

Workshop Valoração de Passivos Ambientais

Instrutores:

Ana Carolina Nadalini
Mauro Magliano

Roteiro

- Aplicações da valoração econômica de crimes ambientais
- Grandes casos mundiais de valoração de danos
- Conceitos econômicos para valoração
- Utilização da norma ABNT 14653-6
- Serviços ecossistêmicos
- Métodos de Valoração Econômica Ambiental
- Indicadores de serviços ecossistêmicos
- Exercícios de valoração

Instrutores



- **Perito Criminal Federal - Mauro Mendonça Magliano**

Doutor em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília. Mestre em Perícias Criminais Ambientais pela Universidade Federal de Santa Catarina. Especialista em Geoprocessamento pela Universidade de Brasília, com aperfeiçoamento no *Remote Sensing Technology Center* - RESTEC -Japão, Engenheiro Florestal graduado pela Universidade de Brasília, Perito Criminal Federal da Polícia Federal - Instituto Nacional de Criminalística e Professor da Academia Nacional de Polícia - DPF. Atua no campo da valoração econômica de danos ambientais, geoprocessamento, análise e caracterização de empreendimentos potencialmente poluidores, legislação e crimes ambientais. Coordenador do Grupo de Trabalho que elaborou a Portaria DITEC/PF nº 1323/2023, que dispõe sobre normas gerais sobre perícias de valoração econômica de crimes ambientais na Polícia Federal.



- **Perita Judicial Ana Carolina Valério Nadalini**

Doutora em Energia e Ambiente pela Universidade Federal da Bahia (UFBA-CIENAM), possui mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Sergipe - Rede PRODEMA (2013), Especialização *latu senso* em Engenharia Ambiental (2003), e graduação em Engenharia Civil pela Fundação Armando Álvares Penteado - FAAP/SP (1996). Professora universitária e professora convidada dos cursos de especialização da Universidade Tiradentes (UNIT) em Aracaju/SE, da EBPÓS e da Faculdade Arnaldo/MG. Sócia-fundadora da empresa VALINI onde atua em perícias judiciais e extrajudiciais nas áreas de engenharia civil e meio ambiente, com ênfase em: valoração ambiental, avaliação de passivos ambientais, avaliações e perícias de engenharia, perícia e consultoria ambiental e sustentabilidade na construção civil.

Aplicações da Valoração Econômica de Passivos Ambientais



1. **Quantificação de Passivos em Laudos Periciais:** Valorar o passivo ambiental solicitado pelo Juízo em ações civis públicas ou processos de recuperação.
2. **Avaliação de Capital Natural em Empreendimentos Rurais (Due Diligence e Patrimônio):** Determinar o valor de passivos e ativos ambientais em imóveis rurais para fins de compra/venda/desapropriação, financiamento ou inventário patrimonial.
3. **Defesa e Sustentação em Ações Cíveis:** Fornecer o suporte técnico robusto para aferir o valor apontado pelo Juízo.
4. **Contestação Técnica de Valores e Multas:** Analisar laudos de órgãos públicos (Ibama, ICMBio, Polícias Ambientais) ou pareceres de assistentes técnicos adversos.

Valoração de Danos - Grandes casos mundiais

Explosão da fábrica de pesticidas - Union Carbide (1984):

Local: Bhopal, Índia. (20.000 vítimas fatais)

Impacto Econômico: A Union Carbide, empresa responsável, pagou U\$470 milhões como compensação, um valor que muitos consideraram insuficiente dado o número de vítimas e os danos duradouros.



Desastre de Chernobyl (1986):

Local: Pripjat, Ucrânia. (30 – 4.000 vítimas fatais)

Impacto Econômico: Os custos diretos e indiretos são estimados em centenas de bilhões de dólares ao longo das décadas, incluindo evacuação, compensações, limpeza e perda de ativos agrícolas e de energia.



Derramamento do petroleiro Exxon Valdez (1989)::

Local: Alaska, EUA. (zero vítima fatal)

Impacto Econômico: O derramamento afetou a vida marinha e causou comoção internacional. Os custos de limpeza e compensação foram estipulados em mais de U\$5 bilhões.



Valoração de Danos - Grandes casos mundiais

Derramamento de Óleo do Prestige (2002):

Local: Costa da Galiza, Espanha. (zero vítima fatal)

Impacto Econômico: O derramamento afetou a indústria pesqueira e o turismo. Os custos de limpeza e compensação foram estimados em mais de U\$1 bilhão.



Derramamento de Óleo no Golfo do México (Deepwater Horizon, 2010):

Local: Golfo do México, EUA. (11 vítimas fatais)

Impacto Econômico: A BP, que operava a plataforma, concordou em pagar mais de U\$20 bilhões em multas e acordos. Isso sem contar os custos de limpeza e os impactos econômicos na pesca e turismo.



Acidente Nuclear de Fukushima (2011):

Local: Fukushima, Japão. (18.500 mortos pelo tsunami)

Impacto Econômico: Os custos diretos e indiretos são estimados em centenas de bilhões de dólares, incluindo deslocamento, limpeza e compensações.



Valoração de Danos - Grandes casos mundiais

Rompimento de Barragem da SAMARCO- (2015):

Local: Mariana + 49 municípios + mar , Brasil. (19 vítimas fatais)

Impacto Econômico: O desastre resultou no maior desastre tecnológicos do Brasil. A Vale S/A assinou acordo de R\$ 170 bilhões.



Rompimento de Barragem em Brumadinho (2019):

Local: Brumadinho, Minas Gerais, Brasil. (270 vítimas fatais)

Impacto Econômico: O desastre resultou em enormes danos ambientais e humanos. A Vale S/A assinou acordo de R\$ 37,7 bilhões



SÓ DÁ VALOR QUEM CONHECE !



O que se espera da valoração?

Mensurar a perda de bem-estar social (*momento em que surge o valor*).

Atribuir valor monetário aos serviços ecossistêmicos atuais, futuros e passados.

Estimar o VET (Valor Econômico Total, incluindo valores de não-uso), com base em teoria econômica robusta.

Fornecer subsídio técnico-científico para decisão judicial, regulatória ou gerencial.

Garantir a reparação integral, em caso de dano
(STJ - RECURSO ESPECIAL Nº 1.198.727 - MG 2010/0111349-9).

O que NÃO é valoração:

Preço de venda ou substituição da natureza.

Monetização do valor intrínseco (ético/moral).

Avaliação do custo de reposição e/ou de bens extraídos.

Um simples exercício aritmético ou contábil.

Substituto do número de “cestas básicas” para TACs e ANPPs.

Conceitos teóricos

Theory without practice is
just as incomplete as
practice without theory.

Assata Shakur

- *"Theory without data is fantasy, but data without theory is chaos".*

LAWLER, E. *Pay and Organizational Effectiveness: a psychological view*. New York: McGraw Hill, 1971.

- Essa frase de E. Lawler, escrita há quase meio século, reflete com muita exatidão minhas preocupações sobre os usos e os abusos que tenho observado em experimentos de “valoração” / “precificação” de bens, serviços e danos ambientais; alerta para os evitarmos quando tratarmos de ativos culturais.

Conceitos comuns em perícia ambiental

Dano ambiental:

PORTARIA Nº 118, DE 3 DE OUTUBRO DE 2022

Institui Procedimento Operacional Padrão (POP) para Estimativa dos Custos de Implantação e Manutenção de Projeto de Recuperação Ambiental nos Biomas Brasileiros, para Compor Valor Mínimo da Reparação por Danos Ambientais à Vegetação Nativa, em Processos Administrativos no âmbito do Ibama.

Dano ambiental - é toda lesão causada ao meio ambiente ecologicamente equilibrado decorrente da degradação de atributos ambientais por meio de atividades, ações e omissões antrópicas não autorizadas ou em desacordo com as autorizações vigentes.

Valoração econômica de dano ambiental - aplicação de critérios técnicos e/ou econômicos para estimar valor monetário de atributos ambientais objeto da reparação por dano ambiental, com base em bens ou serviços ecossistêmicos de utilidade econômica potencial ou real.

Conceitos comuns em perícia ambiental

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP - Código Florestal

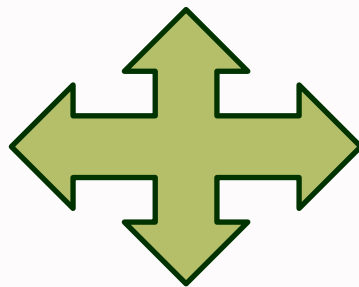
APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de **preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o **fluxo gênico de fauna e flora**, proteger o solo e assegurar o **bem-estar das populações** humanas**

COMO
IDENTIFICAR?

INDICADORES
SOCIOAMBIENTAIS

VALOR DE
MERCADO?

Não é o único valor
possível!



AVALIAÇÃO DOS
SERVIÇOS
ECOSSISTÊMICOS

COMO AVALIAR?

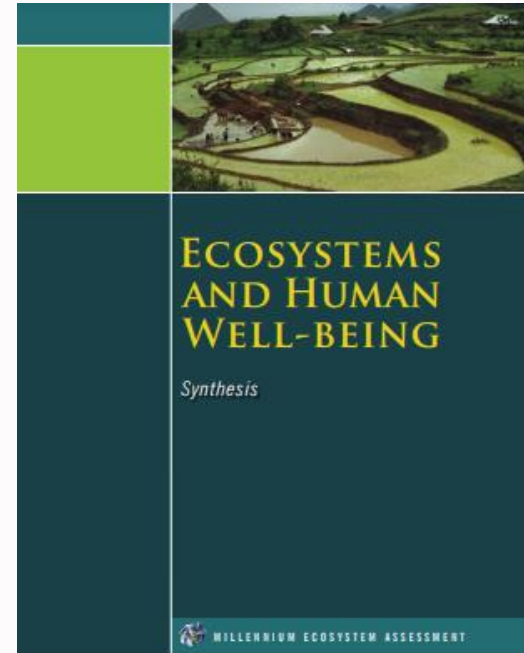
Conceitos econômicos para valoração

- **Bem-estar**: refere-se ao conforto e à satisfação das necessidades básicas, saúde, bem como a capacidade de buscar objetivos e aspirações pessoais (renda, estabilidade, segurança financeira, oportunidades de crescimento e a capacidade de fazer escolhas que melhorem sua qualidade de vida).

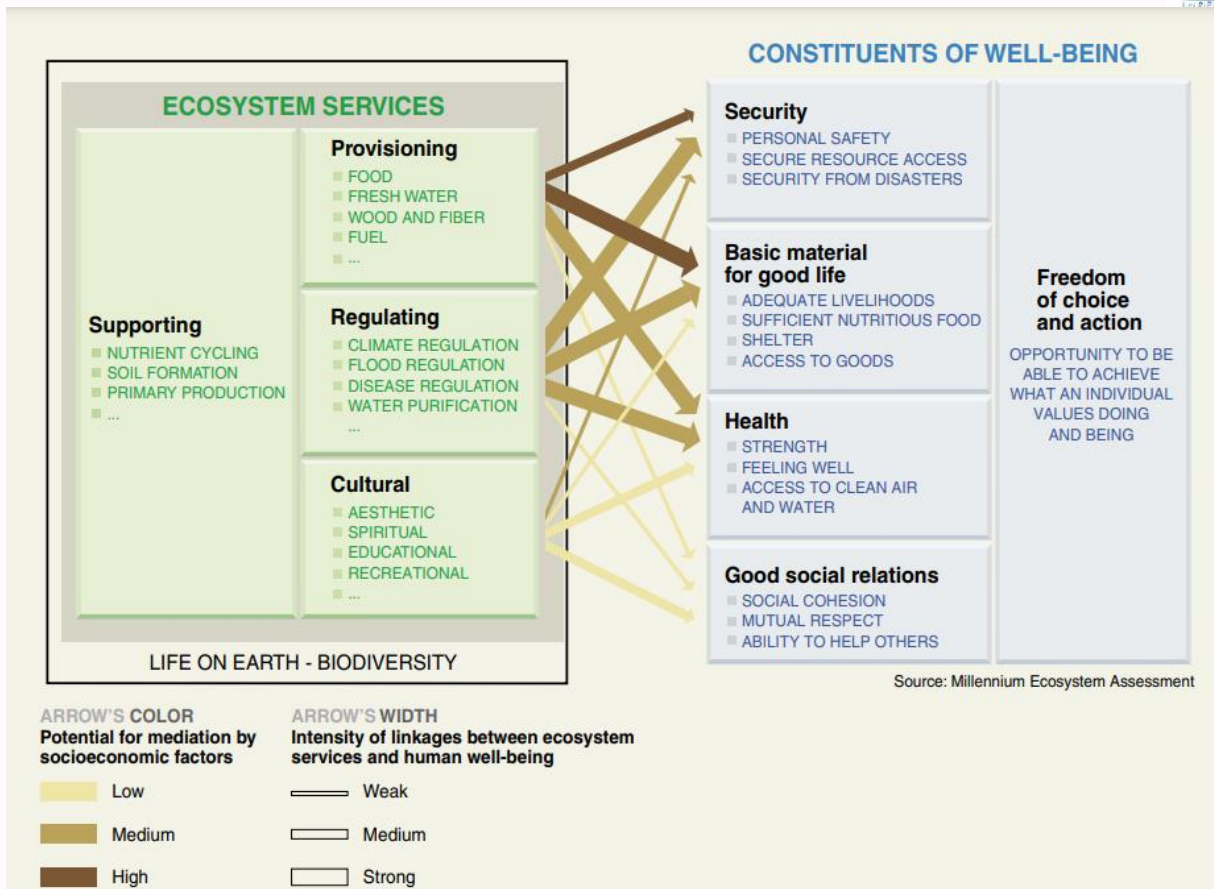
Conceitos econômicos para valoração

Millienium Ecosystem Assessment (ONU – 2005)

- Os **SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS** são os benefícios que as pessoas obter dos ecossistemas. Estes incluem:
- Serviços de **provisão**, como alimentos, água, madeira e fibras;
- Serviços de **regulação** os serviços que afetam o clima, inundações, doenças, resíduos e qualidade da água;
- Serviços de **suporte**, como formação do solo, fotossíntese e ciclagem de nutrientes.
- Serviços **culturais** que fornecem benefícios recreativos, estéticos e espirituais;



Serviços ecossistêmicos e bem-estar



clideo.com

Funções do solo

Solos fornecem serviços ambientais que possibilitam a vida na Terra



Conceitos econômicos para valoração

- Externalidades - Os consumidores e os produtores podem deixar de levar em conta os efeitos de suas ações sobre terceiros).



Conceitos econômicos para valoração

- As externalidades deveriam ser internalizadas (ou incorporadas) no preço, a fim de que os danos (ou os benefícios) ambientais sejam devidamente repostos.
- Consumidores deveriam arcar com os custos e os produtores receber pelos benefícios gerados pelas externalidades negativas e positivas



Conceitos econômicos para valoração

Capital natural:

- estoque ou reserva provida pela natureza, incluindo ecossistemas, espécies, água, minerais, ar, oceanos e processos naturais. Esse valor pode estar sendo produzido no presente ou constituir uma reserva para o futuro.
- A exportação de madeira, minérios, nutrientes do solo, ainda que autorizada, incrementa o PIB, mas não é computado na perda de riquezas nacionais, comprometendo o bem-estar futuro da sociedade.

Conceitos econômicos para valoração

Valor

A importância ou valor dos ecossistemas é vista e expressa de maneira distinta por diferentes disciplinas, concepções culturais, visões filosóficas e escolas de pensamento (MEA, 2005).

- **Para os ecologistas** é “aquilo que é desejável ou digno de estima por si mesmo; coisa ou qualidade com mérito intrínseco”.
- **Para os economistas** é “um equivalente justo ou apropriado em dinheiro, commodities, etc.”, em que “equivalente em dinheiro” representa a soma de dinheiro que teria um efeito equivalente sobre o bem-estar ou utilidades para os indivíduos.
- **Para os filósofos:**
 - valor intrínseco - se é valioso em si e para si – se seu valor não deriva de sua utilidade, mas é independente de qualquer uso ou função que possa ter em relação a alguma coisa ou a outra pessoa;
 - valor instrumental - se for valorizado como um meio para algum outro fim ou propósito definido.

Conceitos econômicos para valoração

Valor

- **Para a Economia neoclássica do bem-estar:** O valor econômico reside nas contribuições que a variedade de funções e serviços ecossistêmicos trazem para o bem-estar humano (que pode incluir o bem-estar de outras espécies e a preservação dos ecossistemas por si sós).



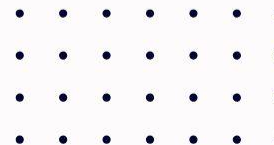
Valoração Econômica Ambiental

- Economistas não precificam o meio ambiente. Economistas procuram medir preferências de indivíduos para melhorias dos bens, serviços e da qualidade ambiental, ou para evitar a sua deterioração (David Pearce, 1993)
- Essa medida monetária pode ser utilizada como uma estimativa de valor, ou como parâmetro para políticas de gestão ambiental.



Valoração Econômica Ambiental

- Valoração não é estabelecer um valor absoluto, mas utilizar um critério de comparação para avaliação de perdas e ganhos de determinada atividade (Carlos Young).
- Valoração econômica de crimes ambientais: (Portaria PF)
Procedimento que visa estimar, em valores monetários, os prejuízos causados por subtração, degradação e/ou supressão não autorizada, aos serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, suporte e culturais, em termos de flutuação dos estoques de capital natural afetado pela externalidade negativa.



Princípio do Poluidor Pagador e a Valoração Econômica de Danos

Poluidor



Métricas ecológicas



Métodos econômicos

Pagador



Instituto Terra
(2019)

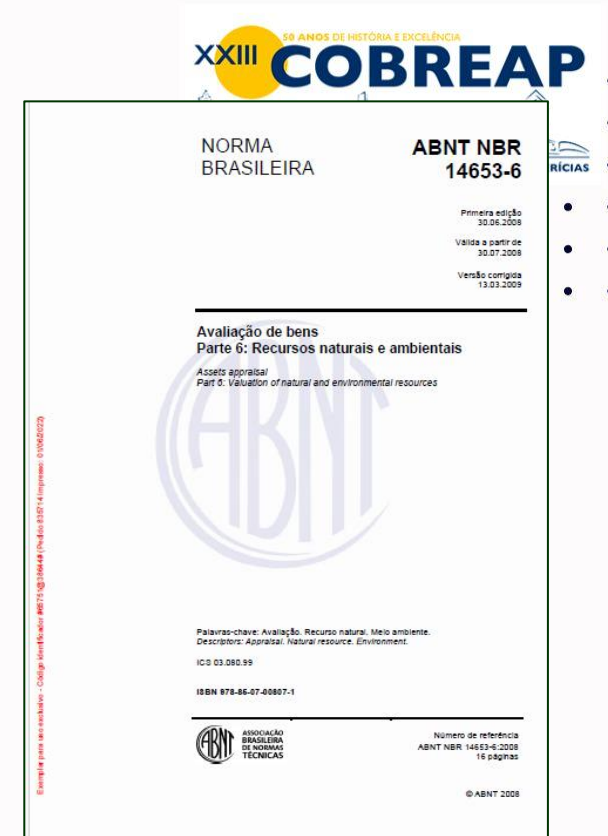
- A aplicação do princípio do poluidor-pagador exige **métricas ecológicas** e **métodos econômicos** adequados e correlacionados.

Conceitos econômicos para valoração

VERA : O Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA) é derivado de todos os seus atributos, que podem estar ou não associados a um uso. Ou seja, o consumo de um recurso ambiental se realiza pelo uso e não-uso. Assim, é comum na literatura desagregar o valor econômico do recurso ambiental (VERA) em valor de uso (VU) e valor de não-uso (VNU).

Manual de Valoração
(Seroa da Mota, 1997)

**VERA não é um
método de valoração!**



ABNT 14653-6: Referência
Normativa para avaliação de
recursos naturais

VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE



4 passos para valoração de serviços ecossistêmicos em perícia ambiental



<https://uc.socioambiental.org/pt-br/biodi>

Serviços Ecossistêmicos

1. Na valoração de um passivo ambiental, quais serviços foram prejudicados?
2. É possível obter uma medida quantitativa do prejuízo?
3. É possível estabelecer uma equivalência entre os serviços prejudicados e outros serviços substitutos com valor econômico?
4. Quais os métodos possíveis para estabelecer a valoração econômica justa?

Métodos de Valoração Econômica do Meio Ambiente

1. Abordagem de Preços de Mercado
2. Valoração Contingente
3. Modelagem ou Experimento de Escolhas
4. Produtividade Marginal (Dose-Resposta)
5. Modelagem ou Experimento de Escolhas
6. Produtividade Marginal (Dose-Resposta)
7. Custo de Reposição
8. Custos Evitados
9. Custo de Oportunidade
10. Análise de Habitat Equivalente (HEA)



Referências para quantificação de serviços ecossistêmicos



<https://www.wri.org/research/weaving-ecosystem-services-impact-assessment>

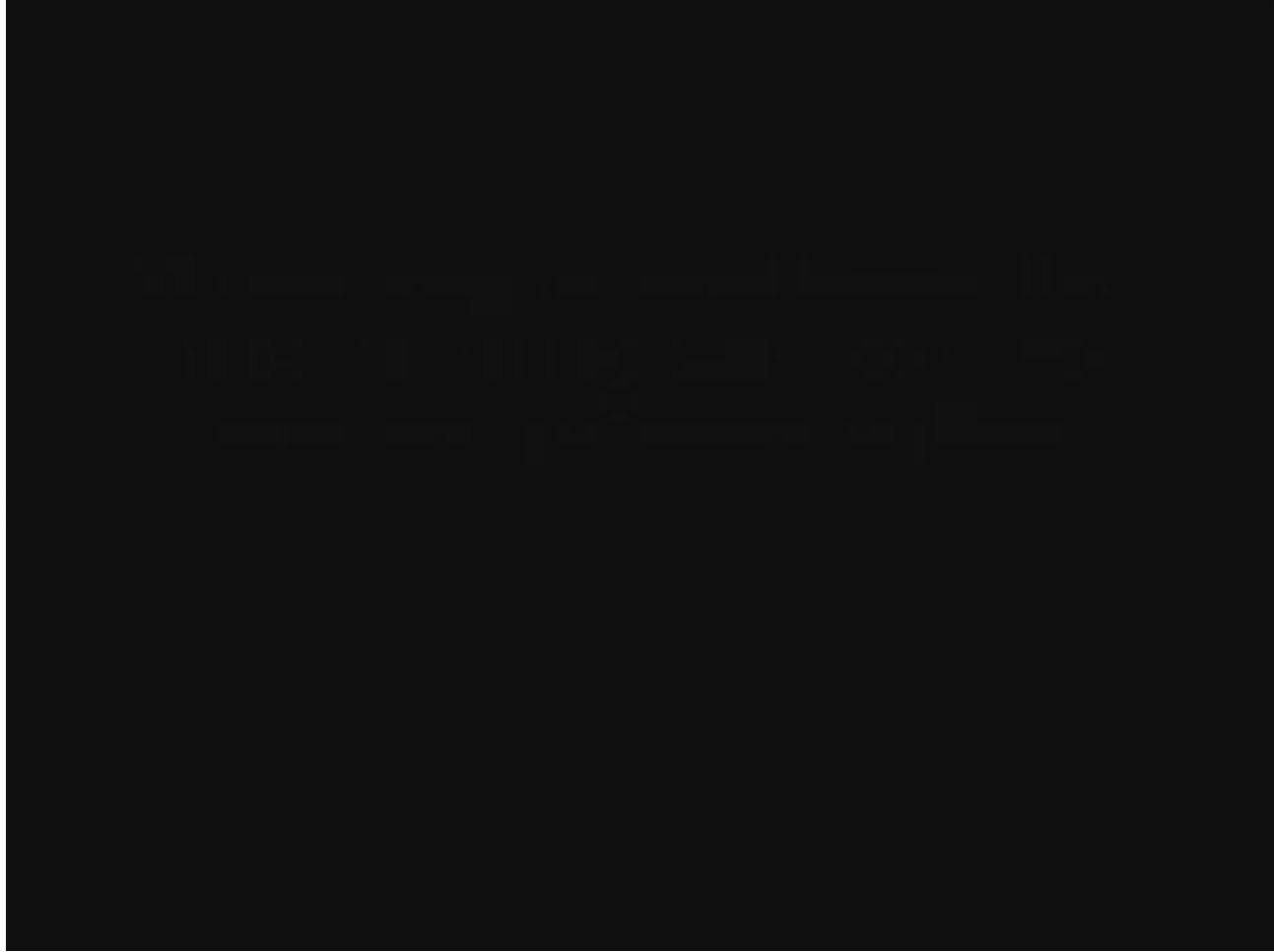
O que é o InVEST?

InVEST

Integrated Valuation of
Ecosystem Services
and Tradeoffs

O InVEST® é um conjunto de modelos de software livre e de código aberto usado para mapear e avaliar os bens e serviços da natureza que sustentam e enriquecem a vida humana. Se gerenciados adequadamente, os ecossistemas geram um fluxo de serviços vitais para a humanidade, incluindo a produção de bens (como alimentos), processos de suporte à vida (como purificação da água) e condições que proporcionam bem-estar (como beleza e oportunidades de recreação), além da conservação de opções (como a diversidade genética para uso futuro). Apesar de sua importância, esse capital natural é pouco compreendido, raramente monitorado e, em muitos casos, está sofrendo rápida degradação e esgotamento.

<https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>



Caracterização de Indicadores físico-socioambientais

Um dos instrumentos utilizados nas etapas de estudo de diagnóstico que serve como ferramenta para fins de determinação do estado de conservação de uma ecossistema é o método de aplicação de **listas de controle de campo – Método Checklist (Listagem de Controle)**:



- ✓ Checklists consistem na **listagem de um conjunto geral de variáveis relevantes** para a concretização de um determinado objetivo, que são, caso a caso e individualmente, identificadas, caracterizadas e ordenadas.
- ✓ O checklist pode incorporar **escalas de valoração e ponderação das variáveis selecionadas**: análise da vulnerabilidade biofísica mediante indicadores socioambientais.

* Field Checklists como Metodologia para Avaliação Biofísica de Sistemas Ambientais. Anízia C. A. Oliveira, Jailton J. Costa, Rosemeri M. Souza, Scientia Plena 3 (5):96-106, 2007

Caracterização de Indicadores físico-socioambientais

- Indicadores são parâmetros, ou funções derivadas deles, que têm a capacidade de nos trazer um entendimento da realidade complexa e nas quais múltiplas variáveis do ambiente estudado são interdependentes
- Ferramenta válida para a avaliação de impacto ou dano ambiental

PRINCIPAIS REQUISITOS PARA A SELEÇÃO DE INDICADORES

• Fonte de informação • Confiabilidade	• Relevância • Efetividade	• Disponibilidade • Acessibilidade
• Forma de coleta • Validade científica	• Não redundância	• Relação custo/benefício
• Sensibilidade às mudanças	• Conformidade temporal	• Fácil interpretação e compreensão
• Comparabilidade • Conectividade	• Abrangência geográfica • Conveniência de escala	• Representatividade



AMBIEN
TAL

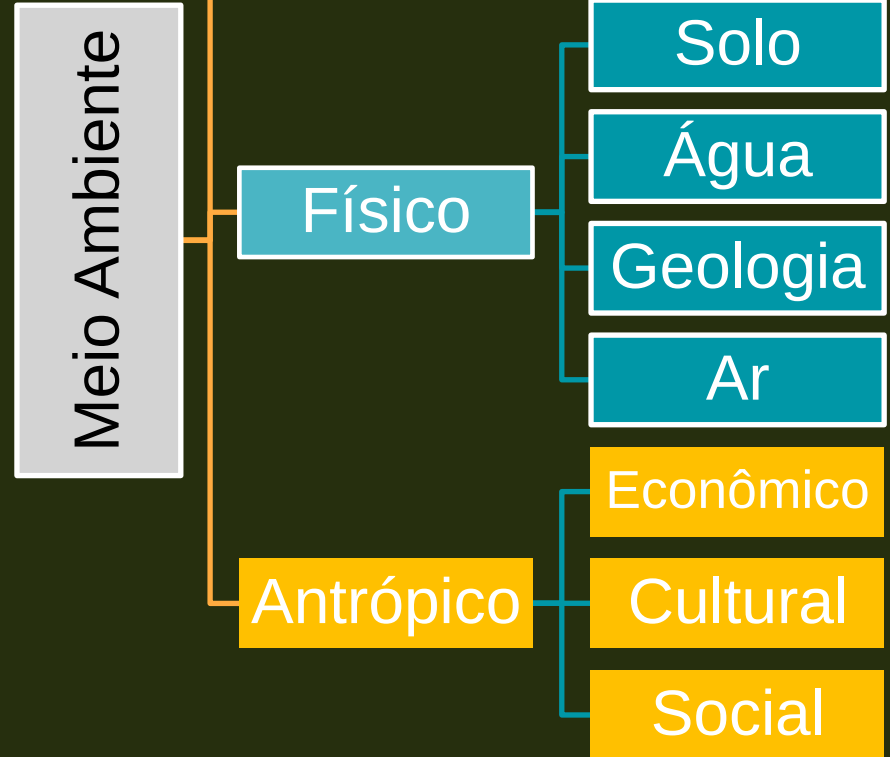
INDICADORES



ECONÔ
MICO



SOCIAL



18 de set. de 2024, 09:32:20
-10.629395, -36.991708
Japaratuba SE
49740-000
Brasil



Check list

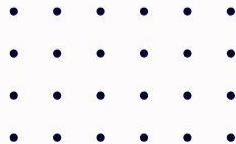
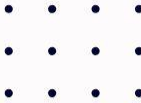
- ✓ Retirada de cobertura vegetal
- ✓ Erosão do solo
- ✓ Interferência em recursos hídricos
- ✓ Interferência em fauna
- ✓ Efeito de borda
- ✓ Interferência em APP
- ✓ Interferência na rota de migração de aves
- ✓ Efeitos biológicos na fauna e flora (efeitos eletromagnéticos)
- ✓ Deslocamento da população
- ✓ Restrição de uso da terra coletiva (faixa de servidão)
- ✓ Redução da disponibilidade de recursos extrativistas (frutos, plantas medicinais)
- ✓ Alteração da paisagem
- ✓ Impacto sobre práticas culturais (roças tradicionais - ouricuri, festas, rituais)
- ✓ Danos temporários as áreas cultivadas

Exercício em grupo:

listar os principais indicadores para levantamento do **estado de preservação dos serviços ecossistêmicos** nas dimensões: ambiental, social e econômica.

Veredas

Vereda	Mata de Galeria
5,4929	10,4479



Parque Eólico Chafariz – Bioma Caatinga



-7.023309°

-36.905896°

$$VSE_{\text{total/ano}} = A \times Cg \times V_{\text{ecossistema/ha}} \times t$$

VSE_{total} = valor total dos serviços ecossistêmicos

A = área ambiental em hectares

Cg = coeficiente do grau de preservação do ecossistema em %

$V_{\text{ecossistema/ha}}$ = De Groot *et al.* (2012)

t = tempo em anos

Passo 1: escolha dos indicadores

- A delimitação espacial do ecossistema analisado que pode ser obtido em campo e/ou através de bancos de dados de imagens espaciais
- Diagnóstico ambiental / social / econômico : identificação dos serviços fornecidos pelo ecossistema

dimensões
ambientais

dimensões
econômicas

dimensões sociais

	Área de floresta	Área de mangue			Rios e lagos	Recifes de corais
		Maguezal	apicum	restinga		
Serviços de provisão						
Alimento	x	x			x	x
Estoque e retenção de água	x	x			x	
Madeira (lenha)	x	x				
Serviços de regulação						
Purificação da água	x	x			x	
Regulação do clima	x	x			x	
Controle da erosão	x	x	x	x		
Proteção da costa						x
Serviços culturais						
Recreação e ecoturismo	x				x	x
Estético (paisagem)	x	x		x	x	
Serviços de suporte						
Berço da fauna		x	x	x		x
Ciclagem de nutrientes	x	x	x	x		
Manutenção da biodiversidade e pool genético	x	x			x	x

CHECK LIST: escalas de valoração e ponderação das variáveis selecionadas:

Quanto à FREQUÊNCIA	X	Quanto à SEVERIDADE
• Eventos/ano • Ocorrências • Etc.		• Consequências • Ecossistemas afetados • Fatalidades etc.

GRAU DO DANO AMBIENTAL

Classificação quanto à severidade (sugestão)

CLASSE	DESCRIÇÃO
I DESPREZÍVEL	- Nenhum dano ou dano não mensurável.
	- Não provoca nenhum impacto ambiental significativo ao meio ambiente ou à comunidade interna.
II MARGINAL	- Provoca impacto leve e reversível ao meio ambiente com tempo reduzido de recuperação, internamente à propriedade.
	- Pode provocar perturbações leves às atividades da comunidade interna.
III CRÍTICA	- Possíveis impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação moderado, alcançando áreas externas à propriedade .
	- Provoca danos severos ao meio ambiente interno à propriedade, e danos de gravidade leve fora da propriedade.
	Prof. Ana Carolina Valerio Nadalini
	- Provoca lesões ou danos à saúde de gravidade leve em membros da comunidade.

Classificação quanto à ocorrência (sugestão)

CLASSE	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
1	PONTUAL	O impacto ambiental observado ocorre de forma pontual ou esporádica.
2	ISOLADA	A ocorrência do impacto ambiental é isolada e ocorre em determinado local da área em estudo, não afetando o restante da área.
3	CONTÍNUA	A ocorrência do impacto ambiental é constante.
4	GENERALIZADA	A ocorrência do impacto ambiental ocorre de forma generalizada afetando toda a área em estudo.

Graus de degradação do ecossistema

GRAU5	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
1 0 - 19,99 %	PRESERVADO	Nível aceitável, não coloca em risco a capacidade de auto regeneração do ecossistema, não ultrapassando o seu limiar de resiliência.
2 20 - 39,99 %	PARCIALMENTE PRESERVADO	Nível aceitável, porém já se percebem sinais de mudanças no conjunto do sistema.
3 50 - 59,99 %	PARCIALMENTE DEGRADADO	Nível aceitável, esporadicamente. Já se percebem sinais de degradação significativa, se fazendo necessária uma certa restrição a uma maior utilização.
4 60 - 79,99 %	MODERADAMENTE DEGRADADO	Nível não aceitável, observa-se pressão antrópica muito significativa. O ecossistema não apresenta mecanismos de resistência aos efeitos negativos.
5 80 - 100 %	FORTEMENTE DEGRADADO	Nível de degradação severa e generalizada. Limiar de resiliência ultrapassado.

Matriz para determinação do estado de degradação do ecossistema

Severidade	IV	2	3	4	5
	III	1	2	3	4
	II	1	2	2	3
	I	1	1	1	2
		1	2	3	4
		Ocorrência			

SEVERIDADE

I - Desprezível
 II - Marginal
 III - Crítica
 IV - Catastrófica

OCORRÊNCIA

1- Pontual
 2- Isolada
 3 - Cotínua
 4 - Generalizada

PRESERVAÇÃO

1 - Preservado
 2 - Parcialmente Preservado
 3 - Parcialmente Degradado
 4 - Moderadamente Degradado
 5- Fortemente Degradado

GRAU DE DEGRADAÇÃO DO ECOSSISTEMA EM %



Contents lists available at ScienceDirect

Global Environmental Change

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gloenvcha

Changes in the global value of ecosystem services

Robert Costanza^{a,*}, Rudolf de Groot^b, Paul Sutton^{c,d}, Sander van der Ploeg^b, Sharolyn J. Anderson^d, Ida Kubiszewski^a, Stephen Farber^e, R. Kerry Turner^f^a Crawford School of Public Policy, Australian National University, Canberra, Australia^b Environmental Systems Analysis Group, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands^c Department of Geography, University of Denver, United States^d Barbara Hardy Institute and School of the Natural and Built Environment, University of South Australia, Australia^e University of Pittsburgh, United States^f University of East Anglia, Norwich, UK

ARTICLE INFO

Article history:

Received 12 October 2013

Received in revised form 18 February 2014

Accepted 1 April 2014

Keywords:

Ecosystem services

Global value

Monetary units

Natural capital

ABSTRACT

In 1997, the global value of ecosystem services was estimated to average \$33 trillion/yr in 1995 \$US (\$46 trillion/yr in 2007 \$US). In this paper, we provide an updated estimate based on updated unit ecosystem service values and land use change estimates between 1997 and 2011. We also address some of the critiques of the 1997 paper. Using the same methods as in the 1997 paper but with updated data, the estimate for the total global ecosystem services in 2011 is \$125 trillion/yr (assuming updated unit values and changes to biome areas) and \$145 trillion/yr (assuming only unit values changed), both in 2007 \$US. From this we estimated the loss of eco-services from 1997 to 2011 due to land use change at \$4.3–20.2 trillion/yr, depending on which unit values are used. Global estimates expressed in monetary accounting units, such as this, are useful to highlight the magnitude of eco-services, but have no specific decision-making context. However, the underlying data and models can be applied at multiple scales to assess changes resulting from various scenarios and policies. We emphasize that valuation of eco-services (in whatever units) is not the same as commodification or privatization. Many eco-services are best considered public goods or common pool resources, so conventional markets are often not the best institutional frameworks to manage them. However, these services must be (and are being) valued, and we need new, common asset institutions to better take these values into account.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Valor econômico associado ao uso dos serviços ecossistêmicos

- Costanza *et al.* (1997): foram estimados o valor anual dos fluxos globais de 17 serviços em 16 tipos de ecossistemas
- Costanza *et al.* (2014): US\$ 124,8 trilhões, um valor 2,7 vezes superior ao PIB mundial
- Diferenças entre os estudos de 1997 e 2014 apontaram que houve uma perda de serviços ecossistêmicos estimada entre US\$ 4,3 e US\$ 20,2 trilhões/ano, principalmente devido às mudanças no uso da terra



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Ecosystem Services

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoser



Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units

Rudolf de Groot^{a,*}, Luke Brander^{b,1}, Sander van der Ploeg^a, Robert Costanza^c, Florence Bernard^d, Leon Braat^e, Mike Christie^f, Neville Crossman^{g,h}, Andrea Ghermandiⁱ, Lars Hein^a, Salman Hussain^j, Pushpam Kumar^k, Alistair McVittie^j, Rosimeiry Portela^l, Luis C. Rodriguez^{g,h}, Patrick ten Brink^m, Pieter van Beukering^b

^a Environmental Systems Analysis Group, Wageningen University, P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

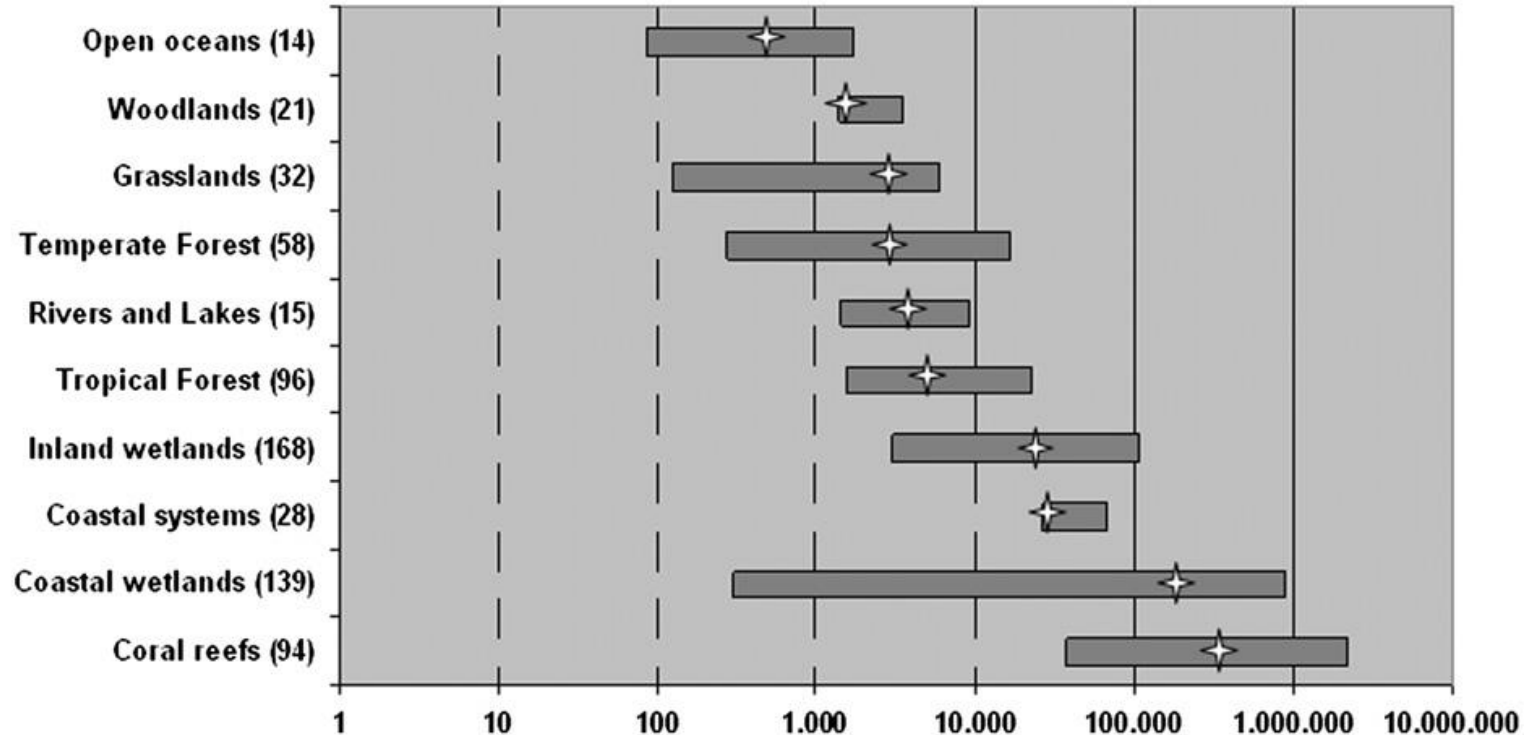
^b Institute for Environmental Studies (IVM), VU University, Boelelaan 1087, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands

^c Institute for Sustainable Solutions (ISS), Portland State University, Portland, OR 97201, USA

^d ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, World Agroforestry Centre (ICRAF), United Nations Avenue, Gigiri, P.O. Box 30677, Nairobi 00100, Kenya

^e Alterra, Wageningen University & Research Centre, Deelenlaan 2, 2-4, 6700 BB Wageningen, The Netherlands

Para a comparação e a compilação dos dados (e uso na transferência de valores), os valores foram transformados em dólares internacionais para o ano de 2007, por hectare, por ano (Int\$/ha/ano).



RESUMO DOS VALORES DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PARA CADA BIOMA

Serviços Ecosistêmicos	Oceano	Recifes de corais	Sistemas Costeiros ^a	Zonas úmidas costeiras	Águas interiores	Rios e lagos	Floresta Tropical	Floresta Temperada	Bosques	Savana
Serviços de Provisão	102	55.724	2.396	2.998	1.659	1.914	1.828	671	253	1.305
Serviços de Regulação	65	171.478	25.847	171.515	17.364	187	2.529	491	51	159
Serviços de Suporte	5	16.210	375	17.138	2.455	0	39	862	1.277	1.214
Serviços Culturais	319	108.837	300	2.193	4.203	2.166	867	990	7	193
VALOR ECONÔMICO TOTAL	491	352.249	28.917	193.845	25.682	4.267	5.264	3.013	1.588	2.871

Fonte: adaptado de De GROOT et al (2012, p. 55). Valores médios em Int.\$/hectare/ano, 2007.

Prof.ª Ana Carolina Valério Nadalini

Transferência de valores

- Consiste em transferir os serviços estimados em estudos prévios realizados em locais diferentes, mas com características físicas similares
- Considera-se que o valor da área de interesse do estudo é igual à média dos valores por hectare obtido por valorações em contextos similares
- Um passo adicional é identificar características do contexto que podem influenciar positiva ou negativamente no valor por hectares dos serviços ecossistêmicos: indicadores, por exemplo

Vamos conhecer e valorar!



Mauro Magliano

mauromagliano@hotmail.com



mauro_magliano



(61) 99946-4942

magliano.mmm@pf.gov.br

Ana Carolina Valerio Nadalini



(11) 97583-6072



valinisolucoes@gmail.com



ana.nadalini



Muito obrigado!

