A vibrant green and blue bird, likely a Beija-flor, is perched on a branch. The bird has a bright blue head and a green body with iridescent scales. The background is a soft, out-of-focus green.

Beija-flor (*Thalurania glaucopis*)  
Haroldo Palo Jr.

## ROTEIRO PARA A VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA



Carlos Eduardo Frickmann Young, PhD.  
Leonardo Barcellos de Bakker, MSc.  
Mônica Frickmann Young Buckmann, MSc.  
Claudio Henschel de Matos, MSc.  
Leide Takahashi, Dra.  
Marion Letícia Bartolamei Silva, MSc.

# **ROTEIRO PARA A VALORAÇÃO DE BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

**CURITIBA**

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza

2015



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA



Rua Gonçalves Dias, 225 – Batel | 80240-340 | Curitiba | PR | Brasil  
contato@fundacaogrupoboticario.org.br | www.fundacaogrupoboticario.org.br

## FICHA TÉCNICA

Título: Roteiro para valoração de benefícios econômicos e sociais de Unidades de Conservação

Realização

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza

Data: 2015

ISBN: 978-85-88912-13-7

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Roteiro para valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação [livro eletrônico]. -- 1. ed. -- Curitiba, PR : Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2015.  
7 Mb ; PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-85-88912-13-7

1. Áreas protegidas - Brasil 2. Biodiversidade - Conservação 3. Conservação da natureza  
4. Educação ambiental 5. Proteção ambiental - Aspectos econômicos 6. Reservas naturais  
7. Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

15-07830

CDD-333.720981

1. Brasil : Áreas naturais protegidas : Estudo de valoração de benefícios econômicos e sociais de Unidades de Conservação 333.720981

## Conteúdo

1.	Introdução	4
2.	Delimitação da hipótese de trabalho e cenários alternativos	5
3.	Identificação dos agentes relevantes (dimensão interna, local ou global)	7
4.	Estimativa dos custos da conservação	8
5.	Estimativa dos benefícios da conservação	9
5.1.	Retorno de imagem	11
5.2.	Uso público	11
5.3.	Estimativa do benefício do serviço ambiental a partir da repartição de receitas tributárias (ICMS Ecológico)	13
5.4.	Impacto de contratações e aquisições locais	14
5.5.	Abastecimento de água para a comunidade local, a dessedentação animal, a irrigação e a geração de energia elétrica	14
5.6.	Proteção do solo	16
5.7.	Educação ambiental	17
5.8.	Pesquisa científica	17
5.9.	Estimativa dos benefícios de emissões evitadas de Gases de Efeito Estufa (GEE)	18
6.	Referências	19



Mangue – Guaraqueçaba – PR  
Zig Koch

# 1. Introdução

Este roteiro foi elaborado com base no “Estudo de valoração dos benefícios econômicos e sociais associados à conservação das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza”.

Seu objetivo é contribuir para futuros estudos dedicados a estimar a importância econômica e social de Unidades de Conservação (UCs).

Espera-se que, com a aplicação deste roteiro, os gestores e/ou órgãos gestores de Unidades de Conservação consolidem os resultados que aprimoram seu discurso, destacando ainda mais a importância das áreas protegidas, com o intuito de obter incentivos às unidades.

A seguir, são apresentados os tópicos do roteiro para a valoração dos benefícios, que podem ser aplicados em diferentes realidades.



Flor da guavira (*Campomanesia*)  
Daniel de Granville

## 2. Delimitação da hipótese de trabalho e cenários alternativos

A primeira etapa para a elaboração do estudo de valoração de uma determinada área é a identificação da hipótese de trabalho, que de forma genérica pode ser descrita como a criação/existência/presença de uma área protegida que apresenta benefícios econômicos relevantes, além daqueles gerados pela conservação da biodiversidade *per se*.

Em outras palavras, uma Unidade de Conservação gera benefícios ambientais, sociais e econômicos que contribuem para justificar os investimentos (de capital, correntes e de oportunidade) decorrentes de sua criação e manutenção. O conceito de “serviços ambientais” (ou “serviços ecossistêmicos”) é fundamental para fazer essa ligação, pois permite identificar as vantagens da conservação

dos habitats naturais para a sociedade humana, vantagens estas essenciais para a preservação da biodiversidade.

O documento complementar “Fundamentação Teórica”<sup>\*</sup> aprofunda a discussão sobre o conceito de serviços ambientais conforme as principais referências adotadas na literatura científica.

Em termos econômicos, *valorar* significa estimar a variação do bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade ou qualidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação para uso ou não. Imputar valor aos recursos ambientais se traduz, portanto, na melhor forma de calcular o valor em unidades monetárias das perdas ou dos ganhos da sociedade diante

<sup>\*</sup>Documento disponível no link:

[http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/StaticFiles/2015/valoracao\\_UC\\_teorico.pdf](http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/StaticFiles/2015/valoracao_UC_teorico.pdf)

da variação do recurso. Isso pode ser feito por meio de técnicas de valoração, de modo a diferenciar cada projeto e objetivo do estudo para a análise técnica da valoração adequada.

O documento complementar “Fundamentação Teórica” apresenta com maior profundidade o conceito de valoração ambiental e suas principais técnicas.

Em todo exercício de valoração ambiental, o procedimento metodológico fundamental é comparar cenários alternativos, nesse caso considerados “com a criação da UC” ou “sem a criação da UC”:

- a. Cenário com as UCs: trata da situação atual, em que a área protegida foi criada, com os investimentos e gastos correntes sendo efetuados para garantir a conservação da biodiversidade. Esse cenário é elaborado a partir das informações sobre a situação atual da UC.
- b. Cenário sem as UCs\*: trata de uma situação contrafactual, em que se supõe que a decisão de criar a área protegida não tivesse sido tomada, e projeta-se o futuro a partir da tendência presumida para o uso da terra caso esta permanecesse sob regime de propriedade privada voltada para a produção agropecuária, ou seja, em condições semelhantes às das demais propriedades vizinhas.

Para a valoração ambiental, recomenda-se que sejam elaborados mapas da Unidade de Conservação (e, se for o caso, do seu entorno),

delimitando claramente a situação original, prévia à criação de uma UC, e o que se esperaria no cenário contrafactual.

Devem ser identificadas as áreas que:

- i. passaram por transformação (recuperação florestal): pastagens, áreas de cultivo ou que foram alvo de outras intervenções antrópicas que, após a criação da Unidade de Conservação, tiveram recuperação de vegetação nativa (vegetação secundária);
- ii. tiveram seu processo de desmatamento evitado: áreas de remanescentes florestais que supostamente seriam convertidas para uso agropecuário ou para outros fins, mas cuja vegetação nativa foi protegida devido à criação da Unidade de Conservação.

Uma vez identificadas, essas áreas servirão de base para o cálculo dos benefícios para o solo (erosão evitada) e da regulação climática (emissões evitadas e/ou sequestro de carbono).

Outras informações relevantes se referem ao tipo de uso do solo (ex: agropecuária, silvicultura), estimativa de área de cultivo, número de cabeças de gado, emprego de mão de obra ocupada, tanto em número quanto em termos de qualificação da ocupação (se sazonal, temporária ou permanente) antes e depois da criação da UC e outros. Enfim, é preciso resgatar a memória do quadro inicial e das tendências em que a Unidade de Conservação está estabelecida para permitir a projeção do

***\*Note que, no caso de criação de área protegida hoje inexistente, os cenários são invertidos e o cenário contrafactual passa a ser a criação da Unidade de Conservação.***

cenário contrafactual, ou seja, do cenário caso não houvesse a criação de uma área protegida. Recomenda-se que sejam preservados não apenas fotos e mapas do estado inicial, delimitando as áreas de pastagens e cultivo, mas também relatos dos antigos funcionários e uma memória

descritiva sobre como a propriedade funcionava. Além disso, deve-se investigar a trajetória das propriedades vizinhas, que serve como “linha de base”, indicando qual deveria ter sido a trajetória da propriedade caso a área protegida não tivesse sido estabelecida.



Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)  
José Sabino

### 3. Identificação dos agentes relevantes (dimensão interna, local ou global)

Para avaliar a natureza dos benefícios, é necessário considerar que eles podem ser percebidos por diferentes grupos de agentes. Segundo Young & Fausto (1998), além da conservação da natureza, existem diversas motivações para criar uma área protegida: interesse individual (por razões comerciais ou de filantropia), interesse social local (o empreendimento não é comercialmente viável, mas gera benefícios para a sociedade local, monetizados ou não, que superam seu custo), interesse social nacional/global (idem, mas a preocupação é com benefícios sociais para toda a população do planeta).

Para efeito de simplificação, considera-se que cada benefício valorado possui uma ou mais

dimensões, conforme seu alcance. Assim, cada benefício pode alcançar a dimensão interna, local e/ou global. O enquadramento do alcance dos benefícios deve ser feito com base nas seguintes definições:

- Dimensão interna: nessa dimensão, pretende-se avaliar os retornos ao próprio gestor/proprietário. No caso específico de uma Unidade de Conservação privada (Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN), avalia-se o retorno em receitas oriundas de atividades de uso indireto, tanto as voltadas para a visitação comercial quanto as criadas por razões filantrópicas, que não têm o objetivo de garantir retorno financeiro para o proprietário.

- Dimensão local: essa dimensão avalia os ganhos para a economia e a sociedade locais, mais especificamente para o entorno da Unidade de Conservação ou para os municípios onde a unidade está estabelecida. A dimensão local também pode ser estabelecida como sendo a microrregião econômica onde se insere a UC, os municípios que compõem sua zona de amortecimento ou, simplesmente, o município onde a UC está inserida.

- Dimensão global: avalia os benefícios, para o país e para o planeta, oriundos da manutenção de serviços ambientais e da biodiversidade associada, pela conservação de áreas naturais.

Ressalta-se que o enquadramento dos benefícios valorados nas dimensões não segue um padrão único para todas as Unidades de Conservação, ou seja, a dimensão dos benefícios pode ser diferente de unidade para unidade, a depender de seus objetivos e de sua localização.



Batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*)  
Haroldo Palo Jr.

## 4. Estimativa dos custos da conservação

O levantamento dos custos de investimento e gastos correntes efetuados para a criação e manutenção da área protegida é essencial para essa análise. É importante notar que, dependendo da dimensão, um custo privado pode ser um benefício local ou global. Por exemplo, quando a equipe da Unidade de Conservação adquire bens e serviços produzidos localmente, contribui

para o aumento do emprego e da renda locais (assumindo a hipótese de que tal gasto não aconteceria se a UC não tivesse sido criada). Da mesma forma, o apoio financeiro ao desenvolvimento de pesquisas associadas à Unidade de Conservação gera benefícios que, por hipótese, não teriam existido sem a iniciativa do empreendedor.

Tal-qualmente, o apoio financeiro ao desenvolvimento de pesquisas associadas à RPPN gera benefícios que, hipoteticamente, não teriam existido sem a iniciativa do empreendedor.

Portanto, devem-se levantar os custos de investimento e manutenção de cada área protegida, pois parte desse gasto é revertido como benefício de ativação da economia local ou global.

Para o contexto econômico, podem ser usados dois cenários, conforme apresentados por MEDEIROS & YOUNG

(2011), classificados como conservador (1,3 vezes) e otimista (1,5 vezes). Em outras palavras, considera-se que o efeito final dos gastos/benefício na economia será 1,3 vezes e 1,5 vezes o valor inicial.

Além disso, do ponto de vista do gestor das Unidades de Conservação, a informação dos gastos incorridos é importante na comparação com os benefícios obtidos. Por essa razão, um dos parâmetros utilizados para apresentar os resultados dos benefícios estimados é compará-los com os custos associados a cada área protegida.



Abelha-jataí (*Tetragonisca sp.*)  
Daniel de Granville

## 5. Estimativa dos benefícios da conservação

Sugere-se que cada benefício garantido pela presença da UC seja tratado de forma independente, pois assim ajustes podem ser feitos em uma seção sem afetar as demais.

Contudo, é importante evitar dupla contagem,

ou seja, que um benefício seja considerado mais de uma vez.

Como forma de apresentação dos resultados, sugere-se que os valores sejam mostrados em preços constantes de um determinado ano

(ou seja, que a inflação no período analisado seja descontada por algum índice de preço) e também como relação de proporção entre os gastos necessários para a operação da Unidade de Conservação.

A elaboração deste roteiro teve como referência os estudos de valoração dos benefícios econômicos e sociais gerados pelas reservas naturais da Fundação Grupo Boticário. A avaliação dos resultados desses estudos permitiu o estabelecimento de uma relação direta entre as ações de gestão e manejo desenvolvidas e a composição dos benefícios gerados para UCs com características diferentes, demonstrando que, dependendo da categoria de manejo e das

características da Unidade de Conservação valorada, a composição dos benefícios avaliados e a proporção entre os valores alcançados por cada benefício poderão ser diferentes.

Essas diferenças no perfil dos benefícios valorados serão reflexo das ações de gestão e manejo desenvolvidas pela administração da UC. Assim, para a valoração de uma UC, deverão ser selecionados os benefícios relacionados às ações e aos objetivos de manejo da referida Unidade de Conservação.

Os itens a seguir apresentam o detalhamento para a valoração dos seguintes benefícios:



Retorno de imagem



Proteção do solo  
(erosão evitada)



Uso público



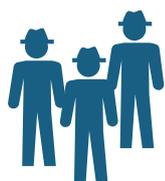
Pesquisa científica



Repartição de receitas  
tributárias  
(ICMS Ecológico)



Educação ambiental



Impacto de contratações  
e aquisições locais



Emissões evitadas de  
Gases de Efeito Estufa  
(GEE) por:  
a. desmatamento e  
degradação florestal  
(REDD);  
b. restauração ecológica  
florestal;  
c. remoção da pecuária.



Abastecimento de água

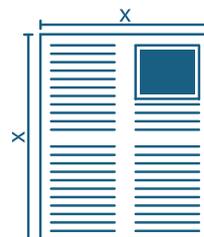
## 5.1 Retorno de imagem

Os benefícios gerados pelo retorno de imagem, de dimensão interna, são calculados a partir de uma estimativa de valoração publicitária do espaço conquistado na mídia por determinada matéria jornalística (notícia, nota, reportagem ou transmissão) veiculada de forma espontânea, ou seja, sem ser paga. Suponha, por exemplo, que um jornal tenha publicado uma reportagem jornalística sobre a UC que ocupe uma página inteira; a partir disso, será avaliado qual seria o preço a ser pago para se publicar na mesma página inteira daquele jornal um anúncio publicitário.

Assim, para este roteiro, sugere-se valorar as matérias de imprensa não pagas, chamadas de “mídia espontânea”, que tenham citado a Unidade de Conservação, seus atrativos naturais e cênicos, os serviços ambientais prestados, as pesquisas e sua importância regional, entre outros.

A valoração publicitária das inserções espontâneas na imprensa é calculada a partir de diversos fatores, tais como tabela publicitária vigente do veículo de comunicação; índice de circulação, acesso ou pontos de Ibope esperados; editoria na qual a matéria foi

divulgada e posição conquistada na página; periodicidade e dia da semana. Esses fatores são multiplicadores do valor adquirido pela fórmula básica da valoração publicitária:



A multiplicação da centimetragem (altura da matéria) pelo número de colunas (largura), no caso de veículos impressos e mídias online.



No caso de inserções em veículos eletrônicos (rádio, televisão e internet), os fatores multiplicadores incidem na fórmula adaptada: minutagem (tempo de exposição) x peso do horário da veiculação.

O valor final apurado, em moeda local, representa o retorno de imagem da matéria em questão, indicando o preço necessário a ser pago para a conquista de espaço publicitário equivalente.

### Observações:

1) **Indicação:** as tabelas de valoração publicitária podem ser obtidas diretamente com os veículos.

2) **Agências de assessoria de imprensa e empresas clipadoras oferecem serviços de análise de mídia espontânea.**

## 5.2 Uso público

### Bilheteria

Essa análise, de dimensão interna, considera o benefício econômico gerado pela cobrança de ingressos para a visitação da área da Unidade de Conservação. Para tanto, é necessário que exista um controle sobre o número de visitantes e o recurso arrecadado anualmente com a bilheteria.

Caso o interesse maior da Unidade de Conservação seja efetivamente comercial, uma análise mais sofisticada deve ser efetuada, por meio da avaliação de outros custos e impostos que incidam sobre a exploração comercial da visitação dos atrativos turísticos e naturais existentes na UC, a fim de estimar a rentabilidade da Unidade de Conservação.

### Gastos dos visitantes

Para avaliar o impacto econômico do uso público na economia local, utiliza-se a metodologia *Money Generation Model* (MGM), que estima a ativação na economia local ocasionada pelos gastos dos visitantes atraídos (STYNES, 2009).

Além do valor direto do gasto, efetuado pelo visitante na compra do ingresso, também é considerado o efeito multiplicador na economia local: o gasto efetuado pelo visitante 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 uma “onda” (impacto multiplicador) na demanda efetiva da economia local. Esse impacto pode ser classificado como conservador (1,3 vezes) ou otimista (1,5 vezes).

**O valor total do impacto econômico causado pelos visitantes pode ser estimado pela seguinte equação:**

$$\text{IMPACTO ECONÔMICO} = \text{número de visitantes} \times \text{média de gastos por visitante} \times \text{multiplicador}$$

Portanto, para estimar o impacto econômico do uso público, é preciso coletar informações sobre o gasto médio por visitante e o número de visitantes ao ano. É importante frisar que não devem ser considerados os gastos dos visitantes locais (ou seja, moradores do próprio município onde está localizada a Unidade de Conservação), pois considera-se que esses gastos não são ativadores adicionais na

economia local.

O gasto médio por visitante pode ser estimado por meio de questionários aplicados em amostras de visitantes na unidade ou, a depender da região, projetados por trabalhos já realizados em Unidades de Conservação que possam servir de referência.

## 5.3 Estimativa do benefício do serviço ambiental a partir da repartição de receitas tributárias (ICMS Ecológico)

O ICMS Ecológico consiste em um incentivo fiscal intergovernamental baseado no princípio do “protetor-recebedor”, capaz de introduzir critérios ambientais no cálculo da parcela de 25% de repasse feito aos municípios que investem na conservação de seus recursos naturais, reduzindo as pressões decorrentes da urbanização e das atividades agrícolas. Tal benefício fiscal tem dimensão local, uma vez que é distribuído aos municípios, variando conforme cada legislação estadual, em função da cota-parte do imposto distribuída ao município.

Em alguns estados brasileiros, há a apresentação da contribuição fiscal aos municípios pela presença de Unidades de Conservação, públicas ou privadas.

A partir de tais informações, apresentadas no site [www.icmsecologico.org.br/](http://www.icmsecologico.org.br/), aplica-se o multiplicador conservador (1,3 vezes) ou otimista (1,5 vezes), detalhado pela metodologia *Money Generation Model (MGM)*, já que se trata de um benefício para a economia local.

Em outros casos, não há a apresentação da contribuição fiscal aos municípios pela presença de Unidades de Conservação. Nesses casos, sugere-se adaptar a metodologia usando uma “repartição presumida”, ou seja, estima-se quanto o município receberia pela presença da Unidade de Conservação, caso a legislação estadual de ICMS Ecológico fosse alterada.

O modelo de cálculo de ICMS Ecológico utilizado no Estado do Paraná pode ser sugerido como referência para o cálculo desse benefício:

$$V_{\text{ICMS-E}} = (S_{\text{res}} / S_{\text{total}}) \cdot X_{\text{ICMS-E}} \cdot \text{ICMS}_{\text{total}}$$

Em que:

$V_{\text{ICMS-E}}$ : valor de ICMS Ecológico atribuível à Unidade de Conservação

$S_{\text{res}}$ : área da Unidade de Conservação

$S_{\text{total}}$ : área total das Unidades de Conservação do Estado

$X_{\text{ICMS-E}}$ : alíquota do ICMS Ecológico destinada a Unidades de Conservação

$\text{ICMS}_{\text{total}}$ : valor total do ICMS a ser partilhado entre municípios\*

**\*Essa estimativa pode ser calculada de forma mais sofisticada se considerar pesos aos diferentes tipos de Unidades de Conservação.**

## 5.4 Impacto de contratações e aquisições locais

A gestão da Unidade de Conservação afeta diretamente a economia local de vários modos, como no caso da compra de materiais de manutenção ou da contratação de serviços, uma vez que esses investimentos dinamizam a economia local.

Para avarar esse impacto, é preciso levantar as informações sobre os gastos com fornecedores locais que tenham relação com a gestão da Unidade de Conservação, incluindo municípios do entorno ou da zona de amortecimento. Com essas informações, deve ser feita uma estimativa dos gastos anuais com base na média da série histórica

dos gastos da UC ou a partir de uma projeção dos gastos mensais para o ano todo.

Nesse cálculo, considera-se também o valor dos salários dos trabalhadores empregados na Unidade de Conservação e que moram no entorno da UC, uma vez que eles também realizam gastos localmente e contribuem para a dinamização da região.

Assim como exposto nos outros elementos, são utilizados os multiplicadores de impacto conservador (1,3 vezes) e otimista (1,5 vezes) sobre a economia local.

## 5.5 Abastecimento de água para a comunidade local, a dessedentação animal, a irrigação e a geração de energia elétrica

Assegurar o abastecimento de água às comunidades locais, bem como outros usos (dessedentação animal, irrigação e geração de energia elétrica), é um dos benefícios gerados pelas Unidades de Conservação.

Para esse benefício, a dimensão local (comunidades do entorno da UC ou zona de amortecimento) pode ser extrapolada quando o abastecimento não se restringe às proximidades da UC, a exemplo de áreas que protegem grandes corpos d'água, mananciais ou bacias de drenagem responsáveis pelo abastecimento de regiões maiores.

Esse benefício pode ser interpretado como a economia pecuniária ("poupança financeira") que a comunidade tem ao ser isenta do valor que seria cobrado pelo abastecimento de água caso a região não fosse atendida pelos corpos hídricos oriundos da UC.

Deve-se considerar que a cobrança pelo uso da água oriunda de Unidade de Conservação é prevista nos Artigos 47 e 48 da Lei nº 9985/2000, que institui e regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). O Artigo 47 estabelece que "o órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou

que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica”, enquanto o Artigo 48 faz semelhante anotação para a “geração e distribuição de energia elétrica” (BRASIL, 2000).

Este roteiro apresenta a valoração do benefício gerado pela contribuição da conservação de áreas naturais para o abastecimento humano, mas as técnicas sugeridas também podem ser adaptadas para outros casos.

O procedimento mais simples é estimar a “função de produção de água” por meio do número de beneficiados pelo abastecimento, multiplicando-se o valor pelo preço usualmente praticado pela empresa de saneamento que atua na região (assumindo que tal tarifa reflete o valor social da água na região).

Em termos práticos, esse cálculo requer a estimativa da população beneficiada e, a partir da literatura, indiretamente estimar o volume consumido (por meio da média *per capita* de consumo diário).

A tarifação pode ser obtida diretamente junto à empresa responsável pelo abastecimento na região. No caso de tarifas diferenciadas por classe social, recomenda-se que sejam aplicados tanto os valores da tarifa normal quanto os da tarifa social. O primeiro caso é uma aproximação mais adequada do custo social da disponibilização da água, enquanto o segundo explicita a economia pecuniária que a comunidade tem ao ser isenta do valor a ser cobrado pelo abastecimento da água.

Deve-se ressaltar que esses valores são uma primeira aproximação do valor social da água na região, uma vez que aplica preços definidos administrativamente pela companhia de abastecimento e saneamento local. Uma forma alternativa de valoração seria calcular o valor do abastecimento pelos seguintes métodos:

- Método do custo de reposição, estimando quanto custaria recuperar a qualidade ou a quantidade da água, caso houvesse alterações significativas à montante, causadas por degradação ambiental, a fim de garantir o suprimento hídrico regular às comunidades locais (por exemplo, ver NASCIMENTO JR. & FREIRE, 2011);
- Método de valoração contingente, estimando o valor atribuído pela população à garantia do abastecimento de água, feito com a aplicação de questionários sobre a disposição a pagar pelo abastecimento (por exemplo, ver PIZAIA et al. 2005, CARRERA-FERNANDEZ & MENEZES, 2000).

Para os temas correlatos – dessedentação animal, irrigação e geração de energia elétrica, os procedimentos de estimativa são análogos. Devem-se obter, de forma direta ou indireta, as estimativas de volume de água requerido pela atividade e, posteriormente, multiplicar pelo preço social da água (na ausência deste, pelo valor da tarifa cobrada). Alternativamente, pode-se estimar o valor do serviço “regulação hídrica”, prestado pela Unidade de Conservação a partir do cálculo do custo de reposição (quanto seria gasto adicionalmente para garantir o mesmo volume de água na ausência da Unidade de Conservação) ou pelo levantamento, junto aos beneficiários, do valor de disposição a pagar pela garantia do suprimento hídrico.

## 5.6 Proteção do solo

A proteção do solo por meio do cálculo da erosão evitada pode ser entendida como um benefício, uma vez que a proteção de áreas naturais evita o assoreamento dos corpos hídricos, contribuindo, entre outros fatores, para a regularização dos fluxos hídricos e conservação dos reservatórios de água, reduzindo a perda de capacidade de carga, o risco de inundações e problemas para a navegação. A dimensão desse benefício também deve ser definida com base na

abrangência do seu impacto potencial. Assim, a dimensão local do benefício pode ser extrapolada quando a Unidade de Conservação estiver inserida em um sistema hidrográfico maior, em que os processos de erosão e deposição alcancem escalas mais regionais.

A quantificação da perda de solo é realizada com o modelo paramétrico da Equação Universal de Perdas de Solo (USLE) (CHAVES *et al*, 2004), definida por:

$$A = R.K.(L.S).C.P$$

Em que:

**A** = perda anual média de solo, ton/ha<sup>-1</sup>/ano<sup>-1</sup>

**R** = fator erosividade da chuva, expresso por um índice numérico que estima a capacidade da chuva de provocar erosão, MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>

**K** = fator erodibilidade do solo, representando a suscetibilidade do solo à erosão, expresso numericamente pela relação entre a perda anual média de solo e o fator erosividade da chuva de uma parcela-padrão com 9% de declividade e 25m de comprimento, mantida continuamente sem cobertura florestal e cultivada morro abaixo, de forma a manter a superfície do solo livre de crostas, em t ha h ha<sup>-1</sup> MJ<sup>1</sup> mm<sup>-1</sup>

**L** = fator comprimento do declive, que é a relação de perdas de solo entre uma encosta com certo comprimento e a padrão com 25m, sendo as demais condições iguais

**S** = fator grau de declive, que é a relação de perdas de solo entre uma encosta com certo declive e a padrão com 9%, sendo as demais condições iguais

**C** = fatores uso e manejo, que são a relação de perdas de solo entre um solo cultivado com determinada cultura e esse mesmo solo mantido constantemente sem cobertura, isso é, nas mesmas condições do fator K

**P** = fator prática conservacionista, que é a relação de perdas de solo entre um solo com determinada prática de controle da erosão e um solo sem formas de controle

Os valores de R e K podem ser buscados na literatura especializada (COGO, 1988; CABRAL *et al*, 2005; WALTRICK, 2010; DALDEGAN, 2012; SCOPEL, 2010) para condições de solo e relevo semelhantes, em região próxima de onde a Unidade de Conservação está estabelecida. O cálculo dos fatores LS deve ser feito com software especializado (neste estudo, foi usado o AutoCAD). A área total deve ser subdividida em polígonos, de modo que os fatores LS sejam calculados em cada uma dessas subáreas. Por fim, deve-se considerar, também a partir da literatura especializada (BERTONI, 1959), quais dos fatores CP são mais apropriados para o

cenário de conservação (vegetação nativa ou secundária, no caso de recuperação de áreas antes convertidas para uso agropecuário).

Para estimar monetariamente o valor da perda, sugere-se a busca na literatura de uma estimativa do custo de reposição (ou seja, o custo de remover os sedimentos) relacionado à recuperação de corpos hídricos. Alternativamente, também pode-se usar valores pagos em programas de Pagamento por Serviço Ambiental (PSA); no caso, sugere-se valores atualmente propostos pela Agência Nacional de Águas.

## 5.7 Educação Ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental estabelece, em seu Artigo 2º, que “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”.

Dessa forma, a estimativa dos valores gastos pela gestão da UC em programas de apoio a atividades educacionais, curriculares e extracurriculares fornece o valor dos benefícios

gerados pelo investimento em ações de educação ambiental.

Esse benefício é composto por itens como alimentação, transporte, uniformes, materiais didáticos, gastos com palestrantes, oficinas e cursos, entre outros, utilizados para a promoção de ações de educação na Unidade de Conservação e/ou em seu entorno. Por afetar a economia local, nesta seção também são utilizados os multiplicadores conservador (1,3 vezes) e otimista (1,5 vezes).

## 5.8 Pesquisa científica

A despeito da importância da mensuração dos resultados e das repercussões científicas geradas pelas pesquisas realizadas na Unidade de Conservação, a valoração do benefício gerado pelas atividades científicas,

no contexto deste roteiro, é feita a partir da contabilização dos investimentos, por parte da gestão da Unidade de Conservação, no apoio ao desenvolvimento de atividades de pesquisa, incluindo o apoio financeiro

com o pagamento de bolsas, a compra de equipamentos e a implantação de

infraestrutura específica, entre outros.

## 5.9 Estimativa dos benefícios de emissões evitadas de Gases de Efeito Estufa (GEE)

A análise está dividida em três grupos:

- a. Emissões evitadas de carbono por desmatamento e degradação florestal (REDD);
- b. Restauração ecológica florestal;
- c. Emissões evitadas pela remoção da pecuária.

Para calcular a emissão evitada por REDD, utilizam-se os cenários com Unidade de Conservação e sem Unidade de Conservação, para identificar as áreas de desmatamento potencial. Para calcular o estoque de carbono, também é necessário buscar, em estudo específico ou na literatura, a diferença de densidade de carbono por hectare de floresta e pastagem ou área de cultivo. Essa diferença é suposta como a emissão que seria resultante de uma eventual queimada/desmatamento para a conversão do remanescente de vegetação nativa em uso agropecuário.

Para estimar o valor monetário do estoque de carbono, utilizam-se preços praticados nos mercados de carbono que transacionem créditos de REDD ou de outras formas de precificação de carbono florestal. Por fim, para transformar os valores do estoque em fluxos anuais, aplica-se um fator de “aluguel” desse estoque, correspondente a uma taxa de remuneração anual do capital (custo de oportunidade do capital). Para o presente estudo, foram adotados os valores de 3% e 6%.

A segunda maneira possível de estimar o benefício ambiental provido pelo carbono com a criação da Unidade de Conservação consiste na estimativa da restauração ecológica da área já desmatada anteriormente. A equação abaixo sintetiza a metodologia adotada (IZKO & BURNEO, 2003):

$$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c \cdot Q_{ic}^c \cdot N_i^c$$

Em que:

$Y_c$  : valor pela fixação de carbono (\$/ano)

$P_c$  : preço (\$/t) do carbono fixado

$Q_{ic}^c$  : quantidade de carbono fixado (t/ha/ano)

$N_i^c$  : número de hectares reconhecidos para a fixação de carbono

$i$  : tipo de vegetação/bioma considerado para o serviço de fixação de Gases de Efeito Estufa

Recomenda-se que seja usado o mesmo valor da tonelada de carbono do exercício de REDD e da restauração ecológica florestal.

Por fim, as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) evitadas pela eliminação da pecuária na área da Unidade de Conservação são obtidas pela multiplicação do rebanho preexistente por um fator de fermentação entérica. Posteriormente, esse valor é multiplicado pelo mesmo valor da tonelada de carbono dos exercícios anteriores.

## 6. Referências

BERTONI, J. *O espaçamento de terraços em culturas anuais, determinado em função das perdas por erosão*. Campinas: Bragantia, nº 18, 1959, p. 113-140.

BRASIL. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Brasília: MMA/SBF, 2000, 32 p.

CABRAL, J.B.P.; BECEGATO, V.A.; SCOPEL, I.; LOPES, R.M. *Uso de técnicas de Geoprocessamento para Mapear o Potencial Natural de Erosão da Chuva na Bacia Hidrográfica do Reservatório de Cachoeira Dourada – GO/MG*, 2005.

CARRERA-FERNANDEZ, J.; MENEZES, W. F. *A Avaliação Contingente e a Estimativa da Função de Demanda por Água Potável*. Fortaleza: Revista Econômica do Nordeste, v. 31, nº 1, p. 8-34, jan-mar, 2000.

CHAVES, H. et al. *Quantificação dos Benefícios Ambientais e Compensações Financeiras do “Programa do Produtor de Água” (ANA): I. Teoria*, 2004.

COGO, N.P. *Conceitos e princípios científicos envolvidos no manejo de solo para fins de controle da erosão hídrica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21., 1988, Campinas. *Anais...* Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 251-262.

DALDEGAN, G.A. *Análise espaço-temporal de queimadas em áreas nativas de cerrado: RPPN Serra do Tombador, Cavalcante, GO*. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília – UnB, Instituto de Humanas – IH, Departamento de Geografia – GEA, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2012.

IZKO, X. & BURNEO, D. *Ferramentas para a Valoração e Manejo Florestal Sustentável dos Bosques Sul-americanos*. UICN-Sur, 2003, 142p.

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.

PIZAIA, M.G.; NOGUEIRA, J.M.; NEVES, A.B. *Economia dos recursos naturais e ambientais: uma aplicação prática do método da valoração contingente*. XLIII CONGRESSO DA SOBER, Ribeirão Preto, 2005.

SCOPEL, I.; SILVA, M.R. *Erodibilidade no estado de Goiás*, 2010.

STYNES, D.; PROPST, D.; CHANG, W.; SUN, Y. *Estimating National Park Visitor Spending and Economics Impacts*. Michigan: Michigan State University, East Lansing, 2000. (USA).

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.

YOUNG, C. E. F.; FAUSTO, J. R. B. *Valoração de recursos naturais como instrumento de análise da expansão da fronteira agrícola na Amazônia*, in: IPEA (ed.) *A Economia Brasileira em Perspectiva*, 1998. Rio de Janeiro: IPEA. 2v. Chapter 21, p. 793-822.



Mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*)  
Fábio Colombini



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

25  
ANOS



Onça-pintada (*Panthera onca*)  
Adriano Gambarini

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-88912-13-7



9 788588 912137