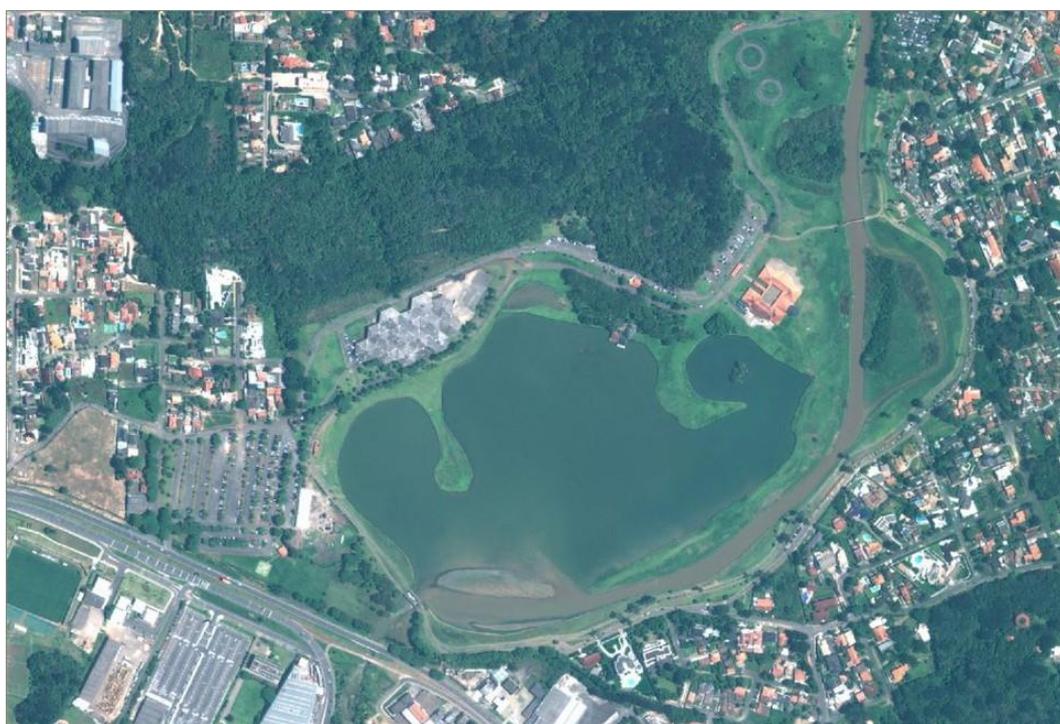


Valoração de Benefícios Econômicos e Sociais do Parque Natural Municipal Barigüi

Relatório de Consultoria



O presente documento apresenta as análises realizadas por Yamada Consultoria para a Fundação Grupo Boticário, com o intuito de valorar os benefícios econômicos pela presença do Parque Estadual do Barigüi.

Curitiba, maio de 2016



EQUIPE TÉCNICA

Elaboração

YAMADA CONSULTORIA

Maria Vitória Yamada Müller

Marlon Prestes

Kusum Verônica Toledo

Supervisão

FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO

Claudio Henschel de Matos

Apoio

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO

AMBIENTE - CURITIBA

Maurício Savi

Walquíria Pizzato Lima

Dâmaris Seraphim



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
1. RESUMO DOS BENEFÍCIOS VALORADOS	4
2. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A UNIDADE.....	5
2.1. Dados sobre a Unidade de Conservação.....	5
2.2. Caracterização e Histórico de Criação da Unidade.....	5
3. BENEFÍCIOS VALORADOS.....	9
3.1. Uso Público.....	9
3.1.1. Número de Visitantes.....	9
3.1.2. Gasto Médio por Visitante	9
3.1.3 Estimativa do Impacto do Uso Público.....	12
3.2. ICMS Ecológico	12
3.3. Impacto sobre Contratações Locais.....	13
3.4. Educação Ambiental	14
3.5. Pesquisas	14
3.6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	15
3.7. Proteção do Solo.....	16
3.8. Emissões Evitadas de GEE	17
3.8.1. REED	17
3.8.2. Restauração Florestal.....	19
3.8.3. Pecuária Evitada.....	20
4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	21



Valoração de Benefícios Econômicos e Sociais do Parque Natural Municipal Barigüi

Relatório de Consultoria

INTRODUÇÃO

Este documento é o resultado da replicação do modelo de valoração dos benefícios econômicos e sociais associados ao **Parque Natural Municipal Barigüi**. A ferramenta de análise foi desenvolvida pela FGB para valoração de Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN) com intuito de dimensionar os benefícios gerados pela conservação e demonstrar a importância da criação e manutenção das unidades de conservação (UC) para a sociedade como um todo, especialmente na dimensão local (FGB, 2015).

Em linhas gerais, a consultoria analisou dados fornecidos pelos gestores e obtidos na internet (bibliografia específica e sites governamentais) para quantificar os benefícios por meio de métricas estabelecidas para Uso Público, ICMS Ecológico, gastos com bens e serviços (compras e serviços realizados na UC); renda gerada para pessoal local por meio de remunerações aos funcionários; valores investidos através de projetos e ações de educação ambiental e pesquisas; água captada para o abastecimento humano, agricultura e pecuária; e valores referentes à erosão evitada por meio da conservação de usos e valores de emissões evitadas (estoque de carbono, de taxa de sequestro e pecuária evitada).

Nem todos os benefícios propostos pela ferramenta são passíveis de análise em todas as unidades, e podem também ter aprofundamentos diferenciados, dependendo fundamentalmente dos dados disponíveis e de sua qualidade.

1. RESUMO DOS BENEFÍCIOS VALORADOS

BENEFÍCIOS	VALORES ESTIMADOS (R\$)	CONSERVADOR (R\$)	OTIMISTA (R\$)
Uso Público ¹	20.651.700,00	21.891.210,00	22.717.550,00
ICMS Ecológico ²	1.728.874,41	1.728.874,41	1.728.874,41
Impacto de contratações e aquisições locais ¹	3.458.048,00	4.495.462,40	5.187.072,00
Educação Ambiental	74.010,33	96.213,43	111.015,50
Pesquisa Científica	90.000,00	90.000,00	90.000,00
REDD ³	594.648,00	17.839,44	35.679,88
TOTAL		28.319.599,68	29.870.191,79

¹ Considera-se para esses benefícios o fator multiplicador na economia local, ou seja, o valor do benefício obtido representa um aumento do poder de compra do agente econômico local, que, por sua vez, efetuará também gastos na aquisição de bens ou serviços produzidos na região, gerando um impacto multiplicador na demanda efetiva da economia local.



² Por se tratar de uma transferência, o benefício econômico é apenas local, não podendo ser considerado na escala nacional ou global. O efeito de indução da atividade local é relevante porque os municípios recebedores desse incentivo caracterizam-se pelo baixo nível de geração de renda e emprego. Considera-se para esses benefícios o efeito de ativação da economia local acrescido do fator multiplicador de atividades na região, ou seja, o aumento de atividade econômica local induzido pela maior disponibilidade de renda resultante do recebimento da transferência. Aqui foi considerada média anual dos anos de 2012 a 2014.

³ Considerando o valor das transações de tCO₂ como € 6,23 euros por tCO₂ (Point Carbon, 2014), adotou-se o valor de R\$ 27/tCO₂. Assumindo uma relação de tC/tCO₂ igual a 3,667 e multiplicando-se a área estimada de conservação de remanescentes florestais, quando da não conversão das áreas naturais tem se:

- 10 ha de floresta ombrófila mista aluvial * 81 tC/ha = 810 tC ou 2.970 tCO₂;
- 6 ha de floresta ombrófila mista - fase média de sucessão secundária * 60 tC/ha = 360 tC ou 1.320 tCO₂;
- 39 ha de floresta ombrófila mista - fase avançada de sucessão secundária * 124 tC/ha = 4.836 tC ou 17.734 tCO₂.

Sendo a estimativa de emissões evitadas por REDD pelo Parque Municipal do Barigui é de 6.006 tC ou 22.024 tCO₂.

2. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A UNIDADE

2.1. DADOS SOBRE A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

PARQUE NATURAL MUNICIPAL BARIGÜI (PNMB)	
Data de Criação/Ato de criação	05 de maio de 1994 (Decreto Municipal nº 252/94)
Gerência Executiva	Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA)
Unidade Gestora	Instituto Ambiental do Paraná (IAP)
Superfície (ha)	140
Perímetro (Km)	1,40
Município	Curitiba
Coordenadas Geográficas	Latitude: 25° 13' 23" e 25° 38' 23" Sul Longitude: 49° 15' 00" e 49° 22' 20" W-GR
Bairros abrangidos	Santo Inácio, Bigorriho, Mercês, Cascatinha
Bioma e ecossistemas	Floresta Ombrófila Mista
Atividades desenvolvidas	Fiscalização realizada por fiscais da SMMA, bem como batidas policiais programadas com integração da SMMA, Guarda Municipal e Polícia Militar. Pesquisas sobre flora e fauna desenvolvidas por técnicos da SMMA (como pesquisadores do Museu de História Natural) e outros (como universitários, estudantes e pesquisadores de outras instituições)
Conflitos existentes	Conflitos de usos, infraestrutura e circulação urbana
Aberto a atividades de uso público	Sim. Visitação com atividades de caminhada/corrida, ciclismo aerodelismo, patinação, ginástica, esporte, exposições e alimentação (lanchonete, bar, petiscaria, restaurante e churrasqueiras).
Cobrança de ingressos	Não

2.2. CARACTERIZAÇÃO E HISTÓRICO DE CRIAÇÃO DA UNIDADE

O Parque Natural Municipal Barigui é uma área com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista integrante de antiga sesmaria pertencente a Mateus Leme. Foi implantado em 1972 como parte de uma política ambiental municipal de preservação de fundos de vale para evitar assoreamento e



poluição dos rios, proteger a mata ciliar e impedir a ocupação irregular das suas margens. Um lago de 230.000 m² ajuda a conter enchentes do rio Barigui, outrora muito comuns na parte mais baixa da cidade. Integra três bosques constituídos por capão de floresta primária nativa e por florestas secundárias, refúgio de animais nativos e migratórios (SMMA, 2007), além de áreas consolidadas.

A nascente do rio Barigui encontra-se no município de Almirante Tamandaré, e seu traçado desenvolve-se no sentido norte-sul até alcançar o rio Iguaçu no município de Araucária. A bacia do Barigui contém em sua área, de aproximadamente 267 km², territórios dos municípios de Almirante Tamandaré, Curitiba e Araucária. Dentro dos limites de Curitiba a bacia do rio Barigui tem uma área de 145,4 km², até sua foz no rio Iguaçu. O Parque Municipal Barigui corresponde a 0,5% da área total da bacia. (Figura 1).



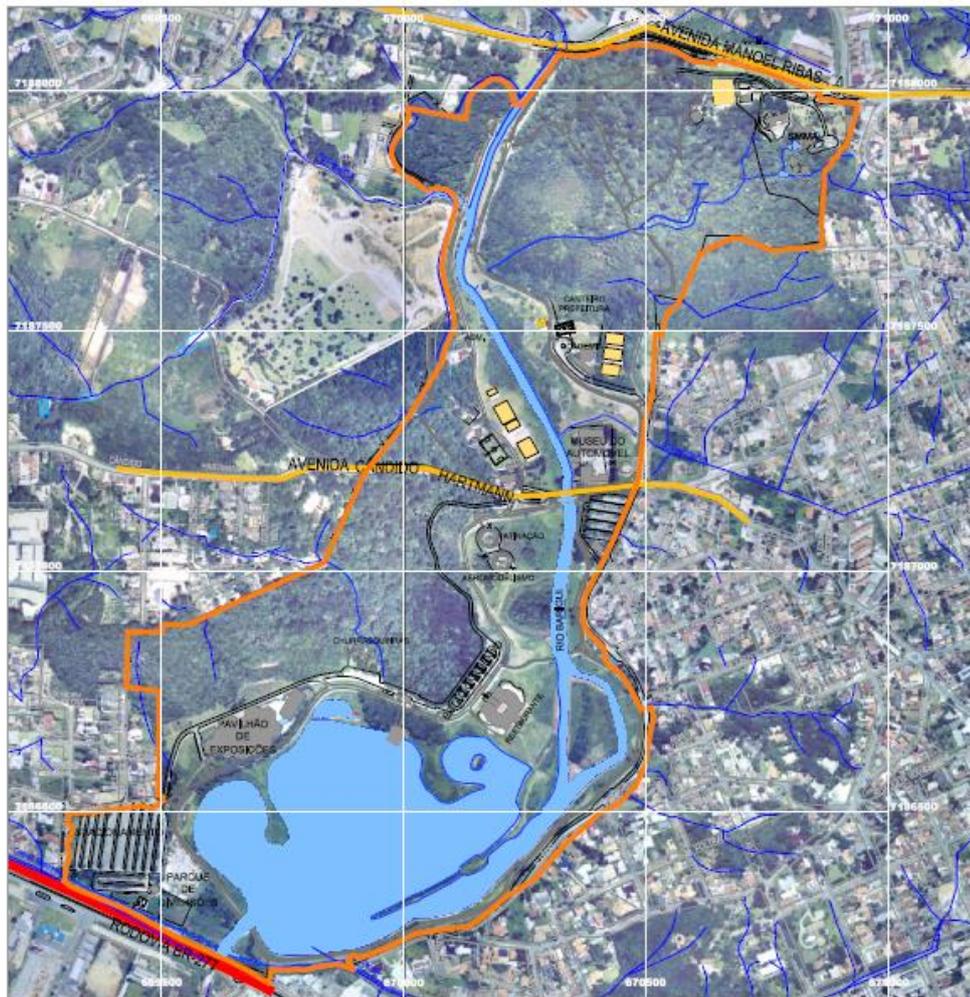
Figura 1: Localização do Parque Barigui em relação à bacia, com destaque para o município de Curitiba.
 Fonte: Plano de Manejo, SMMA (2007).

Atualmente, o entorno imediato do PNMB é composto pelos bairros Bigorrilho, Cascatinha, Santo Inácio e Mercês, os quais exercem diferentes tipos de influência considerando os diversos usos, no raio de 1 Km (SMMA, 2007):

- Rodovia Federal BR-277 e Avenida Manoel Ribas – fluxo de veículos;



- Avenida Cândido Hartmann – fluxo de veículos e de pessoas, dividindo o PNMB em duas porções (norte e sul);
- Terminal de Transporte Coletivo Campina do Siqueira – fluxo de veículos e pessoas;
- Park Shopping Barigüi – fluxo de veículos e pessoas e potencial de esgoto sanitário;
- Universidade Tuiuti do Paraná – influência sobre o potencial de esgoto sanitário que pode chegar aos córregos, afluentes do rio Barigüi (uma vez que não há rede coletora de esgotamento sanitário nesse local);
- Residências da Área de Entorno do Parque (raio de 1 km) – influência quanto ao esgoto sanitário não coletado por rede coletora de esgotamento e quanto à existência de fossas sépticas sem manutenção (limpeza) periódica;
- Cemitério Parque Iguaçu – influência sobre o potencial iminente de contaminação do nível freático.



Fonte:
 IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - Curitiba Digital, Curitiba, 2006,
 Base Cartográfica:
 IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, Curitiba em Ortofoto, Escala 1:10.000, Curitiba, 2002.
 Elaborado por:
 Ecotécnicas Tecnologia e Consultoria Ltda.



Mapa:
ACESSIBILIDADE AO PARQUE BARIGÜI

Escala: 1:7.500 Prancha:

Município: Curitiba-PR Data: 2
 Dezembro / 2007

Supervisão:  **PLANO DE MANEJO** Execução: 
 PARQUE NATURAL MUNICIPAL BARIGÜI

LEGENDA

-  Limite do Parque Barigüi
-  Rodovia BR - 277
-  Avenidas
-  Vias Urbanas
-  Hidrografia

Figura 2: Acessibilidade ao PNMB e ocupação no entorno imediato.
 Fonte Plano de Manejo, SMMA (2007),



3. BENEFÍCIOS VALORADOS

3.1. USO PÚBLICO

3.1.1. Número de Visitantes

O Parque Barigui, assim como os demais parques de Curitiba, faz parte de uma política municipal de preservação de fundos de vale. O objetivo é evitar o assoreamento e a poluição dos rios, proteger a mata ciliar, bem como impedir a ocupação irregular das suas margens, tornando estas áreas abertas à população na forma de parques.

Segundo o Plano de Manejo (PM) da unidade, elaborado em 2007, o Parque Natural Municipal Barigui (PNMB) recebe um total de 165.981 visitantes/semana, o que equivale a **8.631.012 visitantes/ano**. O levantamento foi feito por sete dias (de 19 a 25 de março/2007) durante todos os dias da semana, das 7h às 20h ininterruptamente. Primou-se pela escolha da semana em que não havia nenhum tipo de evento no parque de modo a não mascarar os resultados. Os pesquisadores fizeram a contagem por contato visual, somando o número de visitantes, por meio de equipamento manual de contagem (contador). No caso de dificuldade de visualização do número de pessoas em alguns automóveis, considerou-se uma média de três ocupantes por veículo. Os visitantes que acessam o PNMB a pé ou de bicicleta foram contados individualmente (SMMA, 2007).

Por representar uma realidade de nove anos atrás, a esse número total de visitantes aplicou-se uma correção da seguinte maneira: segundo IBGE, a contagem da população de Curitiba em 2007 era 1.797.408, portanto o número de visitantes semanais ao Barigui correspondia a 9,2% do total. A população estimada para Curitiba em 2015, é 1.897.355, desta forma foi calculado 9,2% deste total para se ter uma estimativa do número de visitantes semanais ao Parque (usuários), o que corresponde a **172.900 visitantes/semana** e **8.990.800 visitantes/ano**. Não foi empregada a taxa de crescimento populacional da capital de maneira direta para que não houvesse dupla contagem dos visitantes do PNMB.

Segundo o Plano de Manejo o número de turistas (pessoas que não moram em Curitiba) que visitou o PNMB registrado na pesquisa é de 155.358 visitantes/ano (1,8% do total). Uma vez que a pesquisa não foi realizada em época de férias escolares, possível que este número provavelmente está subestimado. Dados da URBS apontam que nos finais de semana os turistas que utilizam a Linha Turismo representam cerca de 1.144.000/ano. Destes, somente 3% descem no PNMB, totalizando 17.987,86 turistas por ano a visitar o PNMB, somente por este meio de transporte. Por se tratar de um parque municipal urbano e pela porcentagem baixa de turistas contabilizadas na literatura em relação aos visitantes locais, o presente estudo vai considerar o número total de pessoas, somando domésticos e turistas, nas análises dos impactos econômicos.

3.1.2. Gasto Médio por Visitante

Segundo orientações do roteiro (FGB, 2015) o gasto médio por visitante foi estimado por trabalhos já realizados na própria unidade e em outras que serviram de referência.



3.1.2.1. Transporte

Para o cálculo do gasto que os visitantes dispõem com transporte para chegarem até o PNMB foram consideradas os dados de Hildebrand (2001), conforme dispostos na tabela 1, que indicam as porcentagens de meios de acesso ao PNMB. Como a porcentagem de carro e moto foram calculadas juntas (69,6%) por Hildebrand (2001), e os meios de transporte têm consumos diferenciados de combustível, para definir a quantidade de cada um utilizou-se como referência a porcentagem das frotas de veículos de Curitiba indicadas pelo IBGE¹, que correspondem a aproximadamente 88,9% de automóveis e 11,1% de motocicletas. Desta forma, chegou-se às porcentagens indicadas na tabela 1.

A partir desses valores considerou-se um consumo médio de 10 km/L para os automóveis, a um custo de R\$3,70 o litro de gasolina, o que corresponde a um consumo de 0,40L para o deslocamento médio de 4,0 Km até o parque, totalizando R\$1,48 por veículo. Seguindo a mesma lógica do Plano de Manejo, considerou-se uma média de três pessoas por veículo. Para motos calculou-se um consumo médio de 35 Km/l, o que corresponde a um consumo médio de 0,11l para o deslocamento médio de 4,0 km para chegar ao parque, o que corresponde a R\$0,42. Considerou-se uma média de uma pessoa por moto (tabela 2).

Meio de Transporte	%	Número de visitantes	Valor total (R\$)
Carro	62,1	5.583.286,8	2.754.421,49
Moto	7,5	674.310,0	285.136,80
Ônibus	11,4	1.024.951,2	7.584.638,88
Ônibus Turismo	1,0	89.908,0	3.146.780,00
A pé/bicicleta	18,0	1.618.344,0	0,0
Total			13.770.977,17
Gasto médio			R\$1,53

Com base no número de visitantes (8.990.800) e as porcentagens indicadas no Plano de Manejo foram calculados os valores estimados para cada meio de transporte e o gasto total e médio com transporte por visitante.

3.1.2.2. Alimentação e Atividades

O gasto do visitante com alimentação e atividades foi calculado com base no Plano de Manejo, elaborado, com valores atualizados pelo IGP-M e pelo valor do salário mínimo de 2016.

a) Comércio Ambulante

Em 2007 eram **59 pontos** de comércio ambulante ativos, distribuídos ao longo de toda extensão do Parque Barigüi, segundo informações da SMMA. No total, somam-se em torno de 14 mil itens vendidos, e, importante ressaltar que 59% destes são comercializados somente no final de semana. Dentre os produtos consumidos, o que tem maior demanda é o sorvete (26%), seguido do caldo de

¹ http://cidades.ibge.gov.br/painel/frota.php?lang=_ES&codmun=410690&search=|curitiba



cana e outros produtos (22%), o algodão-doce e casquinha (19%) e a pipoca que representa 10% das vendas em relação aos dados gerais.

Sobre os ganhos auferidos pelo negócio, a maior média aproximada encontra-se na faixa de um a dois salários mínimos, 43% do total. A outra faixa mais mencionada é até um salário mínimo e em termos percentuais, 33% do total. A soma desses dois percentuais chega a 76% de rendimento mensal aproximado, e a média utilizada neste estudo será de 1,25 salários mínimos.

- Salário mínimo em 2016: R\$880,00
- Média 1,25 SM*R\$880,00*13 meses = R\$ 13.200,00*59= **R\$843.700,00**

b) Estabelecimentos fixos

Em linhas gerais as atividades predominantes de cada estabelecimento configuram-se por meio dos seguintes serviços e produtos:

- Pavilhão de Expo Renault: Concessão de espaço pelo Grupo Positivo para realização de eventos, feiras de artesanatos, produtos para o lar e decoração, automóveis, produtos rurais, gastronomia, vestuário, calçados, imóveis, entre outros. O Expo Renault tem 10 funcionários fixos que atendem o operacional no local, e conta com mais 12 pessoas com envolvimento parcial, sendo que a folha de pagamento global é de **R\$800.000,00/ano**. Em média são 25 eventos gerando R\$4.130.000,00 por ano, sendo que 5% deste total é destinado à URBS. Vale lembrar que nas feiras que ocorrem no pavilhão são locados stands que vendem produtos, gerando mais um montante por evento. A diretoria do Expo Renault estima que sobre o total de R\$4.130.000,00 pode ser aplicado um multiplicador (*4) para se ter um valor próximo do real gerado pela concessão, o que seria em torno de **R\$16.520.000,00/ano**. No início de sua operação, em 2012, a concessionária investiu R\$5.000.000,00 em obras (pistas e pontes) e manutenção de infraestruturas no parque, valor que será acrescentado ao benefício "Contratações Locais" no item 3.3 deste relatório, considerando então **R\$1.250.000,00/ano** (R\$5.000.000,00/5anos, considerando 2012-2016).
- Yapó Aerotáxi: empresa concessionária que realiza voos panorâmicos de helicóptero partindo do Parque Barigüi. Atende somente nos finais de semana, com dois tipos de passeios, um de 6 a 8 minutos no valor de R\$100,00 e outro de 10 a 12 minutos no valor de R\$180,00. Atendem cerca de 200 passageiros por mês². Estimando uma média de R\$140,00 por passageiro, a receita anual desta concessão seria de **R\$ 1.344.000,00** com passeios. A empresa tem 3 funcionários, e três pilotos que trabalham por meio de escala no parque nos finais de semana, no entanto esses valores atualizados não foram obtidos.
- Lanchonetes e Bistrô: na impossibilidade de conseguir informações atualizadas para essas concessões estimou-se por meio dos dados do Plano de Manejo. No total são quatro lanchonetes e um bistrô, com rendimento médio mensal na faixa de 15 a 25 salários mínimos. Considerando o salário mínimo R\$880,00 (2016) e uma média de 20 SM por 13 meses, obtém-se um total de R\$228.800,00, o qual multiplicado por 5 empreendimentos gera uma receita de **R\$1.144.000,00** por ano. Cabe evidenciar que neste cálculo ainda não está incluso o gasto no Restaurante Maggiore.

² Dados obtidos por meio de entrevista com o Comandante Paulo, da Yapó Aerotáxi.



3.1.3 Estimativa do Impacto do Uso Público

Os valores estimados para o benefício “uso público” estão dispostos na tabela 2 por setores.

TABELA 2: VALORES ESTIMADOS PARA O BENEFÍCIO USO PÚBLICO NO PNMB.			
Setores Uso Público	Valor total/ano	Conservador	Otimista
Transporte	13.770.977,17	17902270,32	20656465,76
Alimentação*	1.987.700,00	2.584.010,00	2.981.550,00
Eventos Expo Renault	16.520.000,00	16.520.000,00	16.520.000,00
Salários Expo Renault	800.000,00	1.040.000,00	1.200.000,00
Voos Panorâmicos	1.344.000,00	1.747.200,00	2.016.000,00
TOTAL	20.651.700,00	21.891.210,00	22.717.550,00

* Soma dos empreendimentos fixos + ambulantes

3.2. ICMS ECOLÓGICO

O ICMS Ecológico é uma ferramenta das mais eficazes na atribuição de valores financeiros à prestação de serviços ambientais via conservação da natureza, biodiversidade e proteção de mananciais através da manutenção de áreas legalmente protegidas, no formato de unidades de conservação. Todo aporte de ações e recursos - financeiros e outros, de origem pública ou privada, que atualize e qualifique cada vez mais a área protegida/unidade de conservação na direção de seus objetivos se transforma em indicador de valor monetário a ser acrescido no montante do ICMS Ecológico atribuído às UC e repassado proporcionalmente aos municípios que a sediam.

O estado do Paraná foi o precursor desta modalidade efetiva de valoração financeira à manutenção de áreas protegidas e proteção de mananciais. Ela foi instituída em 1991 com o nome Lei do ICMS Ecológico ou Lei dos Royalties Ecológicos, e seu montante é composto por 5% do total do ICMS recolhido pelo Estado. Deste valor, 50% se destinam a municípios que integrem em seu território unidades de conservação, áreas de terras indígenas, faxinais, reservas florestais legais e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN); e 50% para municípios que integrem em seu território mananciais de abastecimento. No Paraná, a parcela do ICMS Ecológico relativa a unidades de conservação e outras áreas protegidas é administrada pelo Instituto Ambiental do Paraná/IAP.

TABELA 3: ICMS ECOLÓGICO - PARQUE MUNICIPAL BARIGUI		
Município	Ano	Valor do ICMS Ecológico por Biodiversidade (R\$)
Curitiba	2012	697.137,83
	2013	491.692,02
	2014	540.044,56
	MÉDIA	1.728.874,41

Fonte: Coordenação ICMS Ecológico por Biodiversidade/IAP Paraná



3.3. IMPACTO SOBRE CONTRATAÇÕES LOCAIS

Os gastos com fornecedores locais com relação com a gestão da Unidade de Conservação em 2015, foram estimados pela SMMA conforme pode ser observado na tabela 4:

TABELA 4: GASTOS COM FORNECEDORES LOCAIS NA MANUTENÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL BARIGÜI EM 2015.		
Categoria de Custo	Especificação	Valor/ano em R\$
Contratação de mão-obra e serviços de manutenção	Roçada	640.900,00
	Limpeza geral, varrição e catação de lixo	70.900,00
	Pintura equipamentos	18.000,00
	Limpeza de lagos e rios (lixo doméstico)	28.700,00
	Manutenção de canchas	12.500,00
	Paisagismo canteiros e podas de arvores	121.090,00
	Reposição de equipamentos depredados e apodrecidos (bancos, lixeiras, brinquedos, postes, churrasqueiras)	62.300,00
	Serviços de conserto de banheiros	26.500,00
	Conserto de bombas de cascata	17.300,00
	Alambrados e cercas	8.500,00
	Conserto e recuperação de pistas de caminhada	18.760,00
	Drenagem	9.100,00
	Manutenção da sede e aprisco	6.780,00
	Ração para animais (carneiros e gansos)	26.400,00
	Iluminação manutenção	25.700,00
	Materiais para manutenção da sede	16.800,00
	Manutenção de veículos e equipamentos	12.600,00
	Aluguel veículos (COTRANS)	36.000,00
Obras e manutenção infraestruturas	Contrapartida da Expo Renault (R\$5.000.000/4 anos)	1.250.000,00
Equipamentos	Não houve compra de equipamentos para gestão da Unidade em 2015	0,0
Custos Fixos	Água: para a sede, banheiros públicos, academia. Não inclui o valor das permissionárias (Pavilhão, lanchonetes, bistrôs)	28.587,00
	Luz: das edificações de uso público. Não inclui o valor das permissionárias (Pavilhão, lanchonetes, bistrôs) e nem da iluminação pública.	42.731,00
	Internet - estimado pela consultoria (valor médio de 300,00*12 meses)	3.600,00
Pesquisas	Sem investimentos	0,0
Fiscalização	Gastos com fiscalização	18.000,00
Salários+alimentação	Salários de funcionários do parque (Manutenção) - total de 04 funcionários fixos+ valor para alimentação	167.600,00
Salário proporcional	Eng. Florestal – 40% dedicação ao PNMB, 13 meses/ano	35.360,00
	Eng. Civil – 10% dedicação ao PNMB, 13 meses/ano	8.840,00
Sinalização	Gastos com sinalização	4.500,00
Segurança	02 funcionários da Guarda Municipal por dia e noite (escala de 12 por 36 horas) e veículos para ronda:	740.000,00
TOTAL/ANO		3.458.048,00

Considerando a área de uso extensivo do parque de aproximadamente 400.000 m² o custo anual para manutenção e segurança fica em torno de R\$5,52/m² por ano, aparentemente um valor muito baixo considerando o número total de visitantes. Se considerarmos a área total do PNMB incluindo os remanescentes de floresta (1.400.000 m²) o valor se torna ainda praticamente irrisório, R\$1,57/m² por ano.



O valor estimado de aporte para a economia local está disposto abaixo, considerando também a visão conservadora e a otimista.

SIMULAÇÃO DO IMPACTO			
Valor total/ano (R\$)	Estimado	Conservador (Multiplicação 1,3)	Otimista (Multiplicação 1,5)
		R\$ 3.458.048,00	R\$ 4.495.462,40

3.4. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental no Parque Barigui ocorre de maneira ocasional. Entre 2013 e 2015 cerca de 567 pessoas foram atingidas pelas ações promovidas no PNMB. Os gastos referentes as atividades foram fornecidos pela SMMA, e podem ser observados na tabela 5.

TABELA 5: GASTOS ESTIMADOS COM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PNMB.		
Ano	Equipe	Materiais
2013	89.912,00	13.321,00
2014	33.489,00	892,00
2015	64.005,00	20.412,00
Subtotal	187.406,00	34.625,00
Média	62.468,67	11.541,67
	Média Anual	74.010,33

A estimativa de impacto gerado pelas ações de educação ambiental pode ser observada na tabela abaixo.

SIMULAÇÃO DO IMPACTO			
Valor total/ano (R\$)	Estimado	Conservador (Multiplicação 1,3)	Otimista (Multiplicação 1,5)
		74.010,33	96.213,43

3.5. PESQUISAS

Segundo a SMMA foram concedidas 18 autorizações a pesquisadores para atuarem no PNMB no período de 2013 a 2015 (tabela 6). No entanto, conforme mencionado pelos gestores, como é um parque urbano de fácil acesso, é grande o número de pesquisadores que utilizam essa área sem solicitar autorização, portanto este valor pode estar subestimado.

No intuito de valorar a o benefício da pesquisa ali realizada, assumiu-se que os estudantes e pesquisadores recebem bolsas de diferentes instituições financeiras, e que o retorno do



conhecimento gerado é um bem para a sociedade em geral, além de que os valores estariam sendo injetados na economia do município (tabela 7). Os dados da tabela 8 baseiam nos valores concedidos pelo CNPq (www.cnpq.br), sendo: R\$400,00 a bolsa de Iniciação Científica (TCC); R\$1500,00 Mestrado; R\$2.200,00 Doutorado. Para estimar os valores de pesquisadores da EMBRAPA e artigos avulsos utilizou-se a referência da bolsa de Mestrado. Assim, chegou-se a um valor estimado de **R\$90.000,00/ano**, considerando-se apenas os pesquisadores que solicitaram autorizações na SMMA.

TABELA 6: AUTORIZAÇÕES DE PESQUISAS CONCEDIDAS PELA SMMA POR ANO E POR NÍVEL DO PESQUISADOR.						
Ano	TCC	Mestrado	Doutorado	EMBRAPA	Artigo	TOTAL
2013	3	3	-	-	-	6
2014	1	1	-	-	-	2
2015	2	3	3	1	1	10
TOTAL	6	7	3	1	1	18

TABELA 7: VALORES DE BOLSAS DE ESTUDOS DE PESQUISAS ESTIMADAS NO PARQUE BARIGÜI EM REAIS (R\$).						
Tipo/Ano	TCC	Mestrado	Doutorado	EMBRAPA	Artigo	TOTAL
2013	14.400,00	54.000,00	0	0	0	68.400,00
2014	4800	18.000,00	0	0	0	22.800,00
2015	9600	54.000,00	79.200,00	18.000,00	18.000,00	178.800,00
TOTAL	28.800,00	126.000,00	79200	18000	18.000,00	270.000,00
Valor/ano						R\$90.000,00

3.6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Não existe captação de água para abastecimento de comunidades no interior do PNMB, o que inviabiliza as análises propostas pela ferramenta da FGB baseada na avaliação dos custos de reposição (NASCIMENTO JR. & FREIRE, 2011) ou de valoração contingente.

Buscou-se a possibilidade de valorar o benefício de regulação/contenção de enchentes que o PNMB proporciona com base no custo de recuperação de danos causados a edificações, em função da altura da linha da água e do padrão construtivo (normal, baixo, proletário), conforme JONOV *et al* (2013). Esse estudo, realizado em Belo Horizonte, concluiu que os custos finais para recuperação de casas foram obtidos considerando-se a profundidade da água de inundação, a tipologia de projeto adotada e os custos indiretos e margem de lucro. As curvas obtidas indicam que, para o padrão construtivo normal, o aumento da profundidade de inundação não tem impacto significativo nos danos causados às edificações e que, para os padrões construtivos baixo e proletário, observa-se uma tendência de aumento dos custos de recuperação dos danos na medida em que se aumenta a profundidade da inundação. Com base no modelo digital do terreno e uma estimativa de altura de linha d'água poder-se-ia calcular o benefício, considerando-se o padrão construtivo normal com valores por metro quadrado, conforme figura 3.

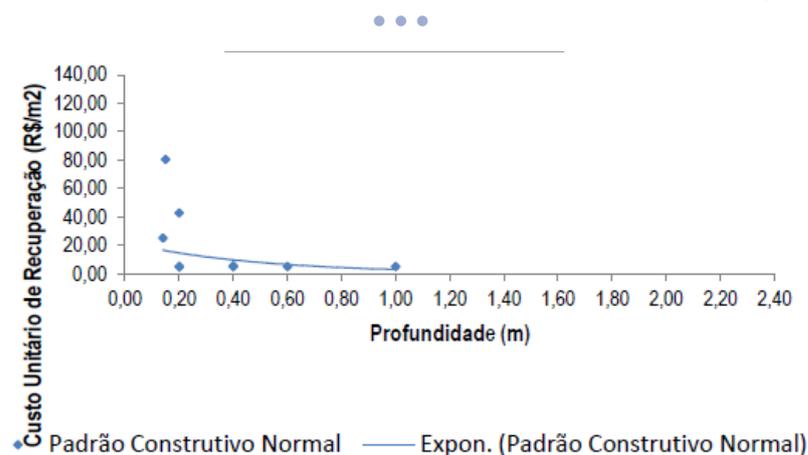


Figura 3: Curva de custo unitário para recuperação versus profundidade de inundação para as casas de padrão construtivo normal, conforme JONOV (2013).

A possibilidade do emprego desta metodologia foi avaliada em conjunto com a gestora de Parques e Praças (Walquíria Moraes), no entanto concluiu-se que as enchentes que ocorrem na região não danificam as edificações (a maioria de alto padrão construtivo) do entorno imediato (não se tem registro desse acontecimento), uma vez que as residências estão localizadas em áreas mais altas, e porque o lago e as comportas do canal são reguladas para evitar o acúmulo de água ali, assim como parte do percurso do rio Barigüi.

Neste caso procurou-se analisar os potenciais danos para comunidades de baixa renda dispostas a jusante, onde normalmente ocorrem enchentes com danos significativos para a população causadas também pelos tributários do rio Barigui. No entanto, faltam dados para uma análise confiável neste sentido (altura da água, quantidade de edificações atingidas, localização das edificações, frequência, entre outros) e principalmente, a comprovação técnica de que o benefício do parque se estenderia a localidades tão afastadas. Esta análise foi embasada no Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na RMC; Tomo 4.9. Modelagem das Linhas de Inundação da Bacia do Rio Barigui (SUDERSHA, 2002).

3.7. PROTEÇÃO DO SOLO

A ferramenta de análise e valoração dos benefícios econômicos e sociais associados desenvolvida pela FGB propõe o emprego da *Universal Soil Loss Equation* (USLE) para quantificar as perdas anuais médias o objetivo foi quantificar de solos. Dessa forma o modelo proposto sugeriu que a quantidade de erosão evitada (estimada em toneladas evitada de solo erodido) seria valorada a partir do custo presumido de remoção desses sedimentos, e considerou que pastagens e agricultura deixariam o solo mais exposto do que a vegetação nativa, pode-se então estimar a erosão evitada pela mudança no uso do solo induzida pela criação das unidades de conservação.

No caso do PNMB, pressupõe-se que as áreas de vegetação nativa seriam convertidas em moradias, não sendo possível, desta forma, estabelecer uma estimativa direta da erosão do solo, com a existência ou não parque, em relação a existência de vegetação nativa ou construções imobiliárias.



3.8. EMISSÕES EVITADAS DE GEE

Seguindo o modelo proposto pela FGB as contribuições das unidades de conservação para reduzir a concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera podem ser avaliadas da seguinte maneira:

- Redução de emissões por evitar desmatamento e degradação florestal (REDD),
- captura por recuperação da cobertura vegetal nativa, e
- emissões de metano evitadas pela eliminação dos rebanhos das propriedades.

3.8.1. REED

Nesta unidade o uso do solo está agrupado em três categorias básicas: áreas urbanas, vegetação arbórea e lago. Nas áreas de vegetação arbórea, por apresentarem relevo variando em declividades de até 10% serão consideradas como passíveis de conversão em áreas de moradia.

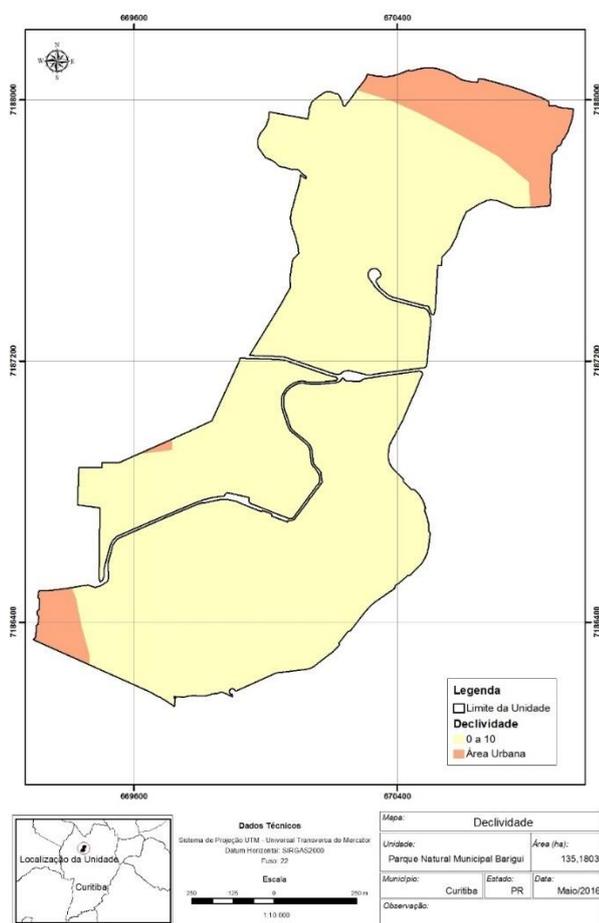


Figura 4: Declividades do PNMB (Fonte: Elaboração Consultoria).

Os cálculos apresentaram 10 ha de floresta ombrófila mista aluvial, 6 ha de floresta ombrófila mista (fase média de sucessão secundária) e 3 9 ha de floresta ombrófila mista (fase avançada de sucessão secundária), representando 41% da área do parque que estariam sujeitos a possível conversão em áreas de moradia.

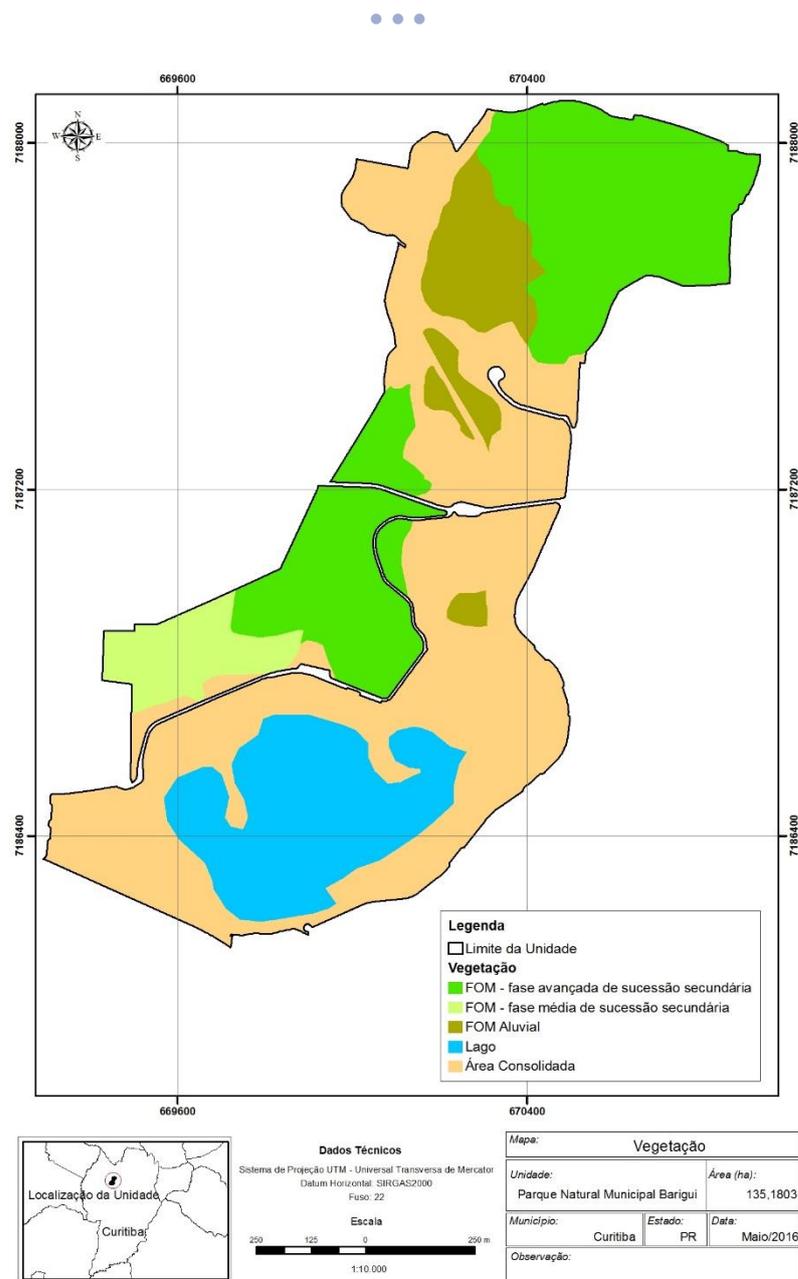


Figura 5: Classes de vegetação do PNMB (Fonte: Elaboração Consultoria).

A densidade de carbono na biomassa da vegetação florestal varia consideravelmente por tipo de fisionomia vegetal e por localização, mesmo dentro do mesmo bioma. Na revisão da literatura os valores adotados para as estimativas da densidade de carbono nas tipologias aqui trabalhadas são 81 tC/ha na floresta ombrófila mista aluvial, 60 tC/ha na floresta ombrófila mista - fase média de sucessão secundária e de 124 tC/ha na floresta ombrófila mista - fase avançada de sucessão secundária (BRITTEZ et al, 2016).

Assumindo uma relação de tC/tCO₂ igual a 3,667 e multiplicando-se a área estimada de conservação de remanescentes florestais, não havendo a conversão das áreas naturais em áreas de moradia tem se:

- 10 ha de floresta ombrófila mista aluvial * 81 tC/ha = 810 tC ou 2.970 tCO₂;



- 6 ha de floresta ombr
- ófila mista - fase média de sucessão secundária * 60 tC/ha = 360 tC ou 1.320 tCO₂;
- 39 ha de floresta ombrófila mista - fase avançada de sucessão secundária * 124 tC/ha = 4.836 tC ou 17.734 tCO₂;
- sendo a estimativa de emissões evitadas por REDD pelo Parque Barigui **6.006 tC** ou **22.024 tCO₂**.

Considerando o valor das transações de tCO₂ como € 6,23 euros por tCO₂ (Point Carbon, 2014), adotou-se o valor de R\$ 27/tCO₂. Dessa forma, o estoque de emissões evitadas por REDD no Parque Natural Municipal Barigui corresponde ao valor de cerca de R\$ 594.648,00³.

TABELA 8: ESTIMATIVA DE REDD RESULTANTE DA CRIAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO BARIGUI.

Unidade	Área da Unidade (ha)	Desmatamento evitado (ha)	Volume (tCO ₂)	Valor potencial do estoque (R\$ 37/tC)
PNM Barigui	140	55	22.024	R\$ 594.648,00

Para transformar os estoques totais de emissões evitadas em fluxos anuais de valores, são apontadas por Medeiros & Young (2011) sugere, como uma das diversas formas possíveis, aplicar um fator de aluguel do estoque, como compensação pelas atividades econômicas que não puderam se desenvolver na área das unidades, a fim de garantir a preservação dos remanescentes florestais.

Considerando os limites do custo de oportunidade do capital entre 3% e 6% ao ano (Medeiros & Young, 2011), poder-se-ia estimar o valor do “aluguel” anual do estoque de carbono entre **R\$17.839,44** (3%) e **R\$35.679,88** (6%) ao ano.

Os resultados estimados para os benefícios anuais de emissões evitadas de GEE no Parque Barigui são apresentados abaixo:

Cenário	REDD	Restauração Florestal	Pecuária Evitada	TOTAL
Conservador	R\$17.839,44	Não aplicável	Não aplicável	R\$23.191,27
Otimista	R\$35.679,88	Não aplicável	Não aplicável	R\$35.679,88

3.8.2. Restauração Florestal

Outra forma de estimar as emissões evitadas consiste na possível restauração ecológica das áreas já desmatadas, na qual se utiliza a captura de carbono por regeneração natural de ecossistemas para a valoração do serviço ambiental “carbono”. Dessa forma, o modelo proposto identifica áreas de vegetação secundária que correspondam a áreas de que foram desmatadas no passado para diferentes usos (pastagens, agricultura, silvicultura, entre outros) e estão agora em recuperação de sua cobertura vegetal natural.

³R\$4,356 - valor do Euro no dia 25/02/2016 (<http://economia.uol.com.br/cotacoes/cambio/euro-uniao-europeia/>)



No caso do PNMB não foi possível identificar usos pretéritos que evidenciassem áreas florestais desmatadas antes da sua criação, dentro dos limites do parque, que estão agora recuperando sua cobertura vegetal natural.

3.8.3. Pecuária Evitada

Na proposta da FGB, para valorar a pecuária evitada foi utilizado o instrumento que possibilita a prestação do serviço ambiental de captura de carbono a partir da estimativa das emissões de metano (CH₄) evitadas ao impedir a criação animal nas propriedades que foram transformadas em unidade de conservação. Para o PNMB não foi possível estabelecer áreas com uso pretérito que identificasse antiga atividade pecuária, antes da sua criação, não sendo possível a aplicação do benefício para o parque.



4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CHAVES, H. et al.** *Quantificação dos Benefícios Ambientais e Compensações Financeiras do "Programa do Produtor de Água" (ANA): I. Teoria*, 2004.
- CPO CONSULTORIA** Valoração dos benefícios econômicos e sociais associados à conservação das Reservas Particulares do Patrimônio Natural-RPPNs de propriedade da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. Relatório Final, versão digital, 123 p, 2011.
- HILDEBRAND, E.** AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS BENEFÍCIOS GERADOS PELOS PARQUES URBANOS: ESTUDO DE CASO EM CURITIBA-PR, tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 148 páginas, 2001.
- IZKO, X. & BURNEO, D.** FERRAMENTAS PARA A VALORAÇÃO E MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL DOS BOSQUES SUL-AMERICANOS. UICN-SUR, 142P, 2003.
- JONOV, C. M. P., NASCIMENTO, N. O., SILVA, A. DE P.** AVALIAÇÃO DE DANOS ÀS EDIFICAÇÕES CAUSADOS POR INUNDAÇÕES E OBTENÇÃO DOS CUSTOS DE RECUPERAÇÃO. AMBIENTE CONSTRUÍDO, PORTO ALEGRE, V. 13, N. 3, P. 75-94, JAN/MAR, 2013.
- LOHMANN, M.** ANÁLISE DOS ALAGAMENTOS NO MUNICÍPIO DE CURITIBA ENTRE OS ANOS DE 2005 A 2010. Ciência Geográfica, Bauru - XVII - Vol. XVII - (1): Janeiro/Dezembro, 2013.
- MEDEIROS, R. & YOUNG, C.E.F.** Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.
- NASCIMENTO JÚNIOR, E. R.; FREIRE, F.S.** Valoração de danos ambientais: estudo aplicado à poluição da água via esgotamento sanitário. XXI Congresso Brasileiro de Custos, Natal-RN, 2011.
- SMMA.** PLANO DE MANEJO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL BARIGUI. Vol I e II, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Curitiba, Paraná, 2007.
- SPVS.** PROGRAMA DE AVALIAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE ABSORÇÃO DE CARBONO POR FLORESTAS NATIVAS EM CURITIBA, RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES, ABRIL/MAIO, 2009.
- SUDERSHA.** Plano Diretor de Drenagem para a Bacia do Rio Iguaçu na RMC; Tomo 4.9. Modelagem das Linhas de Inundação da Bacia do Rio Barigui, 2002.
- YOUNG, C.E.F., Bakker, L. B. de, Buckmann, M. F. Y.; Henschel, C. de M.; Takahashi, L., Silva, M. L. B.** Valoração de Unidades de Conservação: benefícios econômicos e sociais gerados pelas Reservas Particulares de Patrimônio Natural da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.
- WALTRICK, P.C.** Erosividade de Chuvas no Paraná: atualização, influência do "EL NIÑO" e "LA NIÑA" e estimativa para cenários climáticos futuros. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, Área de Concentração em Pedologia e Manejo do Solo, Linha de Pesquisa Física, Manejo e Qualidade do Solo, 2010.