

VALORAÇÃO AMBIENTAL DAS INFRA-ESTRUTURAS DE COMUNICAÇÃO, REDE ELÉTRICA E CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL : O CASO DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

Peixoto, Sônia L.¹ & Souza, Roberto H.S.², Gayard, Dênis³; Almeida, M.C. S.⁴; Guedes, Luis Eduardo M.⁵; Vaserstein, Neula

¹ Chefe do Parque Nacional da Tijuca; ² Assessor do Parque Nacional da Tijuca; ³ Geógrafo do Instituto Pereira Passos/RJ; ⁴ Assessora da gerência executiva do IBAMA/RJ; ⁵ Mestrando (COPPE/UFRJ); ⁶ Mestranda (ENCE/IBGE)

RESUMO

Este trabalho objetiva propor instrumentos de valoração ambiental das infra-estruturas urbanas encontradas em unidades de proteção integral (serviços de rádio, telefonia celular e telecomunicações, rede distribuidora de energia elétrica, e os serviços de captação de água para abastecimento), tendo como foco o Parque Nacional da Tijuca, visando a minimização dos impactos gerados e o estabelecimento do devido passivo ambiental.

1. INTRODUÇÃO

O desafio de valorar as instalações comerciais localizadas em unidades de conservação iniciou-se a partir do trabalho publicado por ALMEIDA & PEIXOTO (1997) com relação à valoração da taxa de ocupação para os serviços de rádio, telefonia celular, telecomunicação e outras atividades afins e o estudo de ALMEIDA et alii. (1998), que discutiu a cobrança pela captação da água em unidade de conservação, ambos tendo com foco no Parque Nacional da Tijuca; e o trabalho de Souza et alii (2001) para a unidades de uso sustentável, o caso da APA Petrópolis.

Em continuidade ao processo estabelecido procedeu-se a revisão dos conceitos de valoração ambiental, tendo em vista que poderiam ser aplicados as normas legais em vigor para o licenciamento ambiental em áreas naturais protegidas, já que seria impraticável a retirada de toda a infra-estrutura em questão, bem como com as diretrizes instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, 2000), em especial, no que diz respeito à cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a passagem das redes de transmissão de energia elétrica, aonde destacam-se os artigos:

Art. 46: *A instalação de redes de abastecimento de água, esgoto, energia e infra-estrutura urbana em geral, em unidades de conservação onde estes equipamentos são admitidos, depende de prévia aprovação do órgão responsável por sua administração, sem prejuízo da necessidade de elaboração de estudos de impacto ambiental e outras exigências legais.*

Parágrafo Único: *Esta mesma condição se aplica à zona de amortecimento das unidades do Grupo de Proteção Integral, bem como às áreas de propriedade privada inseridas nos limites dessas unidades e ainda não indenizadas.*

Art.47: *O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso dos recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade.*

Art. 48: *O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pela geração de energia elétrica, beneficiário da proteção oferecida por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade.*

No tocante à problemática da valoração do passivo ambiental das infra-estruturas de comunicação e de energia elétrica, por exemplo, que comercializam seus produtos (geração de imagem, luz, etc.), a partir dos insumos encontrados nas unidades de conservação (áreas estratégicas, solo, declividades, etc.) e que não foram previamente licenciadas pelo órgão ambiental competente, SALMITO *et al.*, mimeo. (2000), propuseram a compensação ambiental dessas instalações não licenciadas com base, em especial, nos seguintes enquadramentos legais: Lei Nº 4771/65, artigos 1º, 2º e 3º; Lei Nº 6.938/81; Lei Nº 9605/98; Lei Nº 7803/80 (que dá nova redação ao Código Florestal); Decreto Nº 99274/90, artigos 17 a 22; Resoluções do CONAMA Nºs 1/86, 9/87, 06/97 (artigo 2, parágrafo 5); 10/87; 13/90; 23/94; 02/96; e 237/97, ressaltando-se que o artigo 36 do SNUC considera apenas os procedimentos de licenciamento para novos empreendimentos.

Para a aplicação prática do procedimento de valoração ambiental e licenciamento das infra-estruturas potencialmente degradadoras do meio ambiente, levou-se também em consideração os princípios fundamentais do Direito do Ambiente assinalados por MILARÉ (2001), dentre os quais: i) do ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana, conforme a Constituição Federal, artigo 225; ii) da natureza pública da proteção ambiental, ou seja, *“que o interesse na proteção do ambiente, por ser de natureza pública, deve prevalecer sobre os direitos individuais privados, de sorte que, sempre que houver dúvida sobre a norma a ser aplicada a um caso concreto, deve prevalecer aquela que privilegie os interesses da sociedade – a dizer, in dubio pro ambiente... Não é dado, assim, ao Poder Público – menos ainda aos particulares – transigir em matéria ambiental, apelando para uma disponibilidade impossível. Ao contrário, se a defesa do meio ambiente é um dever precipuamente do Estado, que só existe para prover as necessidades vitais da comunidade”*; iii) e o princípio de controle do poluidor pelo Poder Público – *“a ação dos órgãos e entidades públicas se concretiza através do exercício do seu poder de polícia administrativa, isto é, “daquela faculdade inerente à administração pública de limitar o exercício dos direitos individuais, visando assegurar o bem-estar da coletividade.”*

O procedimento para a escolha dos fatores para valoração encontra-se em consonância com o pressuposto colocado por CUNHA e GUERRA (1999): *“a empreitada de valorar bens naturais não é simples, mas nem por isso menos necessária. Uma boa norma de conduta em modelagem é começar estabelecendo modelos simples que, embora não sejam tão abrangentes ou realistas quanto seria desejável, podem ser derivados de início para considerar minimamente a avaliação de impactos. Modelos assim podem avaliar apenas os danos mais visíveis e óbvios, resultando em valorações subdimensionadas, ou seja, a valores monetários menores do que aqueles intuitivamente percebidos. Mas isso é um avanço em relação à antiga prática de considerar tanto o consumo de recursos naturais como a produção de poluição como um custo nulo e, conseqüentemente, não impondo limites a estas atividades.”*

Tal assertiva vem ao encontro deste trabalho, que recomenda modelagens simples ou ainda o valor do passivo ambiental, visando o licenciamento das empresas que operam no âmbito de unidades de conservação de proteção integral, com foco no bioma da Mata Atlântica.

Outro desafio verificado durante a elaboração do trabalho seria compatibilizar o ideário conservacionista com os interesses empresariais que, em geral, entendem sua aproximação com a área ambiental como sinônimo de custos extras, ou ainda, como a demanda de incorporar as externalidades geradas pelos empreendimentos no processo produtivo, o que poderia ser entendido como repasse de custos aos consumidores ou clientes dos serviços prestados. Neste contexto MAY (1995) considera que o crescimento econômico e a preservação ambiental são frequentemente considerados objetos antagônicos. Entretanto, esses aspectos não devem ser entendidos como uma contradição, que, na verdade, não deve existir.

Ressalta-se ainda que os Parques Nacionais (Parnas) foram criados com a finalidade de preservar os atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora e fauna e das belezas naturais, com a utilização para fins educacionais, recreativos ou científicos, sendo neles proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais. Assim sendo, além dos danos provocados pelas ocupações irregulares nas áreas de proteção integral, as empresas que comercializam seus produtos (imagem, telefonia, eletricidade, água etc.), a partir do uso dos insumos encontrados nas unidades de conservação (áreas estratégicas, solo, água, vegetação, etc), não indenizam, de forma alguma, às unidades de conservação pela degradação causada.

Cientes de ser impossível viabilizar a proposta de retirada dessas instalações, que atingiria não só as emissoras de rádio e televisão como os órgãos de segurança pública, bem como impedir a passagem de torres de transmissão de rede elétrica, o presente trabalho propõe atuar em várias frentes visando recomendar instrumentos de controle e de valoração ambiental para a solução dessa problemática. Tais medidas irão compor o instrumental de controle e de fonte de recursos financeiros que poderão ser aplicados na recuperação e revitalização dessas unidades de conservação.

Deste modo, o presente trabalho pretende recomendar instrumentos de valoração ambiental e mecanismos administrativos, baseados em conceitos teóricos e legais, que possam, em termos monetários, contribuir para a manutenção e desenvolvimento de programas ambientais necessários ao atendimento das demandas de proteção e conservação das unidades de conservação.

2. O PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

O Parque Nacional da Tijuca é uma Unidade de Conservação com área total de 3.200 ha e localizado no Município da Cidade do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, possuindo três grandes setores que são: o Corcovado/Paineiras, a Floresta da Tijuca e a Pedra Bonita-Pedra da Gávea, com características bastantes diferenciadas em termos geohidroecológicos e nos aspectos sócio-econômicos, verificando-se especificações nas formas de visitação e uso.

Sua cobertura vegetal caracteriza-se por uma grande variedade de espécies da Mata Atlântica, em sua maioria, vegetação secundária, resultante de um processo de regeneração após uso intensivo do solo nos séculos anteriores. Apesar disso, esse trecho da Mata Atlântica apresenta, segundo pesquisas recentes, alta biodiversidade, constituindo um dos pólos de irradiação de muitas espécies, o que lhe confere uma significativa relevância no panorama conservacionista mundial.

A relevância ecológica da Mata Atlântica carioca - representada pelo Parque Nacional da Tijuca - se deve, entre outros aspectos, além da sua rica biodiversidade, à necessidade de preservação dos seus recursos hídricos, sua beleza cênica e relevâncias histórica e cultural. Contudo, o seu manejo, em relação aos recursos naturais e uso público, demandam um grande esforço face aos graves impactos ambientais que vêm ocorrendo em seus interior e nas áreas de entorno.



Figura 1 – *Mapa Geral do Parque Nacional da Tijuca*

3. A PROBLEMÁTICA DA SITUAÇÃO

Serviços de rádio e telecomunicação e outras atividades afins

A implantação das atividades de instalações de serviços de rádio e telecomunicação em unidades de conservação federais, como é o caso do Parque Nacional da Tijuca,, iniciou-se nos anos 60, com as primeiras instalações das infra-estruturas de comunicação no Alto da Serra da Carioca – Sumaré. No início dos anos 70, o antigo IBDF autorizou, a título precário e gratuito, as primeiras construções e instalações de torres e equipamentos de transmissão na cumeada das encostas. No entanto, sabe-se que a demanda para as instalações em áreas protegidas se deu em função de sua localização privilegiada, possibilitando a difusão de sinais de som e de imagem para quase todas as áreas da cidade. Com o passar do tempo, novos ocupantes foram se instalando, não mais solicitando autorização ao IBDF e posteriormente do IBAMA, entendendo ser suficiente a licença concedida pelo antigo Departamento Nacional das Telecomunicações - DENTEL, hoje ANATEL, tanto nas unidades de conservação federais quanto nas estaduais.

A ausência de controle e fiscalização de tais atividades por parte da administração pública propiciou a ocupação desordenada do solo e o estabelecimento de uma relação comercial entre os ocupantes, da qual o órgão ambiental competente ficou à margem. Sobre esta questão identificou-se que os ocupantes que dispõem de espaços privilegiados alugam parte de suas áreas a terceiros. Entre os que alugam seus espaços, alguns poucos dispõem de autorização de uso fornecida pelo órgão competente, a título precário e gratuito, na qual se proibia a cessão, transferência ou locação. Nesse universo caótico se escondem até mesmo os clandestinos, ou seja, que sequer dispõem de licença do Ministério das Comunicações, pré-requisito para se efetuar qualquer regularização. Além disso, os valores comercializados entre as empresas pode se estender a grandeza de milhões de reais.

Serviços de transmissão de energia elétrica

A faixa de servidão aonde estão localizadas as torres para distribuição de energia provocam um desmatamento dos ecossistemas nativos. Além disso, a mesma deverá ser mantida livre de vegetação para que não possa provocar problemas à operacionalização, inspeção e manutenção das linhas de transmissão. No caso da Mata Atlântica, por exemplo, em que as espécies possuem um dossel de aproximadamente de 30 metros de altura as especificações técnicas de FURNAS recomendarem ainda a necessidade de um afastamento elétrico mínimo de 6,5 metros entre o dossel florestal e os condutores. Assim, mesmo que não haja um grande desmatamento da faixa de servidão, a implantação das fundações para serem erguidas as torres, implicará numa significativa magnitude de impacto negativo e num alto custo para o meio ambiente, em especial, para as unidades de conservação, necessitando-se, deste forma, que este custo seja aplicado na conservação dessas áreas protegidas.

A derrubada de uma árvore adulta em meio à vegetação arrasta um grande número de árvores menores, cipós, trepadeiras, bromélias, etc, provocando o aparecimento de clareiras e possibilitando o raleamento de importantes matrizes genéticas, modificações microclimáticas, e tornando a floresta susceptível à incêndios por ocasião das estiagens. Tal fato pode ser observado no setor Sumaré do Parque Nacional da Tijuca, por exemplo, aonde se localizam as torres dos serviços de rádio, telecomunicação e outras atividades afins, foco de incêndios, principalmente, nas épocas de estiagem.

Serviços de captação de água para abastecimento:

A Lei nº 7.990 de 28.09.89, em seus artigos 1º e 2º, prevê que “o aproveitamento de recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica e dos recursos minerais, para quaisquer dos regimes propostos em lei, ensejará compensação financeira dos Estados, Distrito federal e Municípios.”

Além do exposto, uma análise da Política de Recursos Hídricos poderia ser realizada, baseando-se nos seguintes fundamentos: i) a água é um bem de domínio público; e ii) a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

No artigo 2º dessa mesma política têm-se que um dos seus objetivos é assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. No artigo 3º, a presente política assegura que constituem diretrizes gerais da ação para implementação da política Nacional de Recursos Hídricos a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental. No artigo 5º dessa mesma lei têm-se que são instrumentos dessa política: i) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; ii) a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; iii) a compensação a municípios.

No trabalho realizado por ALMEIDA & *alli.*, mimeo. (1998), coloca-se o seguinte: "O Código Civil divide os bens públicos em: (i) bens de uso comum do povo, tais como os mares, rios, ruas e praças; (ii) bens de uso especial, como os imóveis destinados ao serviço público; e (iii) bens dominicais, aqueles que constituem o patrimônio da União, Estados e Municípios como objeto de direito pessoal ou real de cada um desses entes.

O uso dos bens públicos por particular pode ser dividido em: comum, partilhado em igualdade de condições por toda a coletividade e privativo, com exclusividade, mediante título conferido pela Administração. Tais bens podem ser utilizados, privativamente, mediante os institutos da autorização administrativa, da permissão administrativa e da concessão administrativa, outorgadas pelo titular do domínio."

Dessa forma, segundo ALMEIDA & *alii* (1998) “as águas ou corpos hídricos situados dentro dos limites das unidades de conservação são considerados bens dominicais, pelo fato de integrarem o patrimônio da União; e os rios à jusante localizados fora desses limites são considerados bens de uso comum do povo.”

4. METODOLOGIA

4.1. LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES:

Para os serviços de rádio, telefonia celular e telecomunicações:

- Levantamento das autorizações concedidas ao longo dos anos pelos: (i) órgão ambiental que administra a unidade de conservação; (ii) ANATEL, na esfera federal; (iii) Departamento estadual de telecomunicações do estado aonde se localiza a unidade. No caso do Rio de Janeiro, o DETEL.

- Levantamento da situação de cada uma das empresas instaladas na unidade de conservação, isolada ou em condomínio, através de Ordem de Serviço e Ficha de Cadastramento (ANEXO).
- Estabelecimento das empresas por categorias.
- Localização das torres/antenas através de base cartográfica cedida pelo Instituto Pereira Passos da Secretaria de Urbanismo do Município do Rio de Janeiro (IPP) e locação das mesmas em base digitalizada.
- Vistoria nos locais das instalações, por técnico da unidade de conservação ou do órgão ambiental, visando chegar as informações prestadas pelas empresas e contidas na Ficha de Cadastramento.
- Laudo da vistoria.
- Abertura de processo pelo órgão ambiental competente para acompanhar todos os procedimentos burocráticos e técnicos, visando a minimização dos impactos e o estabelecimento da compensação ambiental.

Para a rede de distribuição de energia elétrica:

- Dados sobre a empresa
- Infra-estrutura e tensão das linhas, contendo: desenho físico do sistema de linhas de transmissão aéreas; desenho georreferenciado do sistema de linhas de transmissão aéreas; trecho plotado em GPS das instalações de linhas de transmissão aéreas situadas nos limites do Parque Nacional da Tijuca; datas de instalação.
- Localização das subestações.
- Características da faixa de servidão.
- Dados sobre manutenção.
- Custos da manutenção.
- Informações gerais.
- Sistema georreferenciado: diagramas e desenhos georreferenciados; diagrama físico do sistema de linhas de transmissão aéreas a 138 kv do local; desenho georreferenciado do sistema de linhas de transmissão aéreas a 138 kv; trecho plotado em gps das instalações de linhas de transmissão aéreas a 138 kv situadas ao parque nacional da tijuca: (arquivo anexo nas extensões .dxf e .gtm).
- Indicação dos principais equipamentos: linhas de transmissão aéreas à 138 kv, com estruturas metálicas autoportantes para circuito duplo

Para os serviços de captação de água para abastecimento:

- Dados sobre a empresa.
- Infra-estrutura:
- número total das estações de captação de água;
- unidades de tratamento e data das instalações;
- descrição das unidades de tratamento.
- Volume de água captada (vazão) em cada uma das unidades.
- Dados sobre a manutenção.
- Custos da manutenção.
- Informações gerais.

4.2. CARTOGRAFIA E SISTEMA GEORREFERENCIADO

Obtenção de base cartográfica através do Instituto Pereira Passos da Secretaria de Urbanismo do Município do Rio de Janeiro (IPP), apoiada por imagens de satélites, e digitalizada para compor um Sistema de Informação Geográfica (SIG), elaborado para o Parque Nacional da Tijuca.

O Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apoiados em imagens obtidas por satélites determinou, quanto às infra-estruturas consideradas:

- A quantificação das áreas de infra-estrutura envolvidas.
- O estabelecimento das áreas de influência do impacto: calculada por Geo-Classes com base nos dados obtidos no geoprocessamento de acordo com a faixa de servidão, considerando-se a presença de três Empresa, acrescidos de área de amortecimento de 20m para cada lado

4.3. DETERMINAÇÃO DOS FATORES DE VALORAÇÃO

Os fatores de valoração foram baseados no estudo de ALMEIDA & PEIXOTO (1997) e revistos, à luz de novos trabalhos, em especial de OLIVEIRA et al. (1997) que estabeleceu o valor do ecossistema florestal para o Maciço da Tijuca.

Realizou-se o levantamento mercadológico, na área do estado do Rio de Janeiro, para conhecimento dos valores pagos pelas empresas de rádio difusão e telecomunicação para instalação de seus equipamentos em áreas particulares, além de realizados exercícios de simulação para se verificar a adequação da fórmula proposta.

4.3.1. FATORES PARA A INFRA-ESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO E REDE ELÉTRICA

A partir dos levantamentos e diagnósticos pertinentes elaborou-se a equação para a determinação do valor do passivo ambiental (Vpa):

$$\mathbf{Vpa = Vpm \times Aii \times Ic \times Vf \times Irs}$$

a) Valor de mercado:

Vpm comunicação = Valor preço de mercado. Para o estabelecimento desse valor, adotou-se o valor venal do m² comercial praticado pela Prefeitura da Cidade, no bairro do Alto da Boa Vista. No caso das infra-estruturas localizadas em área rural poderá ser utilizado o valor venal equivalente para o m² do imposto rural.

O valor foi estabelecido através da média dos valores para cada trecho comercial no bairro do Alto da Boa Vista, multiplicado pelo valor da UFIR.

Vpm Rede elétrica = Valor do Kw cobrado para o fornecimento de energia elétrica.

b) Área de Influência do Impacto:

Aii = Área de Influência do Impacto. No caso as infra-estruturas de comunicação compreende a superfície edificada, considerando o somatório de todas as área utilizadas, envolvendo as áreas edificadas, a base da torre e a superfície de terreno excedente (área de circulação). Caso mais de uma empresa ocupe a mesma área, será calculada a área proporcional utilizada por cada uma delas. A área mínima considerada para efeito da valoração da taxa de uso é de 100 m².

Para o cálculo da Área de influência do impacto das infra-estruturas para a transmissão de energia elétrica, considerou-se, a partir de informações cadastrais, cartografia e sistema de geoprocessamento, além da largura das faixas de servidão das linhas simples e duplas, a área de influência do impacto, tomando-se por base o comprimento da faixa, acrescido de 20m para cada lado, entendendo-se como uma zona de amortecimento.

b) Índice Cênico:

Ic = Índice Relativo ao Impacto Cênico das torres dos serviços de telecomunicação e transmissão de energia elétrica.

Este índice foi construído através de cortes feitos na distribuição acumulada da variável altura das antenas. Foram estabelecidas cinco classes de alturas: Muito Baixas, Baixas, Médias, Altas e Muito Altas, delimitadas pelos cortes, o índice segue mostrado na tabela abaixo.

Quadro 1: Índices cênicos por classes

Classe	Intervalo de alturas	Índice cênico
<i>Muito Baixas</i>	0 a 20 metros	1,2
Baixas	21 a 30 metros	1,4
Médias	31 a 50 metros	1,6
Altas	51 a 60 metros	1,8
Muito Altas	Acima de 60 metros	2,0

c) Valor do ecossistema florestal:

Vf = Valor do ecossistema florestal. Trata do valor ambiental do ecossistema florestal do Maciço da Tijuca, estabelecido por OLIVEIRA, R. et. al., (1997) em US\$ 27.000,00 por hectare de mata, o que corresponde em outubro de 2001, ao valor de R\$ 7,29 (sete reais e vinte centavos) por m². O estabelecimento desse valor baseou-se no roteiro metodológico para a valoração ambiental de parâmetros estáticos do ecossistema florestal do Maciço da Tijuca com o objetivo de utilização em sentenças judiciais,

Os valores de massa e o preço de mercado foram calculados: i) para os nutrientes do solo até a profundidade de 20 cm e na serrapilheira; ii) para as plantas ornamentais de maior valor – *Orchidaceae*, *Bromeliaceae*, *Araceae* e *Palmae* – também tiveram o seu número de indivíduos bem como os seus valores de

mercado levantados.; e também foi calculado o volume de água produzido pelas fontes do solo.

c) Índice de Redução Social:

Irs = Índice de Redução Social. O primeiro passo para a determinação deste índice, foi dividir as empresas em grupos de afinidades, mostrados na tabela abaixo

Quadro 2: *Tipos de empresas*

Grupos	Tipos de empresas
Grupo 1	TV's com sinal aberto
Grupo 2	TV's pagas
Grupo 3	Rádios FM
Grupo 4	Grandes da Telecomunicação
Grupo 5	Pequenas de Comunicação
Grupo 6	Governamentais
Grupo 7	Prestadoras de serviços

A partir daí, esses grupos foram classificados em uma escala de zero a dez em relação a importância do serviço, no qual o grau 10 representa o serviço mais importante, e ao faturamento, no qual o grau 10 representa o menor faturamento. Com a classificação feita em relação a importância do serviço e ao faturamento foi criado um *score*, que pode ser interpretado da seguinte forma: quanto menor o *score* mais a empresa deve pagar, pois ele é menor porque tem um serviço de baixa importância em relação aos demais e um alto faturamento. Com o resultado deste escore dividiu-se os grupos em relação ao menor *score*, isto é, se uma empresa esta a uma certa distância relativa, considerada pequena, da empresa com o menor *score*, esta empresa devera ter um fator de redução social igual ao da empresa com menor *score*, porem caso esta distância relativa seja considerada grande a empresa terá um fator de redução maior. A tabela abaixo mostra os *scores* e as distancia relativas entre os grupos empresas:

Quadro 3: *Grupos e escores relativos*

Grupos	Score	Distancia relativa
Grupo 1	9	1,5
Grupo 2	11	1,83333
Grupo 3	13	2,16667
Grupo 4	6	1
Grupo 5	12	2
Grupo 6	14	2,33333
Grupo 7	14	2,33333

As empresas cujos scores forem maiores ou iguais que 1 e menores que 1,5 ficarão no que pagarão mais, as que os scores forem maiores ou iguais a 1,5 e menores do que 2 ficarão num grupo de pagamento intermediário e finalmente as que tiverem scores maiores ou iguais a 2 ficarão num grupo que pagará menos.

Sabendo-se como se agruparam as empresas em relação ao nível de redução do pagamento, só resta determinar qual será o fator. O ideal seria distribuir esses fatores entre 0 e 1, porém se isso fosse feito se chegaria a números de ordem de grandeza muito altas, e portanto para que eles se aproximassem aos valores de mercado resolveu-se aplicar um índice de redução social que estivesse entre 0 e 0,1, resolveu-se também que os extremos da distribuição não seriam utilizados, e os cortes deste índice seriam delimitados pela média (0,05) um limite superior (0,075) e um limite inferior (0,025), e portanto chegou-se aos índices de redução social mostrados na tabela abaixo, que estão representados pela média.

Quadro 4: *Índices sociais de redução*

Grupos	Distancia relativa	Distancia relativa
Grupo 1	1,5	0,05
Grupo 2	1,83333	0,05
Grupo 3	2,16667	0,025
Grupo 4	1	0,075
Grupo 5	2	0,025
Grupo 6	2,33333	0,025
Grupo 7	2,33333	0,025

4.3.2. FATORES PARA A INFRA-ESTRUTURA PARA CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

$$V_{pa} = ((V_{pm} \times Ab \times Ra/APARNA) \times Isr$$

a) Valor Preço de Mercado:

$V_{pm_{\text{água}}}$ = Constante. Para o estabelecimento de K, adotou-se o valor cobrado pelo m^3 de água cobrado aos consumidores., fornecido pela empresa que realiza a captação da água no Parque Nacional da Tijuca.

b) Área da bacia:

Ab = Área da bacia hidrográfica (Km^2), aonde localizam as Unidade de Captação de Água (UTs).

c) Recurso ambiental utilizado:

Ra = Vazão de água captada por m^3 , de acordo com informações fornecidas pela empresa.

d) Área Total do Parna-Tijuca:

Ap = Área total do Parque Nacional da Tijuca.

e) Índice Social de Redução:

Isr = Índice Social de Redução. O valor do índice para água encontra-se no grupo 6 do quadro 4.

5. RESULTADOS

5.1. INFRA-ESTRUTURA DOS SERVIÇOS DE RÁDIO, TELEFONIA CELULAR E TELECOMUNICAÇÃO



Figuras 2 e 3 - Visão Geral e detalhe das Infra- Estruturas de Comunicação do Sumaré

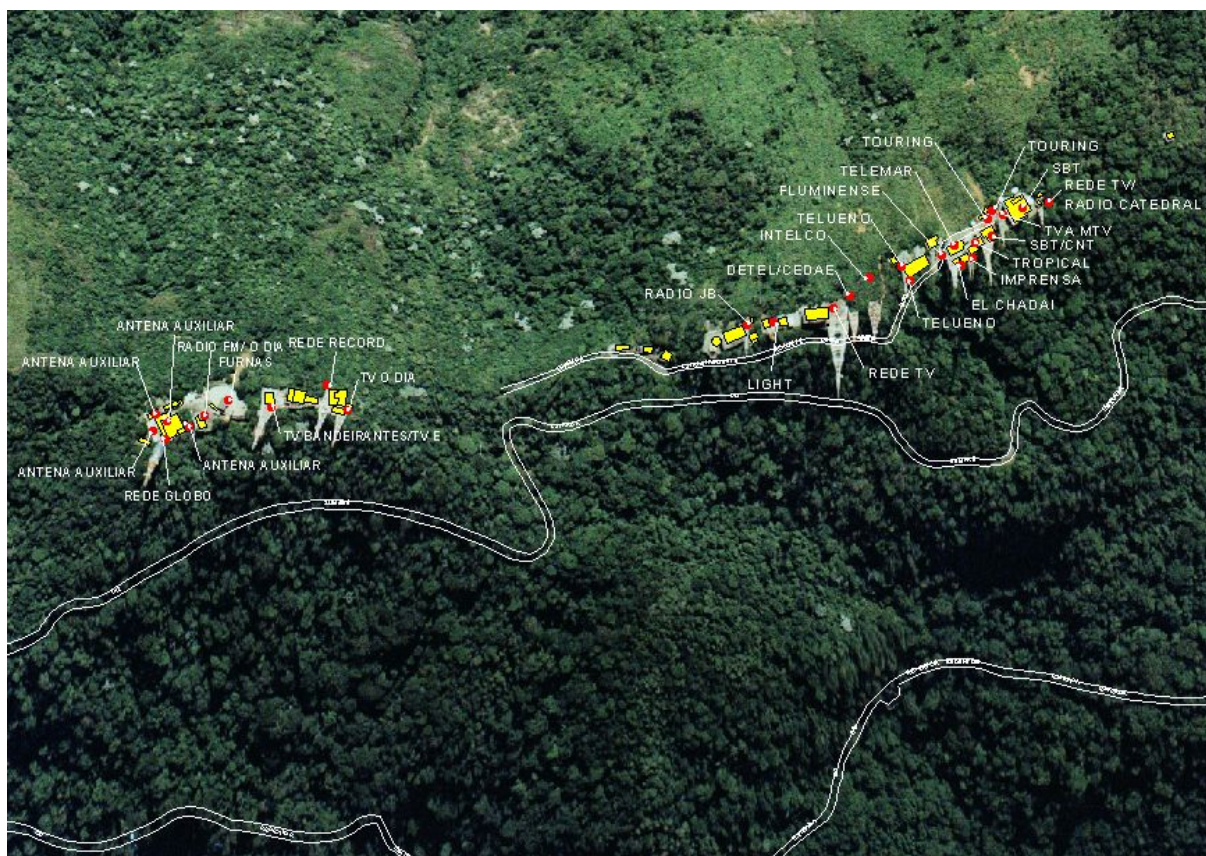


Figura 4 – Esquema de Ocupação das Infra-Estruturas de Comunicação

Quadro 5: Cálculo do Passivo ambiental das infra-estruturas de comunicação

Empresas/Categorias	Vpm	Aii	Ic	Vf R\$	Irs	Valor ano (R\$)
TV's sinal aberto Grupo 1						
TV1	734,70	900	2,0	7,29	0,05	482.036,67
TV2	734,70	1.791	2,0	7,29	0,05	969.252,97
TV3	734,70	1.050	2,0	7,29	0,05	562.376,11
TV4	734,70	900	2,0	7,29	0,05	482.036,67
TV5	734,70	1.129	2,0	7,29	0,05	664.688,22
TV6	734,70	532	2,0	7,29	0,05	284.937,23
Total:						3.445.327,87
TV's pagas Grupo 2						
TV1	734,70	100	1,6	7,29	0,05	42.847,70
TV2	734,70	380	1,2	7,29	0,05	122.115,95
TV3	734,70	253	1,8	7,29	0,05	121.955,28
TV4	734,70	360	1,4	7,29	0,05	134.970,27
TV5	734,70	314	2,0	7,29	0,05	168.177,24
Total:						590.066,44
Rádios FM Grupo 3						
Rádio1	734,70	100	1,8	7,29	0,025	24.101,83
Rádio2	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Rádio3	734,70	267	2,0	7,29	0,025	71.502,11
Rádio4	734,70	100	1,8	7,29	0,025	24.101,83
Rádio5	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Rádio6	734,70	100	1,8	7,29	0,025	24.101,83
Rádio7	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Rádio8	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Rádio9	734,70	397	1,8	7,29	0,025	95.684,28
Rádio10	734,70	226	2,0	7,29	0,025	60.522,38
Rádio11	734,70	100	1,8	7,29	0,025	24.101,83
Rádio12	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Rádio13	734,70	100	1,8	7,29	0,025	24.101,83
Rádio 14	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Rádio15	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Rádio 16	734,70	100	2,0	7,29	0,025	26.779,81
Rádio17	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Rádio18	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Total:						557.100,46
Grandes Telecomunicação Grupo 4						
Empresa1	734,70	2.000	2,0	7,29	0,075	1.606.788,90
Empresa2	734,70	100	2,0	7,29	0,075	80.339,44
Empresa3	734,70	1.200	2,0	7,29	0,075	964.073,34
Empresa4	734,70	100	1,8	7,29	0,075	72.305,50
Empresa5	734,70	100	1,8	7,29	0,075	72.305,50
Empresa6	734,70	100	1,8	7,29	0,075	72.305,50
Total:						2.868.118,18

Empresas/Categorias	Vpm	Aii	IC	Vf R\$	Isr	Valor ano (R\$)
Pequenas de Comunicação Grupo 5						
Empresa1	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Empresa2	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa3	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa4	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa5	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa6	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa7	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa8	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa9	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa10	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Total:						174.068,80
Governamentais Grupo 6						
Empresa1	734,70	500	1,6	7,29	0,025	107.199,26
Empresa2	734,70	500	1,6	7,29	0,025	107.199,26
Empresa3	734,70	500	1,6	7,29	0,025	107.119,26
Empresa4	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa5	734,70	500	1,8	7,29	0,025	120.509,17
Empresa6	734,70	288	1,8	7,29	0,025	69.413,28
Empresa7	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Empresa8	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Total:						570.195,82
Prestadoras de Serviços Grupo 7						
Empresa1	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa2	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa3	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa4	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa5	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa6	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa7	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa8	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa9	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa10	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa11	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa12	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa13	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa14	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa15	734,70	100	1,6	7,29	0,025	21.423,85
Empresa16	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa17	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa18	734,70	100	1,6	2,29	0,025	21.423,85
Empresa19	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa20	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Empresa21	734,70	100	1,2	7,29	0,025	16.067,89
Empresa22	734,70	100	1,4	7,29	0,025	18.745,87
Total:						396.341,26
TOTAL GERAL:						8.601.218,83

5.2. INFRA-ESTRUTURA DOS SERVIÇOS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Figura 5 - Infra-estrutura da rede elétrica

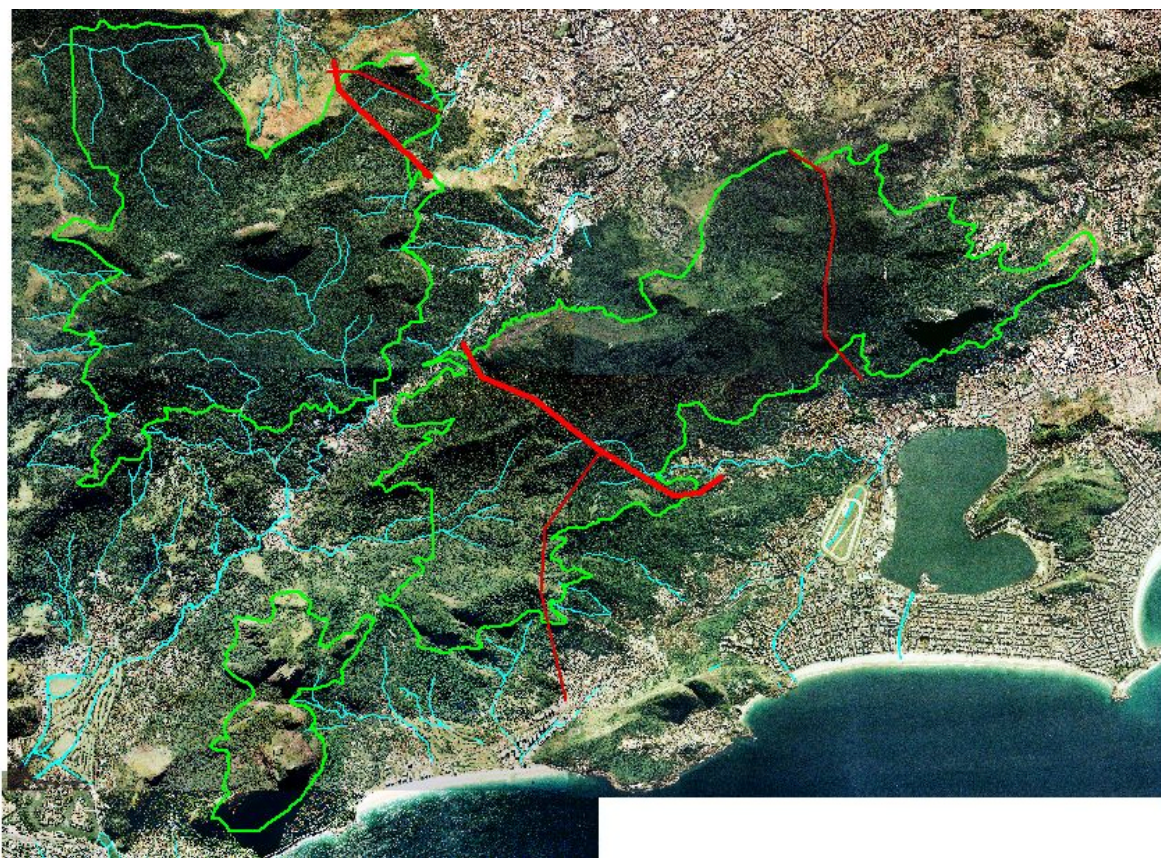


Figura 6 – Linhas de Transmissão de Energia

Quadro 7: *Área de Influência de Impacto* das Linhas de Transmissão

Redes de transmissão de energia elétrica no Parna-Tijuca		
LINHAS DE TRANSMISSÃO	ÁREA (m ²)	PERCENTUAL DAS LINHAS (%)
(03) Simples	564.699,75	54,53 %
(02) Duplas	470.790,00	45,47 %
TOTAL	1.035.489,75	100%

A Área total de Influência de Impacto calculada para as Linhas de Transmissão no Parna-Tijuca foi de mais de 1 milhões de m². Desse total, sendo que deste total verifica-se que 54,53% são de linhas duplas, com maior área de servidão e influência de impacto.

Quadro 8: Passivo Ambiental das Linhas de Transmissão

Fatores	Linhas de transmissão
Valor Floresta (m ²) em R\$	7, 2900
Valor Kw em R\$	0,247738
Área de Influência de Impacto (m ²)	1.035.489,75
Índice Cênico	1,6
Fator Social	0,05
Total R\$	149.608,38/ ano

5.3. SERVIÇO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO

A Empresa Estadual de Água e Esgoto do Estado do Rio de Janeiro (CEDAE) apresenta 12 estações de captação e tratamento de água (UTs) no Parque Nacional da Tijuca, com uma vazão média mensal de cerca de 1.220.313,60 m³, resultando numa vazão anual de 14.643.763,20 m³.

No trabalho foram verificadas 9 bacias hidrográficas, sendo que em apenas 6 dessas bacias é realizada a captação de água, conforme apresentados na figura abaixo:



Figura 7 - Locais de captações de água no Parna-Tijuca.

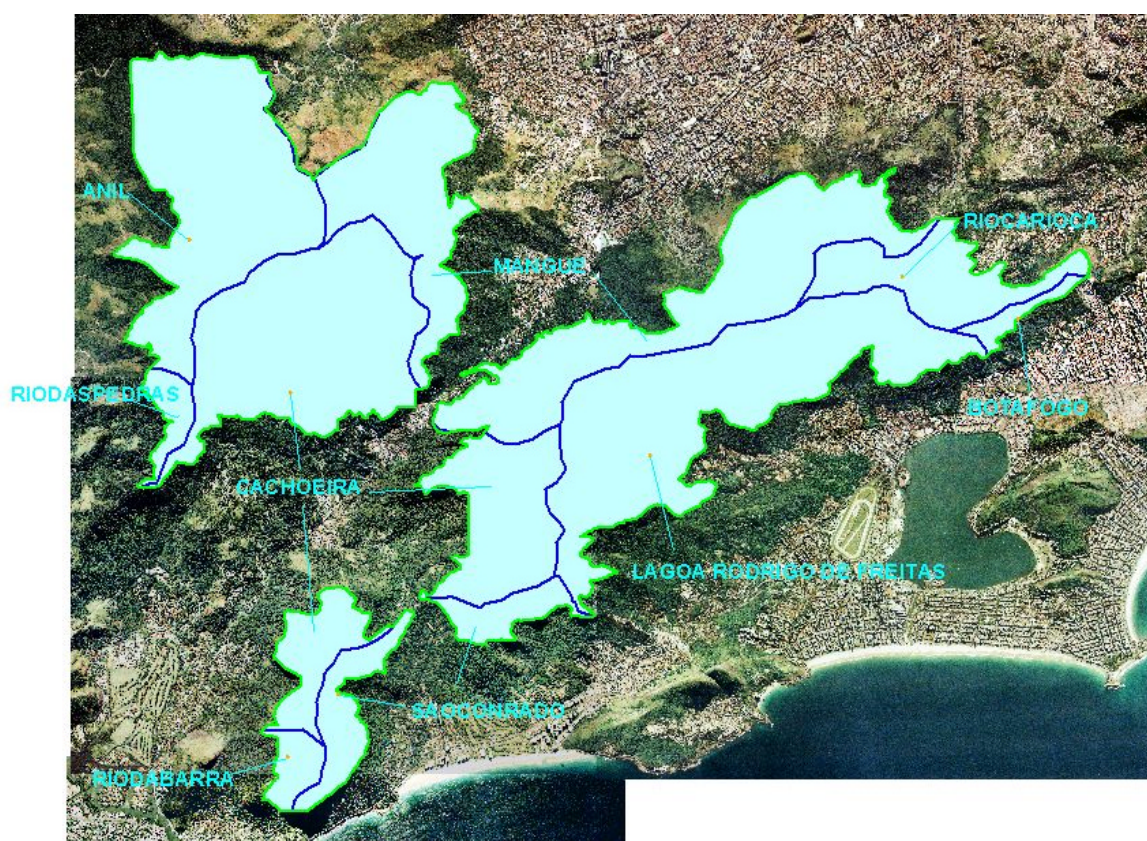


Figura 8 – Bacias Hidrográficas do PARNA - Tijuca

Quadro 9: *Bacias hidrográficas localizadas no Parna-Tijuca e captações de água*

NOME	SETOR	ÁREA (m ²)	ÁREA (km ²)
ANIL *	Floresta	5.583.804,99921	5,58
SÃO CONRADO	Paineiras	669.521,65374	0,70
SÃO CONRADO	Gávea	997.358,89409	0,99
CACHOEIRA *	Floresta	5.576.574,86106	5,58
CACHOEIRA *	Paineiras	2.405.729,96872	2,41
CACHOEIRA	Gávea	1.095.897,33844	1,10
MANGUE *	Floresta	3.203.469,03164	3,20
MANGUE	Paineiras	4.872.718,87128	4,88
BOTAFOGO	Paineiras	324.933,07623	0,34
RIO CARIOCA *	Paineiras	1.981.023,07817	1,98
LAGOA ROD. DE FREITAS *	Paineiras	6.793.629,10242	6,79
RIO DA BARRA	Gávea	485.103,76820	0,48
RIO DAS PEDRAS	Gávea	453.487,21017	0,45
TOTAL NAS BACIAS DE CAPTAÇÃO:			25,54

* Uts com captação de água no Parna-Tijuca

Quadro 10: *Vazão mensal e anual das bacias aonde são realizadas as captações*

Captação	Litros/s	Fator	Horas	m ³ /dia	m3/ mês	m3 / ano	m3/ ano/bacia
AfonsoVizeu	110	3,6	22	8712	261.360,00		
Açude da Solidão	8	3,6	22	633,6	19.008,00		
Dois Murinhos	10	3,6	22	792	23.760,00	3.649.536,00	Cachoeira-Setor Floresta
Cabeça	10,7	3,6	22	847,44	25.423,20	305.078,40	Lagoa Rod. Freitas
Gávea Pequena	110	3,6	22	8712	261.360,00		
Taylor	9,4	3,6	22	744,48	22.334,40	3.404.332,80	Cachoeira – Setor Paineiras
Ciganos	61	3,6	22	4831,2	144.936,00		
Três Rios	61	3,6	22	4831,2	144.936,00	3.478.464,00	Anil
Caixa Velha	123	3,6	22	9741,6	292.248,00	3.506.976,00	Mangue- Setor Floresta
Corcovado	5	3,6	22	396	11.880,00		
Paineiras	5	3,6	22	396	11.880,00		
Silvestre	0,5	3,6	22	39,6	1.188,00	299.376,00	Rio Carioca

Quadro 11: *Cálculo do Passivo ambiental para cada uma das bacias*

Fatores	Bacia Anil
Preço da água em R\$	1,54
Área da Bacia (km ²)	5,58
Recurso Ambiental Utilizado (m ³ /ano)	3.478.464
Área Total do Parna-Tijuca (km ²)	32,00
Fator Social	0,025
Total R\$	23.352,46
Fatores	Bacia Cachoeira - Paineiras
Preço da água em R\$	1,54
Área da Bacia (km ²)	2,41
Recurso Ambiental Utilizado (m ³ /ano)	3.404.333
Área Total do Parna-Tijuca (km ²)	32,00
Fator Social	0,025
Total R\$	9.870,27
Fatores	Bacia Cachoeira – Floresta
Preço da água em R\$	1,54
Área da Bacia (km ²)	5,58
Recurso Ambiental Utilizado (m ³ /ano)	3.649.536
Área Total do Parna-Tijuca (km ²)	32,00
Fator Social	0,025
Total R\$	24.500,93
Fatores	Bacia Rio Carioca
Preço da água em R\$	1,54
Área da Bacia (km ²)	1,98
Recurso Ambiental Utilizado (m ³ /ano)	299.376
Área Total do Parna-Tijuca (km ²)	32,00
Fator Social	0,025
Total R\$	713,17
Fatores	Bacia Mangue Floresta
Preço da água em R\$	1,54
Área da Bacia (km ²)	3,20
Recurso Ambiental Utilizado (m ³ /ano)	3.506.976
Área Total do Parna-Tijuca (km ²)	32,00
Fator Social	0,025
Total R\$	13.501,86
Fatores	Lagoa Rodrigo de Freitas
Preço da água em R\$	1,54
Área da Bacia (km ²)	6,79
Recurso Ambiental Utilizado (m ³ /ano)	305.078
Área Total do Parna-Tijuca (km ²)	32,00
Fator Social	0,025
Total R\$	2.492,25

Quadro 12: *Passivo ambiental total da captação de água no Parna-Tijuca*

Bacias	Som,a dos Valores
Bacia do Anil	23.352,46
Bacia da Cachoeira – Setor Floresta	9.870,97
Bacia da Cacjhoeira – Setor paineiras	24.500,93
Bacia do Manguê – Setor Floresta	713,17
Bacia Rio Carioca	13.501,86
Bacia Rodrigo de Freitas	2.492,25
Total R\$	74.431,64/ ano

*Valores corrigíveis anualmente pelos índices oficiais.

6. CONCLUSÃO

Os Parques Nacionais foram criados com a finalidade básica de preservar os ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, com a utilização para fins de pesquisa e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico, sendo proibida qualquer forma de exploração dos recursos naturais.

Os Planos de Manejo das áreas de proteção integral a divisão das unidades zonas é um meio de alocar os programas de manejo para as áreas definidas, de modo a eliminar conflitos e realizar os objetivos do Parque, tendo sido designada cada zona de acordo com seu potencial natural, bem como para atender as necessidades específicas dos recursos naturais para a proteção adequada dos frágeis ecossistemas e das espécies ameaçadas.

O Plano de Manejo do Parna-Tijuca (1981) recomenda a retirada das torres dos serviços de rádio difusão e telecomunicação localizados na área especial do Sumaré. Com a avaliação da situação, verificou-se a impossibilidade da referida retirada já que a área é considerada estratégica para os serviços referidos, mas podendo haver a normatização e a regulamentação do uso e da ocupação, através do licenciamento ambiental. Entretanto, o Plano Estratégico da unidade (2000) recomenda que seja implementado o licenciamento operacional e a valoração econômica adequada para as devidas compensações ambientais, tendo como base o trabalho de ALMEIDA & PEIXOTO (1997) para os serviços de rádio, telecomunicação e demais atividades afins, rede elétrica e serviços de captação de água para abastecimento.

Embasada nos marcos político, legal, institucional, nos resultados do diagnóstico elaborado e na inserção e importância do Parque Nacional da Tijuca para a cidade do Rio de Janeiro, dentre as missões recomendadas pelo Plano da Estratégico encontra-se, justamente, promover a sua modernização e auto-sustentabilidade, em paralelo com a minimização dos danos gerados pelas infra-estruturas existentes na unidade.

Deste modo, entende-se que a maior contribuição do presente trabalho está em propor condições para minimizar os impactos das infra-estruturas de comunicação, rede elétrica e captação de água para abastecimento, em unidade de conservação de proteção integral, bem como alcançar a auto-sustentabilidade das áreas naturais protegidas, em especial, do Parque Nacional da Tijuca.

A magnitude de recursos financeiros, a serem gerados pelos procedimentos mencionados neste trabalho, possibilitará a implementação dos programas previstos no Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca, bem como na execução de projetos e de serviços nas demais Unidades de Conservação federais do estado do Rio de Janeiro, em cumprimento às determinações emanadas pela Constituição Brasileira de 1988, no tocante ao meio ambiente.

Óbvio, porém importante ressaltar, que os recursos gerados através das compensações ambientais não deverão estar acoplados à convivência com a degradação ambiental, muito ao contrário. O fato dos serviços de rádio, telefonia celular e telecomunicações, por exemplo, poderem gerar subsídios monetários para a implementação dos programas de manejo, implicará, em primeira instância, na possibilidade real de serem minimizados os impactos negativos advindos dessas instalações. Ao poder público só cabe, em primeiro lugar, defender e preservar o meio ambiente.

Somente após a aplicação dos procedimentos corretivos se efetivará a compensação ambiental oriunda da valoração ambiental, de acordo com os fatores de cálculo considerados. Não é sem razão que os mecanismos propostos neste trabalho consideram que, ao longo do tempo, com a diminuição dos impactos, a cobrança da compensação também será reduzida, de forma proporcional, de acordo com os fatores selecionados.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, M.C.S. & PEIXOTO, S.L. Valoração da taxa de ocupação – um novo desafio para o Parque Nacional da Tijuca. *Anais do I Congresso sobre Unidades de Conservação* (vol.II), Curitiba, Promoção Instituto Ambiental do Paraná, Secretaria de estado do Meio Ambiente e recursos Hídricos do Paraná e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1997, 803p.

ALMEIDA, M.C.S. & alli. *Cobrança pelo uso da água no Parque Nacional da Tijuca*. Mimeo. Proposta conceitual em curso na administração do Parna-Tijuca/IBAMA, desenvolvida para o curso de pós-graduação em Gestão Ambiental – BEM/COPPE/UFRJ, disciplina de Economia do Meio Ambiente, 1998.

BONNEVILLE POWER ADMINISTRATION. *Estudos Ecológicos para linhas de transmissão de 1100 Kw*. Tradução de Osvaldo Matuck. Portland, Oregon,USA, 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Secretaria de Coordenação dos Assuntos de Desenvolvimento Integrado. *Diretrizes para a conservação e o desenvolvimento sustentável dos recursos florestais*. Brasília, 1995.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Lei de crimes ambientais*. Brasília,1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica no Brasil*. Brasília,1998.

BURSZTYN, Maria Augusta Almeida. *Gestão Ambiental, Instrumentos e Práticas*. Ed. IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), Brasília, 1994. 175 p.

CÂMARA TÉCNICA DE ASSUNTOS JURÍDICOS DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Relatório sobre a proposta de resolução que sugere uma política nacional para o bioma Mata Atlântica*. Brasília,1997.

CORRÊA, F. *A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Roteiro para o entendimento de seus objetivos e seu sistema de gestão*. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo,1995. (Caderno, 2).

DRUMMOND, J.A. *Impactos ambientais de linhas de transmissão. Algumas considerações sugeridas por estudos estrangeiros*. MONASA S/A, RJ, 1989.

DOUROJEANNI, M.J. *Financing protected Areas in Latin America*, Curitiba, Brasil, 1997.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE (FEEMA). *Vocabulário Básico de Meio Ambiente*. Rio de Janeiro, Petrobrás, p.246, 1982.

FURNAS. Benfeitorias em faixas de servidão e critérios para identificação da vegetação permissível nas faixas de servidão das LTS. EP. 2462.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). MEMO Nº 046/93. Brasília, IBAMA/PROGE. Parecer sobre instrumentos legais e conceitos jurídicos sobre administração, gestão e gerência. IBAMA, Brasília, 1993, s.p.

KELMAN, J. Gerenciamento de recursos hídricos: outorga e cobrança. Mimeo. Rio de Janeiro, 1998.

MAGALHÃES, L.M.S. & HUMMEL, A .C. Impasses e Alternativas na Amazônia Ocidental. Ciência Hoje, No. 31, SPBC, Rio de Janeiro, 1987.

MAY, Peter H. *Economia Ecológica - aplicações no Brasil*. Rio de Janeiro, Ed. Campus Ltda, 1995. 179 p.

MOTA, R.S. Manual para valoração econômica de recursos ambientais. MMA., Brasília, 1998.

ODUM, H.T. Ambiente, energia e sociedade. Barcelona, Editora Blume, 1980.

OLIVEIRA, R. *et alli*. *Quanto vale a floresta?* Revista Informativa do Instituto Terra Brasil, Rio de Janeiro, nº 9/ maio, 2000.

PORTO, S.G. *Estudo para o aproveitamento econômico das águas superficiais protegidas pelas unidades de conservação nacionais*, Brasília (mimeo.), 1997.

PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (PNMA). *Possibilidades alternativas para o manejo e o gerenciamento das unidades de conservação*. IBAMA, Brasília, 1993. 126 pgs.

SOUZA, R.H.S. *et alii*. *Valoração Ambiental: Serviços Públicos (rede elétrica e captação de água) em unidade de conservação – APA Petrópolis*. Anais do I Simpósio de Áreas Protegidas. Pelotas, Rio Grande do Sul, promovido pela Universidade Católica de Pelotas, 2001, 234p.

SOUTHWORTH, G.R.; PARKHURST, B.R.; HERBES, S.E.; & TSAI, S.C. *The risk of chemicals to aquatic environment. In Environment Risk Analysis for Chemicals*. Ed. R.A. Conway – Van Nostrand Reinhold Ebn. Eng. Series, pg. 85-153, 1982.

TOMMASI, L.R. *Estudo de Impacto Ambiental*. São Paulo, CETESB- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo, Terragraph Artes e Informática, 354p., 1994.

TOLMASQUIM, M.T. *Economia do meio ambiente: instrumentos econômicos de controle da poluição*. Mimeo. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, s/ data.

ANEXO : Modelo Parna-Tijuca de ficha de cadastramento para os serviços de rádio, telefonia celular e telecomunicação

CADASTRO DE INSTITUIÇÕES DE RÁDIO DIFUSÃO, TELECOMUNICAÇÕES E OUTRAS

1. FORMULÁRIO Nº CONJUNTO Nº . . . LOTE Nº

2. RAZÃO SOCIAL:

NOME FANTASIA:

ENDEREÇO:

Telefone:

3. NATUREZA DO SERVIÇO:⁽¹⁾

4. PROFISSIONAL RESPONSÁVEL:

telefone:

5. PROCESSO N.º:

6. AUTORIZAÇÃO ANTERIOR DO ÓRGÃO AMBIENTAL COMPETENTE

data:

validade:

7. LOCALIZAÇÃO DA ANTENA NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO OU ÁREA CONSIDERADA:⁽²⁾

- LOCAL x • Local Y • outra

8. LICENÇA DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL data: validade:

9. Nº DE FUNCIONÁRIOS QUE TRABALHAM NO LOCAL:

10. SUPERFÍCIE TOTAL DE TERRENO(m²):

projeção da edificação:

base da torre⁽³⁾:

área excedente:

total:

11. EDIFICAÇÃO:

n.º de pavimentos:

área total:

12. SUPERFÍCIE DE TERRENO UTILIZADA POR TERCEIROS (m²) :

12.1. RAZÃO SOCIAL:

proporcional da edificação:

proporcional da base da torre:

proporcional do terreno excedente:

total:

⁽¹⁾deverá ser preenchido um formulário por cada natureza de serviço

⁽²⁾deverá ser preenchido um formulário para cada local

⁽³⁾incluída a área compreendida pelos tirantes de sustentação da torre

12.2. RAZÃO SOCIAL:

proporcional da edificação:

proporcional da base da torre:

proporcional do terreno excedente:

total:

13. ALTURA DAS TORRES (m):

torre 1

torre 2

torre 3

Σ das alturas

14. ESGOTAMENTO SANITÁRIO:

projeto aprovado junto à concessionária: • sim

• não

volume:

sistema utilizado para tratamento:

15. ABASTECIMENTO D'ÁGUA:

projeto aprovado junto à concessionária: • sim

• não

capacidade do reservatório inferior:

16. ÁREA PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (m²):

17. ÁREA EXTERNA PAVIMENTADA (m²):

18. ÁREA ARBORIZADA (m²):

19. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

DATA DO PREENCHIMENTO:

RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO:

assinatura:

20. RELATÓRIO DE VISTORIA:

DATA DA VISTORIA:

TÉCNICO DO ÓRGÃO COMPETENTE:

assinatura: