos de pouso com potencial de utilização; das possibilidades de logística de transporte de recursos para as áreas remotas; época de concentração de usuários e permanência média nas instalações; serviços mais utilizados e suas respectivas demandas; fornecedores locais de recursos e serviços; e as condições meteorológicas da região. Com estes levantamentos poderemos definir as diretrizes específicas de projeto direcionadas para cada edificação em particular, minimizando os impactos negativos e reforçando a sustentabilidade do projeto de gestão integrada das unidades de conservação.

IV – DEFINIÇÃO DO ESTUDO DE CASO – PARQUE NACIONAL DE ITATIAIA

4.1- HISTÓRICO DE CRIAÇÃO DO PARQUE E DESCRIÇÃO DA ÁREA

Pelo Decreto 1.713³⁹, de 14 de junho de 1937 foi implantado o primeiro Parque Nacional (PARNA) do Brasil, tendo como exemplo o parque nacional Norte Americano de Yellowstone. O Parque Nacional de Itatiaia fica situado nas terras da região do mesmo nome, que desde 1914 já estavam no patrimônio do Jardim Botânico, e que nelas mantinham a "Estação Biológica de Itatiaia". Nos primeiros tempos o parque ocupava uma área de 11.943 hectares e com o tempo passou a ocupar uma área de 30.000 hectares. Coberta na maioria de matas primitivas, com altitudes que variam de 816 a 2787 metros, cortadas por numerosos pequenos córregos que deságuam nos rios Airuoca, Campo Belo e Preto, que tem ali suas nascentes. Sua flora é muito diversa das apresentadas em outras montanhas do Brasil, mesmo de outros contrafortes da Serra da Mantiqueira.

O PARNA Itatiaia está localizado na divisa entre os Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, na Serra da Mantiqueira. Fica ao sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, no município de Itatiaia, e a sudoeste do Estado de Minas Gerais, abrangendo os Municípios de Itamonte (MG), Alagoa (MG)



Figura 10 – Sede da fazenda Itatiaia

Fonte: http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

³⁹ http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

e Bocaina de Minas (MG). Situa-se geograficamente entre os paralelos 22º19' e 22º45' latitude sul e os medianos 44º15' e 44º50' de longitude W. Figura 7, tropa de muares na antiga sede da fazenda Itatiaia.

Oficialmente o parque está dividido em dois ambientes distintos: a parte baixa, onde podemos verificar a existências de muitas construções, inclusive os prédios da Sede do Parque, que pode ser acessada saindo do Rio de Janeiro ou São Paulo e seguir pela Rodovia Presidente Dutra (BR 116) até a cidade de Itatiaia, na altura do km 316. Este percurso dura aproximadamente 2h h 30min vindo do Rio de Janeiro e 3 horas saindo de São Paulo. Na parte alta, denominada Planalto, é acessada saindo do Rio de Janeiro ou São Paulo e seguir pela Rodovia Presidente Dutra (BR 116) até o povoado de Engenheiro Passos. Daí seguir 23 km da estrada Rio-Caxambú (Circuito da Águas) até o local conhecido como Garganta do Registro. A partir daí começa a subida de 18 km da estrada oficial da Parte Alta.

Nesta análise dividiremos a região em três grandes áreas com o objetivo de fazer uma análise conjunta das relações de todas as localidades circunvizinhas ao parque, verificando as demandas, necessidades e serviços oferecidos e a integração destes com o sistema do PARNA Itatiaia.

A primeira área apresentada é a Sul, com maior densidade, que está em verde na figura 8, onde está localizada a Sede do parque, com prédios administrativos e de serviços, incluindo também vários proprietários particulares e estabelecimentos hoteleiros. Foi editado em abril de 2009 um documento que trata especificamente desta área. Monitoria e Avaliação é a revisão do plano de manejo direcionado para a parte baixa do parque e tem como principal característica a reprogramação de ações, e suas justificativas, de manejo do parque. Dentre os principais pontos abordados neste documento e que interferem com a gestão de diretrizes para construção dentro de unidades de conservação estão: o programa de desocupação progressiva, com regularização fundiária, estabelece normas de convivência para os empreendimentos comerciais e ocupantes, aproveitamento do patrimônio edificado e definição do zoneamento do parque.

A segunda é a parte leste, que está em azul, onde está a região de Visconde de Mauá, com um conjunto hoteleiro nas localidades de Visconde de Mauá, Maromba e Maringá. Esta área não está na área interna do parque mais representa uma “porta de entrada” significativa de usuários e recursos e tem que ser considerada em qualquer estudo de viabilidade turística da parte alta do parque.

A terceira área é a do Planalto, que está no retângulo vermelho, onde estão localizados os monumentos naturais mais relevantes da região, os picos das Agulhas Negras e Prateleiras. Esta área do Planalto é onde iremos focar nossa atenção por se

tratar de uma área muito sensível, sem abastecimento dos sistemas de fornecimento de energia elétrica, água potável e coleta de efluentes. Esta área é apresentada com ponto inicial das ligações com as outras áreas do parque.

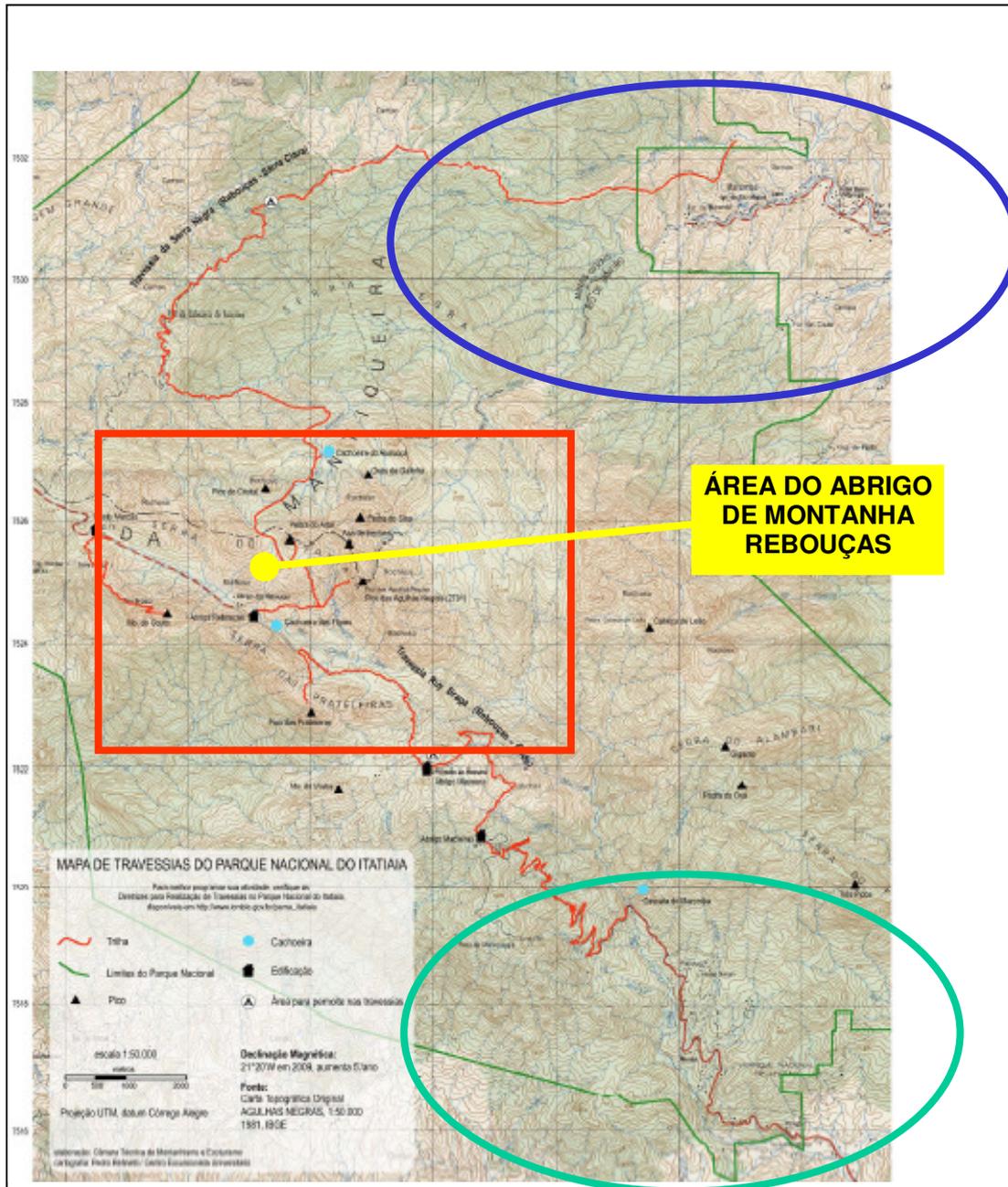


Figura 11 – Mapa com as áreas do parque
Fonte: http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

4.2 - PLANO ESTRATÉGICO DE ECOTURISMO

O Plano Estratégico de Ecoturismo do PARNA do Itatiaia foi iniciado em 2002⁴⁰, quando se comemorava o Ano Internacional do Ecoturismo. Este programa inicial foi desmembrado em três outros programas que orientam o Planejamento do Turismo no Parque Nacional do Itatiaia.

Programa Condutores de Visitantes tem como meta o envolvimento comunitário e o incentivo às melhores práticas de condução de visitantes, através de ações de capacitação da comunidade local nos processos da visitação pública, mínimo impacto em áreas naturais, na hospitalidade, no conhecimento geral do ambiente do Parque, bem como da legislação que trata da conservação de Parques Nacionais Brasileiros. O Parque Nacional do Itatiaia sugere ao visitante que faça contato com um condutor de visitante cadastrado no Programa, de modo a contar com mais segurança e melhores informações sobre o Parque Nacional do Itatiaia.

O Programa de Pesquisa em Uso Público e Sustentabilidade do Turismo apresenta nove linhas de Estudo: Motivação e Percepção do Visitante; Capacidade de Suporte Turístico; Marketing no PNI; Ecoturismo e Populações Locais; Turismo de Inclusão (Artesãos e Culturas Locais); Psicologia Social; Gestão Participativa em UCs; Desenvolvimento Humano e Conservação da Natureza e Sinalização e Informação Turística).

Programa de Voluntariado nas Áreas de Uso Público (para a prática do Ecoturismo com Interpretação e Educação Ambiental para o Visitante) de modo que a experiência de visitação seja sempre motivada pelos princípios da Consciência Ambiental. Voluntários no Parque Nacional do Itatiaia que atuam nas Áreas de Uso Público orientam a conduta do visitante, como também orientam a recreação, incentivam o lazer, geram segurança e informações úteis ao turista.

Neste último programa estão inseridas as trilhas e travessias dentro da área do parque. As trilhas atualmente permitidas na parte alta do PARNA Itatiaia são: Agulhas Negras, Prateleiras (Maçã e Tartaruga), Pedra do Altar, Cachoeira do Airuoca, Asa de Hermes, Morro do Couto, Serra Negra e Trilha Ruy Braga. As recomendações gerais para a reabertura das travessias e disponibilidade de serviços aos usuários do parque são definidas segundo a sua capacidade de carga e manejo, esta é ajustada conforme atendidos os condicionantes indicados nas diretrizes específicas, conforme entendimento da direção do parque.

⁴⁰ http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

A realização das travessias será feita por agendamento, conforme procedimentos descritos nas normas do plano de manejo do parque e todas as taxas serão pagas integralmente quando da entrada nas instalações da unidade.

O ponto principal desta área é o Abrigo Rebouças, que se localiza no final da estrada do planalto. Do abrigo saem vários percursos de travessias que ligam esta parte alta as partes baixas de Visconde de Mauá e da Sede do parque, no município de Itatiaia.

4.3 - SITUAÇÃO ATUAL DOS EQUIPAMENTOS E ABRIGOS DA TRAVESSIA RUI BRAGA

4.3.1 – LEVANTAMENTO DA SITUAÇÃO DAS NECESSIDADES DO PARQUE

Em projeto final de graduação, também apresentado na FAU UFRJ pelo mesmo autor desta Dissertação, foi realizado trabalho tendo como estudo de caso o Parque Nacional de Itatiaia, com levantamento das edificações necessárias para implantação dos serviços de controle de entrada, educação ambiental, alojamento e apoio, monitoramento ambiental, controle de contingências e prédios administrativos.

Foi realizado levantamento de possíveis localizações para um grupo de prédios na estrada do planalto, na travessia da descida para a parte baixa e na região da saída para Maromba, em Visconde da Mauá. Ver figura 9.

Estes levantamentos foram realizados no fim da década de 90 e ainda hoje podemos encontrar a mesmas necessidades de implantação de edificações para se dar início a prestação destes serviços para os usuários do parque.

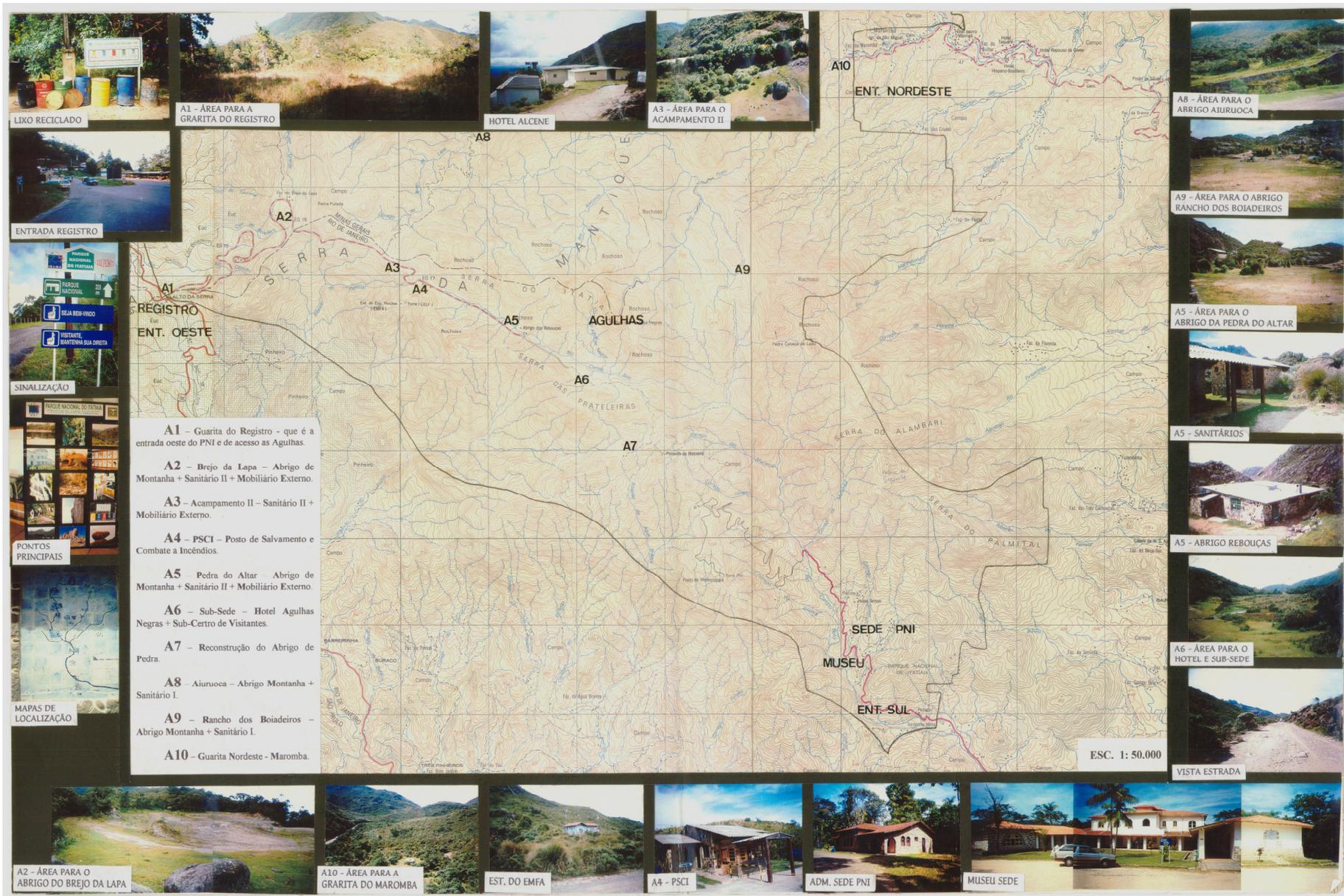


Figura 12 - LEVANTAMENTO DE LOCAÇÃO DE EDIFICAÇÕES – Fonte: TFG Helio Teixeira FAU/UFRJ – 1999.

4.3.2 – ALTERNATIVAS DE PROJETO - ABRIGOS DA TRAVESSIA RUI BRAGA

Em entrevistas com funcionários da administração do parque foi levantada a necessidade de reforma e adequação ambiental de construções remotas edificadas e que dão suporte as atividades da parte alto. Existem hoje vários roteiros de travessias no Parque Nacional do Itatiaia e o principal deles é o roteiro de travessias entre a parte alta e a parte baixa do parque, conhecido como Ruy Braga⁴¹. Esta travessia está disponível por agendamento para os usuários do parque e apresentada algumas edificações e equipamentos em deficientes estados de conservação. Esta travessia, que tem seu início no Abrigo Rebouças, desce em direção à parte baixa do parque, chegando à cachoeira do Véu de Noiva, na região da Sede do Parque. Os roteiros de travessia têm sua capacidade de manejo ajustada conforme estudo de atendimento a condicionantes indicados nas diretrizes específicas determinadas pela diretoria do parque. Este percurso apresenta quatro construções, sendo uma, o abrigo Rebouças, que está localizado próximo ao final da estrada do planalto e outras três que só tem acesso por trilhas na mata, isto é, sem acesso a veículos.

O Abrigo Rebouças é uma construção em alvenaria revestida de pedra, estrutura em madeira suporta a cobertura, em duas águas, de telhas de fibrocimento. As esquadrias, com dimensões reduzidas, são de madeira e vidro, e o piso em madeira corrida, executado diretamente sobre o solo. Esta técnica construtiva repassa para o interior da edificação todas as alterações de temperatura do ambiente externo. Não existe sistema de monitoramento da qualidade da água utilizada para consumo e nem sistema de força, luz e energia. Não existe aquecimento de água para higiene pessoal e preparo de alimentos. O maior problema encontrado no abrigo é a existência de sistema de gerenciamentos de efluentes líquidos orgânicos que não atendem as necessidades operacionais e ambientais locais. O sistema utilizado de foga, filtro e sumidouro não atende as necessidades operacionais específicas, onde existe lençol freático aflorado, solo impermeável e com alto índice pluviométrico. Não existem sistemas de segurança, comunicação de emergência, informações ao usuário.

Neste percurso ainda existem três outros abrigos de montanha, que são o Massena, Macieira e Lamego. O Abrigo Massena, construção ampla em alvenaria com revestimento em pedra, com varanda em toda sua frente, ampla sala com lareira, com ainda vários outros cômodos, telhado extensamente danificado. Este abrigo está com as estruturas de madeira em razoáveis estado de conservação, a parte de alvenaria e piso precisam de reparos. O Abrigo Macieira, em melhor estado de conservação que o

⁴¹ http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

Massena, necessitando de limpeza, pintura, alguns reparos na estrutura, o telhado está quase que totalmente conservado precisando de algum reparo no beiral direito. O Abrigo Lamego, feito de alvenaria e melhor conservado do que os dois anteriores, pode ser considerado como uma construção habitável. Todas estas construções estão com seus planos de manutenção estrutural e de sistemas operacionais muito comprometidos. Abaixo iremos detalhar as necessidades de melhorias de projeto no abrigo Rebouças, que poderão ser aproveitadas nas reformas destes outros abrigos.

4.4 - PROPOSTA DE MELHORIAS PARA O ABRIGO REBOUÇAS

Nesta parte do trabalho verificaremos as normas para reserva e utilização do abrigo Rebouças, hoje alinhadas pela administração do parque para todos os usuários, bem como as propostas de reforma e modificação das instalações do abrigo. Temos como proposta a ampliação de serviços oferecidos neste local, com a inclusão de área para refeições, alojamento para funcionário e sala de recepção e atendimento aos usuários.

4.4.1 – CONDIÇÕES ATUAIS DO ABRIGO REBOUÇAS

O Abrigo Rebouças é um típico abrigo de montanha brasileiro, está localizado aos pés das Agulhas Negras, a aproximadamente 2350 metros de altitude. Este é considerado o abrigo público mais alto do Brasil e seu nome homenageia o engenheiro civil, botânico e geólogo André Pinto Rebouças (1838 – 1898). As reservas para utilização do abrigo são direcionadas à administração do parque que cobra uma taxa diária pelo uso. O pagamento destas diárias deverá ser feito integralmente quando da chegada no posto avançado do parque na estrada do planalto, denominado Posto 3. Na figura 10 podemos verificar a localização do Abrigo Rebouças.

A ocupação e a desocupação do abrigo é realizada mediante o preenchimento do respectivo um Termo, que estará disponível no Posto 3 , onde hoje está localizada a cancela de entrada da parte alta do parque. O responsável pelo grupo receberá uma lista para checagem das condições das instalações e materiais existentes no abrigo. Os serviços oferecidos nas instalações do abrigo Rebouças atualmente são: ALOJAMENTO, ÁREA PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES E SANITÁRIOS. Não existem funcionários residentes para atendimento das operações do abrigo e nem apoio receptivo para orientação aos usuários. O abrigo apresenta aproximadamente 100m² de área construída, somando todos estes ambientes.

A capacidade máxima do abrigo é de 20 pessoas, com a seguinte distribuição interna: 4 usuários no quarto-suíte, 4 usuários no quarto simples e 12 usuários no salão. O uso compartilhado dos banheiros é respectivamente, o da suíte para o quarto-suíte; o central para o quarto simples; e os dois restantes para o salão, sendo um masculino e outro feminino. A cozinha e o fogão, assim como a copa, terão uso comum.

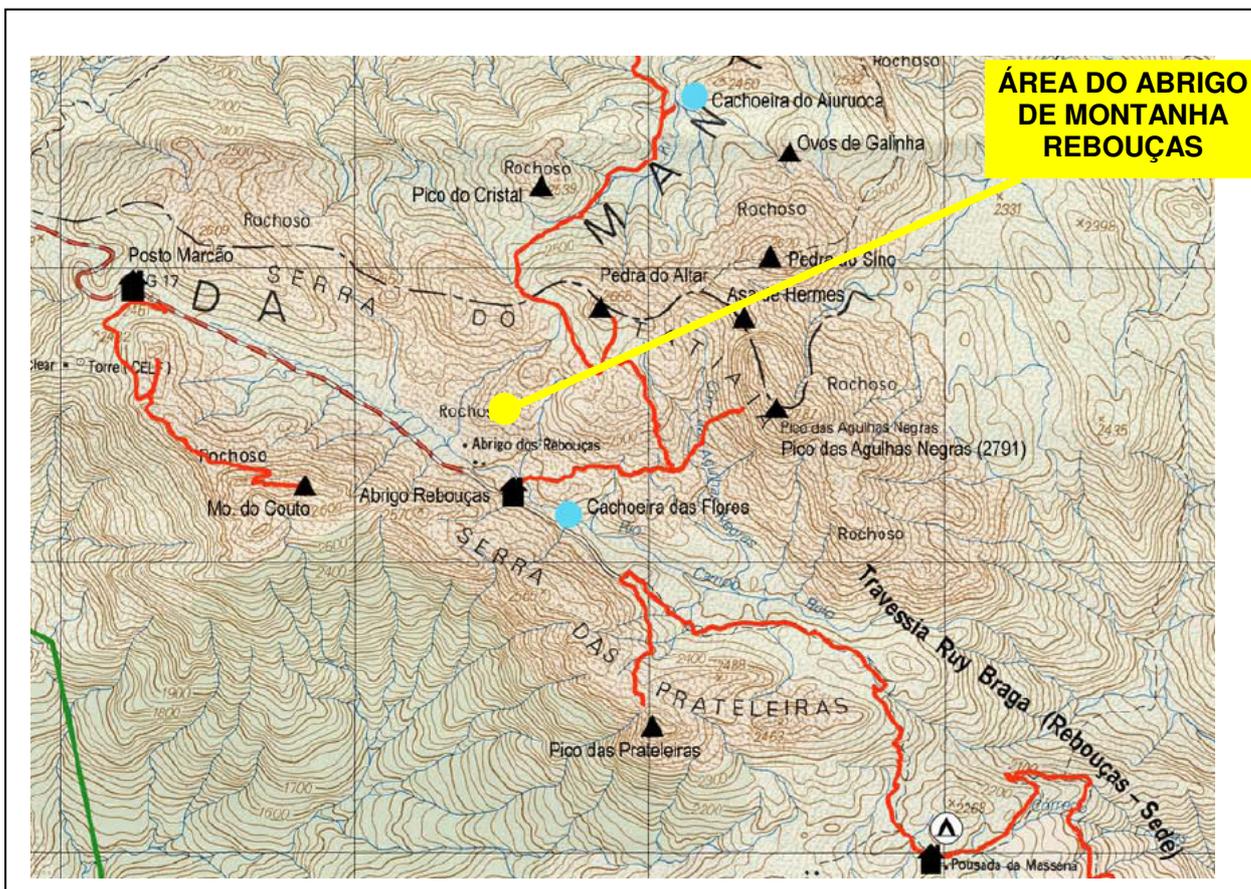


Figura 13 - Mapa com as áreas do parque – área do planalto
Fonte: http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia

Durante o período de ocupação do abrigo, a limpeza das áreas internas, será de responsabilidade dos usuários e todo lixo que for produzido deverá ser levado para fora do PNI. Não é permitido deixar quaisquer itens, sobra de mantimentos e gêneros não perecíveis, no abrigo com a idéia de que futuramente poderá ser aproveitado por outros ocupantes. A checagem dos itens integrantes da lista será feita na ocupação e desocupação do abrigo, sempre com a presença do funcionário responsável pela manutenção do mesmo e do responsável pelo grupo. As pessoas devem pernoitar no interior do abrigo e deverá ser mantido trancado quando todos os ocupantes se ausentarem em decorrência de suas atividades externas.

Existe estacionamento para somente 11 veículos na estrada do planalto, nas proximidades do posto três. Estas vagas podem ser agendadas previamente com a

administração do parque, sendo uma destas vagas está destinada ao usuário que estiver ocupando o abrigo. Existe também regra específica para utilização deste trecho da estrada, com horários e fechamento preventivo, devido a necessidade de preservação de espécie endêmica. O acesso da divisa do parque, próximo à BR 354, até o Posto três pode ser feito sem restrições para qualquer tipo de veículo.

O abrigo não possui sistema de energia e luz elétrica, não tem aquecimento de água para preparação de alimentos e higiene pessoal, como também não existe sistema de aquecimentos dos ambientes. O sistema de tratamento de efluentes utiliza fossa sanitária, filtro e sumidouro. Por estar construído em área com lençol freático aflorado, este sistema tem sua capacidade máxima atingida com um número reduzido de horas de operação, acarretando a necessidade de esvaziamento e fechamento das atividades do abrigo. Não encontramos na área do abrigo nenhum equipamento de contingência, equipamentos médicos, socorro e comunicação de emergência.

Na parte externa do abrigo verificamos os sistemas construtivos de alvenaria autoportante, estrutura do telhado e esquadrias de portas e janelas em madeira maciça, cobertura do telhado em telhas de fibrocimento, fundações realizadas diretamente sobre o solo, sistema de abastecimento de água potável direto corpo hídrico, despejo de dejetos diretamente no solo pelo sistema de fossa/filtro/sumidouro. Abaixo apresentamos algumas fotos o abrigo Rebouças.

Na fachada Norte, que está direcionada para a vista do Pico das Agulhas Negras, podemos observar uma varanda coberta e a entrada principal do abrigo. Ver figura 11.



Figura 14 - Fachada Norte – entrada principal do abrigo Rebouças

Fonte: O autor, 2009

Na fachada Oeste podemos ver o detalhe da inclinação das duas águas principais da cobertura de telhas de fibrocimento. Estrutura do telhado e esquadrias em madeira.

Podemos verificar também que a construção está diretamente apoiada no solo, transmitindo a temperatura deste diretamente para os ambientes internos da construção. Ver figura 12.



Figura 15 - Fachada Oeste – uma das entradas de serviço do abrigo Rebouças
Fonte: O autor, 2009

Na fachada Sul verificamos a principal característica da volumetria da construção, a de ser um volume com as dimensões horizontais muito maiores que a dimensão vertical. Esta característica compõe a equação e é uma das fundamentais para o conforto ambiental de uma construção em ambientes com baixas temperaturas, facilitando assim o aquecimento de uma menor quantidade de ar interno. Podemos observar que a superfície da cobertura voltada para o sul representa aproximadamente 80% de toda sua área. Ver figura 13.



Figura 16 - Fachada Sul – entrada secundárias do abrigo Rebouças
Fonte: O autor, 2009

Na fachada Leste observamos duas características desta construção, a primeira com a utilização de esquadrias das janelas com dimensões reduzidas. Em uma área de grande beleza cênica a construção está voltada para dentro, sem “utilizar ou transferir” a

paisagem externa para os ambientes internos do abrigo. A segunda característica é a utilização de alvenaria autoportante, com grandes dimensões nas paredes, apoiadas em sapatas corridas, dificultando assim qualquer modificação no layout da construção. Ver figura 14.



Figura 17 - Fachada Leste – detalhe da varanda do abrigo Rebouças

Fonte: O autor, 2009

Instalações auxiliares – Nas proximidades do abrigo existem construções de apoio a área de acampamento. Os serviços fornecidos são de vestiário/lavatório masculino e feminino e área para lavagem de utensílios e fornecimento de água potável. As construções são apresentadas algumas paredes em estrutura autoportante, revestimento em pedra, com cobertura com duas águas em telhas de fibrocimento e estrutura em madeira em alguns pilares e no telhado.

Os equipamentos instalados na área de acampamento não estão em condições operacionais. Este serviço de apoio não estava sendo disponibilizado pela administração do parque no período do levantamento de dados. Podemos verificar nas figuras 15 e 16 o atual estado de conservação destes equipamentos. O sistema de tratamento de efluentes sanitários destes equipamentos também apresenta condições operacionais deficientes devido à constante necessidade de manutenção e complicadas condições meteorológicas.



Figura 18 – Equipamentos auxiliares para a área de acampamento
Fonte: O autor, 2009



Figura 19 – Detalhe do estado de conservação dos equipamentos auxiliares
Fonte: O autor, 2009

O Conjunto das edificações que hoje são apresentadas como Abrigo de Montanha Rebouças necessita de melhorias nos sistemas construtivos e operacionais. Um projeto de revitalização deve focar em atender as necessidades dos usuários com propostas sustentáveis, isto é, melhorar as instalações prediais, a infraestrutura para destinação de efluentes líquidos, o conforto interno da edificação, com soluções de baixo impacto em sua implantação, operação, manutenção e em uma eventual desativação.

As construções estão localizadas em terreno com matacões rochosos, solo argiloso, lençol freático muito aflorado e alto índice pluviométrico, que nos meses de

inverno atingem temperaturas negativas. Na figura 17 podemos observar as condições do solo que recebe os resíduos do sistema de tratamento de efluentes sanitários.



Figura 20 – Condições Meteogeográficas da área Abrigo Rebouças
Fonte: O autor, 2009

4.4.2 - DIRETRIZES DE PROJETO DE REFORMA DO ABRIGO REBOUÇAS

Estudarmos impactos negativos de abrigos de montanha edificadas nas Unidades de Conservação, que foram construídos sem preocupações com as demandas operacionais e a sustentabilidade dos sistemas. Este Abrigo de Montanha Rebouças é subutilizado como a base principal, na parte alta do PARNA Itatiaia, para travessias, caminhadas aos pontos culminantes e escaladas.

As travessias consistem em sair de um ponto específico do parque e se deslocar para outro, com pernoite em acampamentos ou em abrigos de montanha. Esta atividade basicamente é realizada por pessoas com capacidade de caminhar em relevo acidentado por algumas horas, podendo ou não estar carregando seus pertences e utensílios.

As características marcantes do Abrigo de Montanha Rebouças são as grassas paredes autoportantes revestidas com pedras e que sustentam a estrutura da cobertura de inclinação reduzida, pé direito baixo e aberturas de ventilação e insolação reduzidas. Este conjunto apresenta volume predominantemente horizontal e pouca interação com as belezas da natureza externa.

Como já apresentamos anteriormente, o maior problema do abrigo consiste em utilizar um sistema de tratamento dos efluentes líquidos muito pouco eficiente. A utilização do conjunto foca, filtro e sumidouro não suporta a demanda atual, que é de no máximo 20 usuários, como também não atende as especificações técnicas para ser

instalado em local com lençol freático aflorado, solo impermeável e com alto índice pluviométrico.

A construção está “colada ao solo”, isto é, fundações com sapatas corridas, possui cobertura de telhas de fibrocimento e não existe nenhum sistema de aquecimento dos ambientes internos, condições estas que prejudicam sensivelmente o conforto térmico da construção. O solo, constantemente alagado, atinge temperaturas muito baixas nos meses de inverno, repassando para o piso e paredes da construção a temperatura externa. As telhas de fibrocimento e ausência de sistema de aquecimento interno também contribuem para este desconforto.

Não existe sistema de força, luz e energia, impossibilitando assim a utilização de equipamentos eletricoeletrônicos sem baterias e reduzindo os serviços fornecidos no abrigo. A inexistência de sistemas de aquecimento de água para higiene pessoal e preparo de alimentos representa um gargalo operacional para a administração do parque, diminuindo a habitabilidade do abrigo nos meses mais frios do ano.

A implantação de sistemas de alarme segurança, comunicação de emergência, informações ao usuário é fundamentais para que o parque tenha um plano de contingências operacional e que em caso de emergências médicas e ambientais os usuários tenham atendidas suas necessidades com segurança e rapidez.

Para a apresentação das diretrizes para implantação de um abrigo de montanha Rebouças listamos o atual entendimento de como edificar em uma área sensível de forma sustentável, sem poluir as águas superficiais e o lençol freático; sem criar um objeto que se apresentem agredindo o conjunto dos elementos naturais; que possam retirar da natureza grande parte da energia necessária para manutenção dos seus sistemas; que possa ter minimizada sua necessidade de contato com a logística externa; e que proporcione experiências aos visitantes em contato com a natureza preservada.

Como apresentado no capítulo III podemos utilizar as cinco etapas do ciclo de vida do abrigo de montanha para auxiliar na especificação das técnicas construtivas, dos equipamentos e materiais que serão utilizados na construção e manutenção do abrigo e os sistemas de operação e suporte da instalação: na etapa projeto/planejamento, fase inicial o ciclo de vida do abrigo de montanha, na qual estamos o planejamento de técnicas de gestão de toda a logística dos recursos humanos e materiais serão fundamentais para a minimização dos impactos negativos e maximização dos impactos positivos do projeto. Na Implantação, que é a fase de construção da edificação, contemplaremos toda a logística de transporte de materiais, equipamentos, recursos humanos e a retirada de todos os resíduos gerados nesta fase. Na fase de Operação, onde a construção é ocupada por todos os seus usuários, funcionários e visitantes, são verificados a capacidade dos sistemas e ambientes de atender as necessidades desses

usuários. Ajustes no projeto e nos sistemas do abrigo de montanha remoto podem ser necessários nesta fase de operação, que vão desde a especificação e dimensionamento dos materiais e equipamentos, passando pela correta dimensão dos espaços, e chegando ao objetivo maior que é a integração do usuário com o ambiente natural.

A Manutenção dos sistemas e equipamentos é fundamental para uma edificação remota, pois a logística de recursos materiais e humanos é fator determinante para a viabilidade financeira da edificação. Fase necessária para manutenção de equipamentos e materiais, bem como a modernização de sistemas e equipamentos. Nesta fase que é realmente colocada em cheque as ações da fase de planejamento, verificando os custos reais de manutenção de todos os equipamentos e materiais e a viabilidade operacional da edificação. A fase de Desativação de um abrigo de montanha de uma unidade de conservação é entendida como a retirada de todos os equipamentos e materiais existentes no local onde se encontra instalados. Na fase de planejamento é fundamental que esta fase de demolição seja contemplada, para que na escolha de técnicas construtivas e matérias, a logística de retirada destes seja um item considerado como também a revitalização da área.

O Abrigo de Montanha Rebouças será re-projetado para ser utilizado por 48 pessoas, sendo 42 usuários ou visitantes e 6 funcionários ou operadores dos sistemas em suas instalações internas e mais 52 usuários acampados, utilizando as instalações do abrigo como apoio, com a área aos arredores do abrigo demarcada e numerada para acampamento.

Podemos utilizar as cinco etapas do ciclo de vida de uma construção sustentável para auxiliar no projeto de reforma abrigo de montanha Rebouças:

Planejamento e projeto de adequação – Fase inicial o ciclo de vida do abrigo de montanha ou fase inicial de uma nova etapa neste ciclo de vida, quando esta edificação está sendo concebida ou modificada, nesta etapa iremos estudar sua viabilidade física, econômica e financeira, como também confeccionar os projetos e especificações. O planejamento de técnicas de gestão de toda a logística dos recursos humanos e materiais serão fundamentais para a minimização dos impactos negativos do empreendimento.

Implantação ou reforma – Será a fase de construção da edificação principal ou reconstrução e modificação da construção existente e de todos os elementos de suporte, contemplando toda a logística de transporte de materiais, equipamentos e recursos humanos. O foco principal é a gestão de todos os processos construtivos e seus impactos negativos, como a geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluição

sonora e do ar, transtorno com a movimentação de pessoas e materiais. Nesta fase podemos operacionalizar os sistemas apresentados na fase de planejamento e verificar sua viabilidade.

Operação – É a fase em que a construção é ocupada por seus usuários permanentes (funcionários) e inicia a operação e fornecimento dos serviços aos usuários temporários (visitantes), também é iniciada a verificação da capacidade dos sistemas e do projeto de atenderem as necessidades dos usuários. Nesta fase deve ser elaborado um plano de ação para ajustar as deficiências encontradas no planejamento para a operação de um abrigo de montanha remoto. Estes ajustes iniciam no correto dimensionamento dos sistemas e áreas específicas de cada compartimento, passando pela capacidade dos sistemas de atender as necessidades dos usuários, até o treinamento dos funcionários com a operação de equipamentos e serviços. Nesta fase é verificada a viabilidade operacional da edificação, como foi projetada na fase de planejamento.

Manutenção – Fase necessária para manutenção de equipamentos e materiais, bem como a modernização de sistemas e equipamentos. Nesta fase que é realmente colocada em cheque as ações da fase de planejamento, verificando os custos reais de manutenção de todos os equipamentos e materiais e a também é verificada a viabilidade operacional da edificação. Com as informações da fase de Operação deve ser montado um plano de ação com o objetivo de verificar as ações de controle e possíveis alterações e modificações no projeto e sistemas. As principais características dos sistemas para melhorar a sustentabilidades de um abrigo de montanha edificado em uma área remota são: **A – Custo de manutenção reduzido**, tanto em recurso humano quanto em investimento em materiais e equipamentos; a manutenção deve ser direcionada para ser executada por funcionários da própria administração do parque e com materiais de logística simplificada, reduzindo assim custos com transporte e minimizando os prazos. **B – Sistemas Operacionais utilizando energia renovável**, por se tratar de área remota, sem fornecimento de energia por concessionária, a utilização de sistemas de aquecimento de água para preparação de alimentos, higiene pessoal e aquecimento de ambiente com placas coletoras de energia solar minimiza o consumo de combustíveis fósseis. **C – Redução de resíduos**, especificação de processos de manutenção que priorizem a geração de resíduos dos sistemas operacionais. **D – Gestão da logística**, gerenciar o planejamento dos trechos e periodicidade dos percursos, lembrando que algumas edificações são construídas distantes de vias rodoviárias, dificultando o transporte de itens com grandes volumes e pesos.

Desativação – Esta fase de um abrigo de montanha de uma unidade de conservação é entendida como a retirada total da edificação do local onde se encontra instalado. Podemos ter esta fase iniciada por inúmeros motivos, podendo ser através do fechamento definitivo do percurso ou área da UC, por substituição da edificação por outra mais moderna. Na fase de planejamento é fundamental que esta fase de demolição seja contemplada, com a logística da retirada de todos os materiais e a revitalização da área.

O objetivo de edificar um abrigo remoto é fornecer um equipamento de segurança para os usuários destas áreas, muitas vezes construídos em áreas remotas dos parques nacionais, isto é, com dificuldade nos processos logísticos de transporte de recursos materiais e humanos. Os abrigos devem fornecer, além dos serviços já apresentados no Rebouças atualmente, como alojamento, área para preparação de refeições (cozinha comunitária) e sanitários; serviços como: recepção aos usuários, loja de produtos de montanha, restaurante, vestiários com água quente, área de recreação e estar, sistemas operacionais sustentáveis e não poluentes do meio ambiente e ambientes climatizados.

A instalação de sistemas de comunicação de emergência e alarmes de segurança é fundamental para que a Administração do Parque Nacional tenha uma gestão eficiente da segurança, meio ambiente e saúde. Em emergências médicas e ambientais a efetividade de um bom Plano de Contingências estará diretamente relacionado com a precisão e a velocidade de transmissão das informações para a sede da unidade.

O controle de fechamento das aberturas de ventilação em todos os ambientes de permanência prolongada, com janelas que utilizam vidros duplos; abertura de grandes vãos envidraçados, especialmente na fachada leste e sul, para utilização de iluminação natural; relação entre vãos abertos e fechados objetivando o máximo de conforto térmico por condicionamento passivo; conceito de eficiência energética integrada ao projeto de arquitetura, com a utilização de equipamentos elétricos de alta eficiência energética; sistemas de controle e avaliação do consumo de energia; que o projeto tenha facilidade em sua manutenção e rápida substituição de partes estruturais e equipamentos.

O Projeto de um Abrigo de Montanha tem que ser prático, com custo de operação e manutenção aceitável para manter o serviço em padrão de qualidade elevado e ser uma ferramenta de educação ambiental para a Unidade de Conservação.

O projeto de reforma do abrigo Rebouças aproveita a paisagem natural existente no entorno e se integra com o verde dos campos de altitude e as formações rochosas peculiares das Agulhas Negras. Como podemos verificar nas plantas e perspectivas abaixo.

Na área do antigo abrigo foi prevista a implantação de circulações horizontais e verticais, como também vestiários femininos e masculinos. Foi projetado um segundo

pavimento alinhado com a projeção da edificação existente, as paredes externas atuais do abrigo apoiarão três quartos equipados com camas beliches e armários para um total de 40 usuários.

Do lado leste foi projetada junto à recepção, uma loja de itens de montanha, área de estar e confraternização. Na fachada oeste foi projetado um acréscimo com sala de refeições, cozinha e depósitos operacionais.

Os detalhes construtivos e dos sistemas operacionais descrevemos nos itens que serão apresentados abaixo.

4.4.3 – DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA ADEQUAÇÃO DO ABRIGO REBOUÇAS - SISTEMAS CONSTRUTIVOS E OPERACIONAIS

No que diz respeito às diretrizes específicas, pode-se separar em duas partes o projeto de um abrigo de montanha remoto. Na primeira parte verificam-se os SISTEMAS ESTRUTURAIS, como as fundações; estrutura, fechamento de paredes, esquadrias, isolamento térmico e acústico e cobertura. Na segunda parte podem-se listar os SISTEMAS OPERACIONAIS que são responsáveis pela manutenção da habitabilidade do abrigo de montanha, tais como: sistema de tratamento de efluentes líquidos, sistema de força, aquecimento e energia, captação e monitoramento da qualidade da água potável, etc.

Para especificação de todos os materiais e equipamentos de uma edificação remota e com restrições de acesso devemos complementar o levantamento com os itens da lista abaixo. Esta lista poderá ser acrescida ou resumida de acordo com as necessidades do local, complexidade do projeto, logística de transporte de recursos humanos e materiais, etc.

- **Peso específico por peça e modulação reduzida** – Materiais e equipamentos que possam ser desmontados no canteiro de apoio e remontados no local da edificação, com estas partes apresentando pesos específicos reduzidos para facilitar o transporte em diferentes modais, tais como: trilhas com acentuado declive/declive, impossibilidade de acesso de veículos motorizados, etc.

- **Montagem e construção, necessidade de equipe técnica especializada** – Este item se torna fundamental em vários aspectos tais como: utilização de recurso humano local facilitando a aproximação das comunidades circunvizinhas ao projeto; Facilitando a logística de transporte; e diminuindo o tempo necessário para esta etapa.

- **Montagem e construção, facilidade de obtenção do material, serviço ou equipamento** – Na fase de projeto e planejamento pode ser utilizada a distância de corte de 200 km para obtenção de todos os recursos necessários para edificar este abrigo. O

objetivo deste item está relacionado diretamente com a redução dos custos com a logística de transporte e por conseqüência a diminuição das emissões de gases poluentes. Para transporte em locais remotos deverá ser utilizado o modal rodoviário com caminhões.

- **Quantificação de resíduos gerados no transporte, na montagem, na operação, na manutenção** – Fundamental item para detalhar o projeto e planejar todas as ações e sistemas a serem instalados no abrigo em área remota. Um grande volume de resíduo necessita de transporte e de recursos humanos específicos, pode inviabilizar um projeto em uma área remota. A geração de resíduos deve ser tratada com muita atenção dentro de unidades de conservação e é fundamental que o projeto facilite o processo de educação ambiental dos usuários destas áreas.

- **Quantificação dos custos da logística de montagem, na operação, de manutenção** – Estes itens devem ser previamente estudados na fase de projeto e com a implantação da edificação devem fazer parte do plano de gestão. A finalidade de plano é determinar a eficiência dos sistemas e do próprio projeto, subsidiando assim possíveis modificações ou alterações. Este item é determinante para a tomada de decisões, isto é, especificação de materiais, equipamentos e de toda a logística envolvida.

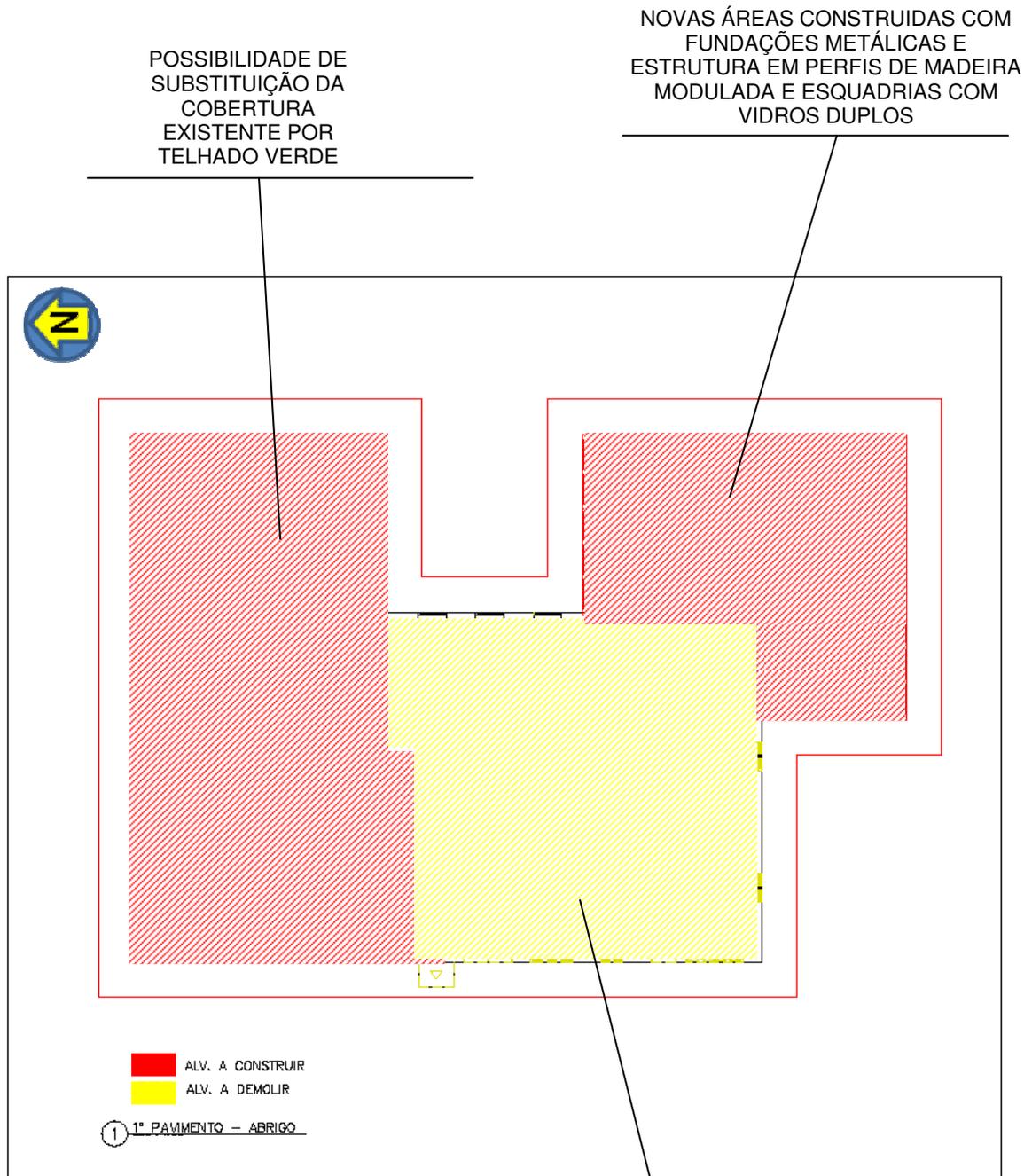
- **Vida útil em operação dos sistemas e materiais** – especificar sistemas e materiais construtivos que tenham sua operação com reduzida necessidade de manutenção. Este item está relacionado com a quantidade e qualidade na geração de resíduos, necessidade de recursos humanos e materiais especiais e nos custos de operação. Especificar sistemas de fácil limpeza, que não necessitem serem desmontados ou não fiquem fora de operação, que não gerem grande quantidade de resíduos, que estes resíduos gerados não sejam contaminados será fundamental para facilitar a operação do abrigo de montanha remoto.

- **Necessidade de mão de obra especializada para operação e na para manutenção dos sistemas** – Devemos prever a utilização de sistemas de fácil operação e manutenção, como também um programa de qualificação das pessoas da comunidade para operar, de preferência, todos os sistemas destinados a viabilizar a operação do abrigo. A integração com as comunidades das cidades é uma das bases deste tipo de intervenção e fundamental para o sucesso dos projetos.

- **Custo total do empreendimento** – Entendemos como custo total de uma edificação remota em uma unidade de conservação o cálculo de todas as etapas: projeto, implantação, operação, manutenções e a desativação ou demolição de edificação. Esta última fase deve estar bem definida e orçada, pois demanda a alocação de recursos humanos e materiais para o desmonte, transporte e reflorestamento da área.

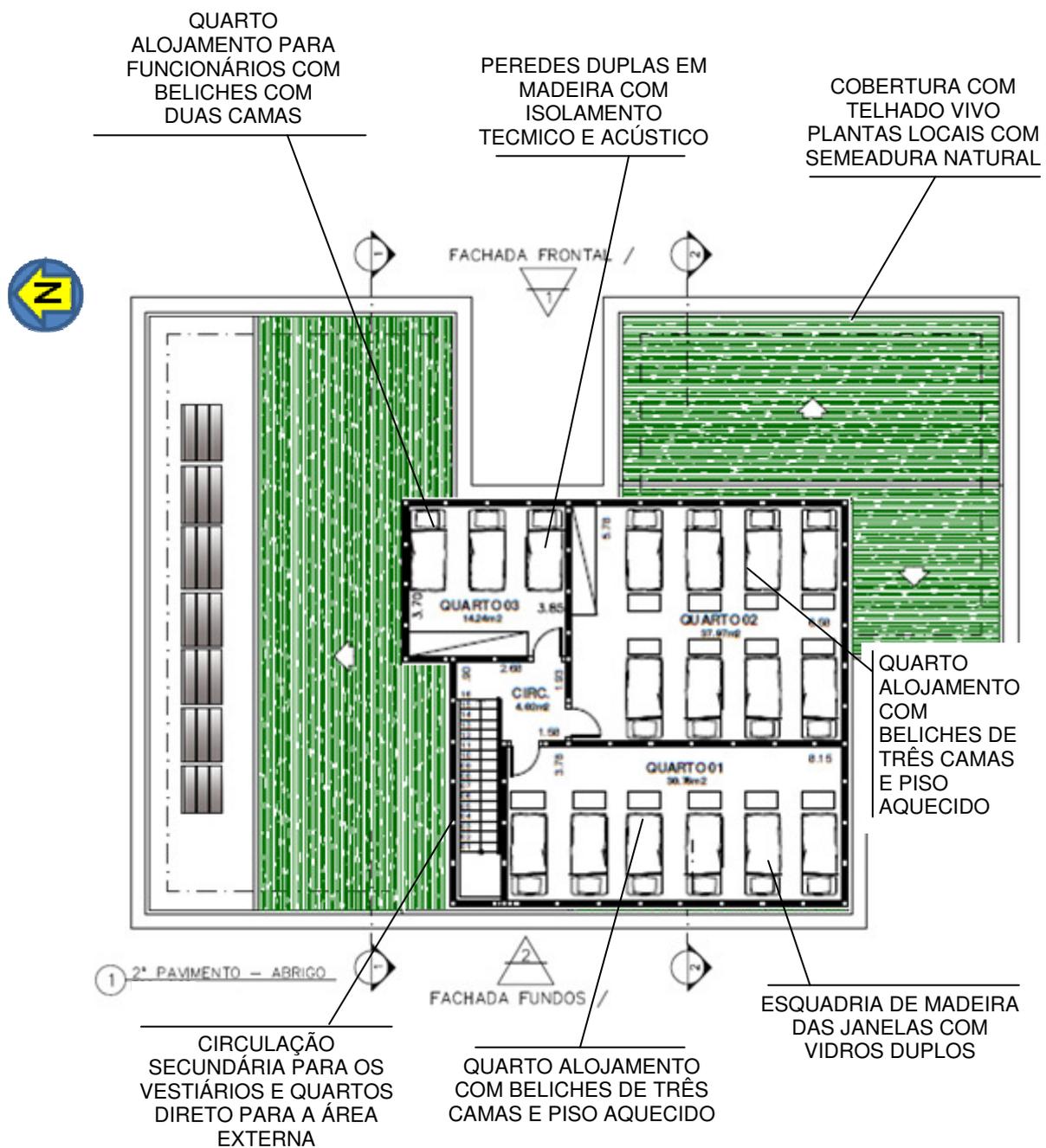
Abaixo são apresentadas algumas sugestões de projeto, sistemas construtivos e sistemas operacionais para revitalização do Abrigo de Montanha Rebouças.

SUGESTÃO DE PLANTA BAIXA - EXISTENTE, A DEMOLIR E A CONSTRUIR



**PROPOSTA DE MODIFICAÇÃO PLANTA BAIXA DO ABRIGO DE MONTANHA
REBOUÇAS - 2º PAVIMENTO**

- Quarto 1 – acomodações para 18 pessoas
- Quarto 2 – acomodações para 24 pessoas
- Quarto 3 – acomodações para 6 funcionários
- Circulação Horizontal e Vertical



fachadas e perspectivas estão nos anexos 2 e 3.

4.4.3.1- SISTEMAS CONSTRUTIVOS

Como sistemas estruturais, iremos detalhar as diretrizes de uma **PROPOSTA DE PROJETO** de instalação e reforma das fundações, da estrutura, fechamento de paredes, esquadrias, fechando com a cobertura e sistemas operacionais.

FUNDAÇÕES

Apresentamos diretrizes específicas para proposta de projeto de instalação das FUNDAÇÕES das partes novas do Abrigo de Montanha Rebouças:

Projeto – o sistema deve atender as necessidades básicas de construção, tais como: facilidade de implantação, manutenção e reaproveitamento;

Implantação – facilidade na logística de transporte e instalação dos equipamentos, materiais e maquinário necessário. Perfis leves e de tamanho reduzido, soldados no local;

Operação – isolamento da edificação em relação ao solo, protegendo a edificação da umidade local, responsável pela deterioração de materiais e equipamentos;

Manutenção – mínima manutenção por pintura com geração pequena de resíduos.

Desativação – retirado total de todos os componentes do solo, facilitando a revitalização da área, podendo também ser reaproveitado para mesmo uso ou reciclado.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - As fundações dos abrigos de montanha serão os elementos estruturais com função de transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ele se apoiará. Assim, as fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços de toda a estrutura do abrigo e seus sistemas de manutenção. Outro elemento nesta equação é o solo, que necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais. Também se faz fundamental para especificar este elemento construtivo que, eles tenham facilidade na montagem (com peças, equipamentos e acessórios leves e transportáveis), agilidade em sua implantação e com a possibilidade da edificação ser desmontada, que seja imperceptível quando do processo de revitalização do local.

Conhecendo as características do solo, os esforços que atuaram sobre o abrigo de montanha, dos elementos estruturais que formam as fundações, as necessidades de logística (energia, resíduos, etc.) de implantação, dificuldade de transporte poderemos

escolher a fundação mais adequada para ser utilizada em uma construção em área remota.

O processo de investigação das características do subsolo do terreno sobre o qual será executado o abrigo de montanha se resume em sondagens de simples com o reconhecimento realizado por sondagem à percussão ou pesquisas com poços exploratórios, ensaio de penetração contínua ou ensaio de palheta. Os detalhes mais importantes são: número de pontos de sondagem, seu posicionamento no terreno e a profundidade a ser atingida.

Após a finalização do processo de investigação do subsolo as informações são condensadas e apresentadas em um relatório escrito e outro gráfico, que deverá conter as seguintes informações:

- locação dos furos de sondagem;
- determinação dos tipos de solo até a profundidade de interesse do projeto;
- determinação das condições de compacidade, consistência e capacidade de carga de cada tipo de solo;
- determinação da espessura das camadas e avaliação da orientação dos planos que as separam;
- informação do nível do lençol freático.

Os dados obtidos no processo de investigação retratam as características e propriedades do subsolo e servirão de base para a escolha do tipo de fundação do abrigo de montanha que melhor se adapte ao terreno.

As fundações se classificam em diretas e indiretas, de acordo com a forma de transferência de cargas da estrutura para o solo onde ela se apóia. Fundações diretas são aquelas que transferem as cargas para camadas de solo capazes de suportá-las, sem deformar-se exageradamente. Esta transmissão é feita através da base do elemento estrutural da fundação, considerando apenas o apoio da peça sobre a camada do solo, sendo desprezada qualquer outra forma de transferência das cargas. As fundações diretas podem ser subdivididas em rasas e profundas.

A fundação rasa se caracteriza quando a camada de suporte está próxima à superfície do solo (profundidade até 2,5 m), ou quando a cota de apoio é inferior à largura do elemento da fundação. Por outro lado, a fundação é considerada profunda se suas dimensões ultrapassam todos os limites acima mencionados. Fundações indiretas são aquelas que transferem as cargas por efeito de atrito lateral do elemento com o solo e por efeito de ponta. As fundações indiretas são todas profundas, devido às dimensões das peças estruturais.

Podemos destacar como a melhor alternativa para o sistema de fundações da parte nova do Abrigo de Montanha Rebouças as Estacas Metálicas, pré-fabricadas e

soldadas no local da obra. Estas são as que apresentam as melhores características de transporte, execução e montagem, manutenção e ainda existe a possibilidade de reaproveitamento dos elementos estruturais em outros projetos. As estacas metálicas apresentam sistema de fixação simplificado e pode ser facilmente transportadas para qualquer locação, sem pontos com acesso restrito ou pontos remotos. Pode ser utilizado na maioria dos tipos de terreno, possuindo facilidade de corte e emenda, tem grande capacidade de carga.

Para utilizar as estacas metálicas devemos ter cuidados sobre a corrosão do material metálico, com especial atenção para a parte da estrutura que fica exposta ao intemperismo, assim a gestão do plano de manutenção tem que ser muito bem detalhado. O curso elevado deste elemento construtivo e do transporte, que seriam suas maiores desvantagens, será reduzido devido a localização privilegiada do PARNA ITATIAIA próximo a grandes fornecedores em cidades vizinhas. Com um controle de execução atentando para a correta locação do centro das estacas, correta profundidade de cravação, controle de qualidade das emendas, controle de geração de resíduos e dos revestimentos anti-corrosivos, entendemos que esta é a melhor opção de fundações para um abrigo de montanha remoto no PARNA ITATIAIA.

SISTEMA DE ESTRUTURAS, FECHAMENTO DE PAREDES E ESQUADRIAS

Apresentamos diretrizes específicas para proposta de projeto de reforma do SISTEMA DE ESTRUTURAS, FECHAMENTO DE PAREDES E ESQUADRIAS do Abrigo de Montanha Rebouças:

Projeto – possibilidade de confecção de sistemas modulares padronizados, facilitando assim a reprodução de um modelo para a produção em larga escala. Modulação de perfis e painéis, ficando para o projeto arquitetônico a definição de áreas e dimensões das edificações.

Implantação – facilidade na logística de transporte, na instalação das estruturas e painéis, e utilização de maquinário portátil. Perfis leves e de tamanho reduzido, montados no local;

Operação – isolamento da edificação em relação ao intemperismo local, protegendo a edificação da umidade provocada pelas chuvas e pelos fortes ventos, responsável pela deterioração de materiais. Com a utilização de esquadrias e painéis com vidros especiais podem ser trabalhados a integração do exterior com interior;

Manutenção – manutenção por pintura e tratamento contra agentes externos, com pequena de resíduos, que deve ser encaminhada para destinação final.

Desativação – desmonte de todos os painéis e estruturas, que podem ser reutilizados em outras edificações como também encaminhado para a reciclagem os já inutilizados.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - Para o sistema estrutural, o fechamento de paredes e para as esquadrias podem ser utilizados inúmeros materiais. Podemos utilizar materiais naturais, como a madeira, ou materiais industrializados, como os injetados de plástico reciclado. A madeira para o sistema estrutural e de fechamento dos painéis das paredes pode vir das apreensões do IBAMA, como também de ter várias outras origens: certificada de florestas manejadas, madeiras de reflorestamento industrial e reaproveitadas de demolições.

Existe um direcionamento, de consultores da área de meio ambiente, para a utilização de madeiras ilegalmente retiradas da natureza e apreendidas pelas autoridades na construção de equipamentos das Unidades de Conservação. Assim recomendamos a utilização de peças modulares em madeira para a construção das partes novas do Abrigo de Montanha Rebouças. A atenção principal nestes itens (como em todos os outros materiais e componentes do projeto deste abrigo) também é de listar as facilidades para transporte e implantação, geração mínima de resíduos na montagem, manutenção simplificada e reaproveitamento ou reciclagem das estruturas.

O processo construtivo utilizando estrutura e painéis de madeira modulados tem a grande vantagem de poder ser reagrupado ou remodelado, dependendo do projeto arquitetônico, de infinitas maneiras. Isso possibilita a produção de perfis e painéis em escala industrial, minimizando os custos pela produção em escala, facilitando assim a gestão deste processo de aproveitamento do recurso natural, que poderia se deteriorar em pouco tempo. Atualmente existe a necessidade de equipar e criar infraestrutura em mais de 200 unidades de conservação espelhadas em todo o território nacional. Com uma produção de perfis modulados o aproveitamento das madeiras apreendidas e a implantação de infraestrutura nos parques nacionais estariam ligados no projeto de gestão integrada do meio ambiente.

As edificações de madeira adaptam a qualquer clima desde o mais quente até o mais frio, podendo suportar inversões térmicas acentuadas, como ocorre nos ambientes naturais que estamos trabalhando. A madeira é um material construtivo aconchegante. É um excelente isolante térmico, mantendo temperaturas ambientes agradáveis, absorvendo 40 vezes menos calor que a alvenaria de tijolos. As construções em madeira têm grande durabilidade, com a devida manutenção e tratamento, como também pode ser facilmente reformada, removida ou modificada.

As partes novas do abrigo serão fabricadas com estruturas em madeira, painéis simples e duplos e esquadrias com vidros duplos. Os montantes, fazendo parte de uma estrutura modular, posicionados a cada metro, apoiados na grade estrutura metálica que amarra as fundações, sustentarão na nova cobertura de telhado verde. Com sistema “macho-fêmea” a estrutura das paredes poderá ser montada com painel todo em madeira, painel de madeira e esquadria com vidros duplos e com paredes formadas só com esquadrias com vidros duplos, dependendo da localização na planta do abrigo. Muitos elementos poderão ser especificados para serem construídos em madeira, tais como: os montantes da estrutura, assoalhos, estrutura do telhado, forrações em lambris, portas e janelas.

O sistema construtivo pode ser de paredes simples internamente e de paredes duplas externamente. Como podemos ver nas figuras 18 e 19 dos sistemas construtivos.

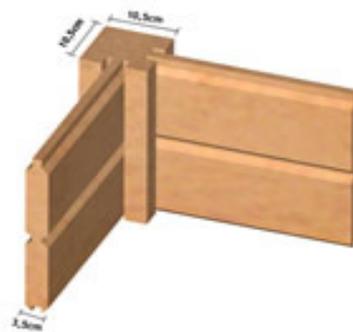


Figura 21 – Paredes Simples - internas

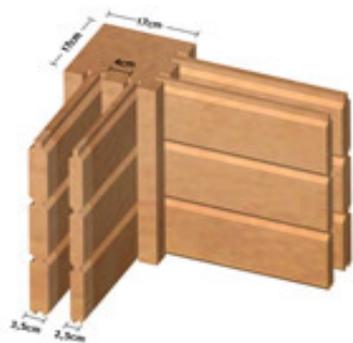


Figura 22 – Paredes duplas – externas

COBERTURA

Apresentamos abaixo diretrizes específicas de proposta do projeto para a construção do Abrigo de Montanha Rebouças na parte que trata da COBERTURA COM TELHADOS VIVOS:

Projeto – necessidade de isolar a construção da amplitude de variação térmica da região, como também minimizando o impacto visual da cobertura em relação aos elementos naturais do entorno.

Implantação – com facilidade na logística de transporte e instalação de todos os recursos materiais de todas as camadas necessárias para o plantio. Todos estes recursos materiais podem ser transportados e montados no local da construção devido ao reduzido tamanho dos kits (mantas, engradado e substratos) e reduzido peso específico destes materiais.

Operação – dependendo da alternativa de espécies escolhidas, podendo fazer opção somente por plantas nativas, existe a necessidade de acompanhamento de umidade do substrato, ocorrência de invasões de outras espécies e crescimento excessivo.

Manutenção – ações periódicas de monitoramento das espécies e seu crescimento. Retirada de espécies invasoras e poda de indivíduos com crescimento excessivo.

Desativação – existirá a necessidade de estudos para a utilização das plantas nativas da região, em locais próximos as edificações, no eventual desmonte do telhado vivo. Todos os outros componentes devem ser removidos e encaminhados para a reutilização e reciclagem.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - Os telhados vivos ou telhados verdes⁴², que se caracterizam pela aplicação de vegetação sobre a cobertura das edificações, constituem-se em alternativa capaz de proporcionar condições de conforto ambiental as edificações. Nos abrigos de montanha a preocupação será focada na construção de telhados que não exigem manutenção periódica e que apresentam custos de estrutura reduzidos em função de camadas mais estreitas e leves de substratos.

As principais características de uma cobertura com telhado vivo de um abrigo de montanha são:

- Redução da carga térmica da edificação, diminuindo assim a demanda de condicionamento de ar para as áreas internas da edificação;
- Minimização de contraste em relação aos elementos naturais no entorno;
- Diminuição do stress térmico e da recepção da radiação UV da cobertura da edificação tendo como consequência maior a conservação do material de cobertura e sua impermeabilização, diminuindo assim as demandas por manutenções;

⁴² Estudo de aplicação de plantas em telhados vivos extensivos em cidades de clima tropical, na bibliografia

- Absorção da radiação solar e transformação do CO₂ em O₂ pela fotossíntese e filtragem do ar;

- Reduzindo a poluição das águas pluviais, assim melhorando a qualidade de água nos lagos, rios, mesmo em áreas remotas;

- Pelas vantagens que apresentam os telhados vivos tornam-se bastante adequados a inclusão destes em projetos de abrigos de montanhas remotos de unidades de conservação.

Os telhados vivos podem ser intensivos ou extensivos em função da escolha da vegetação que será utilizada. Os telhados vivos intensivos são caracterizados pelo uso de plantas que necessitam de maior consumo de água, adubo e manutenção geral. Os telhados vivos extensivos se caracterizam pela alta resistência às variações pluviais, tornando praticamente desnecessária sua manutenção, com camadas mais estreitas e leves de substratos, que minimizam o custo total da estrutura. Estes últimos, telhados vivos extensivos, são os recomendados para os projetos de abrigos de montanha remotos.

A estrutura dos telhados vivos é composta por várias camadas, cada qual com uma função específica. São elas:

- Camada de impermeabilização: para impedir a infiltração de água na laje;

- Camada de proteção: para impedir danos na impermeabilização, por raízes agressivas e para retenção de águas e nutrientes;

- Camada de drenagem: responsável pela regulagem da retenção de água e por uma drenagem rápida e eficiente do excesso desta;

- Camada de filtragem: impede a passagem dos substratos para a camada de drenagem, o que prejudicaria o sistema de drenagem e a circulação do ar;

- Camada de substrato: camada onde se encontram os nutrientes dando suporte à vegetação, retendo e absorvendo água. O tipo de substrato bem como a altura do mesmo irá variar conforme a vegetação escolhida e o tipo de telhado. Em se tratando de telhados extensivos, normalmente a altura do substrato varia entre 4 e 19 cm;

- Camada de vegetação: consiste na cobertura vegetal propriamente dita e que vai depender do tipo de telhado. Nos telhados extensivos as espécies que podem ser utilizadas são plantas mais rústicas, que não demandam maiores cuidados com manutenção, como podemos ver na figura 20 abaixo.

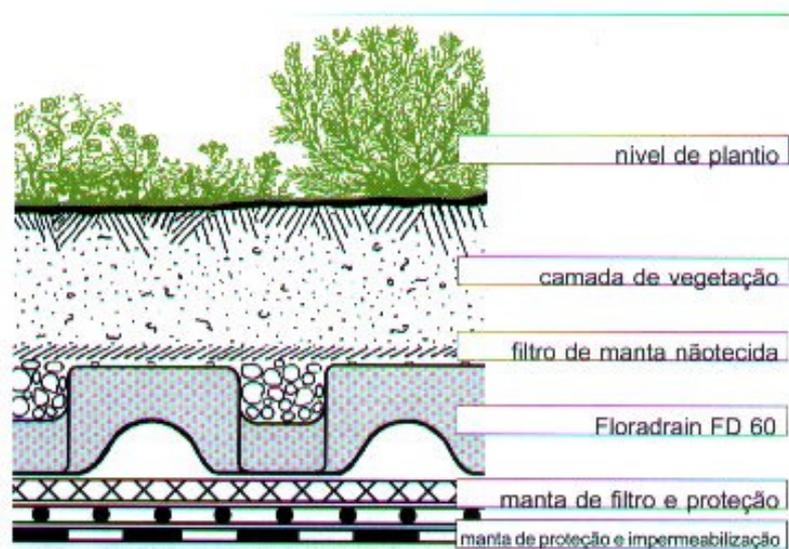


Figura 23 - As diferentes camadas de materiais um telhado vivo.

Fonte: Estudo de aplicação de plantas em telhados vivos extensivos em cidades de clima Tropical⁴³.

Para detalhamento do projeto para utilização de telhados verdes no Abrigo de Montanha Rebouças, podemos caminhar em duas direções: a primeira alternativa seria de utilizar os telhados com espécies já definidas, com a instalação de todas as camadas de preparação e a semeadura das plantas. A segunda alternativa seria a preparação de todas as camadas e aguardar a implantação natural (por meio de agentes externos, como pássaros, vento e insetos) semeando as espécies locais, muitas vezes endêmicas, já acostumadas com as variações climáticas da região.

Os abrigos de montanha com telhados vivos proporcionaram conforto ambiental para seus ocupantes, pequena demanda com manutenção periódica, apresentaram custos de implantação e operação reduzidos, como também apresentaram um mínimo contraste em relação aos elementos naturais no entorno. Este último item será fundamental quando se tratando de um elemento construído em Unidade de Conservação.

⁴³ ROLA, Sylvia Meimaridou. Tese de Doutorado, *Título: A NATURAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE DE CIDADES: ESTUDO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE NATURAÇÃO EM FILTRAR A ÁGUA DE CHUVA*, *Ano de Obtenção: 2008*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil.

4.4.3.2 - SISTEMAS OPERACIONAIS

TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

Nas linhas baixo apresentamos diretrizes específicas para a construção do SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS para o Abrigo Rebouças:

Projeto – os efluentes não devem poluir as águas superficiais e nem as águas subterrâneas. O sistema deve reaproveitar a água cinza para ser reintroduzido no sistema, evitando assim o consumo de água limpa para utilizações menos secundárias.

Implantação – os módulos são levados separadamente e montados no local da instalação;

Operação – o sistema operar com motor atendido por placa fotovoltaica e o monitoramento pode ser feito remotamente;

Manutenção – mínima manutenção pela geração de pequena quantidade de lodo, que pode ser segregado diretamente para o aterro sanitário, juntamente com os outros resíduos.

Desativação – todos os componentes podem ser desmontados e reaproveitados em novos projetos.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - Para o tratamento dos efluentes líquidos em um local com solo argiloso, lençol freático muito aflorado e alto índice pluviométrico, que nos meses de inverno atingem temperaturas negativas, o que melhor atendeu aos itens de sustentabilidade foi o sistema com as Estações de Tratamento de Esgotos com a tecnologia DBR⁴⁴, Discos Biológicos Rotativos. São consagrados mundialmente pela sua eficácia e baixo custo operacional.

Projetados com materiais incorrosíveis e para atendimento de uma grande faixa de contribuição, possibilitam a utilização em áreas remotas, fora do alcance do sistema de captação de esgotos sanitários convencionais dos municípios. O Sistema DBR, além de ter uma operação praticamente inaudível e inodora, também permite associação com outras tecnologias, sendo capaz de tratar qualquer efluente biodegradável para ser reusado nos mais diversos fins, como por exemplo: reposição de água em descargas de toaletes, sistemas de lavagem de máquinas e equipamentos e irrigação.

O princípio de funcionamento do sistema se dá através de discos biológicos rotativos, que funcionam como meio de suporte para o crescimento natural, espontâneo e

⁴⁴ Sistemas de gerenciamento de resíduos, em abril 2009, <http://www.alpinaambiental.com.br>

controlado de microorganismos responsáveis pelo tratamento do esgoto (biofilme, ver figura 21 com o esquema de funcionamento do discos biológicos rotativos). Tudo isso ocorre sem que nenhum ajuste ou regulagem seja efetuado após a saída do equipamento da fábrica, minimizando sua logística de operação e manutenção. Esses discos são projetados para girar com rotação lenta, o que faz com que o biofilme prolifere por toda a superfície dos biodiscos, mas que também haja uma exposição cíclica dos microorganismos, ora em contato com o esgoto, ora em contato com o ar atmosférico, como podemos observar na figura 22.

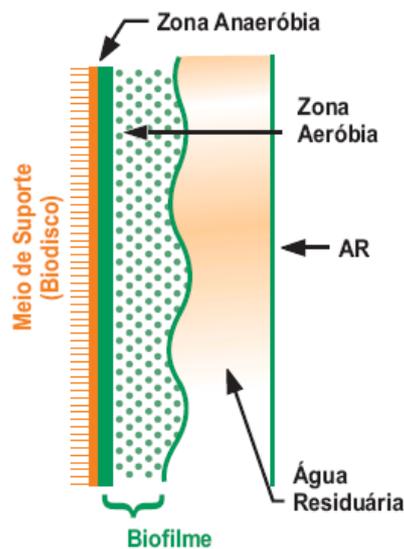


Figura 24 - Esquema de funcionamento dos discos biológicos rotativos.
 Fonte: <http://www.alpinaambiental.com.br>

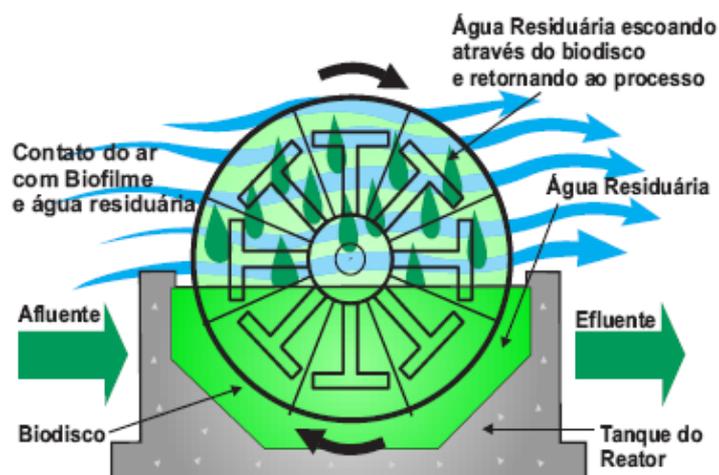


Figura 25 - Esquema de funcionamento do sistema DBR - discos biológicos rotativos.
 Fonte: <http://www.alpinaambiental.com.br>

Estes equipamentos são construídos em processo modular, feitos em fibra de vidro e com capacidade para atender de 10 a 3000 pessoas em uso constante. Para nosso estudo de um sistema remoto para uma edificação em uma área de conservação estamos fazendo a opção pelo DBR 100, que como podemos verificar na figura 23 que apresenta as diretrizes para a escolha do tipo do equipamento tendo como referência o número de usuários do sistema. O DBR 100 é especificado para instalações com mais de 31 até 100 usuários. Com a utilização desses sistemas cumprimos integralmente a legislação ambiental vigente referente aos despejos de efluente líquidos, possibilitando o reúso da água. São indicados também para locais onde seja tecnicamente inviável a execução de escavações, tais como praias e regiões com formações rochosas, pois possibilita sua instalação e total remoção sem alteração das características locais. Podemos listar outras informações técnicas fundamentais para que este equipamento seja especificado para um abrigo de montanha remoto: o sistema pode ser utilizado em tratamento secundário e/ou terciário; apresenta rapidez e facilidade de implantação, com dimensões de 2,20 x 2,40 m e 3,42 ton, com características de instalação dos equipamentos como: peso de todos os componentes, dimensões mínimas e capacidade do motor que movimenta o sistema; com a utilização do sistema modular, que permite ampliações conforme crescimento da demanda; e baixa produção de lodo, que acarreta uma pequena demanda de logística de manutenção. Na figura 24 podemos observar uma configuração de uma instalação DBR 100 operando.

DIRETRIZES GERAIS PARA ESCOLHA DO DBR

MODELO	Nº OCUPANTES FIXOS	IDEAL PARA
COMPAC	Até 15	Associação com fossas sépticas
MAXI-15	Até 15	Implantações domésticas, no campo, na praia etc.
MAXI-30	Até 30	Implantações domésticas, no campo, na praia etc.
DBR 100 ao 500	Até 500	Condomínios, indústrias e aglomerações urbanas
AEROX 100 ao 500	Até 650	Para uso em subsolo (reúso de águas cinzas)
DBR 1200 ao 3000	Milhares de pessoas	Implantações de grande porte

Figura 26 - Diretrizes para a escolha do tipo do equipamento tendo como referência o número de usuários do sistema.

Fonte: <http://www.alpinaambiental.com.br>



Figura 27 – Configuração de uma instalação DBR 100 operando.
Fonte: <http://www.alpinaambiental.com.br>

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Apresentamos diretrizes específicas para uma proposta de projeto de implantação do SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS do Abrigo Rebouças:

Projeto – projetar local para o armazenamento temporário dos resíduos sólidos;

Implantação – equipamentos internos ao local de gerenciamento de resíduos sólidos de fácil logística de transporte e instalação;

Operação – segregação dos resíduos sólidos para reciclagem e armazenamento temporário em local adequado;

Manutenção – mínima manutenção limpeza e higienização dos equipamentos e materiais;

Desativação – utilização de todos os materiais e equipamentos em condições operacionais em novos projetos.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - Para um abrigo de montanha o gerenciamento dos resíduos sólidos pode ser apresentado em duas etapas: sendo a primeira focada na reeducação ambiental, isto é, como utilizar as instalações de um parque nacional, muitas vezes remota, e em segundo o gerenciamento dos resíduos propriamente ditos, com a segregação, armazenamento temporário, transporte e destinação final.

Com referência aos problemas de resíduos sólidos podemos agrupar as edificações dependendo de suas características e quantidades dos resíduos gerados. Pequeno gerador de resíduos sólidos é o estabelecimento que gera até 120 litros de lixo por dia. Grande gerador de resíduos sólidos é o estabelecimento que gera um volume superior a esse limite. Um abrigo de montanha com projetado para 50 usuários e 10 funcionários deverá gerar 60 litros de resíduos sólidos por dia, ficando enquadrado como pequeno gerador, como poderemos verificar na tabela abaixo do item que trata de geração per capita de resíduos. Já existe a recomendação para os usuários das unidades de conservação de sempre conduzir com sigilo todo o resíduo sólido gerado e depositar em pontos específicos de coleta. Em um abrigo de montanha remoto o gerenciamento do resíduo sólido esta dificultado pela distância do próprio abrigo aos pontos de coleta com acesso a veículos motorizados, pela logística de armazenamento temporário e retirada de grandes volumes, entre outros fatores.

O processo de educação ambiental dos usuários também será fundamental no gerenciamento dos resíduos sólidos nas Unidades de Conservação. Perguntas de devem ser feitas antes de se dirigir a uma Área de Proteção: O que, em qual quantidade e como levar? Serão informações determinantes para diminuição do volume de resíduos que necessitaram de gerenciamento.

A criação de procedimento de segregação dos resíduos em recicláveis e orgânicos, o armazenamento temporário e compactação, o transporte dos volumes de recicláveis para pontos de coleta acessados por veículos motorizados, bem como a especificação das áreas das edificações para os equipamentos e sistemas que serão fundamentais para a gestão sustentável do abrigo de montanha remoto.

A "geração per capita" relaciona a quantidade de resíduos sólidos gerada diariamente e o número de usuários de determinada área. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8kg/hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil. Na ausência de dados mais precisos, a geração per capita pode ser estimada através da Tabela 6. Para o abrigo de montanha remoto irmos utilizar o valor para cidade de pequeno porte, com até 30 mil habitantes e uma geração de 0,50kg/usuário/dia. Esta informação será utilizada para projetar e calcular a área do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do abrigo. A logística de coleta destes resíduos também será fundamental para este cálculo, pois o volume de resíduos desta área de armazenamento temporário deverá atender até à problemas entre coletas, suportando deficiências na programação do transporte.

Faixas mais utilizadas da geração <i>per capita</i>		
TAMANHO DA CIDADE	POPULAÇÃO URBANA (habitantes)	GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> (kg/hab./dia)
Pequena	Até 30 mil	0,50
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Tabela 6 – Valores das faixas de geração de resíduos sólidos
 Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos⁴⁵

São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque os resíduos de portos, aeroportos, terminais e áreas de concentração de turistas estrangeiros.

Resíduos sólidos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões, veículos de transporte e edificações turísticas são decorrentes do consumo de usuários vindo de diferentes localidades espelhadas pelo mundo inteiro e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças.

A quantidade de resíduos a ser coletada varia com a sazonalidade, isto é, nos fim de semana, nos feriados, nas férias escolares e nos meses de inverno. Uma vez que a variação devida da sazonalidade, podemos apresentar um planejamento que não sofre interferência, com o dimensionamento desta logística equilibrado.

Basicamente as medidas a serem adotadas são:

- efetuar a coleta em dias e horários que não interfiram nas atividades dos usuários;
- utilizar meio de transporte com baixas taxas de poluição sonora e atmosférica;
- encaminhar os resíduos diretamente para as centrais de reciclagem.

A redução da frequência de coleta dos resíduos sólidos em áreas remotas, jamais deve ser considerada, pois, quanto maior o tempo entre coletas, maior a probabilidade de se criar problemas operacionais nos abrigos remotos, como também pontos de lançamento inadequado de resíduos nas trilhas e pontos de parada, prejudicando o aspecto sanitário e ambiental dos parques e afugentando novos usuários.

Nas áreas remotas das unidades de conservação podemos encontrar algumas dificuldades no transporte dos resíduos sólidos, tais como:

- dificuldade de acesso para caminhão e tratores de grande porte;
- acondicionamento dos resíduos de forma precária;

⁴⁵ Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos / José Henrique Penido Monteiro. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

- tendência dos usuários a livrar-se dos resíduos nas trilhas e caminhos.

Para contornar as dificuldades de acesso nas trilhas, em geral estreitas ou íngremes, devem-se utilizar veículos especiais, de pequena largura, boa capacidade de manobra e capacidade de vencer aclives. Tratores de pequeno porte com tração 4x2 ou quadriciclo para operação com carreta basculante, podem ser utilizados para a coleta dos resíduos sólidos nas áreas remotas das unidades.

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Nas linhas abaixo apresentamos diretrizes específicas para proposta de projeto de instalação de SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA:

Projeto – Prever a colocação dos painéis fotovoltaicos, suportes e áreas para os conjuntos de baterias. Toda a instalação elétrica e as especificações dos equipamentos e materiais também tem que ser direcionados para consumo mínimo de energia.

Implantação – facilidade na logística de transporte e instalação dos equipamentos e maquinário necessário para sua instalação. Perfis leves e de tamanho reduzido, montados no local por equipes especializadas;

Operação – os sistemas são automatizados e de fácil diagnóstico de deficiência operacional.

Manutenção – mínima manutenção por limpeza das placas e verificação do tempo de vida útil das baterias.

Desativação – todos os equipamentos e materiais podem ser removidos facilmente e reutilizados em novos projetos.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO – A Energia Solar é a transformação da energia gratuita vinda do sol⁴⁶, que é responsável por todas as formas de vida na terra, em energia elétrica para suportar os sistemas operacionais do abrigo de montanha pode ser apresentada como uma alternativa viável para uma edificação remota, isto é, fora do alcance das redes de serviços convencionais.

A transformação de uma energia não poluente e inesgotável em energia elétrica com a utilização de módulos fotovoltaicos transforma luz diretamente em eletricidade, por intermédio da "fotossíntese eletrônica". Este processo é limpo, silencioso, e não utiliza peças móveis, como também apresenta custo operacional muito baixo, item muito importante em uma edificação isolada.

⁴⁶ Brito, Sergio de Salva, Sistemas de gerenciamento de energia solar, em maio de 2009, <http://www.cresesb.cepel.br>

Como o abrigo será edificado em uma região desprovida de energia elétrica os sistemas fotovoltaicos são a alternativa definitiva para geração desta energia para inúmeras aplicações, tais como: iluminação de ambientes, bombeamento de água, sistema secundário de aquecimento da água, sistemas de conservação de alimentos e bebidas, sistemas de comunicação e sistemas de segurança.

Como estamos trabalhando com edificações isoladas existe a necessidade de projetar sistemas secundários ("*black-out*" - geradores alimentados por combustíveis fósseis, diesel ou gasolina), proporcionando assim ao usuário a fornecimento de serviços independência da fonte utilizada.

Os sistema de captação de energia solar fotovoltaica, que são sistemas autônomos de geração elétrica projetados para fornecer energia em corrente contínua (12, 24 ou 48V) ou alternada (110, 220V mono ou trifásico) são sistemas indispensáveis para se projetar um abrigo de montanha remoto focado na sustentabilidade dos recursos para operação e manutenção e minimização de emissões atmosféricas. O foco deste trabalho foi verificar na indústria equipamentos de um sistema de geração solar de apresentasse forma simples, prática e rápida instalação.

O dimensionamento de cada sistema de captação de energia solar fotovoltaica é feito com base na sua necessidade exata de consumo. Os sistemas são projetados com baterias que são automaticamente ligadas e funciona como Isso significa que você não ficará desamparado no momento em que mais precisar de energia, já que a autonomia do sistema deverá ser projetada para três dias, ou seja, você terá energia de reserva mesmo na eventualidade de três dias consecutivos sem insolação adequada.

Por sua praticidade e versatilidade, os sistemas com placas fotovoltaicas são ideais para proporcionar conforto e acesso à tecnologia mesmo nas localidades mais afastadas e remotas, ideais para serem instalados em áreas remotas das unidades de conservação.

Como exemplo, podemos ter as aplicações em iluminação interna e externa de edificações, iluminação de emergência, para utilização e carregamento de baterias de notebook, utilização de: internet via satélite, telefonia rural celular ou via satélite e radiotransmissores. Na área de lazer do abrigo poderemos dispor de televisores com aparelhos de DVD e aparelho de som.

Os sistemas fotovoltaicos podem ser expandidos na medida da sua necessidade, tem sua montagem simplicidade, não requerendo para sua instalação conhecimentos técnicos e pode ser feita pelo próprio usuário pessoal de manutenção das instalações do abrigo. A vida útil das placas fotovoltaicas é superior a 25 anos, melhorando assim a equação de custo benefício e alocação de recursos para manutenção do sistema.

A composição de sistema de captação de energia solar fotovoltaica pode variar de acordo com a necessidade de cada usuário, mas geralmente será composto dos seguintes itens: placas fotovoltaicas (figura 25), com suporte para montagem sobre poste ou telhado, regulador de carga, que controla o nível de carga do banco de baterias, evitando cargas e descargas excessivas e otimizando seu funcionamento, e inversor de voltagem, converte a carga das baterias para 110 ou 220 volts em corrente alternada (corrente doméstica comum).



Figura 28 - Placas fotovoltaicas
Fonte: <http://www.cresesb.cepel.br>

Para o dimensionamento de um sistema de captação de energia solar fotovoltaica temos que listar a relação dos equipamentos que serão energizados, as suas potências ou consumos efetivos em Watts e quantas horas por dia cada equipamento irá funcionar efetivamente. Como exemplo, podemos ter o número de pontos de luz, com sua necessidade específica de watts por uma determinada quantidade de horas/dia, em média, mais a demanda de equipamentos diversos com suas necessidades específicas de watts horas/dia, isto tudo somado teremos o consumo, isto é, a necessidade diária em watts de um abrigo de montanha.

SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA

Abaixo apresentamos diretrizes específicas para proposta de projeto de instalação de SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA:

Projeto – Prever a colocação das placas coletoras, suportes e áreas do reservatório térmico e caixa de água fria. Toda a instalação elétrica e a especificações dos equipamentos e materiais também tem que ser direcionados para consumo mínimo de energia.

Implantação – facilidade na logística de transporte e instalação dos equipamentos e maquinário necessário para sua instalação. Perfis leves e de tamanho reduzido, montados no local por equipes especializadas;

Operação – sistema com operação automatizada, necessitando, quando necessário, de ajuste na temperatura de saída da água quente.

Manutenção – mínima manutenção por limpeza das placas coletoras e verificação das tubulações e conexões;

Desativação – todos os equipamentos e materiais podem ser removidos facilmente e reutilizados em novos projetos.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - O sistema de funcionamento de um aquecedor de água solar passa pela combinação da gravidade e pressão, a água fria que esta no reservatório térmico é conduzida pelas tubulações aos coletores solares, onde ela é aquecida⁴⁷. Como a água aquecida fica menos densa que a água fria, a água aquecida retorna naturalmente ao reservatório. Este ciclo é contínuo durante todo o dia e é conhecido como termosifão. As temperaturas dentro do sistema podem chegar a 70°C. Com a utilização de misturadores esta água aquecida pode ser utilizada em vários equipamentos e funções. Na ausência de luz solar (por mal tempo ou durante a noite) a perda de temperatura é de 1 grau centígrado por hora, ou seja, até mesmo durante a noite o banho quente está garantido. Grande economia energia elétrica com utilização deste sistema.



Figura 29 - Placas de coletor solar
Fonte: <http://www.cresesb.cepel.br>

O sistema de aquecimento utilizando energia solar deverá ser utilizado para aquecimento de água para higiene pessoal, preparo de alimentos e aquecimento de ambientes. Um conjunto completo compreende os seguintes equipamentos: placas coletoras, reservatório térmico, respiro, caixa de água fria, tubulação de saída de água fria da caixa d'água, tubulação de entrada de água quente dos coletores, tubulação de saída de água fria para os coletores, tubulação de consumo de água quente, tubulações de radiação de calor sob os pisos e tubulação de alimentação de água direto do corpo hídrico ou de outro reservatório.

⁴⁷ Brito, Sergio de Salva, Sistemas de gerenciamento de energia solar, em maio de 2009, <http://www.cresesb.cepel.br>

As placas coletoras solares são fixadas no telhado, voltados para o norte, com ângulo de inclinação que varia por região. As placas constituem-se, basicamente, de: cobertura de vidro cuja função é permitir a entrada da irradiação e reduzir a saída do calor produzindo o “efeito estufa”; caixa do coletor para estrutura; aletas coletoras de cobre, cuja função é transmitir o calor para a água que esta na serpentina; serpentina por onde circula água e; isolamento térmico para reduzir perdas de energia.

O sistema de aquecedor de água solar pode ser construído com materiais alternativos, tais como: com garrafas “pet” de refrigerantes, embalagens “longa vida”, tubos de PVC e tinta preta. Esta iniciativa pode ser associada a projetos de educação ambiental com as comunidades das cidades circunvizinhas as áreas do parque.

O reservatório térmico é o equipamento onde fica armazenada toda a água aquecida pelos coletores solares. Estes reservatórios deverão ser dimensionados com base na demanda de água quente do abrigo de montanha, que será proporcional ao projeto de arquitetura escolhido. O tamanho dos coletores solares e número de coletores solares a serem utilizados estão na relação direta do volume necessário de água aquecida.

O sistema de aquecedor de água solar necessita de um sistema auxiliar, para que em períodos de baixa insolação ou excesso de consumo, os usuários tenham água aquecida em abundância. O sistema auxiliar é normalmente elétrico ou a gás e são associados ao temporizador, pode ser programado para ligar e desligar, nos momentos oportunos, o sistema complementar.

Para ser obtido um desempenho satisfatório dos aquecedores solares, além da demanda real de água quente, o dimensionamento deve considerar a localidade da instalação. Um sistema mal dimensionado levará, inevitavelmente, o conjunto auxiliar de aquecimento a operar em regime acima do previsto, com aumento do custo operacional.

Para calcular o consumo diário de água quente (litros/pessoa/dia), poderemos utilizar os valores apresentados pela tabela 7 abaixo:

Tabela 7 – Consumo de água quente por litros / pessoa / dia

UTILIZAÇÃO	CONSUMO
chuveiro:	80
lavatório:	10
ducha higiênica:	10
cozinha:	25
lavanderia:	20
piso radiante	10

SISTEMA DE AQUECIMENTO DE AMBIENTES INTERNOS

Abaixo apresentamos diretrizes específicas para proposta de projeto de instalação de SISTEMA DE AQUECIMENTO AMBIENTES INTERNOS:

Projeto – Prever a colocação das placas coletoras, suportes e áreas do reservatório térmico, tubulações de radiação de calor sob os pisos e caixa de água fria. Toda a instalação elétrica e a especificações dos equipamentos e materiais também tem que ser direcionados para consumo mínimo de energia.

Implantação – facilidade na logística de transporte e instalação dos equipamentos e maquinário necessário para sua instalação. Perfis leves e de tamanho reduzido, montados no local por equipes especializadas;

Operação – sistema com operação automatizada, necessitando, quando necessário, de ajuste na temperatura de saída da água quente.

Manutenção – mínima manutenção por limpeza das placas coletoras e verificação das tubulações e conexões;

Desativação – todos os equipamentos e materiais podem ser removidos facilmente e reutilizados em novos projetos.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - O aquecimento por piso radiante com água aquecida também utilizará o sistema de placas coletoras solares, em conjunto com aquecedores elétricos alimentados por baterias e geradores de energia, que utilização o biodiesel como combustível, é um sistema ideal para o aquecimento de ambientes para este tipo de projeto⁴⁸. O sistema tem a vantagem de ser mais econômico, sendo que necessita de somente 40°C para funcionar com eficiência.

Segundo os projetistas e fabricantes do sistema, a vantagem deste sistema de chão radiante está de permitir uma poupança de energia entre 20 a 25%, para temperaturas equivalentes, quando comparado a outros sistemas de aquecimento de ambientes. O sistema é confortável considerando que há uma distribuição de calor mais suave e uniforme por toda a superfície e a subida do ar quente é sutil. Na figura 27 podemos ver o aquecimento das camadas de ar dentro do ambiente.

Quando da falta de radiação solar para aquecimento das placas coletoras, o sistema de aquecedores elétricos entra em operação utilizando energia armazenada nas baterias e por último ainda existe a possibilidade de utilização dos geradores elétricos.

⁴⁸ Sistemas de aquecimento de ambientes, em abril de 2009, <http://viverarquitectura.blogspot.com>

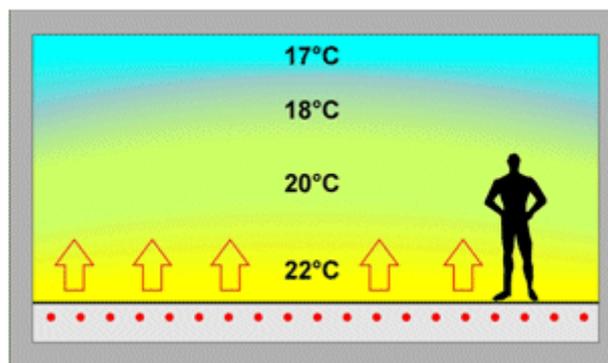


Figura 30 – Sistema de aquecimento por piso irradiante
 Fonte: <http://viverarquitectura.blogspot.com>

É um sistema saudável, não seca o ar e por distribuir o calor de forma uniforme e imperceptivelmente diminui a proliferação de gripes e viroses.

O funcionamento do sistema de aquecimento por piso radiante é efetuado através da circulação de água quente (40°C) por intermédio de tubos inseridos por debaixo do pavimento da edificação. Estes tubos transmitem o calor para o pavimento, que por sua vez o transmitem para seu interior.

O sistema permite um grande conforto na sua utilização, dado que são instalados com a possibilidade de ajuste do volume de água aquecida em função das necessidades térmicas de cada divisão da edificação. A regulação do volume permite circular a água à temperatura desejada e controlar de forma independente a temperatura ambiente de cada um dos locais aquecidos.

Este sistema de piso radiante poderá ser instalado em qualquer tipo de pavimento, sejam eles em mármore, madeira, piso cerâmica, tacos, etc. Na figura 28 podemos ver o detalhe construtivo do sistema.

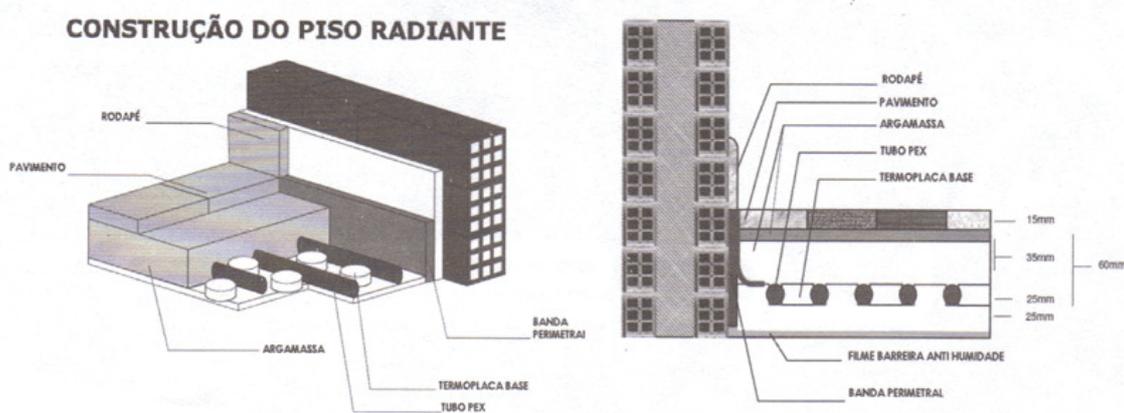


Figura 31 – Detalhe de construção do sistema de aquecimento por piso irradiante
 Fonte: <http://viverarquitectura.blogspot.com>

SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E BEBIDAS

Apresentamos abaixo diretrizes específicas para proposta de projeto de instalação de SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E BEBIDAS:

Projeto – único cuidado será projetar a localização os suportes para fixação das placas fotovoltaicas;

Implantação – facilidade na logística de transporte e instalação dos equipamentos, materiais por se tratarem de unidades leves e de tamanho reduzido, com montagem no local;

Operação – operação automatizada;

Manutenção – manutenção simplificada, com apenas a limpeza periódica das placas externas;

Desativação – reutilização de todos os componentes em uma nova instalação.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - A refrigeração e conservação de alimentos e bebidas podem se realizados com a utilização de sistemas de refrigeração independentes⁴⁹. Parte da eletricidade gerada pelas placas fotovoltaicas durante o dia alimenta o refrigerador ou freezer, a energia restante é armazenada em um banco de baterias para garantir o funcionamento do equipamento durante a noite e em períodos de pouca insolação. São utilizados refrigeradores de alta eficiência, já são fabricados nacionalmente e foram especialmente desenvolvidos para a utilização com energia solar, pois são dotados de compressores 12/24V . Isto evita os problemas inerentes aos sistemas que usam refrigeradores convencionais de corrente alternada.

Os kits de refrigeração que utilizam o sistema fotovoltaico como alimentação de energia podem ser montados com os seguintes composto:

- Refrigerador / freezer 12/24VCC, podendo ter geladeiras de 142 (tipo frigobar) e 240 litros de capacidade, ambas com compartimento congelador e porta vertical (figura 29);
- Placas solares fotovoltaicas;
- Regulador de carga;
- Conjunto de suportes de fixação das placas solares em alumínio;
- Conjunto de cabos de interligação das placas solares.

⁴⁹ Brito, Sergio de Salva, Sistemas de gerenciamento de energia solar, em maio de 2009, <http://www.cresesb.cepel.br>



Figura 32 - Refrigerador e Placas solares fotovoltaicas
Fonte: <http://www.cresesb.cepel.br>

SISTEMA DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Apresentamos diretrizes específicas para proposta de projeto de instalação de SISTEMA DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL de um Abrigo de Montanha:

Projeto – cuidado para projetar a localização os suportes para fixação das placas fotovoltaicas;

Implantação – facilidade na logística de transporte e instalação dos equipamentos, materiais por se tratarem de unidades leves e de tamanho reduzido, com montagem no local;

Operação – operação automatizada, somente com controle de nível;

Manutenção – manutenção simplificada com a utilização de materiais de fácil substituição;

Desativação – reutilização de todos os componentes em uma nova instalação.

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - A água é um elemento indispensável para a operação do abrigo de montanha remoto⁵⁰. Podemos utilizar uma solução de um dos fornecedores do mercado projetada para regiões rurais desprovidas de rede elétrica, com quatro sistemas diferentes para bombeamento d'água, cada um deles se adequando aos casos específicos de custo, vazão e altura de recalque que poderemos encontrar em cada caso específico de cada edificação.

Para a especificação do sistema de bombeamento são necessárias as seguintes informações (ver Figura 30): determinar a fonte de água potável, sedo rio, nascente ou poço artesiano; profundidade na qual seria montada a bomba (abaixo do nível da água); altura de recalque (altura acima do nível da água à qual deverá ser elevada a água, por exemplo até a caixa d água); capacidade máxima de bombeamento do poço em litros por

⁵⁰ Brito, Sergio de Salva, Sistemas de gerenciamento de energia solar, em maio de 2009, <http://www.cresesb.cepel.br>

hora; distância da bomba a caixa d'água ou ponto de consumo; e volume de água efetivamente necessário por dia em litros por dia.

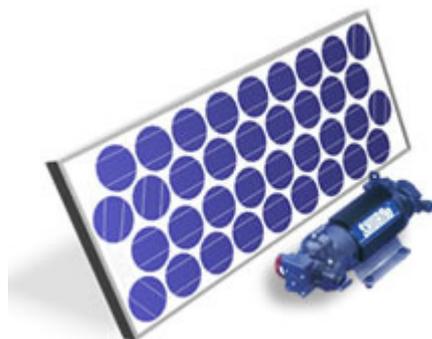


Figura 33 - Motobomba e Placas solares fotovoltaicas
 Fonte: <http://www.cresesb.cepel.br>

Com capacidade de vazão de cada sistema varia de 260 a 50.000 litros por dia, são adequados para serem instalados em uma edificação remota destinada a acomodação e pernoite de usuários de parques nacionais, como podemos verificar na tabela 8.

Tabela 8 - Principais características dos sistemas:

Sistema	Catasol	Centrífuga	Superfície	A pistão
Capacidade (litros/dia)	até 2.100	1.000 a 50.000	até 50.000	até 15.000
Altura de recalque (m)	até 18	18 a 200	até 30	até 200

O sistema de bombeamento d'água de superfície foi desenvolvido especialmente para bombeamento desde fontes superficiais, cisternas e poços amazonas, com elevada capacidade de bombeamento. Dispensa o uso de controles eletrônicos e baterias e pode ser instalado flutuando sobre o nível d'água, como por exemplo, em córregos e poços abertos.

Para o abrigo de montanha remoto podemos optar pela utilização do sistema com a bomba de superfície, que atende as necessidades de consumo diário de uma edificação com capacidade para 60 pessoas nas dependências internas e 40 pessoas nas instalações externas. Podendo também ser instalada em área distante da edificação diminuindo assim os problemas causados pelas emissões sonoras da bomba.

CONCLUSÃO

Neste trabalho descrevemos as diretrizes de projeto para edificar equipamentos em áreas de Unidades de Conservação Nacionais e utilizamos como estudo de caso um abrigo de montanha Rebouças no PARNA Itatiaia. Esta tipologia de projeto se faz cada vez mais necessário para atender as demandas de desenvolvimento sustentável, gerenciamento das Unidades de Conservação e criação de emprego fora dos grandes centros urbanos. Este direcionamento está alinhado com projetos de crescimento da maioria dos países, que trata de modo sustentável, o desenvolvimento da economia no setor de turismo. A alavanca para este processo está na preservação das características da paisagem natural, dos ecossistemas locais e da capacidade de criação de emprego e renda para as populações.

Dentre as várias ações que podem ser apresentadas para tentar diminuir a pressão do crescimento populacional das grandes cidades, está o fomento de iniciativas para a criação de postos de trabalho na indústria do turismo, que se apresenta com uma das melhores alternativas em todo o mundo. Conter a migração das cidades do interior para as capitais se torna fundamental até mesmo para o projeto de gestão tanto das metrópoles quanto dos estados. Estes migrantes buscam qualificação e colocação no mercado de trabalho, oportunidades que são apresentadas pela Indústria do Turismo e especificamente pelo Turismo Ecológico nas Unidades de Conservação.

Um enfoque que também necessita de atenção e estudos específicos deve ser o planejamento integrado da Gestão dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação e os Planos Diretores das cidades circunvizinhas a estas áreas. Detalhar as necessidades e oportunidades de integração da paisagem natural das UCs aos projetos de crescimentos destas cidades e fazer uma integração dos planos de zoneamentos irá contribuir para a gestão integrada dos recursos socioambientais dos estados.

A implantação de infraestrutura nos Parques Nacionais está inserida neste contexto de preservação. Dentre os principais papéis que podem ser exercidos pelos Parques Nacionais são o fornecimento de áreas de recreação e educação ambiental, e estes necessitam de infraestrutura, isto é, serviços de qualidade, para serem desenvolvidos de forma a proporcionar educação e satisfação aos usuários. Para que

estes usuários destas áreas possam praticar suas atividades com segurança e conforto, são necessários equipamentos de infraestrutura mínima, como: sanitários, restaurantes, abrigos de montanha, guaritas, estacionamentos, transporte, centros de informação e áreas de acampamento. Entendemos usuários como todos os frequentadores: funcionários, turistas, visitantes, pesquisadores, entre outros.

Estes equipamentos de infraestrutura devem ser edificados com atenção especial aos impactos negativos que podem ser introduzidos nestas áreas de preservação. Da confecção do projeto a escolha dos materiais construtivos reciclados ou recicláveis, a redução da geração de resíduos pelas técnicas construtivas, a minimização de impactos sonoros e visuais com a operação das edificações, a utilização de sistemas independentes das redes ou fechados, o planejamento da logística de transportes de recursos, o planejamento das manutenções e a reconstituição da locação nos parâmetros iniciais ou naturais após a desativação da edificação são fundamentais para caracterizar o projeto como sustentável na gestão do Plano de Manejo.

Neste trabalho identificamos algumas diretrizes de projeto para auxiliar no detalhamento das fases pelas quais uma edificação deve passar e assim mitigar os impactos negativos sobre o meio ambiente. Na fase de Planejamento e Projeto as especificações dos materiais e técnicas construtivas são detalhadas para que nas fases seguintes do projeto, tais como: implantação, operação, manutenção e desativação sejam executadas com mínimos impactos ambientais. A especificação de materiais produzidos nas cidades próximas, reduzindo assim as emissões no transporte, como a utilização de peças de kits reaproveitáveis nas vigas, pilares, esquadrias, sistemas operacionais também podem apresentar uma importante iniciativa de aumentar a sustentabilidade dos parques nacionais.

Na fase de Implantação de uma edificação devemos atentar para facilidade de logística de transporte dos recursos humanos e materiais. Equipamentos e materiais de pequenas dimensões e peso reduzido são fundamentais para esta etapa construtiva. Na operação desta edificação o foco deve ser o controle de emissões, gerenciamento dos resíduos e avaliação dos sistemas para diminuir os custos operacionais. Nas manutenções periódicas também devemos ter atenção para a redução dos custos e a logística de transporte de recursos humanos e materiais. A especificação e operação correta dos sistemas reduzirão as demandas de manutenção e assim reduzirão os custos para a gestão do abrigo.

Nesta fase final do planejamento de um abrigo de montanha, a desativação ou descomissionamento, o objetivo maior é o restabelecimento das condições iniciais do local onde foi implantada a edificação.

Incluir nos projetos de edificações em Áreas de Conservação sistemas que não impactem as condições naturais do solo, não poluam as águas superficiais e subterrâneas, que apresentem baixas emissões para a atmosfera, que possuam eficientes sistemas de gerenciamento de resíduos e que tenham mínima interferência com os elementos naturais do entorno são os principais itens de atenção para os profissionais de arquitetura e urbanismo.

A Proposta de Projeto de reforma do abrigo de Montanha Rebouças tenta exemplificar as diretrizes de um PROJETO SUSTENTÁVEL. A utilização deste projeto como modelo para ser implantado em outras Áreas de Conservação não deve ser feita sem a devida verificação de alternativas técnicas, especificidades ambientais e necessidades operacionais locais desta nova área de estudo.

A inclusão de uma visão arquitetônica nos Planos de Manejo das Unidades de Conservação deveria ser mais efetiva, trazendo uma proposta de edificações sustentáveis, que já está difundida nas cidades, para as construções rurais e em áreas remotas. Utilizar os Parques Nacionais como ferramenta de propaganda da sustentabilidade das edificações, de como edificar sem degradar o meio ambiente, pode auxiliar o programa de disseminação destas informações. Assim estas áreas também se tornarão exemplos práticos de educação ambiental, apresentando possibilidades reais de construção de crescimento econômico com responsabilidade ambiental.

BIBLIOGRAFIA

Brasil – IBAMA, 1997 - Elementos de Ecologia Urbana e sua Estrutura Ecológica

Brasil – DECRETO Nº 84.017, de 21 de setembro de 1979 - Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros

Brasil – DECRETO Nº 87.586, DE 20 DE SETEMBRO 1982. - Amplia a área do Parque Nacional de Itatiaia, criado pelo Decreto nº 1.713, de 14 de janeiro de 1937 e dá outras providências.

Brasil – DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002 - Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

Brasil – MINISTÉRIO DO TURISMO 2008 - Anuário estatístico EMBRATUR - Volume 35

Brasil – IBAMA, 2005 – Guia de Consultas Públicas para Unidades de Conservação

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 18 DE SETEMBRO DE 2007 - Disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para a elaboração de Plano de Manejo Participativo de Unidade de Conservação Federal das categorias Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

Brasil – IBAMA 2002 - ROTEIRO METODOLÓGICO DE PLANEJAMENTO

Brasil – IBAMA 2002 - Tabela de UNIDADES DE CONSERVAÇÃO_Municípios Brasileiros

TURISMO ECOLÓGICO: UMA ATIVIDADE SUSTENTÁVEL - ÁREA DE OPERAÇÕES INDUSTRIAIS 2 - AO2 GERÊNCIA SETORIAL DE TURISMO – 2000

Brasil – DECRETO Nº 99.274, DE 6 DE JUNHO DE 1990 - Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Brasil – DECRETO Nº 5.758, DE 13 DE ABRIL DE 2006 - Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.

Brasil – LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000 - 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.

Brasil – LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Brasil – LEI Nº 11.516, DE 28 DE AGOSTO DE 2007 - Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências.

ESTUDO DE APLICAÇÃO DE PLANTAS EM TELHADOS VIVOS EXTENSIVOS EM CIDADES DE CLIMA TROPICAL – Laar, Michel (1); Souza, Cristina G (2); de Assunção Paiva, Vera Lúcia (4); Augusta de Amigo, Niseta 2) Laar, Michel1; Tavares, Sergio (2), Grimme, Friedrich Wilhelm (1); Gusmão, Fernando (2); Köhler, Manfred (3); Schmidt, Marco (5) - (1)Institut für Tropentechnologie ITT, Universidade de Ciências Aplicadas Colonia/Alemanha (2) CEFET-RJ, Rio de Janeiro, Brasil (3) Institut für Landschaftsarchitektur, Universidade de Ciências Aplicadas Neubrandenburg/Alemanha manfred.koehler@fh-nb.de (4) Escola de Bellas Artes, UFRJ/Brasil (5) Institut für Wasserwirtschaft und Landwirtschaft, Universidade Técnica de Berlin/Alemanha michael_laar@hotmail.com.

ROLA, Sylvia Meimaridou. Tese de Doutorado, *Título: A NATURAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE DE CIDADES: ESTUDO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE NATURAÇÃO EM FILTRAR A ÁGUA DE CHUVA*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil, 2008.

Figueiredo, Noêmia de Oliveira. EQUIPAMENTOS PARA UMA AMBIÊNCIA DE LAZER E DE TURISMO EM ÁREAS PROTEGIDAS - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, Brasil, 2005.

Sistema de aquecimento de água, em maio de 2010,
<http://www.sociedadedosol.org.br/arquivos/claudia-barroso-krause-ufrj.pdf>

Sistemas de gerenciamento de resíduos, em abril 2009,
<http://www.alpinaambiental.com.br>

Brito, Sergio de Salva, Sistemas de gerenciamento de energia solar, em maio de 2009,
<http://www.cresesb.cepel.br>

Sistemas de aquecimento de ambientes, em abril de 2009,
<http://viverarquitectura.blogspot.com>

Site da Organização Mundial de Turismo, em outubro 2009.
http://200.143.12.93/dadosefatos/estatisticas_indicadores/estatisticas_indicadores_turismo_mundial/

Site do Conselho Mundial de Viagens e Turismo, em outubro 2009.
http://www.abih.com.br/principal/imprensa_detalhe.php?cod=2

Site de Ecoturismo - Vista mercado mundial do turismo, em outubro 2009.
<http://www.abih.com.br/principal/ecoturismo.php>

Site do Instituto de Ecoturismo do Brasil, em outubro de 2009
<http://www.ecoturismo.org.br/> encaminha para o site <http://www.turismoresponsavel.tur.br/>

Site do PARNA Itatiaia, em outubro de 2009
<http://www.icmbio.gov.br>

Site do Ministério do Meio Ambiente, em outubro de 2009
<http://www.mma.gov.br/sitio/>

Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em novembro de 2009
<http://www.ibge.gov.br/home/default.php>
e
ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/densidade_populacional_2007.pdf

Site do Ministério do Trabalho e Emprego, em dezembro de 2009
<http://proger.mte.gov.br/portalproger/pages/resultados.xhtml>

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS, Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Publicação elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE CAMPO

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - EQUIPAMENTOS E EDIFICAÇÕES
PESQUISA DE NECESSIDADES E POSSIBILIDADE DE MELHORIA

**DIRETRIZES DE PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES
EM ÁREAS DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

ESTUDO DE CASO - PARNA ITATIAIA

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE CAMPO EQUIPAMENTOS E EDIFICAÇÕES - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	
PESQUISA DE NECESSIDADES E POSSIBILIDADE DE MELHORIA	
SUSTENTABILIDADE DE TÉCNICAS CONSTRUTIVAS / MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	
28/12/2009	
NOME: FUNCIONÁRIOS DA COORDENAÇÃO DE VISITAÇÃO	FORMAÇÃO: DIVERSAS
FUNÇÃO: ADMINISTRAÇÃO DO PARQUE	TEMPO DE VIVÊNCIA NA ÁREA: MÉDIA DE 10 ANOS
LOCAL E DATA DOS LEVANTAMENTOS:	
PROJETO OU REFORMA	OBSERVAÇÕES
1 INFORMAÇÕES DE FONTES PRIMÁRIAS	
1.1 LEVANTAMENTO DE NECESSIDADE DOS OPERADORES DO SISTEMA DA ADM. DO PARNA ITATIAIA	TORNAR AS CONST. SUSTENTÁVEIS
1.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E NECESSIDADE DOS USUÁRIOS	DADOS PESQUISA UNIF. TURISMO
2 INFORMAÇÕES DE FONTES SECUNDÁRIAS	
2.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS LEGISLAÇÃO	O PLANO DE MANEJO ESTÁ OBSOLETO.
2.2 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTO COM MUITOS DADOS	WWW.INPE.BR
3 % DE CUSTO EM RELAÇÃO AO EQUIPAMENTO	
IMPLANTAÇÃO OU MODIFICAÇÕES	OBSERVAÇÕES
4 SISTEMAS/TÉCNICAS CONSTRUTIVAS ABRIGO DE MONTANHA REFORÇADO	
4.1 TIPO DE FUNDAÇÕES SARAZA CORRIDA	FUNDAÇÃO "COLADA" OU SOLO
4.2 TIPO DE ESTRUTURAS PAREDES AUTOPORTANTES	
4.3 TIPO DE FECHAMENTO DE PAREDES RETELHOS DESTACADOS	COM REVEST. DE PEDRA
4.4 TIPO DE ESQUADRIAS DE QUADRILHOS DIMENSÕES (JANELAS)	EM MADEIRA E VIDRO
4.5 TIPO DE COBERTURAS TELHAS DE FIBROCIMENTO	EST. TELHADO EM MADEIRA
4.6 TIPO DE ISOLAMENTO TÉRMICO E ACÚSTICO NÃO EXISTENTE	
5 LOGÍSTICA DE IMPLANTAÇÃO (DEFINIR POR MATERIAL)	
5.1 PESO ESPECÍFICO POR PEÇA	MATERIAIS E TÉCNICAS
5.2 FACILIDADE DE MONTAGEM - TEMPO MÉDIO DE INSTALAÇÃO	CONSTRUTIVAS UTILIZADAS
5.3 FACILIDADE DE OBTENÇÃO DO MATERIAL OU EQUIPAMENTO - 200KM	EM TODA REGIÃO
5.4 FACILIDADE DE TRANSPORTE / MODULAÇÃO REDUZIDA	SIM
5.5 FACILIDADE DE MONTAGEM - NECESSIDADE DE EQUIPE TÉCNICA ESPECIALIZADA	ESTRADA FECHADA / RESTRIÇA
5.6 QUANTIDADE DE RESÍDUOS NO TRANSPORTE	NÃO
5.7 QUANTIDADE DE RESÍDUOS NA MONTAGEM	INF. NÃO DISPONÍVEL
5.8 CUSTO DA LOGÍSTICA DE MONTAGEM/ IMPLANTAÇÃO	INF. NÃO DISPONÍVEL
6 % DE CUSTO EM RELAÇÃO AO EQUIPAMENTO	

**DIRETRIZES DE PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES
EM ÁREAS DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

ESTUDO DE CASO - PARNA ITATIAIA

OPERAÇÃO		OBSERVAÇÕES
7	SISTEMAS OPERACIONAIS	
	S. DE ÁGUA POTÁVEL	
7.1		CAPTURA DIRETO DO CORPO H2O.
	S. DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS	
7.2		SISTEMA PISA, FILTRO, SUMIDOURO
	S. DE AQUECIMENTO DE ÁGUA	
7.3		NÃO EXISTE
	S. DE CONDICIONAMENTO DE AMBIENTES	
7.4		NÃO EXISTE
	S. DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
7.5		CADA USUÁRIO LEVA SEU RESÍDUO
	S. DE REFRIGERAÇÃO DE ALIMENTOS	
7.6		NÃO EXISTE
	S. DE ENERGIA E LUZ	
7.7		NÃO EXISTE
	S. DE COMUNICAÇÃO E ACESSO REMOTO	
7.8		NÃO EXISTE
	S. DE REUSO DE ÁGUA CINZA	
7.9		NÃO EXISTE
	S. DE COMUNICAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
7.10		NÃO EXISTE
		O ABT60 ESTÁ SUBUTILIZADO
8	LOGÍSTICA OPERACIONAL	
	QUANTIDADE DE RESÍDUOS NA OPERAÇÃO DE TODOS OS SISTEMAS	
8.1		NÃO EXISTE
	NECESSIDADE DE MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA PARA OPERAÇÃO DOS SISTEMAS	
8.2		NÃO NECESSÁRIA
	NECESSIDADE DE LOGÍSTICA ESPECÍFICA PARA TRANSPORTE DE RECURSOS OPERACIONAIS	
8.3		ÚNICO RECURSO EXISTENTE É UM
	DIMENSIONAMENTO DA VIDA ÚTIL DOS SISTEMAS EM OPERAÇÃO	
8.4		BOTIJAS DE GÁS
9	% DE CUSTO EM RELAÇÃO AO EQUIPAMENTO	
	MANUTENÇÃO	OBSERVAÇÕES
10	MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS OPERACIONAIS	
	S. DE ÁGUA POTÁVEL	
10.1		LIMPEZA DAS CAIXAS D'ÁGUA
	S. DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS	
10.2		UTILIZAÇÃO DO MECANISMO A VÁCUO QUANDO O SISTEMA TRABALHA
	S. DE AQUECIMENTO DE ÁGUA	
10.3		---
	S. DE CONDICIONAMENTO DE AMBIENTES	
10.4		---
	S. DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
10.5		---
	S. DE REFRIGERAÇÃO DE ALIMENTOS	
10.6		---
	S. DE ENERGIA E LUZ	
10.7		---
	S. DE COMUNICAÇÃO E ACESSO REMOTO	
10.8		---
	S. DE REUSO DE ÁGUA CINZA	
10.9		---
	S. DE COMUNICAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	
10.10		---
11	MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS	

UFRJ - FAU - PROARQ


Helio Teixeira

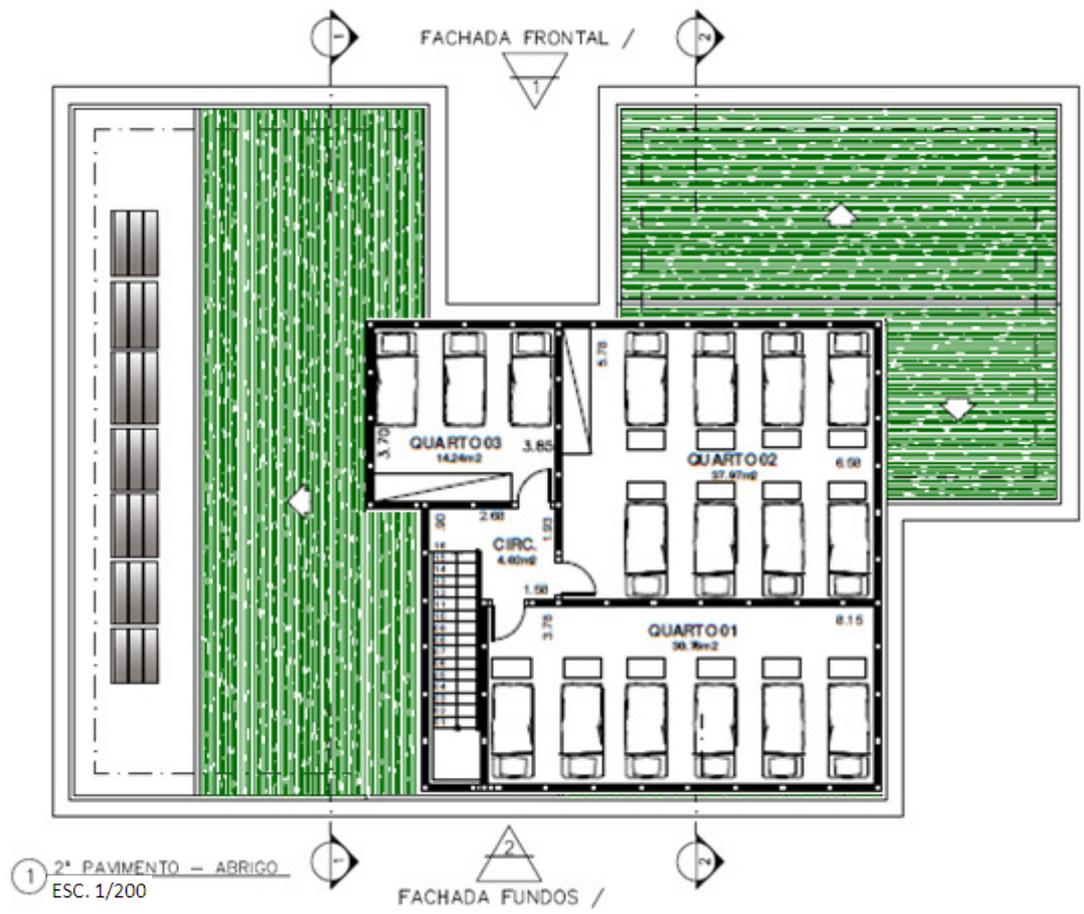
**LISTA DE VERIFICAÇÃO DE CAMPO
EQUIPAMENTOS E EDIFICAÇÕES EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO – FOLHA 2**

**DIRETRIZES DE PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE EDIFICAÇÕES
EM ÁREAS DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

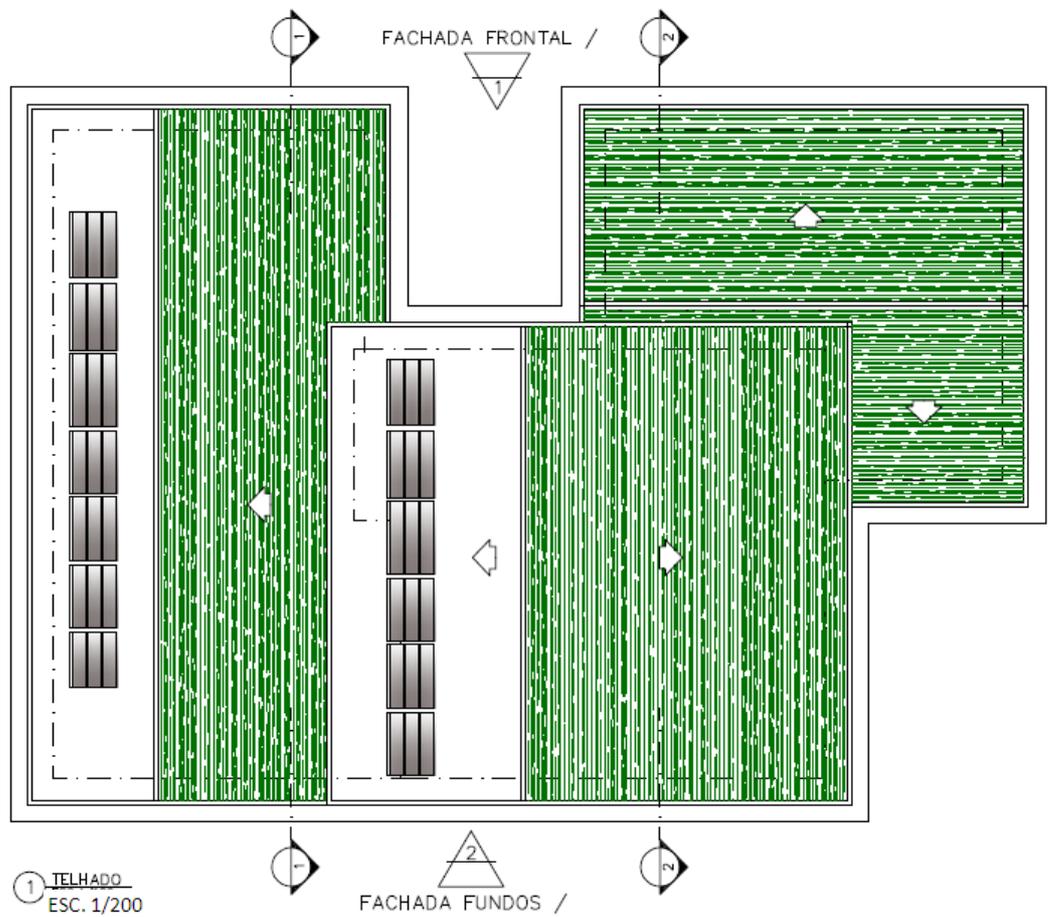
ESTUDO DE CASO - PARNA ITATIAIA

	PINTURAS EXTERNAS	
11.1	PINTURAS INTERNAS	NÃO DETALHADO PELA ADM.
11.2	QUANTIDADE DE RESÍDUOS DE MANUTENÇÃO	''
11.3	CUSTO DE MANUTENÇÃO	''
11.4	MANUTENÇÃO DA COBERTURA	NÃO EXISTE INFORMAÇÃO
11.5	NECESSIDADE DE MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA PARA MANUTENÇÃO	NÃO DETALHADO PELA ADM.
11.6		—
12	% DE CUSTO EM RELAÇÃO AO EQUIPAMENTO	
	DESCOMIÇÃOAMENTO	OBSERVAÇÕES
13	RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	
	REUTILIZAÇÃO DAS PARTES INDIVIDUAIS DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS	NÃO EXISTE INFORMAÇÕES
13.1	REUTILIZAÇÃO DAS PARTES INDIVIDUAIS DOS SISTEMAS OPERACIONAIS	''
13.2	RECICLAGEM DOS MATERIAIS NÃO REUTILIZADOS	''
13.3	LOGÍSTICA DE TRANSPORTE DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	''
13.4	UTILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	''
13.5	PROJETO DE RECOMPOSIÇÃO DA PAISAGEM NATURAL	''
13.6		''
14	% DE CUSTO EM RELAÇÃO AO EQUIPAMENTO	

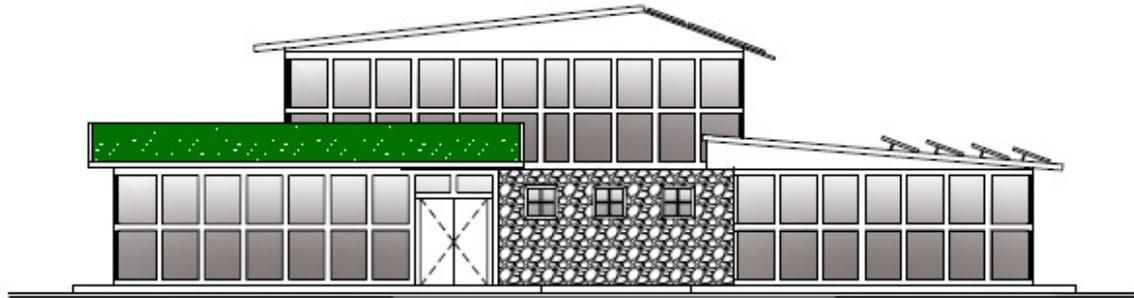
ANEXO 2
PROPOSTA DE PLANTAS BAIXAS, CORTES E FACHADAS
NOVO ABRIGO DE MONTANHA REBOUÇAS



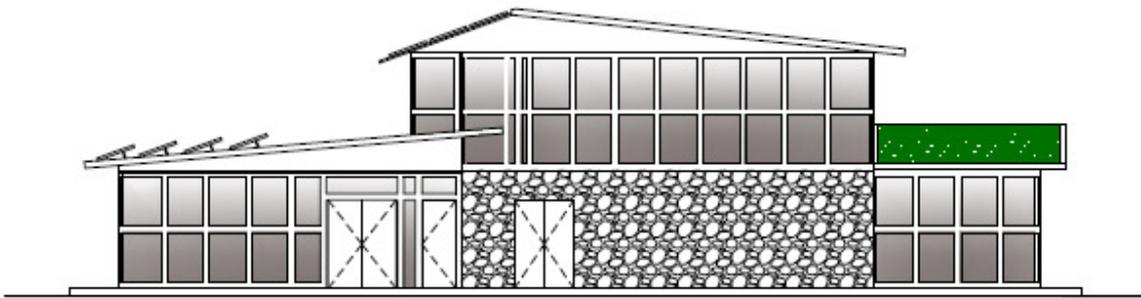
PLANTA BAIXA - SEGUNDO PAVIMENTO



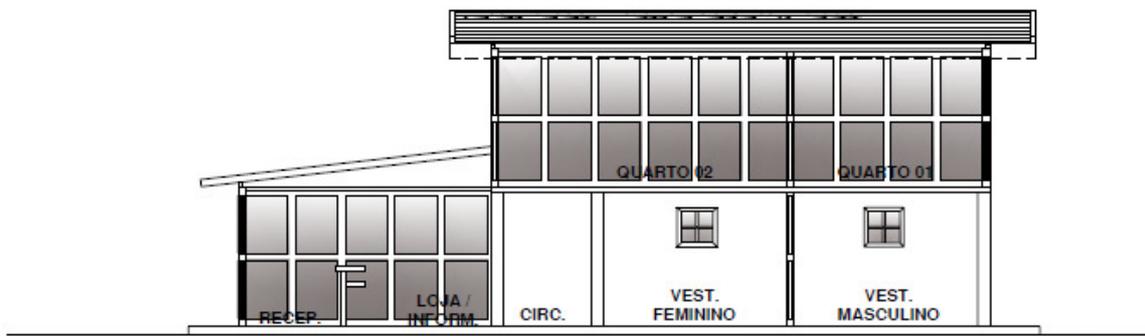
PLANTA COBERTURA



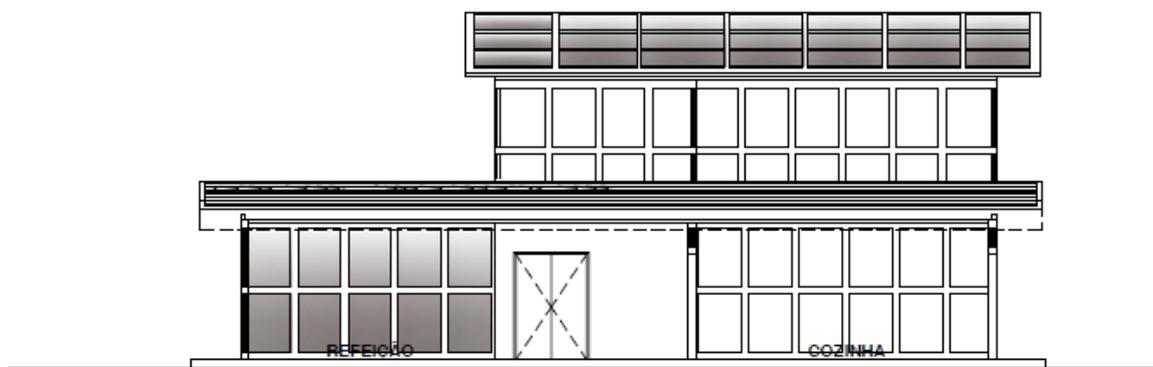
① FACHADA FRONTAL
ESC. 1/200



① FACHADA FUNDOS
ESC. 1/200



② CORTE BB
ESC. 1/200



① CORTE AA
ESC. 1/200

ANEXO 3
PERSPECTIVAS DO NOVO ABRIGO REBOUÇAS



PERSPECTIVA NOROESTE

VISTAS DA LATERAL - RESTAURANTE, COZINHA
VISTA FUNDO – AREAS DE SERVIÇO E ALUJAMENTO DO SEGUNDO PAVIMENTO



PERSPECTIVA LESTE

VISTA FRENTE – RESTAURANTE, RECEPÇÃO E ALUJAMENTO DO SEGUNDO PAVIMENTO



PERSPECTIVA SUPERIOR NORDESTE

DETALHE DA COBERTURA COM TELHADO VERDE E COLETORES SOLARES