

**TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 230**

**VALORANDO O CAPITAL NATURAL E OS  
SERVIÇOS ECOLÓGICOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:  
O CASO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE-MG,  
SUDESTE DO BRASIL**

**Irina Mikhailova  
Francisco Antônio Rodrigues Barbosa**

**Maio de 2004**

## Ficha catalográfica

504.75(815.1) Mikhailova, Irina.  
M636v Valorando o capital natural e os serviços ecológicos  
2004 de unidades de conservação: o caso do Parque Estadual do  
Rio Doce-MG, Sudeste do Brasil / Irina Mikhailova,  
Francisco Antônio Rodrigues Barbosa.- Belo Horizonte:  
UFMG/Cedeplar, 2004.

26p. (Texto para discussão ; 230)

1. Ecologia – Aspectos econômicos. 2. Parque Estadual do Rio Doce – MG. I. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. II. Título. III. Série.

CDU

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**VALORANDO O CAPITAL NATURAL E OS  
SERVIÇOS ECOLÓGICOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO:  
O CASO DO PARQUE ESTADUAL DO RIO DOCE-MG, SUDESTE DO BRASIL \***

**Irina Mikhailova**

Pesquisadora Visitante do CEDEPLAR e  
Departamento de Biologia Geral-ICB/UFMG

**Francisco A.R. Barbosa**

Professor Titular do Departamento de Biologia Geral – ICB /UFMG;  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre

**CEDEPLAR/FACE/UFMG  
BELO HORIZONTE  
2004**

---

\* Este estudo originou da pesquisa feita no Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD/UFMG (MCT-CNPq). Parte do trabalho foi apresentada no V Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas. Os resultados foram apresentados em Seminários internos do PELD e no Seminário de avaliação externa do PELD em dezembro de 2002. Os autores agradecem os pesquisadores do CEDEPLAR/UFMG e do Laboratório de Limnologia do ICB/ UFMG pela participação nas discussões que levaram à conclusão do trabalho. Agradecemos também à Administração do Parque Estadual do Rio Doce pelas informações técnicas e apoio durante o trabalho de campo.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	6
2. ASPECTOS TEÓRICOS .....	6
3. ÁREA DO ESTUDO .....	8
4. METODOLOGIA .....	9
4.1. As Escolhas Metodológicas .....	10
4.2. Aplicação do Método “Custos de Viagem” à Valoração de Serviços Recreativos do PERD .....	11
4.3. As Outras Técnicas Aplicadas.....	16
5. SÍNTESE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
6. CONCLUSÃO .....	21
7. ANEXO: Questionário .....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25

## **RESUMO**

Capital natural é uma parte importante da riqueza nacional. Porém, até o presente, não temos sua avaliação apropriada em muitos casos (inclusive os ecossistemas de unidades de conservação). Por isso, aquele que medimos como a riqueza nacional ou o capital total é somente uma pequena parte do que é necessário para sustentar o bem estar humano. Esse artigo tem o objetivo de aplicar uma metodologia para valoração do capital natural em unidades de conservação baseando-se na identificação dos serviços ecológicos. Além disso, o estudo constitui também numa primeira tentativa de atribuição de valor econômico à maioria dos ecosserviços do Parque Estadual do Rio Doce e de avaliação da composição de seu capital natural. Os resultados mostram a contribuição dos recursos ambientais para a riqueza nacional e o bem estar humano além de permitirem definir as prioridades de investimentos e fornecer subsídios para a política de conservação de ecossistemas de Parques e Reservas Estaduais e Nacionais.

*Palavras-Chave:* Capital Natural, Serviços Ecológicos, Unidades de Conservação

## **ABSTRACT**

The natural capital is an important part of the national wealth. However, we haven't yet had its appropriate evaluation in many cases (including the ecosystems of natural protected areas). As a consequence what we normally measure as the national wealth or total capital is a small part of what it takes to sustain human welfare. This article aims to develop the methodology for the evaluation of the natural capital in protected areas based on the identification of major ecological services. Moreover, this study constitutes the first tentative of attributing economic value to the major ecological services of the Rio Doce State Park and evaluating the composition of its natural capital. The results pointed out the contribution of environmental resources for the national wealth and people well being as well as help defining investment priorities and conservation policies on State Park ecosystems.

*Key Words:* Natural Capital, Environmental Services, Protected Area

JEL Classification Q01; Q26; H41

## **1. INTRODUÇÃO**

Nos dias atuais é amplamente reconhecido na área da Economia Ecológica que o capital natural juntamente com o capital humano e capital manufaturado compõem o capital total ou a riqueza de um país. Segundo avaliação preliminar do Banco Mundial, no grupo de países subdesenvolvidos que são exportadores de matéria-prima, a parte do capital natural atinge 44% do capital total, 36% é formada pelo valor de capital humano e demais 20 % é o valor de capital manufaturado ou material, feito pelo homem (World Bank, 1995). Essa parte do capital natural, provavelmente, é ainda maior em alguns países, inclusive o Brasil. No entanto, muitas vezes na prática econômica a contribuição do capital natural para a riqueza nacional tem sido ignorada.

Um país pode aumentar os fluxos de capital manufaturado e, em consequência, o crescimento econômico, graças à uma depleção expressiva do seu capital natural. Em vista disso, a subestimação do capital total pode levar à uma falsa visão de prosperidade e de bem estar nacional, especialmente a longo prazo. Além disso, o consumo de capital natural tornou-se um índice importante para a estimativa do desenvolvimento sustentável. Para se alcançar a sustentabilidade é preciso saber quanto do estoque de capital natural está disponível, quanto dele já foi perdido e quanto deste capital natural poderá ser perdido no futuro, sendo, portanto essencial, incorporar o capital natural na contabilidade econômica.

No caso particular do Brasil, essa questão é ainda mais crucial quando consideramos que o país detém, provavelmente, a maior diversidade do planeta, c. 12% das reservas de água doce e que em seu território encontram-se ecossistemas únicos integrantes do chamado “patrimônio natural da humanidade”. É, portanto, muito importante para o Brasil proceder à uma valoração adequada de seu capital natural. Porém, é impossível avaliar-se os ecossistemas e seu capital natural propriamente dito, sem levar em conta os fatores sócio-econômicos preponderantes.

Assim, o sistema sócio-econômico pode valorizar um ecossistema visando somente às funções que ele exerce e os serviços por ele prestados, sendo, portanto, essencial a avaliação desses serviços ecológicos.

A necessidade de se obter o valor dos serviços ecológicos para prover o desenvolvimento sustentável, torna a questão ainda mais importante para a economia ecológica quando aplicada aos ecossistemas de uma unidade de conservação. Isto se deve primeiramente às tentativas de economistas-ecólogos de avaliar os ecossistemas “primitivos”, ou seja, aqueles menos alterados pelos seres humanos. Em segundo lugar, vale ressaltar que a economia convencional (neoclássica) valoriza pouco tais ecossistemas visando, geralmente, seu papel insignificante, nas atividades produtivas.

## **2. ASPECTOS TEÓRICOS**

Partindo da análise dos vários estudos voltados à avaliação do valor total de ecossistemas, podemos destacar as duas abordagens que, apesar de serem fortemente interligadas, são, contudo, diferentes do ponto de vista dos procedimentos necessários para atribuir o valor monetário ao ecossistema.

Primeira abordagem de Pearce (1993) – a famosa e reconhecida e muitas vezes citada nos estudos da Economia Ambiental e Economia de Recursos Naturais, é baseada em identificação de vários tipos de uso e não uso de recursos ou bens ambientais. Assim, o valor econômico total é composto de quatro partes: valor de uso direto, valor de uso indireto, valor de opção (associado à possibilidade do uso futuro) e valor de existência (parcela do valor de recurso ambiental que independe de seu uso presente ou futuro).

De acordo com a segunda abordagem (mais desenvolvida na área transdisciplinar da Economia Ecológica) para valorizar um ecossistema é preciso avaliar o seu capital natural. O capital natural representa se a base de todos os ecossistemas. O estoque de capital natural usa insumos primários (energia solar) para produzir o conjunto de serviços do ecossistema (ecosserviços) e os fluxos de recursos naturais (Costanza, 1994, p.122). Estimativa do capital natural é depende do valor anual de todos ecosserviços e da taxa de desconto especificada. O valor econômico de um ecossistema (o valor total de seu capital natural) é, geralmente, definido como o valor monetário de todos serviços ecológicos (provídos pelo ecossistema por ano) dividido por taxa de desconto adotada.

Essa abordagem foi utilizada em estudos recentes e mais famosos internacionais para avaliar os ecosserviços no nível global e regional (Costanza et al, 1998; Balmford, 2002 entre vários outros).

Para alcançar os objetivos do presente estudo, a segunda abordagem com base na identificação e valoração de ecosserviços representa-se, na nossa opinião, a melhor opção. Ela permite, alem de valorar de um ecossistema em vista de sua preservação, também avaliar a composição do capital natural do ponto de visto contribuições de vários tipos de ecosserviços para seu valor total.

Na literatura um grande número de serviços e funções ambientais foi identificada (Turner, 1991; Groot, 1992; Daily, 1997). Neste estudo adotamos a lista das 37 funções ambientais classificadas em quatro grupos de serviços ecológicos proposta por de Groot (1992), a saber: i) serviços de regulação de processos ecológicos principais (regulação do clima global, ciclo hidrológico, da balança energética, manutenção da biodiversidade, entre muitos outros); ii) serviços da provisão de espaço (inclusive, turismo e lazer); iii) serviços de oferta de recursos para as atividades econômicas; iv) serviços de informação (etc. estética, científica, cultural, espiritual).

As funções do primeiro grupo têm papel fundamental na manutenção da vida no nosso planeta. No entanto, elas não estão relacionadas com a presença humana e por isso são, geralmente, invisíveis de modo direto. Os resultados das outras funções são muito valiosos para o próprio homem, já que são diretamente relacionados à presença e atividades humanas. Assim, serviços de oferta de recursos proporcionam, geralmente, a matéria prima para atividades produtivas. Os demais serviços possibilitam as atividades recreativas, educação ambiental e fornecem os vários tipos de informação.

Decorrente disso, surgem duas questões (desafios) ligadas a valoração de ecossistemas e do capital natural de uma unidade de conservação. A primeira questão é a identificação dos serviços ecológicos a partir das características da área do estudo, a segunda é o levantamento dos métodos adequados para sua avaliação.

### **3. ÁREA DO ESTUDO**

O Parque Estadual do Rio Doce (PERD) constitui hoje a maior área preservada de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais (*c.* 36000 ha dos quais *c.* 23000 ha definidos como zona intangível). A Mata Atlântica é um dos sistemas mais afetados pelas atividades antrópicas em Minas Gerais. Esse Parque foi a primeira unidade de conservação do Estado, sendo criado em 1944 e administrado pelo Instituto Estadual de Florestas desde 1962.

Alem disso, o PERD (conjunto com seu entorno) é um dos três maiores sistemas de lagos que ocorrem no Brasil, juntamente com o Pantanal Mato-grossense e o Sistema Amazônico. O sistema de lagos tem sofrido algum tipo de impacto seja pelo uso da água ou pela modificação da paisagem. Apesar na área onde se encontra o PERD, as lagoas estão, por enquanto, preservadas, e a paisagem no entorno praticamente inalterada. A lagoa Dom Helvécio é a maior de todo o sistema de lagos.

O Parque Estadual de Rio Doce vem sendo objeto de vários estudos ambientais que visam, basicamente, avaliar seus habitats e ecossistemas, com vistas à catalogação de sua considerável diversidade biológica e à elaboração de propostas da conservação da biodiversidade regional, considerando, principalmente, os inúmeros impactos antrópicos de seu entorno (Tundisi et. al., 1997; Barbosa et al., 2002). Esta unidade de conservação, além de conter parcela expressiva da diversidade biológica regional, oferece uma oportunidade única para estudos de avaliação ecológica, já que inclui o maior remanescente de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, além do terceiro maior sistema lacustre brasileiro, formado por *c.* 130 lagos naturais nos mais diversos estágios de trofia. Esta área, apesar de ser objeto de estudos variados (climatologia, fitossociologia, física, química e biologia das águas, flora e fauna) ainda não foi objeto de estudos de valoração econômica de seus ecossistemas, base essencial para qualquer proposta de exploração sustentável, inclusive ecoturismo, atividade está prevista como de potencial expansão pelo Plano de Manejo proposto pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais.

Os ecossistemas do PERD não fornecem os serviços mais visíveis (tais como, oferta de recursos, provisão de espaço para atividade produtiva), mas prestam, prioritariamente, os ecosserviços invisíveis diretamente pelo homem, ou seja, regulação de processos ecológicos principais. Além disso, seus ecossistemas têm papel importante no fornecimento de vários serviços informativos e na provisão do espaço e condições para educação ambiental, turismo e outras atividades recreativas.

O Parque Estadual do Rio Doce é visto por alguns setores como um dos principais atrativos turísticos do estado de Minas Gerais, ainda não convenientemente explorado. Este Parque tem um fluxo anual de turistas acima de 20 mil pessoas. A maioria de turistas é originária de Minas Gerais, principalmente da Região Metropolitana do chamado Vale do Aço, cujas maiores cidades são os municípios de Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo. Uma avaliação recente permitiu verificar-se, contudo, que o número anual de turistas vem diminuindo ao longo do tempo, quando se compara que 35949 pessoas visitaram o Parque em 1995, caindo para 28515 em 1998 e apenas *c.* 23000 em 2001 (dados fornecidos pela administração do PERD). Além disso, o numero de turistas varia consideravelmente de mês a mês, dependendo das estações do ano e de feriados nacionais.

A composição de visitantes é bem estável (Tab.1). A metade de visitantes do Parque é constituída por visitantes não pagantes, entre os quais estão alunos de escolas, pesquisadores científicos e representantes de organizações não-governamentais. A menor parte é formada por turistas com o objetivo de acampar e os demais visitantes são turistas com o objetivo de passar apenas um dia no PERD.

**TABELA 1**  
**A composição dos visitantes do PERD (em %)\***

Tipo de visitantes	1995	1998	2001
Visitantes para acampar	11	9	13
Visitantes (turistas por 1 dia)	43	36	39
Visitantes não pagantes	46	55	48
Total	100	100	100

\* Elaboração de autores a partir de dados fornecidos pela administração do PERD

Esta composição de visitantes reflete um papel importante dos serviços recreativos, assim como dos serviços de informação (inclusive educação ambiental) oferecidos pelo PERD. Segundo levantamento preliminar através de questionários aplicados aos visitantes do PERD em duas ocasiões, pode-se verificar que as atividades principais dos turistas acampados durante sua visita ao PERD são relaxar/descansar através de uma comunicação direta com natureza (75% de entrevistados), tomar banho de lagoa (70%), passear de barco (35%), pesca desportiva (40%) e educação ambiental (35%). Dentre os tipos de atividades possíveis de serem desenvolvidas no PERD, a maioria mostra uma preferência pela utilização dos ecossistemas aquáticos (lago Dom Helvécio – o maior do sistema de lagos do médio Rio Doce) e dos outros motivos das visitas destacam-se fazer caminhadas por trilhas ecológicas, receber informações estéticas e espirituais e se divertir.

#### **4. METODOLOGIA**

Quando os ecosserviços e as funções ambientais de um dado ecossistema identificarem, é necessário determinar-se os métodos apropriados para sua avaliação. Os vários métodos e as diversas técnicas foram propostas e aplicadas a diferentes ecossistemas regionais e mundiais (Pearce, 1993; Freeman, 1993; Costanza et al., 1998; Motta, 1998; Mota, 2001; Balmford, 2002). Também há várias maneiras de sua classificação de acordo com os critérios escolhidos: tipo de mercado (diretos, indiretos, hipotéticos); tipo de função (de produção e de demanda); preferências de consumidor (declaradas ou reveladas) ou comportamento de consumidor e alguns outros (Dixon e Sherman, 1990; Motta, 1998; Mota, 2001; Nunes e Bergh, 2001). Todas essas classificações fundamentam nos princípios da Economia Neoclássica.

Adotando uma abordagem transdisciplinar da Economia Ecológica, é importante considerar a classificação dada por Costanza (1994), primeiro presidente da Sociedade Mundial de Economia

Ecológica. De acordo com essa classificação distinguem-se entre os métodos baseados nas percepções humanas (ou métodos tipo Disposição a Pagar) e métodos alternativos baseados na produção biofísica de ecossistemas (método Análise Energética). Os métodos tipo Disposição a Pagar (DAP) são fundamentados na criação de mercados hipotéticos de serviços ambientais e na disposição a pagar por estes serviços, revelada ou declarada pelos próprios consumidores. O método da análise energética (AE) propõe definir os valores ecológicos em função de seus custos de energia. A quantidade de energia solar, necessária para organização de tal estrutura complexa como ecossistema, pode servir como medida de seu custo de energia, de sua organização e, de acordo com esta teoria, de seu valor (Cleveland, 1984; Costanza, 1989).

#### **4.1. As Escolhas Metodológicas**

Dentre todos métodos, acima listados, se considerando também o caso do Brasil, os métodos de mercados diretos e (ou) função de produção são de uso mais convencional. No entanto, tais métodos são de uso muito limitado no caso de ecossistemas de áreas preservadas como o Parque Estadual do Rio Doce. Neste estudo utilizamos o método de mercado direto somente para avaliar parte dos serviços de oferta de recursos, especificamente, o fornecimento da água do lago Dom Helvécio aos turistas e funcionários desta unidade de conservação.

Em relação de áreas preservadas foram desenvolvidos alguns estudos aplicando os métodos DAP (geralmente, Valoração Contingente e Custos de Viagem) aos vários ecossistemas brasileiros, tais como o Ecossistema Manguezal na região de Cananéia, estado de São Paulo (Grasso et al., 1995); o Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal (Salgado, 2000) e o Parque Nacional do Iguaçu, estado do Paraná (Ortiz et al., 2001) entre outros.

O quadro 1 resume os principais métodos que são apropriados para avaliação dos vários ecosserviços prestados por ecossistemas de unidades de conservação, inclusive o nosso caso - os ecossistemas de PERD.

No estudo presente para valorar os serviços recreativos do PERD foi aplicado, primeiramente, o método Custos de Viagem de modo detalhado. Também para obter o valor aproximado desses e outros ecosserviços foi usada a técnica simplificada da Valoração Contingente. Além disso, foi feita a extração inversa (de nível global ao nível local) dos resultados da pesquisa internacional (Costanza et.al, 1998) para todos os ecosserviços do PERD.

## QUADRO 1

### Os métodos propostos para avaliação de serviços ecológicos do Parque Estadual do Rio Doce e outras unidades de conservação

Métodos	Indicadores utilizados	Ecoserviços possíveis a serem estimados
Métodos de mercado direto	Preços de recursos Volume de extração Custos de extração, de transporte e de tratamento (se tem) Taxa de desconto	Oferta de recursos (se tem) Ex. Oferta de água para abastecimento de visitantes Oferta de plantas medicinais Oferta de recursos genéticos
Custos de Viagem	Custos diretos e indiretos relacionados á viagem. Indicadores de demanda (taxa de visitação, número de visitas, etc.)	Serviços recreativos (turismo e lazer)
Valorização Contingente	Vários indicadores obtidos a partir de questionários, entrevistas e referendum	Serviços recreativos Regulação de processos ecológicos principais
Análise Energética	Produtividade primária Produção primária bruta de ecossistemas Indicadores de conversão de energia	Regulação de processos ecológicos principais Serviços de informação Avaliação de ecossistema em todo

\* Elaboração dos autores.

#### 4.2. Aplicação do Método “Custos de Viagem” à Valorização de Serviços Recreativos do PERD

O método “custos de viagem” fundamentou-se na avaliação de serviços recreativos do PERD por meio da análise dos custos incorridos pelos turistas visitantes e, em seguida, da estimativa da curva de demanda para a recreação tomada.

Em função do tipo da classificação esse método pode ser considerado como um de métodos tipo DAP (disposição a pagar revelada) ou um de métodos tipo Função de Demanda (método de Mercados de Bens Complementares). Os procedimentos da aplicação desse método são mostrados abaixo.

Os serviços recreativos não têm preço próprio de mercado, no entanto, cada visita ao PERD envolve uma transição na qual ocorrem os vários custos. Estes custos totais de viagem e de estadia são adotados como o preço (variável independente) que se paga pela utilização dos serviços recreativos do PERD. Primeiramente foi feita a definição de todos os custos relacionados à viagem ao PERD. Foram considerados os custos diretos (isto é todos os gastos financeiros com a visita: custos de transporte e custos de estadia no Parque) e os custos indiretos, (isto é custo do tempo de viagem e do tempo de estadia) de acordo com Pearce (1989) e Cesário (1976). Foram calculados os custos de viagem para cada turista da amostragem que foi selecionada segundo os critérios convencionais. Obtivemos um erro amostral de 10,8 % com 95% graus de liberdade. O número total de turistas foi de 93 pessoas. Na amostragem foram incluídos somente os turistas para acampar porque eles mesmos representam se os maiores freqüentadores do Parque. Além disso, em relação desse grupo de visitantes podemos especificar os custos por visita inteira e os mesmos por um dia da visita.

A partir de dados levantados (inclusive aqueles obtidos de questionários, ver anexo), foram produzidas matrizes de custos individuais. Os custos de um turista associados à viagem variam muito:

de R\$ 21,00 à R\$ 290,00 compondo, em média, R\$ 90,00 por uma visita (tab.2). Levando em conta a duração computada media de uma visita para acampar (3,2 dias) temos o valor de custos médios por um dia de visita igual a R\$ 28,00.

**TABELA 2**  
**Os indicadores associados à viagem ao PERD\***

Indicadores	Min	Max	Médio
Visitação (duração média de estadia x freqüência média de visitas por ano) em dias/por ano	4	18	11
Todos os custos de um turista associados á viagem (por visita), em R\$	21	290	90
Renda mensal por uma pessoa da família (número de salários mínimos)	2	Acima de 10	4,35

\* Elaboração dos autores a partir de dados obtidos com questionários.

Na seguinte etapa temos que definir a função de demanda para serviços recreativos. Para construir a curva de demanda é preciso definir a variável dependente que representaria o indicador de demanda. Esse método pode adotar a função de demanda individual ou de demanda zonal. No último caso, todos os lugares da origem de visitantes são divididas em zonas concêntricas com distâncias crescentes assumindo que os visitantes de cada zona têm os custos similares. Nos estudos realizados os indicadores da demanda, geralmente, se expressam através de tais indicadores como o número de visitas por ano, freqüência de visitas -para demanda individual; taxa de visitação - para demanda zonal (Bockstael, 1981; Dixon e Sherman, 1990; Grasso, 1995; Shafer, 2000 entre outros).

No entanto, no caso do Parque Estadual de Rio Doce não podemos usar os indicadores da demanda zonal devido à pequena variedade dos lugares de origem dos turistas (a distância destes lugares varia, geralmente de 40 a 250 km) e número total insuficiente de visitantes dessa área. Também, no nosso caso (como mostrou uma análise preliminar) os indicadores convencionais da demanda individual se relacionam fracamente com custos totais de viagem.

Por todas essas razões no estudo presente utilizamos o método Custo de Viagem Individual, construímos a curva de demanda individual e propomos utilizar *o indicador de número total de dias passados por um turista dentro do PERD durante um ano (em seguida, visitação) como a variável dependente*. Este indicador foi definido como a duração média da estadia durante uma visita (em dias), multiplicando-se pela freqüência aproximada de visitas por ano. Em média um turista acampa no PERD 11 dias no ano, dentro da amostragem escolhida esse indicador da visitação varia de 4 a 18 dias/ano (ver Tab.2).

No nosso estudo foram estimados os três modelos: o linear, o semilog e o logaritmo duplo. Obtivemos as seguintes aproximações da Função de demanda:

$$F = 16,335 - 0,046 \times X \quad (1)$$

$$F = 31,04 - 4,44 \times \ln X \quad (2)$$

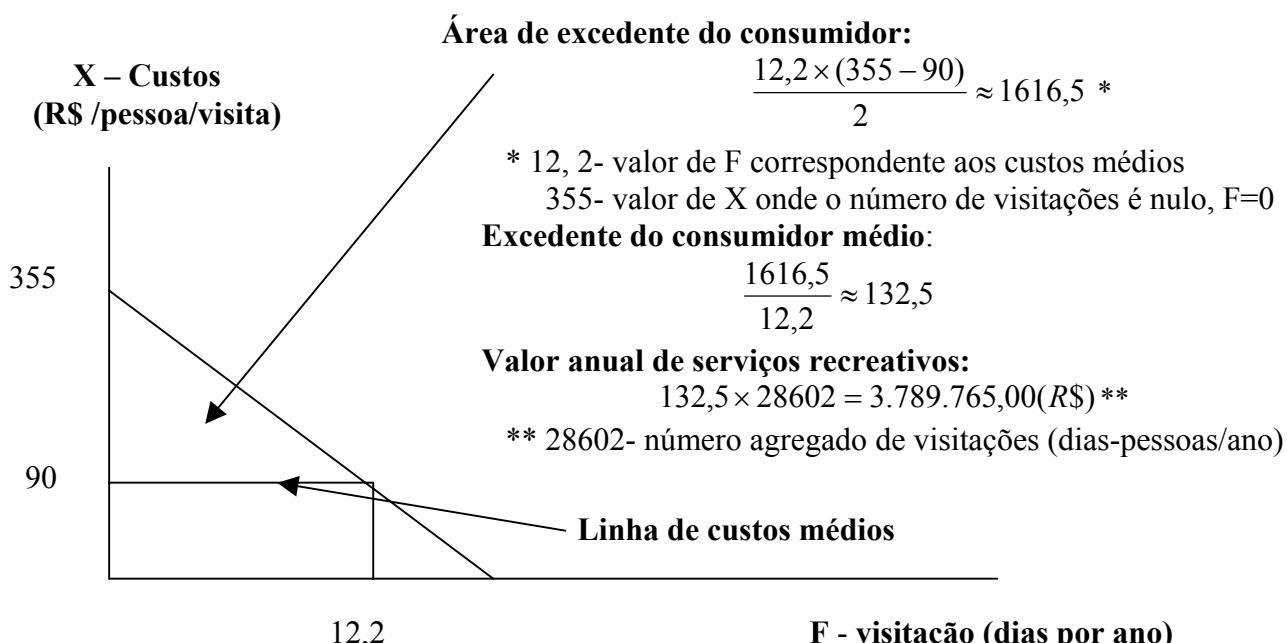
$$\ln F = 4,19 - 0,41 \times \ln X \quad (3)$$

onde F - visitação (em dias/ano);

X – custos de viagem/ turista/ visita (em R\$)

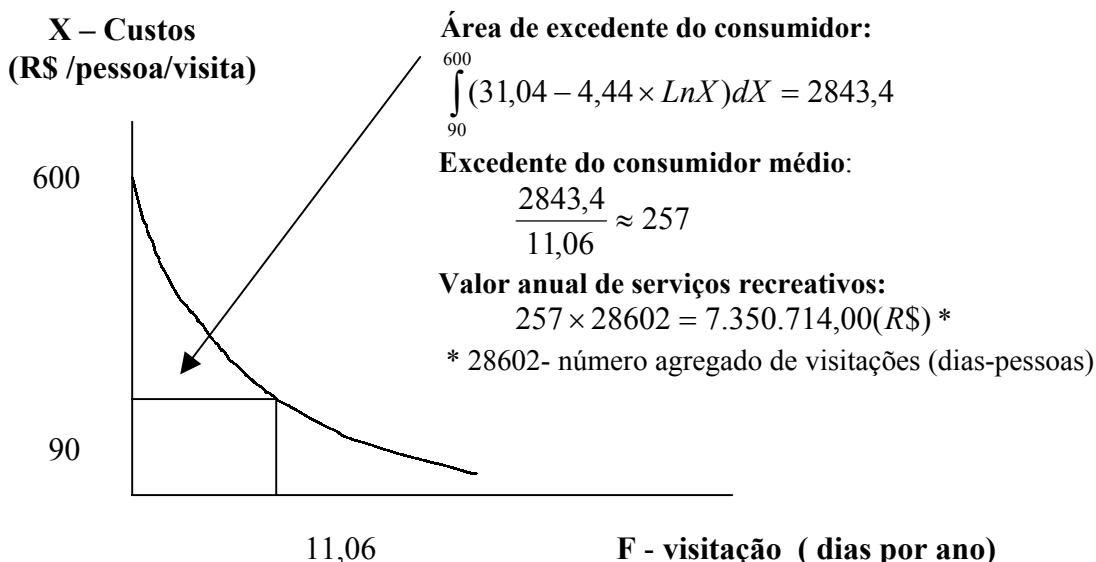
O erro padrão do valor F compõe 1,47; 1,09; 0,13 para as funções (1), (2), (3). No caso de todas as funções confirma-se a forte relação negativa entre F e X, sendo o coeficiente  $R^2 = 0,74; 0,78$  e  $0,73$  respectivamente.

O passo seguinte do procedimento da avaliação dos serviços recreativos do PERD foi o cálculo de excedente econômico do consumidor que convencionalmente trata se como o excesso de gastos que o visitante (consumidor) estaria disposto a realizar, acima daqueles gastos em que ele realmente incorre, para obter um certo bem ou serviço (área abaixo de curva de demanda e acima de linha de preço). Neste estudo para definir o excedente econômico do consumidor e, em seguida, o valor de serviços recreativos, usamos a metodologia desenvolvida por Shafer (2000) em relação de *Recreational Power Boating Resources in Pennsylvania*. Segundo dele, o excedente econômico do consumidor trata-se como a disposição dos visitantes a serem envolvidos nos custos, acima do nível médio, para usar os serviços recreativos (a área abaixo da curva de demanda, entre a curva de demanda e a linha de custos de viagem médios). O mecanismo dos cálculos é mostrado na tabela 3 (para os três tipos das funções) e nas figuras 1 e 2 (para a função linear e a semilog).



**Figura 1: Curva de demanda estimada para serviços recreativos do PERD (caso da função linear)**

A área do **excedente do consumidor** foi calculada como a área de triângulo (caso da função linear) ou uma integral da função de demanda entre os valores dos custos médios e custos, sobre quais o número de visitantes se aproxima de zero (caso das funções semilog e logaritmo duplo). Em seguida, segundo a metodologia adotada, foi computado o **excedente do consumidor médio** (por um dia de visita por uma pessoa): o valor do excedente do consumidor foi dividido pelo número de visitações, correspondente aos custos médios. Na etapa final, expandindo-se o excedente médio obtido para número agregado de visitação, obtemos o valor anual dos serviços recreativos do PERD. **O número agregado de visitação** (dias-pessoas) foi definido como o número total de dias que todos os visitantes passam no PERD durante um ano, isto é número anual de turistas para acampar, multiplicando-se pela duração média da visita em dias, acrescentando-se o número anual de visitantes para passar um dia.



**Figura 2: Curva de demanda estimada para serviços recreativos do PERD (caso da função semilog)**

Todas as funções têm características estatísticas satisfatórias para expressar a função de demanda e por isso adotamos para análise seguinte a média dos três resultados obtidos (ver Tab.3) como o valor dos serviços recreativos do PERD, estimado em US\$ 2.237.948.

TABELA 3

**Mecanismo do cálculo dos valores dos serviços recreativos do Parque Estadual do Rio Doce\***

Indicadores Tipos de função	$F = 16,335 - 0,046 \times X$	$F = 31,04 - 4,44 \times \ln X$	$\ln F = 4,19 - 0,41 \times \ln X$
Excedente do consumidor (em R\$)	$\frac{12,2 \times (355 - 90)}{2} \approx 1616,5$	$\int_{90}^{600} (31,04 - 4,44 \times \ln X) dX = 28$	$\int_{90}^{600} F dX = 3282$
Número de visitações <b>F</b> correspondente aos custos médios <b>X=90</b> (em dias/pessoas)	12,20	11,06	10,43
Excedente médio do consumidor (por dia da visita), em R\$	$\frac{1616,5}{12,2} = 132,5$	$\frac{2843,4}{11,06} = 257$	$\frac{3282}{10,43} = 314,7$
Número agregado de visitação no PERD, em dias – pessoas	28602	28602	28602
Valor dos serviços recreativos, em R\$	$132,5 \times 28602 = 3.789.765,00$	$257 \times 28602 = 7.350.714,00$	$314,7 \times 28602 = 9.001.049$
Valor dos serviços recreativos, em US\$	1.263.255	2.450.238	3.000.350

\* baseado em Shafer (2000)

Na tabela 4 apresentam se os nossos resultados da aplicação do método Custos de viagem em comparação com alguns outros estudos semelhantes. Uma análise comparativa dos resultados de vários estudos permite o melhor entendimento dos valores obtidos para os ecosserviços do Parque Estadual do Rio Doce, além de se avaliar o grau de sua representatividade, estimar a aplicabilidade e eficiência do método em questão para outros ecossistemas regionais no caso do Brasil.

Os resultados da avaliação dos serviços recreativos destas três unidades de conservação são bem compatíveis (apesar das técnicas e dos procedimentos diferentes). Excedente do consumidor médio é caracterizado pelos valores bastante próximos no caso do PERD e Parque Nacional do Iguaçu. Se tomarmos em consideração a diferença significativa entre a média anual de visitantes destes lugares, então a diferença entre os valores totais dos serviços recreativos será compreendida e explicada. Também, os valores dos serviços recreativos por um hectare (considerando a disponibilidade da área do PERD acessível aos turistas) em todos os três casos são da mesma ordem que confirma uma certa confiabilidade dos resultados.

**TABELA 4****Os resultados da aplicação do método “custos de viagem” aos vários ecossistemas do Brasil**

Estudos de caso	Excedente do consumidor médio individual, US\$	Número anual de visitantes do lugar, em pessoas	Valor anual de serviços recreativos, US\$ mil	Valor anual de serviços recreativos, US\$ / hectare
Ecossistemas do Parque Estadual do Rio Doce, MG	44,2-104,7 (depende do tipo da função)	23.000	2238 (médio de três funções)	172,2 (sem a zona intangível)
Ecossistemas do Parque Nacional do Iguaçu *	42,7 – 44,3 (modelo básico)	802.375	34.771	187,9
Ecossistemas Manguezal ** (região de Cananéia, SP)	Não tem dados	34.212	33.700	739,5

\*Ortiz, 2001; \*\* Grasso et.al., 1995;

Assim sendo, podemos já concluir (apesar de o número restrito de estudos analisados) que o método considerado tem aplicabilidade e eficiência suficiente para avaliar os vários serviços recreativos de unidades de conservação no caso do Brasil.

#### 4.3. As Outras Técnicas Aplicadas

Nessa sessão consideramos as algumas outras técnicas que foram aplicadas em vista de avaliar preliminarmente os outros serviços ecológicos do PERD e obter aproximadamente uma composição do seu capital natural. Nesse estudo nós utilizamos as seguintes técnicas.

**1. Uma das técnicas relacionadas à Valoração Contingente.** Os fundamentos do método da valoração contingente, suas técnicas, vantagens e desvantagens foram analisadas de maneira profunda e clara nos vários estudos nacionais e mundiais (ver Pearce,1989,1993; Dixon,1990; Motta,1998; Mota,2001; Ortiz,2001 entre outros). Ele baseia-se na identificação do mercado hipotético que consiste na descrição dos serviços ecológicos que se deseja avaliar, suas características, as variáveis a serem mensurados e a forma de pagamento. As pessoas devem considerar a situação como hipotética e declarar a sua disposição a pagar DAP. Existem duas principais maneiras de obter a DAP: a maneira do formato aberto (onde uma pessoa entrevistada expressa o valor máximo que poderia a pagar) e o modo do referendum (formato dicotômico) onde uma pessoa é perguntada se ela seria disposta (sim ou não) a pagar uma quantia pelo, por exemplo, algum programa da preservação de lugar.

A etapa central da aplicação do método é estimativa da uma função da demanda que correlacionaria os valores de DAP (ou a probabilidade de pagar) com indicadores socioeconômicos (nível da renda, de educação de entrevistados, etc.) e algumas outras variáveis explicativas. Aplicação da Valoração Contingente é tarefa muito mais complicada do que pode se parecer na primeira vista, porque envolve os fatores diferentes das pesquisas convencionais e requer um procedimento bem compreendido e cuidadoso para garantir a confiabilidade dos resultados.

Sabendo disso e levando em conta, geralmente, as dificuldades do levantamento de dados necessários no caso do PERD, utilizamos no estudo presente a técnica do cálculo direto dos valores de

DAP. Tal técnica, apesar de ser bem simplificada, permite avaliar a racionalidade da aplicação de mercados hipotéticos em relação aos visitantes do PERD, especificar as suas preferências e consciências ecológicas. Além disso, a comparação dos valores de ecosserviços de acordo com DAP com os mesmos obtidos a partir de outros métodos pode complementar a nossa análise.

Para aplicar a técnica elaboramos questionários (ver Anexo) que foram aplicados à mesma amostragem de turistas (que no caso do método Custos de Viagem) em duas ocasiões: fevereiro e julho 2002.

**TABELA 5**  
**A distribuição de turistas do ponto de vista “disposição a pagar”(em %)\***

Forma de pagamento e serviços ecológicos correspondentes	Não dispostos a pagar	Dispostos a pagar	Total
Serviços de regulação (valor pago mensalmente a um programa da preservação do PERD visando conservar sua papel na regulação de processos ecológicos principais)	78	22	100
Serviços recreativos (valor pago por uma visita diária para usar os recursos recreativos do PERD)	54	46	100

\* Tabelas 5 e 6 são elaboradas a partir de dados obtidos com questionários

A análise dos dados da tabela 5 demonstra que a maioria dos turistas não estava disposta a pagar (78% no caso de serviços de regulação e 54% no caso de serviços recreativos). Porém, alguns turistas demonstraram a vontade de participar na preservação ambiental do PERD com alguma contribuição não financeira, expressando-se como, por exemplo, “não vou prejudicar os ecossistemas; vou respeitar a natureza; respeito o meio ambiente do Parque”.

A tabela 6 mostra os principais motivos alegados pelos visitantes do PERD para não pagar pela sua conservação. Dentre os motivos alegados, o principal foi expresso como “acho que preservação ambiental é competência do governo”, e em seguida, seguido de razões econômicas.

**TABELA 6**  
**Motivos alegados pelos visitantes do PERD para sua não disposição a pagar pela conservação desta unidade de conservação (em %, total=100%) \***

Motivo	%
Acho que preservação ambiental é competência do governo	70
Motivos econômicos	18
Não entendo o problema	6
Não acredito que um programa da preservação ambiental do PERD vá funcionar	3
Não tenho interesse	3

A partir de dados obtidos sobre a disposição a pagar de visitantes pelos serviços ecológicos do PERD avalia-se o valor agregado da DAP anual. Neste caso adotamos a técnica de cálculo seguinte. Primeiramente, definimos o DAP individual. No caso de serviços de regulação (e da forma mensal do pagamento) o valor DAP individual foi definido como média da DAP (entre turistas dispostos a pagar) multiplicando por 12 meses, em resultante, ele compõe 129 R\$ por ano. Em respeito de serviços recreativos (e da forma diária do pagamento) o valor do DAP individual foi computado como média da DAP multiplicando-se por média de visitações (indicador que nós utilizamos para método Custo de Viagem, isto é o número de dias passados por um turista dentro do PERD durante um ano), chegamos ao valor de 223R\$ por ano.

Na etapa seguinte, computamos o valor agregado da DAP para cada tipo de serviços como o valor do DAP individual multiplicando-se pela percentagem de visitantes dispostos a pagar (46% caso de serviços recreativos e 22 % caso de serviços de regulação) pela média do número anual de visitantes do Parque (23000 pessoas). Os resultados são mostrados na tabela 7 (transferidos em US\$ para facilitar a comparação com resultados de outros métodos).

**2. A técnica de mercado direto.** Ela foi utilizada para estimar os serviços de oferta de recursos. O serviço deste tipo que pode ser identificado é a oferta de água pelo ecossistema lago Dom Helvécio para o abastecimento de turistas e funcionários do PERD. Embora o mercado convencional para própria água não existe podemos tentar avaliar a oferta da água desse lago a partir da técnica do mercado direto. De acordo com uma prática mundial existente (ver, por exemplo, Bartelmus et.al, 1991) o valor anual da oferta de recurso renovável é estimado como o valor anual da receita líquida recebida durante um ano. Nós propomos estimar o valor de serviços da oferta de água como o valor da receita líquida que poderia ser recebida se recursos hídricos do lago fossem negociados no mercado convencional.

A receita líquida representa-se como a receita total menos custos de extração, de transporte e de tratamento. A receita total foi calculada como o volume anual da extração da água multiplicando-se pelo preço de água. Adotamos como preço médio de água no Brasil é valor de US\$ 0,42 conforme estudo recente sobre os problemas de água de Tundisi (2003). Uma vez que a extração da água do lago Dom Helvécio vem através do bombeamento automático, podemos definir o volume de extração somente aproximadamente a partir da taxa estimada do consumo de água por dia/pessoa, do número agregado de consumidores – turistas e funcionários do PERD e o número de dias que todas os consumidores passam dentro do Parque por ano.

No caso do PERD os custos de transporte e de tratamento se igualam a zero. Assumimos também que os custos de extração (tomando em consideração seu valor bem pequeno em consideração do valor esperado de recurso) sejam nulos.

Baseando-se nos procedimentos acima descritos e na informação disponível na Administração do Parque, chegamos ao valor dos serviços em questão de US\$ 12 mil por ano (tabela 7).

**3. A técnica da extração inversa.** Para ampliar a análise dos resultados foi feita a extração inversa dos resultados do estudo a nível mundial sobre valoração de serviços ecológicos realizado por Costanza et. al. (1998). Naquele estudo foram estimadas 17 funções e serviços do ecossistema global para 12 tipos de ecossistemas. Desta lista foram escolhidos os dois tipos de

ecossistemas – lagos e florestas tropicais, e tais ecosserviços quais são aplicáveis aos estes ecossistemas no caso do Parque Estadual do Rio Doce. Os ecosserviços foram agrupados de acordo com a classificação adotada (de Groot, 1992). Em seguida, os valores monetários/hectare/ano dos serviços escolhidos foram extrapolados para dois casos da extensão territorial do PERD: área total e área total descontando-se a zona intangível. Resultados são mostrados na tabela 7.

## 5. SÍNTESE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa sessão sintetizamos os resultados da avaliação dos serviços ecológicos do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) obtidos com vários métodos (Tab.7) e estimamos, em primeira aproximação, o valor do seu capital natural e da sua composição (Tab.8).

Os resultados obtidos com técnica relacionada à Valoração Contingente revelaram as preferências dos visitantes do Parque em relação da disposição a pagar por vários serviços ecológicos. Podemos ressaltar que as preferências individuais em relação aos serviços recreativos são bastante reveladas. Ao mesmo tempo, estudo mostrou a insuficiência desta valoração em relação aos serviços de regulação dos processos ecológicos principais. Dessa forma, os valores dos serviços da regulação de processos ecológicos principais, obtidos a partir da técnica relacionada à valoração contingente e da técnica da extração inversa, são muito discrepantes (ver tab.7).

Vale ressaltar que as características dos visitantes do PERD tais como, nível da consciência e de educação ecológica, mentalidade, padrões de pensamento tradicionais, entre outros, não permitem ainda aplicar o mercado hipotético em relação aos serviços de regulação, os quais são invisíveis diretamente pelos consumidores.

Por isso o valor destes serviços calculados de acordo com a disposição a pagar dos visitantes do PERD, provavelmente, não reflete o valor verdadeiro.

**TABELA 7**  
**Valores dos serviços ecológicos do Parque Estadual do Rio Doce –MG**  
**segundo vários métodos (mil US\$/por ano) \***

Métodos	Serviços	Serviços de regulação	Serviços recreativos	Oferta de recursos**	Serviços de informações
Custos de viagem			2238		
Técnica relacionada a Valoração Contingente		218	786		
Mercado direto				12	
Extrapolação (área sem a zona intangível)		22476	1509	1445	26
Extrapolação (área inteira)		62434	4193	1445	72

\* a taxa de câmbio US\$ / R\$ adotada foi 1 : 3

\*\* somente pelo ecossistema do lago Dom Helvécio

O valor dos serviços recreativos é o maior no caso da extração (utilizando-se toda a área do Parque). Há que se considerar, porém, que uma parte significativa do PERD não está acessível aos turistas que foram envolvidos nos custos de viagem estimados. Se fizermos a extração para área do PERD sem a zona intangível, o maior valor será obtido no caso da aplicação do método “custos de viagem”.

Apesar disso, os serviços recreativos do PERD podem ser subestimados. Isto poderia ser explicado pelo fato de que a maior parte dos turistas do PERD (segundo a pesquisa amostral) tem nível de renda baixo e médio e são originários de locais mais próximos (entorno do PERD), resultando em custos de viagem relativamente baixos. Além disso, e como ressaltado anteriormente, o número anual de turistas não é grande, sua composição é estável, e este número total tem diminuído nos últimos anos.

Nossa estimativa dos serviços da oferta de recursos é muitas vezes menor do que a mesma oferta obtida através da extração. No entanto, a extração não leva em conta que os ecossistemas aquáticos ficam dentro da unidade de conservação. As unidades de conservação se destinam à conservação de sua biodiversidade e, regularmente, é proibida a exploração de recursos naturais. Assim sendo, os resultados da extração muito superestimam os serviços da oferta de recursos.

Baseando nessas observações nós incluímos no valor total de serviços ecológicos do PERD os valores seguintes: o valor de serviços de regulação de acordo com método da extração (sem a zona inatingível); o valor de serviços recreativos de acordo com método Custos de Viagem; o valor de serviços da oferta de recursos de acordo com método Mercado Direto e o valor de serviços de informação de acordo com extração. (considerando ausência de outros dados sobre serviços de informação). Somando essas partes, chegamos ao valor de US\$ 24798 mil por ano. A partir disso estimamos um valor para o capital natural desta unidade de conservação de c. US\$ 827 milhões considerando-se uma taxa de desconto de 3%.

Como podemos ver na tabela 8, a parte predominante representa-se por serviços de regulação de processos ecológicos principais. Uma parte minúscula de serviços de informação reflete o seguinte. Na nossa opinião, os serviços de informações são muito subestimados (segundo técnica da extração inversa) uma vez que os ecossistemas de uma unidade de conservação (inclusive o PERD) prestam vários tipos de informação e desempenham um papel muito mais significativo na educação ambiental e pesquisa científica em comparação de outros tipos de ecossistemas.

**TABELA 8**

**A composição preliminar do Capital Natural do PERD segundo aos tipos de serviços ecológicos**

Serviços	Serviços de regulação	Serviços recreativos	Oferta de recursos	Serviços de informações
Os indicadores (em %, total=100 %)	90,6	9,0	0,1	0,3

Também podemos propor, considerando a missão comum de unidades de conservação, que essa aproximação da composição do capital natural de ecossistemas do PERD é bastante próxima da mesma de algumas outras unidades de conservação apesar da variedade de seus ecossistemas.

## 6. CONCLUSÃO

Os valores dos serviços ecológicos de unidades de conservação e a composição de seu capital natural podem constituir tanto indicadores essenciais para o aperfeiçoamento da gestão e planejamento ambiental como para se medir a sustentabilidade de ecossistemas locais e regionais. O valor do capital natural de ecossistemas do Parque Estadual do Rio Doce revelou sua contribuição significativa para o bem estar humano e a riqueza nacional. Este valor parece ainda mais marcante se considerarmos que o PERD é uma das 122 unidades de conservação do estado de Minas Gerais, cujo conjunto ocupa somente 3,22% de sua extensão territorial (Fundação Biodiversitas, 1998).

As unidades de conservação no Brasil, embora em número ainda reduzido, desempenham importantes funções, destacando-se a conservação da biodiversidade e muitos outros processos ecológicos principais. A avaliação dos serviços ecológicos do PERD confirmou que estes serviços da regulação geram uma parte predominante dos seus ativos ambientais.

A composição do capital natural reflete o nível da sustentabilidade de ecossistemas regionais. Desenvolvimento insustentável de unidades de conservação pode comprometer a composição primária de seus serviços ecológicos e do capital natural. Por exemplo, aumento excessivo da parte de serviços da oferta de recursos e (ou) de serviços recreativos (resultante uma exploração não apropriada de Parque) pode levar a uma perda da capacidade de ecossistema em desempenhar algumas funções importantes e a sua degradação.

Finalmente, conservar os serviços da regulação de processos ecológicos principais para manutenção do sistema da vida e promover a prestação de serviços de informações e educação ambiental é a melhor alternativa de uso de unidades de conservação, preservando a riqueza nacional e mundial em longo prazo.

## 7. ANEXO: Questionário

### • Identificação

Nome: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Ocupação: \_\_\_\_\_

### • Freqüência aproximada de visitas ao Parque Estadual do Rio Doce:

- (   ) a minha primeira visita ao Parque  
(   ) quase todo fim de semana  
(   ) 1-2 vezes por mês  
(   ) 1-2 vezes por ano  
(   ) outras respostas \_\_\_\_\_

• Local onde mora: \_\_\_\_\_

• Distancia aproximada do Parque: \_\_\_\_\_

### • Seus gastos como turista:

tempo da viagem (em horas) \_\_\_\_\_  
gastos aproximados com combustível \_\_\_\_\_  
tempo de estadia (em horas ou em dias) \_\_\_\_\_  
despesas com pernoite e alimentação \_\_\_\_\_  
outras despesas (se houver) \_\_\_\_\_  
quantas pessoas estão viajando com Você: \_\_\_\_\_

### • Qual é a renda mensal aproximada *per capita* (por pessoa) da sua família?

- (   ) até 2 salários mínimos                            (   ) 2-3 salários mínimos  
(   ) 3-5 salários mínimos                            (   ) 5-7 salários mínimos  
(   ) 7-10 salários mínimos                            (   ) acima de 10 salários mínimos

### • Qual o principal objetivo para visitar o Parque Estadual do Rio Doce e sua atividade preferida? (pode escolher mais de uma)

- (   ) pesca esportiva                                    (   ) banho do lago  
(   ) passear de barco                                    (   ) fazer caminhadas  
(   ) relaxar através de comunicação com natureza (respirar o ar fresco, observar a vista bonita e natural, etc.)  
(   ) receber informações estéticas, culturais, espirituais  
(   ) educação ambiental                                (   ) pesquisa científica  
(   ) convenções    (   ) outros \_\_\_\_\_

- Qual o principal local de recreação utilizado pelos membros da família durante as férias? Por favor, se for possível, escreva o nome do lugar e a distância aproximada da sua casa.

( ) praia \_\_\_\_\_  
( ) cidades históricas \_\_\_\_\_  
( ) campo \_\_\_\_\_  
( ) centros culturais \_\_\_\_\_  
( ) exterior \_\_\_\_\_  
( ) interior e os outros Estados \_\_\_\_\_  
( ) lugares de proteção ambiental \_\_\_\_\_  
( ) outros \_\_\_\_\_

- Qual o principal passatempo e atividade de recreação utilizada pelos membros da família durante feriados e fins de semana? (pode escolher mais de uma)

( ) ficar em casa ( ) visitar os parentes ou os amigos  
( ) ir à um clube esportivo ( ) shopping  
( ) visitar os parques ( ) acampar  
( ) outros \_\_\_\_\_

- O Parque Estadual do Rio Doce constitui hoje a maior área preservada de Mata Atlântica do Estado de Minas Gerais. A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais afetados pelas atividades humanas em Estado. Além disso, o PERD é um dos três maiores sistemas de lagos que ocorrem no Brasil, juntamente com o Pantanal Mato-grossense e o Sistema Amazônico. O sistema de lagos pode ter sofrido impacto negativo pelo uso de recursos ou pela modificação da paisagem. O PERD é uma área especialmente preservada, foi a primeira unidade de conservação do Estado.

Sabendo que os sistemas ecológicos do Parque prestam os serviços importantes para sustentação da vida no nosso planeta (inclusive a preservação da biodiversidade e a regulação do clima global), você estaria disposto a pagar pela preservação ambiental do Parque através de um programa especial? Esse valor seria pago mensalmente ao uma Associação da preservação ambiental do PERD.

Se a sua resposta é “SIM”, a mensalidade poderia ser:

( ) até 5 R\$ ( ) 5-10 R\$  
( ) 10-15 R\$ ( ) 15-20 R\$  
( ) 20-25 R\$ ( ) 25-30 R\$  
( ) acima de 30 R\$ Quanto? \_\_\_\_\_

Se a sua resposta é “NÃO”, porque?

( ) motivos econômicos ( ) não vejo a necessidade  
( ) não tenho interesse ( ) não entendo o problema  
( ) não acredito que um programa da preservação ambiental do Parque Estadual do Rio Doce vá funcionar  
( ) acho que preservação ambiental é competência do governo

- Se o Parque Estadual do Rio Doce fosse completamente fechado para visitas, você poderia indicar qual outro lugar que substituisse os serviços ecológicos do Parque e que fosse disponível para seu acesso?
- 

- Se os recursos recreativos do Parque Estadual do Rio Doce fossem não disponíveis para turistas e visitantes por causa da degradação ambiental, qual o máximo você estaria disposto a pagar pela renovação da sua utilização? Esse valor seria pago mensalmente ao favor de um Programa da recuperação ambiental do PERD.

\_\_\_\_\_ R\$

- Qual o máximo você poderia disposto a pagar (por uma visita diária) para usar uma de atividades durante sua visita ao Parque se elas fossem não disponíveis para visitantes por causa de maior preservação? (pode escolher uma ou mais atividade). Esse valor seria pago diariamente ao Administração do Parque em vista de desenvolver um Programa da conservação ambiental do PERD.

descansa natural e pesca esportiva	_____ R\$
passar de barco e tomar banho do lago	_____ R\$
caminhar, passar e observar a vista natural	_____ R\$
relaxar e receber informações espirituais	_____ R\$
pesquisa científica ou convenções	_____ R\$

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BALMFORD, A.; A.Bruner, P.Cooper et.al. Economic Reason for Conserving Wild Nature. *Science*. Vol.297, 2002.
- BIODIVERSITAS, Biodiversidade em Minas Gerais – um atlas para sua conservação, Belo Horizonte, 1998.
- BOCKSTAEL, N. and K. McConnel. Theory and estimation of the household production function for wildlife recreation. *Journal of Environmental Economics and Management*. Vol. 3, p.p 199-214, 1981.
- BARTELMUS, P.; C.Stahmen and J.van Tongeren. Integrated environmental and economic accounting. *Review of Income and Wealth*. Ser.37, No.2, p.p.111-148.
- CESÁRIO, F.J. Value of time in recreation benefits studies. *Land Economics*, n. 52 (1), p.p.32-41, 1976.
- CLEVELAND C. J, R. Constanza, C A. S. Hall, R. Kaufmann. Energy and U.S.Economy. A biophysical perspective. *Science* . Vol. 225, p.p. 890-897, 1984.
- COSTANZA R., S. Farber, J.Maxwell. Valuation and management of wetlands ecosystems. *Ecological Economics*, Vol.1, p.p.335-361, 1989.
- COSTANZA, R. Economia Ecológica: uma agenda de pesquisa. Em: MAY, P.H.e R.S. da Motta (organizadores), *Valorando a Natureza: Analise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável*. Editora Campus, p.p. 111-140, 1994.
- COSTANZA, R., R.d'Arge, R.de Groot et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Ecological economics*. Vol. 25, p.p.3-15, 1998.
- DAILY, G. (Ed.) *Nature`'s services societal dependece on natural ecossystems*. Island. Washington, DC, 1997.
- DIXON,J.A., P.B.Sherman. Economics of protected areas: a new look at benefits e costs. East-West Center/ Island Press, 1990.
- FREEMAN, A.M. The measurement of environmental and resource values: theory and methods. Washington: resources for the future, 1993.
- GRASSO, M., M. P. Tognella, Y. Schaeffer-Novelli et al. Aplicação de técnicas de avaliação econômica ao ecossistema Manguezal. Em: *Economia Ecológica: aplicações no Brasil* (organizador Peter H.May). Editora Campus, 1995.
- GROOT, R.S. Functions of Nature: Evaluation of Nature in environmental planning, management e decision makung. Wolters-Noordhoff, Groningen, 1992.
- MOTA, Jose Aroudo. O valor da Natureza: economia e política dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond. 2001.
- MOTTA, R. Serôa. Manual para valoração econômica de recursos ambientais. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília,1998.

- NUNES, Paulo A.L.D., J.C.J.M.van den Bergh. Economic valuation of Biodiversity: sense or nonsense? Ecological economics. Vol. 39, p.p.203-222, 2001.
- ORTIZ, R.A., R. S.da Motta, C.Ferraz. Estimando o valor ambiental do Parque Nacional do Iguaçu: uma aplicação do Método de Custo de Viagem. Rio de Janeiro: IPEA, 2001 (Texto para discussão, 777 ).
- PEARCE, D.W., A. Markandya e E.B. Barbier. Blueprint for a green economy. Londres: Earthscan, 1989.
- PEARCE, D. Economic Values and the Natural World. Earthscan.London, 1993.
- TUNDISI, J.G. Agua no seculo XX1: enfrentando a escassez. 2003.
- TURNER, R.K. Economics of wetland management. Ambio 20, p.p.59-63, 1991.
- SHAFER, E.L., A. Urneza, W. Seo et al. Economic values of recreational power boating resources in Pennsylvania. Environmental Management. Vol. 26 (3), 2000, p.p.339-348
- WORLD BANK. Monitoring Environmental Progress (Report). Washington, D.C.: World Bank, 1995.