

**VALORAÇÃO ECONÔMICA E AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DA
SERRA DO OURO BRANCO ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE
COSTANZA, ET AL., (1997)**

**ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL VALUATION OF THE SERRA DO
OURO BRANCO STATE PARK THROUGH THE METHODOLOGY OF
COSTANZA, ET AL., (1997)**

**VALORACIÓN ECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL PARQUE ESTATAL
SERRA DO OURO BRANCO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE
COSTANZA, ET AL., (1997)**

Tiago Soares Barcelos

Professor Efetivo do Curso de Administração da UNIFESSPA
tiago.barcelos@unifesspa.edu.br

Pedro Luiz Teixeira Camargo

Docente do IFMG - Campus Piumhi
Membro da Direção Eixo Sudeste da Sociedade Brasileira de
Economia Ecológica (EcoEco)
pedro.camargo@ifmg.edu.br

Loyslene Freitas Mota

Discente de Engenharia Civil da Faculdade Metropolitana de
Marabá (Metropolitana)
loyslenef_mota@hotmail.com

Raphaella Karla Portes Beserra

Docente da rede básica de Mariana - MG.
raphaella.udi@gmail.com

Resumo:

Estudos de valoração econômica e ambiental estão entre as mais importantes ferramentas para gestão ambiental em monumentos naturais e áreas de preservação. No caso do Parque Estadual da Serra do Ouro Branco (PESOB), ainda mais, haja vista a participação da sociedade civil em defesa do local. Assim, o artigo em questão propôs-se a estimar, através da metodologia de Costanza, *et al.*, (1997), o valor ambiental das principais funções ecossistêmicas ali presentes. Realizando-se os cálculos necessários, chegou-se ao montante de R\$3.819.303.061,08/ano, que precisa ser entendido como a quantia mínimo de uso e existência do PESOB. Propostas capazes de apresentar o valor ambiental de áreas de conservação natural, como este caso, são fundamentais de serem cada vez mais incentivados, tanto pelo baixo custo operacional para sua realização, como por seus confiáveis resultados, capazes, inclusive, de embasar políticas públicas de gestão ambiental.

Palavras-Chave: Parque Estadual da Serra do Ouro Branco (PESOB); Economia Ambiental e Ecológica; Valoração Econômica; Metodologia de Costanza, *et al.*, (1997).

Abstract:

Economic and environmental valuation studies are among the most important forms of environmental management in natural monuments and preservation areas. In the case of the Serra do Ouro Branco State Park (PESOB), even more, there is the participation of civil society in defense of the Park. Thus, the article in question proposed to estimate, through the methodology of Costanza, *et al.*, (1997), the environmental value of the main ecosystem functions present. The necessary calculations reached R\$3.819.303.061,08/year which must be understood as the minimum amount of use and existence of PESOB. Proposals capable of presenting the environmental value of areas of natural conservation, such as this case, are fundamental to be increasingly encouraged, both due to the low operational costs for its realization, as well as to its reliable results, capable of supporting public environmental management.

Keywords: Serra do Ouro Branco State Park (PESOB); Environmental and Ecological Economics; Economic Valuation; Methodology of Costanza, *et al* (1997).

Resumen:

Los estudios de valoración económica y ambiental se encuentran entre las herramientas más importantes para la gestión ambiental en monumentos naturales y áreas de preservación. En el caso del Parque Estatal Serra do Ouro Branco (PESOB), aún más, dada la participación de la sociedad civil en defensa del lugar. Así, el artículo en cuestión propuso estimar, a través de la metodología de Costanza, *et al.*, (1997), el valor ambiental de las principales funciones del ecosistema presentes allí. Realizando los cálculos necesarios, se alcanzó la cantidad de R\$ 3.819.303.061,08/año, que debe entenderse como la cantidad mínima de uso y existencia de PESOB. Las propuestas capaces de presentar el valor ambiental de las áreas de conservación natural, como este caso, son fundamentales para ser cada vez más alentadas, tanto por el bajo costo operativo para su realización, como por sus resultados confiables, capaces de incluso apoyar políticas públicas para gestión ambiental.

Palabras-Clave: Parque Estatal Serra do Ouro Branco (PESOB); Economía ambiental y ecológica; Valoración económica; Metodología de Costanza, *et al.*, (1997).

1. INTRODUÇÃO

Daly e Farley (2016, p.116-118), extraindo as ideias de Georgescu-Roegen, utilizam dois conceitos de suma importância para o presente trabalho: recursos de fluxo de estoque e recursos de fundo de serviços. Os recursos de fluxo de estoque “é materialmente transformado naquilo que produz”. Andrade e Romeiro (2009, p. 6), destacam que os recursos de fluxo de estoque “são aqueles recursos do capital natural que são incorporados ao produto final”. Dentro do metabolismo econômico pode-se usar os estoques existentes de matéria prima em qualquer ritmo, onde o fator tempo não é relevante. Este fluxo proporciona os materiais que podem ser empregados na economia, onde:

O tempo não entra nesta equação, assim a unidade apropriada para medir a produção de um recurso de fluxo de estoque é a quantidade física de bens ou serviços que consegue produzir. Além disso, um fluxo pode ser armazenado para o futuro. Finalmente, os recursos de fluxo de estoque esgotam-se, não se desgastam (DALY; FARLEY, 2016, p. 117).

Já os recursos de fundo de serviços possuem outra conotação, conforme estes mesmos autores. Eles se desgastam, mas não se esgotam. O fundo não está incorporado ao produto/serviço, pois está relacionada com o tempo. Este serviço não pode ser armazenado para o futuro (DALY; FARLEY, 2016, p. 117). Andrade & Romeiro (2009, p. 6), complementam informando que “eles produzem serviços a taxas fixas e estes não podem ser estocados para uso futuro”. Percebe-se assim, que o fundo de serviços é o contrário do fluxo de estoque, pois estes são “apenas depreciados, podendo ser reutilizados em um novo ciclo de produção”. Assim:

As complexas e dinâmicas interações entre os recursos estoque-fluxo e fundo-serviços (componentes do capital natural), cuja totalidade pode ser chamada de elementos estruturais do capital natural – produzem o que é conhecido como funções ecológicas ou funções ecossistêmicas. Estas incluem transferência de energia, ciclagem de nutrientes e da água, regulação de gases, regulação climática, etc. O conhecimento humano sobre como as funções ecossistêmicas emergem do funcionamento e interação dos elementos estruturais do capital natural é muito limitado, o que dificulta a antecipação dos impactos das atividades humanas sobre tais funções (ANDRADE; ROMEIRO, 2009, p. 7).

Esses conceitos, recursos de fluxo de estoque e de fundo de serviço, são fundamentais para o presente método de trabalho aqui usado, que se vale das propostas da economia ecológica.

Esta importância se dá pelo viés crítico desta à economia neoclássica ambiental, em que seus métodos de valoração correspondem basicamente na disposição a pagar, dentro de um modelo econométrico onde se encontram excedentes do consumidor, para posteriormente o integrarem, encontrando assim o valor estimado. Essa abordagem neoclássica ambiental compreende as questões ambientais, portanto, como as suas externalidades, ocasionadas por falhas de mercado. Logo, percebe-se uma não ruptura dos modelos clássicos, onde a natureza consiste em um subsistema do sistema econômico.

A economia ecológica trabalha com outra linha, onde esse sistema econômico é apenas um subsistema da natureza, ao contrário dos neoclássicos. Valendo-se de Daly e Farley (2016, p. 49), compreende-se que “a economia é vista como um subsistema aberto de um sistema maior chamado Sistema Terra”. Por conseguinte, para que o sistema econômico possa se manter, deve-se inevitavelmente compreender os recursos de fluxo de estoque e de fundo de serviços, criando-se uma mudança de paradigma *kuhniana*¹, que modifica a perspectiva pré-analítica aos moldes de Schumpeter.

Destarte, outro conceito fundamental para ampliar a capacidade explicativa do presente modelo é a noção do *throughput* ao se pensar no clássico fluxo circular. Daly e Farley (2016, p.65) colocam que o *throughput* “é o fluxo de matérias-primas e energia provenientes das fontes do ecossistema global de baixa entropia”, do qual, “através da economia” se transformam em resíduos de alta entropia. Uma definição simplificada da lei da entropia² apresentada por Georgescu-Roegen (2012, p. 58) consiste em “uma medida da energia não utilizável num sistema termodinâmico”, que é “reconhecida como a lei suprema da evolução de toda a realidade” (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 162).

O Parque Estadual da Serra do Ouro Branco (PESOB), administrado pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF), teve sua criação efetivada somente em 2009, graças a uma grande mobilização social dos moradores de seu entorno pela demarcação e preservação do local, um dos cartões postais do município de Ouro Branco (PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO BRANCO, 2019). Na ocasião (2009), a população se uniu e coletou cerca de 6 mil assinaturas, pressionando e cobrando do poder público estadual, municipal, e da iniciativa privada a preservação do ecossistema em questão (DINIZ, 2010).

Portanto, é possível perceber que a região do PESOB apresenta grande importância ecológica, fitofisionômica, geológica e, em especial, hídrica, sendo fundamental compreender qual o valor ambiental do local, já que estudos de valoração econômica na Serra de Ouro Branco nunca foram realizados.

Nogueira et al., (2000, p.6) afirmam que “o problema prático com valoração econômica é obter estimativas plausíveis a partir de situações reais onde não existam ‘mercados aparentes’ ou ‘mercados imperfeitos’”. Entretanto, mesmo com esta dificuldade, valorar economicamente os bens ambientais ainda se mostram como uma das técnicas mais baratas e importantes para se justificar a preservação e

¹ A visão *kuhniana* apresenta uma ideia onde o paradigma é pensado cientificamente, definindo-se como a proposta ideológica dominante, seja no campo científico ou outro (KUHN, 2003, p.218).

² “A lei da entropia diz que a energia e a matéria no universo movem-se inexoravelmente para um estado menos ordenado (menos útil). Um fluxo entrópico é, simplesmente, um fluxo do qual a matéria e a energia se tornam menos úteis” (DALY;

conservação de áreas ambientais (CAMARGO et al., 2018), sendo este o objetivo deste trabalho: apresentar o valor ambiental do Parque Estadual da Serra de Ouro Branco através do uso da Metodologia de Costanza et al., (1997).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente método abarca esses conceitos, onde Costanza et al. (1997), buscam valorar as funções e serviços ecossistêmicos de todo o planeta através da técnica da extrapolação comparativa inversa. Esta metodologia apresenta a ideia de que a biodiversidade total do globo tem preço, fluxos e fundos, mesmo sabendo que valorar esses bens é algo complexo, dado o *throughput*. Para isso, identificou-se os principais biomas terrestres (Tabela 1), como florestas, grama e pastagem; lagos e rios, dentre outros elementos da natureza.

Tabela 1 - Principais biomas ecossistêmicos do planeta

Fonte: Adaptado, Costanza et al. (1997, p.15).

	1.1 Oceano Aberto	
		1.2.1 Estuário
1. Marinho	1.2 Costa	1.2.2 Alga marinha/ Camas de alga
		1.2.3 Recife de coral
		1.2.4 Cinturão
		2.1.1 Tropical
	2.1 Florestas	2.1.2 Temperada
	2.2 Grama e Pastagem	
		2.3.1 Tidal marsh/mangue
	2.3 Pantanal	2.3.2 Pantano florestal
2. Terrestre	2.4 Lagos e rios	
	2.5 Deserto	
	2.6 Urbano	
	2.7 Terra cultivada	
	2.8 Gelo e rocha	
	2.9 Tundra	

Assim, introduz-se nos bens ambientais e em seus serviços e funções, as alternativas de ação dos agentes do mercado financeiro, apresentando a cada um dos elementos da biodiversidade, como florestas, ciclo da água, dentre outros elementos, um determinado valor monetário já calculado. Logo, toda essa interação gera produtos e serviços que aumentam o bem-estar humano.

De acordo com esses mesmos autores, o valor da biosfera terrestre foi estimado em US\$16-54 trilhões por ano, com uma média de US\$33 trilhões/ano. Ainda para os mesmos, dado a diversas incertezas, este valor deve ser compreendido como uma estimativa mínima, onde o valor bruto global de produtos comercializados é cerca de US\$18 trilhões/ano. Conforme Myers (2008), este tipo de avaliação monetária auxilia na tomada de decisões em políticas públicas, inclusive possuindo uma boa aceitabilidade. Este mesmo método foi utilizado por Costanza et al. (2014), atualizando as estimativas em nível global. Nota-se que o valor apresentado em 2007 foi de US\$46 trilhões/ano, chegando a US\$125 trilhões/ano em 2011. Portanto, o presente estudo optou pelo uso da primeira abordagem (1997), dado possuir um caráter mais conservador de dados econométricos.

Portanto, com base no valor estimado por Costanza et al. (1997) para os dezessete principais "serviços" oferecidos pelo meio ambiente dentro dos dezesseis principais biomas terrestres, é possível, valorar o PESOB economicamente, bastando para isso somente realizar a extrapolação inversa da tabela de Costanza et al., (1997), estimando assim o valor ambiental do ecossistema e da biodiversidade locais em comparação aos valores em nível global.

Cabe destacar, apesar do empirismo da ideia, que esta técnica é um meio de mensuração dos potenciais valores dos serviços ecossistêmicos (COSTANZA et al., 1997), sendo os seus principais serviços e suas funções ambientais observados compreendidos na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação dos Grupos e Funções Ambientais Presentes no Local de Estudo.
Fonte: Adaptado pelo autor, Costanza, *et al* (1997:15).

Nº	Serviço Ecossistêmico	Função Ambiental
1	Regulação de Gás	Regulação da composição química da atmosfera
2	Regulação do Clima	Regulação da temperatura e precipitação
3	Regulação de Distúrbios	Capacitação de amortecimento em resposta ao clima
4	Regulação da Água	Regulação dos fluxos hidrológicos
5	Abastecimento de Água	Armazenamento e conservação de água
6	Controle de Erosão	Retenção de solo
7	Formação do Solo	Processo de formação do solo
8	Ciclo de Nutrientes	Armazenamento e o processamento de nutrientes
9	Tratamento de Resíduos	Recuperação de nutrientes celulares
10	Polinização	Movimento de gametas florais
11	Controle Biológico	Regulação trófica de populações
12	Refúgio	Habitat para populações residentes e transitórios
13	Produção de Comida	Produção primária bruta extraída como alimento
14	Matéria Prima	Produção primária bruta extraída como matérias-primas
15	Recursos Genéticos	Fonte de matérias e produtos únicos
16	Recreação	Oportunidade de recreação
17	Cultura	Oportunidade para usos não comerciais

Para se compreender a necessidade de valoração econômica do meio ambiente, faz-se importante entender o que vem a ser o conceito de ecossistemas. Conforme a Convenção das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (1987), define-se ecossistema como: “um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais, microrganismos e o seu meio inorgânico, que interagem como uma unidade funcional”.

Vale lembrar que tal definição baseou-se em outros artigos acadêmicos já publicados, e referência na área, merecendo destaque, além de Costanza et al. (1997) os seguintes: Turner (1988), De Groot (1987; 1992), Constanza et al. (1998), Neto (2010) e Camargo et al. (2014; 2018). Conforme IEF (2018), o PESOB é limitado pelas seguintes coordenadas UTM: E 637333,862 N 7740327,501 à Norte; E 630647,559 N 7737993,362 à Oeste; E 646452,177 N 7731777,854 à Leste e; E 639910,257 N 7728583,512 à Sul. Seus principais acessos podem se dar de duas formas: a primeira pela rodovia federal BR 040, passando pelos municípios de Nova Lima, Itabirito, Moeda, Belo Vale e Congonhas, onde deve-se acessar a MG 443 até a cidade de Ouro Branco e daí até a MG 129 – Estrada Real por aproximadamente 03 km.

Já a segunda forma de acesso, também pela rodovia BR 040, atravessa o município de Nova Lima até o Residencial Alphaville, onde deve-se seguir pela BR 356 – Rodovia dos Inconfidentes passando pelos municípios de Itabirito e Ouro Preto até atingir a MG 129 – Estrada Real percorrendo aproximadamente 17 Km (IEF, 2018).

O clima da região pode ser classificado como mesotérmico, do tipo Cwb (KÖPEN, 1948), já sua cobertura vegetal, caracterizada como transição de Cerrado e Mata Atlântica, é constituída por campos rupestres nas áreas mais elevadas, bem como capões e matas de galeria nas margens dos cursos d’água, representando fitofisionomias de floresta estacional semidecidual e grande variedade de composição florística (Figura 1), o que faz com que seu grau de endemismo seja um dos maiores de toda a cadeia do espinhaço (REZENDE, 2011).

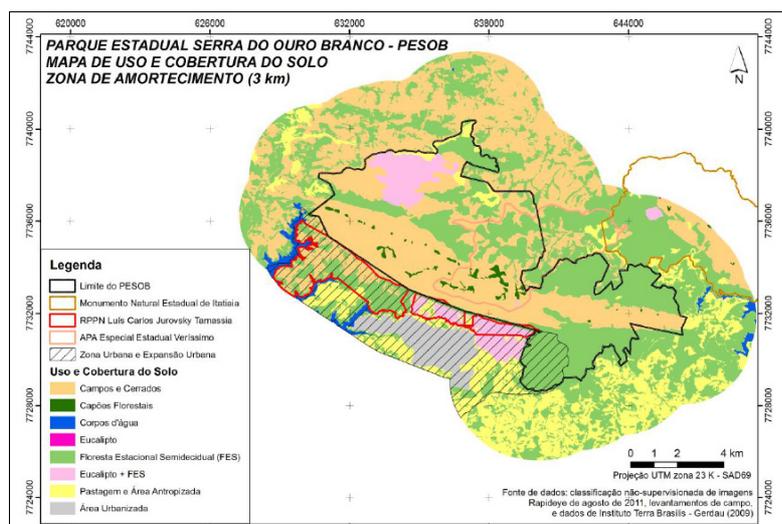


Figura 1- Mapa de uso e cobertura do solo no PESOB.

Fonte: Plano de Manejo (2017, p.176)

As altitudes máximas no PESOB variam de 900 a 1600m, com média pluviométrica anual de 1.188,2mm e temperatura média anual é de 20,7°C (PAULA et al., 2005). A formação geológica presente no local, recoberta por coberturas fanerozoicas, apresenta uma assembleia de rochas que vão do Aqueano ao Proterozoico, fazendo parte dos supergrupos Rio das Velhas e Minas, bem como do Grupo Itacolomy (CODEMIG, 2005).

O PESOB, que faz parte do Supergrupo Rio das Velhas e pode ser definido como uma sequência vulcanossedimentar arqueana (SCHORSCHER, 1979), abriga importantes sub-bacias hidrográficas: as sub-bacias do rio Paraopeba e do rio das Velhas, ambas partes do rio São Francisco e ainda a sub-bacia do rio Piranga, que faz parte da bacia do rio Doce (IEF, 2018). Destaca-se ainda que a Serra de Ouro Branco também abriga parte significativa da Área de Proteção Especial (APE) do Veríssimo (DECRETO ESTADUAL 22.055/1982), que objetiva preservar as micro bacias de captação de água que abastecem a área urbana da cidade de Ouro Branco.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área do PESOB, de acordo com o seu Plano de Manejo (2017) possui aproximadamente 7.520 hectares (ha), com diferentes serviços ecossistêmicos. Não existe um efetivo programa de educação ambiental (só iniciativas pontuais e voluntárias), nem tampouco fiscalização de entrada e saída de transeuntes, sendo o local totalmente aberto.

Surpreende, ainda, o grande número de ações conflitantes no entorno e dentro do Parque. Descarte de rejeitos, expansão urbana sem fiscalização, incêndios acidentais, pastagem de animais, vandalismo, abertura irregular de trilhas vicinais e garimpos clandestinos são apenas algumas das atividades observadas pelos autores e descritas no Plano de Manejo (2017) local (Figura 2).

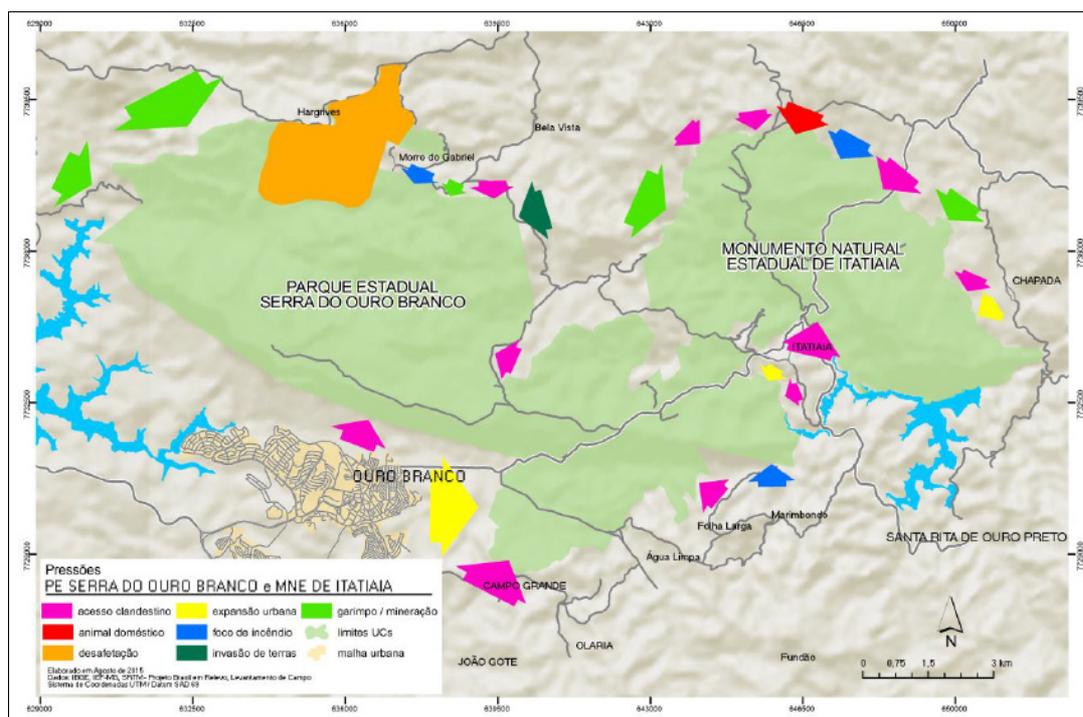


Figura 2 - Pressões antrópicas no PESOB

Fonte: Plano de Manejo (2017:179).

Por óbvio, tais conflitos podem levar à graves problemas de contaminação da água, do solo e perturbação da vida silvestre. A baixa fiscalização é, talvez, a mais grave dificuldade, pois permite a entrada e saída de pessoas não autorizadas, aumentando sobremaneira o impacto antrópico na área.

Em relação a descrição das funções ambientais ali presentes, apresentadas segundo Huetting et al. (1998) como as capazes de gerar benesses diretas e indiretas ao ser humano, não fica claro em seu Plano de Manejo (2017) todas essas funções, o que ajuda a explicar um dos motivos de tão pouca integração do Parque com seus visitantes e com o poder público municipal.

A consequência prática de tamanha negligência por parte dos gestores do PESOB acaba sendo o fato dos serviços ecossistêmicos praticamente não serem percebidos nos serviços econômicos regionais, fazendo com que muitos pensem que o Parque não representa nenhum bem econômico objetivo, o que, obviamente, não é verdade.

Acerca das funções ambientais ali presentes, de acordo com De Groot et al. (2002), essas podem se dividir em 4 grandes agrupamentos, sendo:

- Funções de regulação – aquelas que mantêm o local e os seus respectivos processos de interação ecológica para garantir o equilíbrio ecossistêmico. Neste trabalho, percebeu-se as seguintes: Regulação do Clima, dos Distúrbios, da Água, Controle de Erosão, Formação do Solo, Ciclo de Nutrientes, Tratamento de Resíduos, Polinização, Controle Biológico e Refúgio.

- Funções de provisão – são as que o local traz naturalmente para a população se beneficiar sem criar impactos antrópicos significativos ao sistema natural. Aqui, o único percebido foi o Valor Recreativo.
- Funções de produção – são os bens naturais capazes de serem utilizados pelo ser humano, gerando Trabalho (MARX, 1978). As funções aqui percebidas foram: a Regulação de Gás, o Abastecimento de Água, a Produção de Comida, de Matéria Prima e de Recursos Genéticos.
- Funções de informação – são benesses psicológicos que o local oferece a população. No PESOB, notou-se apenas o Valor Cultural, que engloba a educação ambiental, o valor científico e a história local, entre outros.

Para melhor visualização destas, criou-se a Tabela 3, que compara as funções ambientais apresentadas por De Groot et al. (2002) e as aqui percebidas de acordo com Costanza et al. (1997).

Tabela 3 - Relação dos Grupos e Funções Ambientais Presentes no Local de Estudo.
Fonte: Adaptado, De Groot et al. (2002, p.4).

Grupos de Funções Ambientais	Funções Ambientais Percebidas na Área de Estudo
Funções de Regulação	Regulação do Clima, Regulação de Distúrbios, Regulação da Água, Abastecimento de Água, Controle de Erosão, Formação do Solo, Ciclo de Nutrientes, Tratamento de Resíduos, Polinização, Controle Biológico, Refúgio.
Funções de Provisão	Recreação
Funções de Produção	Regulação de Gás, Produção de Comida, Matéria Prima, Recursos Genéticos.
Funções de Informação	Cultura

Para o cálculo do valor ambiental dos ecossistemas do Parque, considerou-se os 17 (dezesete) principais “serviços ecossistêmicos” ali oferecidos segundo seu Plano de Manejo (2017). Levando-se em conta que o local possui área total de aproximadamente 7.520 hectares, foi possível, baseado nos cálculos de extrapolação inversa, estipular o valor monetário local.

Assim, sabendo que a porcentagem de floresta tropical foi de 3,680387409%, a de gramas e pastagens de 7,550605327%, a de lagos e rios de 0,387409201% e considerando como parâmetro a cotação do dólar em 24 de abril de 2019 em R\$ 3,95 (Três reais e noventa e cinco centavos), conforme a Tabela de Costanza et al. (1997) adaptada (Tabela 4), fica evidente que o valor estimado para os serviços ecossistêmicos do PESOB é de aproximadamente R\$3.819.303.061,08/ano, um montante altamente significativo que evidencia a importância do Parque.

Tabela 4 - Valor Econômico do PESOB segundo o Método de Costanza et al. (1997)

Bioma		Original - Area (há x 10 ⁸)	Adaptado - Area (há x 10 ⁸)
Florestas tropical		1900	0,00028413
Gramma e pastagem natural		3898	0,00058291
Lagos e rios		200	0,00002991
<i>Valores monetários em R\$</i>		5998	0,00089694

1 - Regulação de gás	2 - Regulação do clima	3 - Regulação de perturbações	4 - Regulação da água
	223	5	6
7	0		3
			5445
R\$ 153.952.308,67	R\$ 78.526.009,79	R\$ 204.236.507,93	R\$ 128.006.580,29

5 - Suprimento de água	6 - Controle de erosão	7 - Formação do solo	8 Ciclos dos nutrientes
8	245	10	922
	29	1	
2117			
R\$ 194.248.550,54	R\$ 66.127.166,14	R\$ 6.084.617,72	R\$ 1.960.280.142,11

9 - Tratamento de resíduos	10 - Polinização	11 - Controle biológico	12 - Habitat e refúgios
87			
87	25	23	
665			
R\$ 261.408.953,65	R\$ 13.432.080,62	R\$ 47.873.312,99	R\$ 14.235.709,38

13 - Produção de comida	14 - Matérias primas	15 - Recursos genéticos	16 - Recreação
32	315	41	112
67		0	2
41			230
R\$ 159.118.493,53	R\$ 82.773.761,78	R\$ 9.069.524,52	R\$ 93.565.347,93

17- Cultura	Valor total per há (Sha ⁻¹ yr ⁻¹)	Valor total do fluxo global (Syr ⁻¹ x 10 ⁹)
2	2008	0,570524823
	244	0,142229242
	8498	0,254158102
R\$ 346.134.385,27		R\$ 3.819.303.061,08

Área atingida	7720
Porcentagem - Floresta Tropical	3,680387409
Porcentagem - Gramma e Pastagem	7,550605327
Porcentagem - Lagos e Rios	0,387409201
<i>Cotação do Dolar Comercial - 24/04/2019</i>	<i>R\$ 3,9500</i>

Fonte: Adaptado de Costanza *et al.*, (1997).

Conforme apontado por Barcelos (2018), a metodologia de Costanza et al. (1997) não se aprofunda matematicamente ou estatisticamente, dessa forma, se faz necessário a realização de algumas adaptações para que o valor fique o mais próximo possível da realidade se comparado aos valores presentes em sua obra original.

Comparando-se o resultado aqui observado com outros que utilizaram a mesma técnica de cálculo na região, destacam-se três trabalhos. O primeiro, realizado por Camargo et al. (2014) no Parque Estadual do Itacolomy (PEIT), cerca de 35 km distante do PESOB. No trabalho em questão, os autores valoraram os serviços ecossistêmicos do vetor Norte do PEIT, em uma região denominada Cachoeira da Serrinha situada no município de Mariana. O valor ali encontrado foi de R\$73.196.258,93/ano, valor bem menor que o aqui calculado, o que mostra a importância econômica da Serra de Ouro Branco para a região dos Inconfidentes.

O segundo trabalho utilizando esta metodologia foi proposto por Barcelos et al. (2018) que valorou a o Parque Estadual da Serra dos Martírios/Andorinhas, localizada no estado do Pará, onde identificou-se o montante de R\$101.008.218,10/ano. Por fim, o trabalho de Barcelos et al. (2018), que valorou a área afetada pelo acidente ocorrido com a barragem de Fundão e Santarém, da mineradora Samarco, encontrando um montante de R\$578.058.795,18/ano, de perdas das funções, serviços, fundos e fluxos ecossistêmicos.

Destarte, o valor encontrado de R\$ 3.819.303.061,08 para o Parque Estadual da Serra de Ouro Branco, dado sua dimensão e importância para o equilíbrio ecológico local, demonstra a importância de sua preservação para toda a sociedade, onde deve-se prezar por uma equidade intergeracional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho, que era valorar o ecossistema do Parque Estadual da Serra de Ouro Branco, descrevendo e estimando as suas principais funções e serviços ecossistêmicos foi alcançado com resultados positivos.

Diante da perspectiva da economia ecológica e da finitude dos recursos naturais do planeta Terra, se torna importante a compreensão da importância de se preservar e conservar não só o Capital Natural, mas também suas funções ecossistêmicas, sendo uma de suas principais formas, através de sua valoração.

Para isso, noções dos fundos de estoque e fluxos de serviços, além *throughput*, foram introduzidos no artigo, o que reforça a complexidade dialética homem x natureza na busca de uma equidade intergeracional na busca do desenvolvimento sustentável.

Mesmo cientes da complexidade e das limitações que as metodologias e técnicas de mensuração econômica ecológica/ambiental podem trazer, seu uso não deixa de contribuir para que se possa repensar a conservação dos recursos naturais sob uma nova ótica.

E é este o desafio, pois uma efetiva mudança de paradigma tende a forçar a sociedade contemporânea a compreender que a economia e sua busca incessante de crescimento (*growthmania*) apresenta-se insustentável dado a finitude ecossistêmica, que pode-se constatar facilmente pelas leis da entropia (já citadas).

Trabalhos como este, capazes de fornecer dados econômicos para embasar a gestão de Parques e a implementação de políticas públicas de conservação ambiental precisam ser cada vez mais incentivados, haja vista que apresentam excelentes resultados com baixo custo envolvido.

Destaca-se ainda a possibilidade de uso dos resultados aqui obtidos como ferramentas para o ordenamento territorial e tomada de decisão pelos administradores públicos locais, contribuindo assim para o planejamento urbano ambientalmente sustentável no entorno do PESOB, demonstrando, de tal forma, como estudos acadêmicos podem ter função social real, algo nem sempre notado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. **Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico**: rumo a uma economia dos ecossistemas. Texto para discussão, IE/Unicamp, n. 159, maio de 2009.

BARCELOS, T.S; FERREIRA, J. CAMARGO, P. L. T. O capital natural, Antropoceno, os serviços e valores ecossistêmicos aplicados ao parque Estadual da Serra dos Martírios/Andorinhas/PA. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 12, n. 2, 2018.

BARCELOS, T; CAMARGO, P; CHAIN, C; MOTA, L. A tragédia de Mariana/MG e a valoração dos serviços ecossistêmicos da área atingida: método Costanza, *et al* (1997). Seminário em Administração, XXI SEMEAD, nov, 2018.

CAMARGO, P. L. T.; BARCELOS, T. S.; RIGUEIRA, C. V. L.; CARVALHO, M. M.; DIAS, J. E. C. Valoração ambiental da cachoeira da Serrinha, Mariana, Minas Gerais, segundo o método de Costanza (1997). **Ciência e Natura**, Santa Maria, v.36. n.2 , p.137-152, 2014

CAMARGO, P. L. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. F.; MARTINS JUNIOR, P. P. Economia ambiental, ecológica e valoração dos serviços ambientais: uma revisão mais que necessária. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v.15, n.26, p.69-89, 2018.

CODEMIG. **Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero**. 2005. Disponível em: <http://www.codemig.com.br/site/content/parcerias/levantamento_aerogeofisico.asp?id=30&idSubPrj=50&filhoId=62>. Acesso em abril de 2019.

CONSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; BELT, M. V. D. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; SUTTON, P.; VAN DER PLOEG, S.; ANDERSON, S. J.; KUBISZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. K. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 152-158, 2014.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; BELT, M. V. D. The value of ecosystem services: putting the issues in perspective. **Ecological Economics**, v. 25, p. 67-72, 1998.

DALY, H.; FARLEY, J. **Economia ecológica**. São Paulo: Annablume Cidadania e Mio Ambiente, 2016. 632p.

DE GROOT, R. S. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. **Environmentalist**, v. 7, n. 2, p. 105-109, 1987.

DE GROOT, R. S. **Functions of Nature**: Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making. Amsterdam: Wolters-Noordhoff, 1992. 379p.

DE GROOT, R.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v.41, 393-408, 2002.

MINASGERAIS. **Decreto legislativo do estado de Minas Gerais Nº 22.055, de 05 de Maio de 1982**. Define área de proteção especial, situada no município de Ouro Branco, para fins de preservação de mananciais. Disponível em: < <https://futurelegis.sogi.com.br/legislacao/3042/Decreto-N%C2%BA-22055-de-05-05-1982->>. Acesso em abril de 2019.

DINIZ, A. E. Parque Estadual da Serra do Ouro Branco: Comunidade se uniu pela criação do parque a fim de preservar as belezas e riquezas naturais ameaçadas. **Revista Ecológico**, n.20, 2010.

GEORGESCU-ROEGEN, N. **O decrescimento**: entropia, ecologia e economia. São Paulo: Editora Senac, 2012. 260p.

HUETING, R.; REIJNDERS, L.; BOER, B.; LAMBOOY, J.; JANSEN, H. The concept of environmental function and its valuation. **Ecological Economics**, v.25, n.1, p.31-35, 1998.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). **Parque Estadual da Serra do Ouro Branco**. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/component/content/article/1411>>. Acesso em janeiro de 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). **Plano de Manejo do Parque Estadual Serra de Ouro Branco**. 2017. 489p. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/Plano_de_Manejo/Serra_do_Ouro_Branco/PESOB_Encarte_1_FINAL.pdf>. Acesso em abril de 2019.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 479p.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

MARX, K. **O Capital** [Livro I]. São Paulo: Ciências Humanas. 1978.

MYERS M, D. **Construction economics**: A new approach. London: Taylor & Francis, 2008.

NETO, G. K. **Valoração Ambiental dos Recursos Naturais**. Disponível em: ><http://www.geokas.blogspot.com.br/2010/09/valoracao-ambiental.html>>. Acesso em dezembro de 2012.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A. E.; ARRUDA, F. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empirismo? **Caderno de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.2, 81-115, 2000.

ONU. **Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92>>. Acesso em fevereiro de 2012.

PAULA, C. C.; SILVA, R. R.; OLIVEIRA, D. A. **A Serra do Ouro Branco**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 46p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO BRANCO. **Cartões Postais de Ouro Branco**. Disponível em: <<http://www.ourobranco.mg.gov.br/cartoes-postais>>. Acesso em abril de 2019.

REZENDE, Renato Andrade. **A fragmentação da flora nativa como instrumento de análise da sustentabilidade ecológica de áreas protegidas – Espinhaço Sul (MG)**. Tese de Doutorado, Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011. 215 p.

SCHORSCHER H. D. Evolução Arqueana e Proterozóica do Quadrilátero Ferrífero e de Partes Meridionais da Serra do Espinhaço. *In*: SIMPÓSIO SOBRE A GEOLOGIA DO CRATON SÃO FRANCISCO E DE SUAS FAIXAS MARGINAIS, 1, Salvador, 1979. **Anais...** Salvador, 1979.

TURNER, R. K. **Economics, Growth and Sustainable Environments**. London: Macmillan, 1988.