

## **XVIII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/MG – 2015**

### **VALORAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO RIO DO SAL EM ARACAJU/SE**

#### **RESUMO**

Este trabalho propõe que o aperfeiçoamento metodológico da valoração sob o prisma da Economia Ecológica auxilie na determinação da justa indenização, em processos de desapropriações que envolvam áreas com recursos naturais ao incorporar outras dimensões de valores associadas aos serviços ecossistêmicos (valores ecológicos e sociais, além do valor econômico). Ao apresentar uma metodologia de avaliação dos serviços ecossistêmicos através do uso de indicadores e da técnica de transferência de valores, o texto estima o valor de um ecossistema, comparando com o valor de mercado de uma área situada á margens do Rio do Sal, Aracaju, Sergipe, Brasil. O valor encontrado foi de R\$ 1.039.463,20 para a área de manguezal, revelando um significativo valor, frequentemente ignorado nas avaliações tradicionais, e que devem servir de subsídio para que outras ações sejam tomadas pelo poder público, em face da necessidade da gestão dos ambientes naturais e sua urgente preservação.

**PALAVRAS-CHAVE:** valoração, indicadores socioambientais, indenização ambiental.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	3
CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO RIO DO SAL .....	4
CAPÍTULO 2 - A PRÁTICA CORRENTE DA VALORAÇÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS.....	11
CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1 Indicadores socioambientais .....	18
4.2 Determinação do grau de preservação do ecossistema.....	19
4.3 Valoração socioambiental: avaliação dos serviços ecossistêmicos da área de APP.....	23
4.4 Avaliação econômica:.....	26
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO .....	27
REFERÊNCIAS .....	29
APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ÁREA EM CAMPO.....	32
APÊNDICE B - MEMÓRIA DE CÁLCULO: AVALIAÇÃO ECONÔMICA .....	33
APÊNDICE C – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO .....	40

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho nasceu da necessidade de estudos e pesquisas que fundamentem os trabalhos avaliatórios e periciais de responsabilidade no trato das questões ambientais, especificamente nas questões envolvendo perícias ambientais cuja atividade exige uma prática multidisciplinar. Foi essa questão, no presente trabalho representada pelo caso da desapropriação de uma área situada às margens do Rio do Sal, no Município de Aracaju/SE, que nos motivou a buscar um desenvolvimento científico que resultasse no aprimoramento das avaliações de serviços ecossistêmicos e a consequente fixação da indenização em processo judicial.

O conflito entre o homem e o meio ambiente não envolve apenas o aspecto econômico, como também as questões sociais. O modelo econômico típico não abarca as restrições ambientais, ou seja, não considera “conexões entre o sistema ecológico e as atividades de produzir e consumir” (CAVALCANTI, 2010, p. 53). Tais conflitos são oriundos da crescente concentração populacional aliada a um modelo de desenvolvimento econômico que compromete o equilíbrio ecológico, e tem gerado demandas judiciais cada vez mais complexas envolvendo as questões ambientais (ARAÚJO, 2002, p. 173).

A preservação dos serviços ecossistêmicos e sua relação com o bem-estar humano tem aumentado o interesse sobre o assunto tanto no meio acadêmico como na formulação de políticas públicas. Neste contexto, a valoração dos recursos naturais ocupa lugar central, uma vez que seus resultados podem ser usados como diretrizes para elaboração de estratégias visando uma gestão sustentável e eficiente do capital natural.

Partindo do pressuposto de que os métodos de avaliação ambiental de recursos naturais, e a consequente atribuição do valor econômico aos benefícios gerados pela conservação, podem contribuir para orientar a tomada de decisão em políticas públicas, a metodologia proposta pode ser utilizada nas perícias ambientais judiciais que envolvam a criação destas áreas e consequentemente, na avaliação de recursos naturais.

Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram traçados: alinhar proposições teóricas que possam contribuir para a construção de um novo paradigma científico capaz de enfrentar o problema da degradação do capital natural; apontar os aspectos presentes atualmente nas avaliações de bens ambientais; elaborar um roteiro de avaliação a partir de análises na área objeto de estudo e que possa ser tomado como referência para outros exercícios de valoração.

## CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO RIO DO SAL

A margem sul do Rio do Sal é formada por mangues, alagadiços e apicuns e sofre a influência das marés e, dado a sua salinidade, não fornece água potável adequada para o consumo humano, porém sua biodiversidade se traduz em significativa fonte de alimentos para as populações humanas e recursos pesqueiros como indispensáveis à subsistência tradicional das populações das zonas costeiras.

O estado de Sergipe possui aproximadamente 163 km de linha litorânea, apresentando em sua extensão os estuários dos rios São Francisco, Japarutuba, Sergipe, Vaza-Barris e Piauí/Real. Devido às peculiaridades da configuração geomorfológica e sedimentológica dos estuários, a área do ecossistema de manguezal possui elevada representatividade em toda a costa sergipana (VARGAS, 2013, p. 1).



Fig. 1.1: Localização de Aracaju nos mapas do Brasil e de Sergipe.  
Fonte: Mapa Geral de Aracaju (PMA, 2005).

O manguezal é um ecossistema típico de áreas costeiras alagadas em regiões de clima tropical ou subtropical, e o mangue é o tipo de vegetação predominante. Esse ecossistema tem capacidade de resiliência e resistência às alterações quando provocada naturalmente, devido aos seus processos sucessionais sendo que sua regeneração é rápida. Em outras palavras, o manguezal tem grande capacidade de recuperação, mas o impacto do homem sob formas sociais de apropriação e exploração econômica da natureza são determinantes para a destruição ecológica e o esgotamento dos recursos. No

entanto, as políticas públicas não têm sido eficientes no sentido de reduzir o impacto ambiental humano neste ecossistema.

O manguezal ainda é considerado um dos ambientes naturais mais produtivos do Brasil devido às grandes populações de crustáceos, peixes e moluscos existentes, mas apesar de tantas funções ofertadas, os manguezais vêm sendo constantemente alterados e suprimidos e encontram-se a cada dia sob maior pressão. De acordo com o estudo da FAO (2007), nos últimos 25 anos houve perda de cerca de 20% de áreas de manguezal em todo o mundo.

O conceito de que os manguezais são áreas insalubres e improdutivas também contribuiu para a supressão deste ecossistema e mesmo com a disseminação de uma mobilização ambiental, e da divulgação dos riscos que envolvem a degradação dos manguezais, estes ecossistemas continuam a ser poluídos, explorados exaustivamente e aterrados.

No caso específico de Sergipe que apresenta significativa concentração populacional e de atividades produtivas na zona costeira, as áreas de manguezal estão sujeitas aos impactos de origem natural e antrópicos.

A região do estuário do Rio Sergipe que nasce no município de Nossa Senhora do Socorro, em sua porção sul, e serve de limite territorial com o município de Aracaju/ SE, já foi um importante pólo produtor do sal (atualmente este setor está desativado), mais precisamente na sub-bacia do Rio do Sal (daí deriva o nome do rio). No entanto, o abandono das salinas deixou extensas áreas vazias, ocasionando ocupações desordenadas e desmatamento do manguezal (VARGAS, 2013, p. 1).

A urbanização dessa região foi acelerada com a construção da ponte sobre o Rio do Sal, ligando Nossa Senhora do Socorro a Aracaju, onde surgiram os bairros Lamarão, Soledade, Porto Dantas e Bugio. Seus canais sofreram, entre as décadas de 1980 e 2000, fortes impactos ambientais devido às construções irregulares e posterior especulação imobiliária com a venda de lotes, muitas vezes, sobre o próprio manguezal ocasionando o seu aterramento, além da erosão das margens do rio.



Fig. 1.2: Imagem orbital da área em estudo e região. Fonte: Adaptado do Google Earth.

A área em estudo está situada na margem direita do rio do Sal, nas proximidades da confluência com o rio Sergipe, na divisa dos municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro, compreendendo uma das últimas porções de mangues, alagadiços e apicuns dos dois municípios (Foto 01). A gleba é perpassada pela Avenida Paulo Figueiredo Barreto (Foto 02), dividindo-a em duas partes, sendo que de ambos os lados da referida avenida estavam sendo construídas unidades habitacionais pela Prefeitura Municipal de Aracaju, com grande proximidade ao manguezal ali existente (Foto 03).





Foto 01: Foto da área de manguezal que margeia o Rio do Sal, no trecho em questão, vista da ponte sobre o mesmo rio de quem vem de Nossa Senhora do Socorro em direção a Aracaju.



Foto 02: Foto da Avenida Paulo Figueiredo Barreto que perpassa a área em questão, e Conjuntos Habitacionais da Prefeitura Municipal de Aracaju.



Foto 03: Fotografia indicando a localização da área de manguezal em relação à obra de construção dos Conjuntos Habitacionais da Prefeitura Municipal de Aracaju.

A área de manguezal devastada e parcialmente aterrada, junto às moradias irregulares, pode ser observada na foto 04.



Foto 04: Foto da área de mangue nas proximidades das moradias irregulares (ocupação).

Na porção oeste da área em estudo, junto à linha de divisa do manguezal, foi constatada a presença de loteamento irregular constituído por moradias de baixo padrão e denominadas “casas de invasão” como pode ser observada nas figuras a seguir.



Foto 05: Fotomontagem com vista geral da porção oeste da área em estudo.





Foto 06: cerca de divisa da gleba em questão.

Foto 07: Casas em construção pelo Município.



Foto 08: Casas irregulares (ocupação) em área de APP – mangue e dentro da gleba sub judice.

O levantamento topográfico da área em questão, o qual se encontra apensado ao presente trabalho, foi realizado através de levantamento georreferenciado *in loco*, tendo sido gerado o quadro de áreas a seguir:

**TABELA 1.1 - QUADRO DE ÁREAS DA GLEBA OBJETO DE ESTUDO**

DESCRIÇÃO	ÁREA (M <sup>2</sup> )	OBS.
ÁREA TOTAL BRUTA	714.595,93	
ÁREA TOTAL	691.795,93	Excluindo a área da Av. Paulo F. Barreto
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	469.154,01	Mangue, alagadiços e apicuns do Rio do Sal
ÁREA ÚTIL DA GLEBA	222.641,92	ÁREA TOTAL excetuando-se a área de APP
ÁREA ESCRITURADA	76.070,15	Antiga Casa do Bom Pastor (transcrição 8079 de 25/05/1965)
ÁREA DE POSSE	146.571,77	Área útil total menos a área escriturada

### 1.1 A proteção legal aos manguezais

De acordo com o Novo Código Florestal – Lei 12.651/2012, os manguezais são considerados Áreas de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, em toda a sua extensão (art 4º, VII). O art. 3º, XIII, conceituou os manguezais como:

Art. 3º, Inciso XIII - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarina, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina.

Poderá ocorrer intervenção ou supressão nos locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda (Art. 8º, § 2º). Para a supressão da vegetação nativa, é preciso a comprovação prévia de que sua função ecológica esteja comprometida.

No entanto, a ausência na nova lei da definição prévia, pelo órgão ambiental competente pela emissão da autorização da supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente, como é o caso dos manguezais, das medidas compensatórias e mitigadoras, pode provocar graves consequências ao meio ambiente.

## **CAPÍTULO 2 - A PRÁTICA CORRENTE DA VALORAÇÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS**

Ao procurar se definir o valor da recuperação e preservação dos ecossistemas, é necessário que se leve em conta os diversos atores sociais que estão envolvidos, direta ou indiretamente, na utilização dos recursos ambientais.

O que se tem visto em muitas avaliações judiciais, no caso específico das desapropriações é a não atribuição de valor aos recursos naturais, muitas vezes a simples presença destes recursos é objeto de desvalorização do imóvel. Pois se analisarmos pelo aspecto meramente econômico, qual área valeria mais no mercado: a área que está totalmente desmatada e sendo utilizada para pastagem ou uma área coberta por vegetação de mata atlântica protegida pela legislação?

Esta linha de pensamento coincide com a economia neoclássica ao pensar o meio ambiente como uma mercadoria qualquer para a qual exista mercado. De acordo com Celso Sekigushi (*in* DIEGUES, 1994, p. x) esta forma de valoração não seria a solução do problema mas é a que tem sido utilizada com mais frequência na arbitragem de valores de danos causados a ecossistemas, especialmente por peritos judiciais, os quais necessitam de metodologias rápidas e simples de serem entendidas pelos juízes na aplicação ou determinação de penalidades aos infratores da legislação ambiental.

Como o Brasil não possui legislação específica para avaliação de imóveis objeto das ações de desapropriação, os peritos judiciais costumam utilizar como métodos de avaliação o comparativo de dados de mercado e o método indireto, conhecido como método involutivo, cujo embasamento teórico está pautado pelas normas de avaliação de bens elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT<sup>1</sup>.

O método comparativo direto consiste em determinar o valor do imóvel através da comparação de dados de mercado relativos a outros de características similares, mas considerando a escassez ou mesmo inexistência de áreas com a presença dos recursos ambientais avaliados se torna difícil a sua aplicação.

O método indireto ou involutivo determina que o valor de uma gleba seja definido a partir do seu melhor aproveitamento econômico, como por exemplo, o seu parcelamento em lotes ou utilização do estoque madeireiro, no caso de parques florestais. Contudo, a utilização deste método também é inadequada devido às características restritivas presentes nas áreas com vastos recursos naturais.

Contudo, algumas tentativas têm sido feitas no sentido de se tentar avaliar os bens ambientais nas avaliações judiciais. A ABNT, em parceria com o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias – IBAPE, elaborou a norma NBR 14.653 - 6: 2008 referente à Avaliação de Bens - Recursos Naturais e Ambientais.

A referida norma determina que o valor econômico dos recursos ambientais, assim como os demais bens, sejam derivados de seus atributos, os quais podem ou não estar associados a um uso. E apresenta como metodologia para avaliação, os métodos de valoração baseados na economia ambiental convencional.

---

<sup>1</sup> NBR 14653:2001

Atualmente, há um aumento da literatura brasileira sobre a avaliação de bens ambientais, porém há poucos exemplos sobre a prática desses métodos. Isso ocorre principalmente pela carência de dados sobre o valor dos serviços ecossistêmicos e a consequente dificuldade em se padronizar as avaliações ambientais, visto que, diferentemente dos trabalhos acadêmicos, os processos judiciais possuem prazo menor para a confecção dos laudos. Em outras palavras, não é viável nestas avaliações a utilização de métodos que envolvam pesquisas como nas avaliações contingente e disposição a pagar, não há tempo hábil e nem recursos para tanto.

Neste sentido, pode-se afirmar que a valoração dos serviços ecossistêmicos (ou a avaliação dos recursos naturais) enfrenta vários problemas como a excessiva ênfase na dimensão econômica do meio ambiente e a desconsideração sobre a complexidade dos processos ecológicos dos ecossistemas. Neste contexto, Milaré (2007, p. 15) argumenta que, “o meio ambiente requer uma abordagem holística (com todos os seus componentes) e um tratamento interdisciplinar (visão conjugada de muitas ciências)”.

Os seres humanos estão mudando a diversidade da vida na Terra de forma significativa sendo que a maioria destas mudanças acarreta em perda de biodiversidade. Para Daly (2007, p. 14), a situação atual não pode ser mantida sob pena de perda do bem-estar humano e possivelmente a ocorrência de uma “catástrofe ecológica”. O autor argumenta que existe um limite físico dentro do qual uma economia pode operar, sendo que este limite é determinado pelo sistema ecológico. Assim, a economia deve ser transformada para que possa haver sustentabilidade a longo prazo.

No relatório publicado pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005, p. 15) cerca de 60% (15 entre 24) dos serviços dos ecossistemas globais têm sido degradados ou utilizados de forma não sustentável, incluindo água pura, pesca de captura, purificação do ar e da água, regulação climática local e regional, ameaças naturais e epidemias. O uso de serviços ecossistêmicos, como a captura de peixes e água doce, está além dos limites sustentáveis para a demanda atual, muito menos quando se pensa no futuro.

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios diretos e indiretos derivados das funções de um ecossistema. Costanza et al (1997, p. 254) argumentam que os serviços ecossistêmicos consistem num fluxo de materiais, energia e informação do estoque de capital natural que se combinam com o capital produzido pelo homem (manufaturado) para gerar o bem-estar humano. Em outras palavras, os serviços ecossistêmicos são a interface básica entre o capital natural e o bem-estar humano, sendo que o capital natural e o capital manufaturado são complementares e não substitutos.

Daly compartilha do mesmo pensamento (2007, p. 15) ao afirmar que, o capital manufaturado nunca poderá substituir totalmente o capital natural, e para se assegurar a sustentabilidade e garantir a existência de vida humana na Terra, o capital natural deveria ser mantido constante porque ele se tornou o fator limitante à produção e conseqüentemente, ao crescimento. Os fatores primários de produção (elementos da natureza) não podem ser substituídos por máquinas e equipamentos. Como exemplo, pode-se citar a pesca, cujo fator limitante se tornou a população



remanescente de peixes e não mais a quantidade de barcos. Antes, a pesca era limitada pelo número de barcos pesqueiros no mar, pois eram poucos barcos para grandes populações de peixe (MAY, 2010, p. 39).

O resultado da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005, p. 32) demonstrou que mudanças significativas nas políticas, instituições e práticas podem mitigar muito das consequências negativas do aumento da pressão sobre os ecossistemas. No entanto, o estudo apontou que essas mudanças importantes não estão em andamento.

Neste contexto, Leff (2009, p. 43) aponta que diferentes estratégias conceituais e abordagens metodológicas vêm surgindo para se tratar a questão da sustentabilidade, mas suas práticas ainda não aparecem nas políticas ambientais pois o meio ambiente ainda é visto como um custo ou um limite e não como um potencial e sintetiza:

Martinez-Alier (2007, p. 143) também compartilha da opinião de que os conflitos ambientais se expressam como conflitos de valoração na medida em que se devem decidir quais os usos possíveis do capital natural, em função dos seus valores que vão além dos valores econômicos. Sustenta que os conflitos surgem devido à existência de valores diversos assim como à interesses diferentes e cita, como exemplo, a proteção aos manguezais: alguns desejam proteger os mangues pois apreciam seus benefícios ecológicos e estéticos enquanto uma comunidade pode querer preservá-lo pois dele depende o seu sustento através da captura de caranguejos.

Morin (2011, p. 222) também acredita ser imprescindível o desenvolvimento de uma nova ciência da sustentabilidade cujas teorias e métodos estejam embasados em interações fundamentais entre pessoas e o ambiente físico. Para tanto, seria necessário “uma nova pesquisa e um nível profundo de ciência integrativa multidisciplinar, multiescalar, multinacional e multitemporal, que reúna ciências físicas, biológicas e sociais”.

Dentro do debate do uso do capital natural com base nos princípios da sustentabilidade, percebe-se que a questão ambiental é uma questão social, e a questão social só pode ser adequadamente trabalhada hoje quando se adota conjuntamente a questão econômica e ecológica. As escolhas que as pessoas fazem em relação aos ecossistemas estão relacionadas com o que valorizam no sistema. A avaliação dos serviços ecosistêmicos é particularmente difícil, em parte devido aos valores intrínsecos que algumas pessoas atribuem aos ecossistemas e parte devido ao desafio de medir o valor econômico de valores associados com serviços ecosistêmicos que não tem preço de mercado. Geralmente, os economistas se apoiam em preços de mercado para prover uma medida do valor das várias *commodities*, mas para muitos serviços ecosistêmicos não existe mercado (MEA, 2005, p. 41; FARLEY, 2012, p. 48).

É interessante observar que as palavras economia e ecologia têm a mesma raiz, *oikos* de origem grega, que significa casa. Ambas tratam da casa, ou de forma mais genérica, do lugar onde se vive. Pode-se dizer que a economia trata da gestão financeira da casa e a ecologia da gestão do respectivo ambiente, portanto economia e ecologia deveriam ser tratadas como disciplinas correlatas (ODUM;

BARRET, 2008, p. 2). Isto é, a análise econômica não pode estar dissociada do conhecimento ecológico.

Neste sentido, surge uma nova disciplina interfacial, a economia ecológica, que vem preencher a lacuna existente entre economia e ecologia. A economia ecológica não é uma teoria pronta e unificada, e sim um campo transdisciplinar de saberes, que se unifica pela busca plural da compreensão do que é e como é a relação entre economia e ecologia (COSTANZA, 2001).

E aí está o ponto principal da crítica da Economia Ecológica: de que a abordagem convencional (neoclássica) dada aos modelos econômicos dispensa a análise de suas relações com o meio físico que o sustenta, evidenciando a falta de atenção aos aspectos ecológicos.

A natureza sob a ótica da teoria convencional econômica nunca será um sério obstáculo ao crescimento econômico. Para essa corrente de pensamento o capital natural será substituído por inovações tecnológicas ou pelo capital manufaturado dando espaço para a expansão da economia, os ecossistemas não oferecerão qualquer tipo de limite (VEIGA, 2006, p. 59; DALY & FARLEY, 2007, p. 15).

A visão neoclássica da economia cujas subáreas são a economia dos recursos naturais e a economia ambiental, tem como foco encontrar preços corretos para a alocação ótima dos recursos representadas por situações de máximo benefício e mínimo custo (CAVALCANTI, 2010, p. 56).

Para o autor, a economia ambiental trata o meio ambiente como um “apêndice” da economia, sendo considerado normalmente como um ramo da microeconomia. Deve haver uma mudança fundamental na percepção dos problemas de alocação de recursos e de como eles devem ser tratados, do mesmo modo que uma revisão econômica do desenvolvimento baseado nos limites da lei da natureza.

Assim, de maneira resumida, pode-se dizer que a principal diferença entre as duas correntes econômicas não é o uso de técnicas de valoração e sim, a visão de duas concepções de mundo diferentes: a economia convencional enxerga a economia como um todo, um sistema isolado onde nada entra ou sai. A natureza é entendida como parte ou setor da macroeconomia. Ao contrário da economia ecológica, para a qual a economia é um subsistema aberto cujos limites biofísicos determinam a escala de produção, ou ainda a expansão da atividade humana. (DAILY & FARLEY, 2007, p. 251; MAY, 2010, p. 33).

A utilização da economia ecológica como base para se propor uma metodologia que incorpore, de alguma forma, outros tipos de valores que não o puramente econômico, se faz pela sua natureza transdisciplinar mais condizentes com os critérios de sustentabilidade e preservação de vida no planeta.

Como bem definiu Martinez-Alier (2007, p. 119) “o choque entre economia e meio ambiente é estudado pela economia ecológica”. O objetivo deste diálogo entre economia e ecologia é a busca por ferramentas analíticas e integradas com uma abordagem pluralista e não mecanicista, em direção ao desenvolvimento sustentável. Uma tentativa de ampliar os modelos neoclássicos para incorporar variáveis ecológicas e físicas não contempladas no esquema analítico convencional uma vez que, para os economistas ecológicos, a análise do sistema econômico não

pode desconsiderar os fundamentos biofísicos e ecológicos que regulam o sistema natural que o sustenta e lhe fornece matéria e energia. Daí a utilização da economia ecológica como base para o desenvolvimento dos métodos de avaliação dos recursos naturais através da construção de um novo paradigma teórico que incorpore questões interdisciplinares como ecologia, tecnologia, termodinâmica, entre outros, na tentativa de valorizar e incorporar as condições ecológicas do desenvolvimento.

Assim, a consolidação de um novo valor perpassa pela necessidade de se pensar um processo de desenvolvimento socioeconômico cujas variáveis possam representar os valores sociais e ambientais e não somente o valor econômico. Deve-se levar em conta a complexidade ecossistêmica, cujas funções ainda não são totalmente conhecidas, e por isso, os valores monetários obtidos representam apenas parte do que está ameaçado.

Um importante exemplo de valor econômico associado ao uso dos serviços do ecossistema foi calculado em escala global por Costanza et al (1997), que constituiu uma das mais importantes publicações da economia ecológica. Foram estimados o valor anual dos fluxos globais de 17 serviços em 16 tipos de ecossistemas, baseados em estudos publicados e cálculos próprios. O estudo concluiu que o capital natural da Terra rende, anualmente, um fluxo médio estimado de US\$ 33 trilhões (preços de 1994) por ano, cerca de 1,3 vez superior ao produto bruto mundial (US\$ 25 trilhões).

A partir da publicação de Costanza et al (1997) houve um grande aumento no número de artigos e publicações sobre valoração monetária de recursos naturais, serviços ecossistêmicos e biodiversidade. Essas publicações abrangem um grande número de ecossistemas, tipos de relevo, diferentes áreas, diferentes níveis de escala, tempo e complexidade e diversos métodos de avaliação o que contribui para o aumento da bibliografia e estudos de referência sobre valoração dos recursos naturais (DE GROOT et al, 2012, p. 51).

Uma coisa é certa, nenhuma aplicação prática das técnicas de valoração ambiental será capaz de encontrar um único número que represente o valor de um ecossistema como um todo. Ao se estudar alguns dos grandes nomes da Economia Ecológica como Robert Costanza, Herman Daly e Joan Martinez Alier, percebe-se a grande dificuldade em quantificar o ecossistema pois a avaliação torna-se mais difícil e incerta, quanto mais complexas forem as informações necessárias sobre os ecossistemas.

Apesar das dificuldades e incertezas que envolvam a avaliação dos ecossistemas, não se pode deixar de fazê-las pois as decisões que tomamos como sociedade sobre ecossistemas implicam em avaliações, mesmo que não necessariamente expressas em termos monetários ou tenham valor de mercado.

### **CAPÍTULO 3 - MATERIAIS E MÉTODOS**

Primeiramente, foi realizada uma caracterização da região do Rio do Sal, com base nos sistemas socioambientais estudados com o uso de referenciais encontrados na literatura, com abordagem do histórico de ocupação das margens, as características físicas da área objeto da ação de desapropriação e identificação das áreas de preservação permanente através de levantamento georreferenciado *in loco* no qual ficou constatado que cerca de 70% da área em questão (469.154,01 m<sup>2</sup>) correspondia à área de preservação permanente (Art. 4º do Código Florestal - Lei 12.651/2012) caracterizado pelo ecossistema manguezal.

No segundo estágio, foi elaborado um roteiro de avaliação onde foram incluídas as variáveis ecológicas, econômicas, sociais, culturais e jurídicas utilizando-se uma metodologia baseada em levantamento de indicadores socioambientais com base nas proposições de Oliveira e Melo e Souza (2005) e Nadalini (2011). Ainda, foi feita a criação de uma ficha para avaliação socioambiental com a adoção das variáveis propostas, visando contribuir para futuros trabalhos de avaliações em áreas que possuam serviços ambientais.

Para a obtenção do estado de preservação do ecossistema manguezal foram utilizados indicadores propostos no estudo, com o objetivo de se quantificar, no âmbito jurídico, o potencial de valoração socioambiental da área objeto da desapropriação como um todo.

A elaboração dos indicadores e a estratégia usada para a elaboração dos parâmetros a serem observados no levantamento de dados foi baseada em métodos utilizados em estudos de impacto ambiental através do uso de matrizes proposto por Santos (2004, p. 66).

Na terceira etapa, de posse dos indicadores socioambientais e do estado de preservação do mangue, foi feita a avaliação dos serviços ecossistêmicos cujos valores foram embasados no banco de dados denominado Ecosystem Service Value Database – ESVD elaborado por DE GROOT et al (2012) e publicados inicialmente pela TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2012) em 2010 e 2011. O ESVD foi criado a partir da análise de um total de 320 publicações abrangendo cerca de 300 estudos de caso. Foram avaliados 10 biomas principais (oceanos, recifes de corais, sistemas costeiros, zonas úmidas costeiras, águas interiores, rios e lagos, florestas tropicais, florestas temperadas, bosques, pradaria) com base em estudos de caso locais em diversas partes do mundo, tendo sido identificados 22 serviços ecossistêmicos para cada bioma.

Os valores foram estimados utilizando-se uma variedade de abordagens, incluindo preços de mercado, métodos de custo, métodos de função da produção e de demanda (preferências individuais). Para a comparação e a compilação dos dados, já com a intenção de serem utilizados em outros estudos através da transferência de valores, foram transformados em dólares internacionais para o ano de 2007, por hectare, por ano (Int\$/ha/ano).

A definição dos valores de mercado da área objeto da desapropriação para fins de indenização, denominada no presente estudo como avaliação econômica, foi obtida através de duas metodologias para apontar com maior embasamento o valor de mercado obtido. Assim, tendo em vista a natureza do imóvel avaliando, sua



situação geo-socioeconômica e a disponibilidade de dados seguros, optamos pelos métodos “Comparativo Direto de Dados de Mercado” cujas premissas estão embasadas na NBR 14653-2: Avaliação de Imóveis Urbanos (ABNT, 2004) e o método “Involutivo” com base na NBR 14653-4: Avaliação de Empreendimentos (ABNT, 2002).

## CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A valoração dos serviços prestados pelo capital natural é de extrema importância e necessária para a gestão eficiente e sustentável dos recursos naturais. Dentro deste contexto, pode-se afirmar que a questão ecológica é uma questão social, e a questão social só pode ser adequadamente trabalhada hoje quando se adota conjuntamente a questão econômica e ecológica.

### 4.1 Indicadores socioambientais

O uso de indicadores e índices físicos é uma ferramenta muito utilizada pelos economistas ecológicos por retratar melhor o impacto da economia humana no meio ambiente, devido às imperfeições da valorização monetária, sendo uma ferramenta essencial tanto para o planejamento das políticas e instrumentos de gestão ambiental, quanto na avaliação dos impactos gerados por tais iniciativas sobre os serviços ecossistêmicos (MARTINEZ-ALIER, 2007, p. 69).

Os indicadores têm sido definidos fartamente pela literatura como sendo ferramentas que simplificam e quantificam a informação, têm a capacidade de descrever um estado ou uma resposta dos fenômenos que ocorrem em um meio, sendo uma ferramenta essencial tanto para o planejamento das políticas e instrumentos de gestão ambiental, quanto na avaliação dos impactos gerados por tais iniciativas sobre os serviços ecossistêmicos (REYERS et al, 2012; MELO e SOUZA, 2007; VAN BELLEN, 2006; SANTOS, 2004).

A utilização de indicadores nas avaliações socioambientais permite o conhecimento da interação do sistema ambiental entre as diferentes dimensões, além de conhecer o impacto destas interações, facilitando a quantificação do potencial de valoração no âmbito jurídico, de uma área que se queira estudar.

Com base no estudo realizado pelo Millenium Ecosystem Assessment, Reyers et al (2012) apontam os principais tipos de indicadores para medição da biodiversidade e serviços ecossistêmicos para fins de avaliação:

- 1) Indicadores de diversidade (*indicators of diversity*): são usados para medir e mapear a diversidade, endemismo e riqueza das espécies. Exemplos: variedade genética, diversidade das espécies.
- 2) Indicadores quantitativos (*indicators of quantity*): medem a quantidade de população, espécies e níveis de ecossistema e podem expressar o número total ou apontar mudanças em números nesses níveis. Exemplos: área de floresta, número de pássaros, estoque de peixes;
- 3) Indicadores de condição (*indicators of condition*); reportam as mudanças da situação ou condição dos ecossistemas e biodiversidade, refletindo a degradação dos componentes biofísicos dos sistemas ambientais, ou seja, se referem à qualidade do ambiente e à quantidade e à qualidade dos recursos naturais. Exemplos: risco de extinção das espécies, níveis de nutrientes, grau de fragmentação do ecossistema;
- 4) Indicadores de pressão (*indicators of pressures*): mensuram as pressões advindas da ação humana (ação antrópica) sobre o meio ambiente, incluindo os recursos naturais. Exemplos: introdução de espécies exóticas invasivas, super exploração, mudanças climáticas.

Uma das possíveis contribuições de uma avaliação baseada em indicadores socioambientais dos tipos acima elencados consiste na possibilidade de avaliar e prever as consequências econômicas da perda da biodiversidade e mudanças provocadas pelo homem nos ecossistemas.

Tomando-se como premissa básica que os indicadores escolhidos devam ser relevantes e efetivos, além de precisos e aplicáveis optou-se no presente estudo pela escolha de indicadores de pressão, usados para avaliações mais genéricas e uma maneira prática e complementar para avaliar as consequências econômicas das mudanças na biodiversidade e no ecossistema; indicadores de condição que avaliam a qualidade e integridade do ecossistema; e indicadores de quantidade que ao estarem associados com informações dos serviços ecossistêmicos do indicador analisado se tornam uma ferramenta importante para demonstrar o impacto econômico das mudanças na biodiversidade.

Os indicadores utilizados nesse estudo foram elaborados com base nos indicadores discutidos por Melo e Souza (2003, 2007) e trabalho de campo (vistorias realizadas nos dias 19/06/2012 e 14/08/2012):

1. Linha de contato com o ambiente aquático (primeira faixa de vegetação);
2. Presença de clareiras (desbaste da vegetação em áreas internas da APP);
3. Ocorrência de áreas com vegetação morta;
4. Despejo de entulho;
5. Despejo de efluentes domésticos ou industriais;
6. Alteração sensorial (olfativa e visual) nos corpos hídricos;
7. Ocorrência de Mortandade de peixes;
8. Obstrução do canal de mangue;
9. Presença de avifauna;
10. Presença de atividade extrativa aleatória;
11. Presença de atividade extrativa organizada (associações, cooperativas);
12. Presença de salinas;
13. Carcinicultura;
14. Empreendimentos de hotelaria;
15. Ocupações irregulares dentro da faixa de APP;
16. Proximidade com área urbanizada - até 1 km;
17. Proximidade com área urbanizada - acima de 1 km;
18. Uso recreativo/turismo local.

#### **4.2 Determinação do grau de preservação do ecossistema**

O grau de preservação do ecossistema foi obtido através do cruzamento de dois fatores: severidade e ocorrência do dano. Cada indicador foi analisado através do cruzamento de dados entre dois eixos compostos por elementos relacionados a fatores e processos que interagem e promovem efeitos impactantes representados por resultados que se diferenciam pela severidade e ocorrência de danos, relacionando a severidade do dano ocorrido e a sua ocorrência. O cruzamento de dados entre os dois eixos permite uma análise ponderada entre os elementos do

meio biofísico e o impacto da atividade humana o qual irá indicar o grau de preservação do recurso natural.

No primeiro eixo de análise, ou seja, a classificação quanto à severidade do impacto, o qual se refere ao grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental observado, foram definidos quatro níveis de I a IV, sendo I a mais baixa e IV a mais alta conforme apresentado no quadro que se segue:

**QUADRO 4.1 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO À SEVERIDADE**

<b>CLASSE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>I DESPREZÍVEL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nenhum dano ou dano não mensurável.</li> <li>- Não provoca nenhum impacto ambiental significativo ao meio ambiente ou à comunidade interna.</li> </ul>
<b>II MARGINAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provoca impacto leve e reversível ao meio ambiente com tempo reduzido de recuperação, internamente à propriedade.</li> <li>- Pode provocar perturbações leves às atividades da comunidade interna.</li> </ul>
<b>III CRÍTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possíveis impactos ao meio ambiente com tempo de recuperação moderado, alcançando áreas externas à propriedade .</li> <li>- Provoca danos severos ao meio ambiente interno à propriedade, e danos de gravidade leve fora da propriedade.</li> <li>- Provoca lesões ou danos à saúde de gravidade leve em membros da comunidade.</li> </ul>
<b>IV CATASTRÓFICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos ambientais significativos, atingindo áreas externas à propriedade.</li> <li>- Pode provocar danos de grande monta e irreversíveis ao meio ambiente externo e interno à propriedade</li> <li>- Pode provocar mortes, lesões graves e danos irreversíveis à saúde da comunidade em geral.</li> </ul>

Fonte: Nadalini, 2011.

No segundo eixo de análise, no qual se verifica a ocorrência dos danos na área em estudo, é definida a sazonalidade do impacto, tendo sido enumerados de 1 a 4 que correspondem, respectivamente, a ocorrência pontual (1), ocorrência isolada (2), ocorrência contínua (3) e ocorrência generalizada (4), conforme apresentado no quadro seguinte:



**QUADRO 4.2 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO À OCORRÊNCIA**

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

Fonte: Adaptado e modificado de Oliveira e Melo e Souza (2005).

Os cinco níveis do estado ou grau de preservação que podem ser alcançados por um ecossistema são obtidos através do cruzamento entre os dois eixos, ou seja, a severidade do impacto e a sua ocorrência, e são a seguir definidos:

**QUADRO 4.3 – GRAUS DE PRESERVAÇÃO DO ECOSISTEMA**

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

Fonte: Adaptado e modificado de Oliveira e Melo e Souza (2005) e Nadalini (2011).

A partir da determinação do grau de preservação de cada indicador do ecossistema analisado, faz-se a plotagem na matriz ponderada (fig. 4.) e tem-se análise do ecossistema como um todo e a avaliação dos impactos ambientais observados.

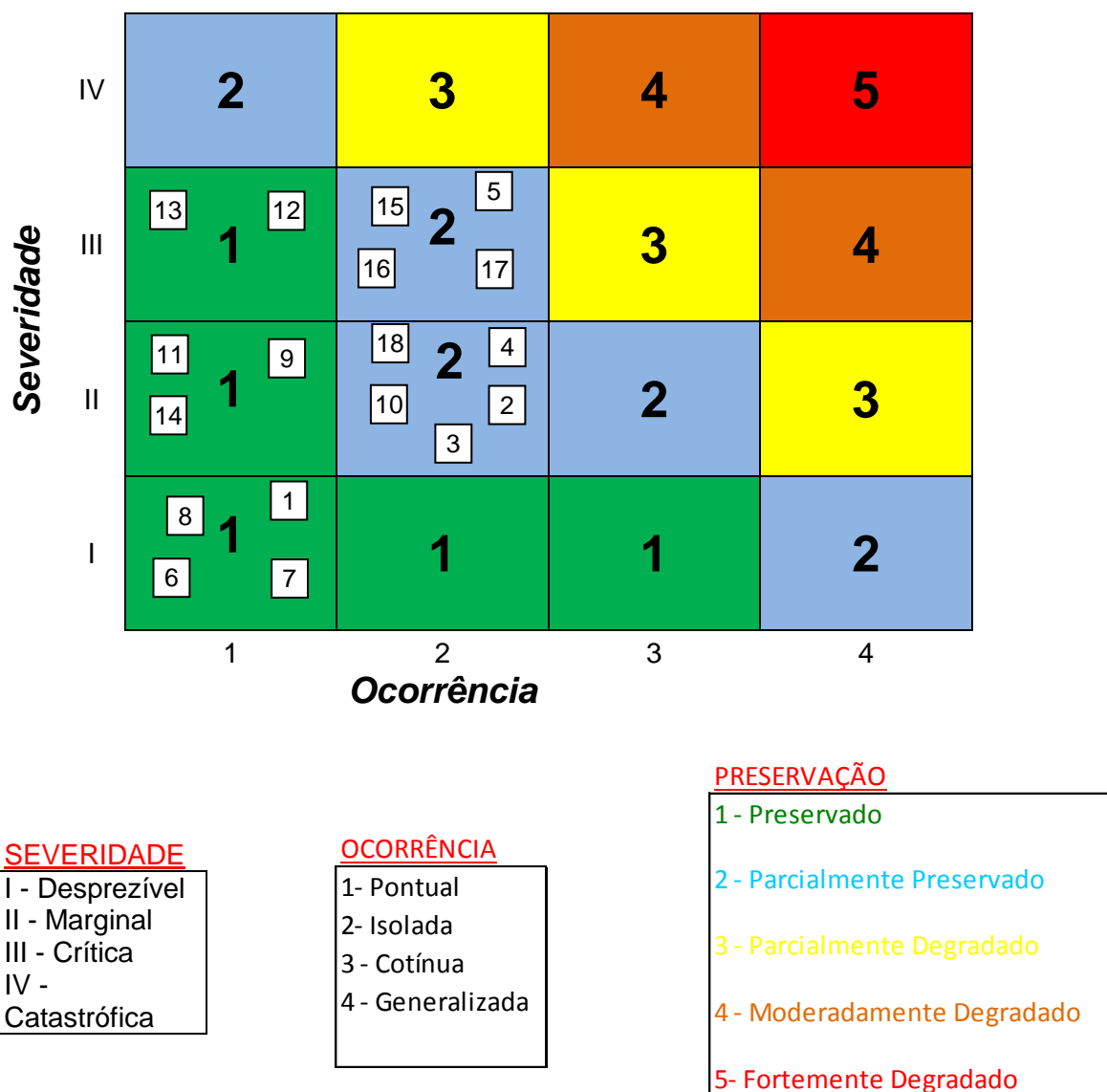


Fig. 2: Matriz de determinação do estado de preservação do ecossistema com plotagem dos indicadores.

Assim, levando-se em conta os fatores acima expostos, e utilizando-se a matriz para determinação do grau de preservação, classificou-se o ecossistema manguezal no GRAU 2 - PARCIALMENTE PRESERVADO (20,8%).

Através da análise da matriz percebe-se que não é possível a análise isolada de cada indicador uma vez que é importante ter em mente a dinâmica dos processos impactantes, pois diversas vezes os danos são mais nocivos pelo somatório de

vários impactos de pequena intensidade do que por uma ação ou efeito isolado, de média a alta intensidade.

Neste estudo de caso, nota-se que o ecossistema observado ainda encontrava-se preservado, porém já começava a apresentar tendências de degradação, e caso não haja a utilização racional dos recursos naturais e gestão pública adequada haverá degradação dos fluxos de serviços ecossistêmicos, os quais são fundamentais para o suporte à vida e para o bem-estar humano.

#### **4.3 Valoração socioambiental: avaliação dos serviços ecossistêmicos da área de APP**

As técnicas para se avaliar os serviços ecossistêmicos são relativamente novas e pouco testadas, não há consenso sobre o valor dos serviços ecossistêmicos e especialmente sobre os manguezais. Os resultados devem ser avaliados com cuidado, porém ao se quantificar monetariamente um ecossistema, este pode ser de grande ajuda ao demonstrar a importância de sua manutenção uma vez que, de maneira direta ou indireta, representam parte do valor econômico do planeta (WELLS *et al*, 2006, p. 12).

Diversos estudos têm sido realizados no sentido de se avaliar os recursos naturais. Um importante exemplo de valor econômico associado ao uso dos serviços do ecossistema foi calculado em escala global por Costanza et al (1997), que constituiu uma das mais importantes publicações da economia ecológica. Foram estimados o valor anual dos fluxos globais de 17 serviços em 16 tipos de ecossistemas, baseados em estudos publicados e cálculos próprios. O estudo concluiu que o capital natural da Terra rende, anualmente, um fluxo médio estimado de US\$ 33 trilhões (preços de 1994) por ano, cerca de 1,3 vez superior ao produto bruto mundial (US\$ 25 trilhões). A estimativa anual para as áreas de mangue apontaram um valor de US\$ 9.990,00/ha.

A partir da publicação de Costanza et al (1997) houve um grande aumento no número de artigos e publicações sobre valoração monetária de recursos naturais, serviços ecossistêmicos e biodiversidade. Essas publicações abrangem um grande número de ecossistemas, tipos de relevo, diferentes áreas, diferentes níveis de escala, tempo e complexidade e diversos métodos de avaliação o que contribui para o aumento da bibliografia e estudos de referência sobre valoração dos recursos naturais (DE GROOT et al, 2012, p. 51).

Com o intuito de melhorar as análises feitas sobre a valoração econômica dos ecossistemas, e elaborar um banco de dados contendo informações sobre avaliação dos serviços ecossistêmicos, DE GROOT et al (2012) criaram um banco de dados denominado Ecosystem Service Value Database – ESVD. O referido estudo foi elaborado por dezessete autores situados em diversos países, entre eles o próprio Robert Costanza, além de nomes importantes da economia ecológica como Salman Hussain<sup>2</sup> e Pushpam Kumar<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Resource Economics and Biodiversity Team, Scottish Agricultural College, Inglaterra.

<sup>3</sup> Division of Environmental Policy Implementation (DEPI), United Nations Environment Programme (UNEP).

Para tanto, com o objetivo de atribuir valores dos serviços ecossistêmicos prestados pelo ecossistema manguezal no estudo de caso, foram utilizadas as estimativas calculadas por De GROOT et al (2012) apresentadas nas tabelas a seguir:

**TABELA 4.1 - RESUMO DOS VALORES DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PARA CADA BIOMA**

Serviços Ecossistêmicos	Oceano	Recifes de corais	Sistemas Costeiros <sup>a</sup>	Zonas úmidas costeiras	Águas interiores	Rios e lagos	Floresta Tropical	Floresta Temperada	Bosques	Pradaria
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
<b>VALOR ECONÔMICO TOTAL</b>	<b>491</b>	<b>352.249</b>	<b>28.917</b>	<b>193.845</b>	<b>25.682</b>	<b>4.267</b>	<b>5.264</b>	<b>3.013</b>	<b>1.588</b>	<b>2.871</b>

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

<sup>a</sup> Sistemas costeiros incluem estuários e área de plataforma continental. As áreas de mangue e áreas alagáveis estão representadas nas áreas de zona úmidas costeiras.

**TABELA 4.2 - VALOR DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DO MANGUEZAL (a)**

Serviços Ecossistêmicos	Número de estimativas analisadas	Valor mínimo (US\$/ha/ano)	Valor médio (US\$/ha/ano)
Serviços de Provisão	59	935	2.998
Serviços de Regulação	35	7.738	171.515
Serviços de Suporte	26	2.942	17.138
Serviços Culturais	19	549	2.193
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>12.163</b>	<b>193.845</b>

Fonte: De GROOT et al (2012, Apêndice 1, p. 8). Valores em Int\$ por hectare por ano.

(a) O termo original utilizado é *coastal wetlands* no qual estão inclusos as áreas de mangue e as áreas alagáveis.

O valor dos serviços ecossistêmicos foi dividido em:



- a) Serviços de provisão: alimentos, oferta de água, matéria-prima, recursos genéticos, recursos medicinais;
- b) Serviços de regulação: Regulação climática, Regulação de distúrbios, Tratamento de água, Prevenção à erosão, Ciclagem de nutrientes;
- c) Serviços de suporte: berçário, conservação da espécie;
- d) Serviços culturais: recreação e turismo.

Tendo em vista as características ambientais da região que permeia o Rio do Sal e as atividades desenvolvidas na área de manguezal em questão, optou-se por utilizar o valor mínimo apurado no referido estudo, qual seja, o valor de US\$ 12.163 por hectare, por ano.

De GROOT et al (2012, p. 51) afirmam que o banco de dados ESVD é um dos maiores deste tipo contendo valores efetivos de uma gama de serviços ecossistêmicos e biomas, nos quais os valores estão organizados em dólares internacionais/hectare/ano o que facilita a transferência de valores. Assim, os resultados obtidos podem servir como base para se calcular o valor monetário dos recursos naturais e conseqüentemente ajudar na análise dos efeitos de diferentes usos da terra, tanto através de pesquisas empíricas como transferência de valores na ausência de valores originais.

Em outras palavras, apesar das limitações e eventuais restrições de estudos que envolvam áreas em diversas localizações, a técnica de transferência de valores é uma boa alternativa para a tomada de decisões envolvendo tempo e orçamento limitados.

Dado o coeficiente do estado de preservação do ecossistema obtido através da análise dos indicadores econômicos e socioambientais no item precedente, o valor total do ecossistema analisado na área objeto da desapropriação, foi obtido através da seguinte equação:

$$VSE_{total} = A \times Cg \times V_{ecossistema}$$

$VSE_{total}$  = valor total dos serviços ecossistêmicos

$A = 46,9154$  ha = área de preservação permanente em hectares

$Cg = 0,792 = 1 - 0,208$  = coeficiente do grau de preservação do ecossistema

$V_{ecossistema} = US\$ 12.163$  = valor do ecossistema por De GROOT et al (2012, p. 8) em dólar por hectare

Substituindo-se, tem-se a estimativa do valor total dos serviços ecossistêmicos prestados pelo ecossistema manguezal objeto de estudo, em US\$ 451.940,54 ou R\$ 1.039.463,20 (cotação do dólar comercial em 31/07/2012 em R\$ 2,30).

#### **4.4 Avaliação econômica:**

Neste item, será calculado o valor de mercado da área objeto da desapropriação para fins de indenização.

No caso de avaliações judiciais devem ser utilizadas as diretrizes constantes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT que detalha os procedimentos gerais das normas de avaliação de bens. Para a avaliação econômica da gleba em questão foram utilizadas as normas NBR 14653-2 para avaliação de imóveis urbanos (ABNT, 2004) e NBR 14653-4 para avaliação de empreendimentos (ABNT, 2002).

De acordo com a NBR 14653-1 (ABNT, 2001), as avaliações devem produzir valores que expressem as condições vigentes no mercado imobiliário local, ou seja, representem o real valor de mercado. Entende-se por valor de mercado de um bem, a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.

Diante dos critérios expostos e dos resultados obtidos, e considerando a área da gleba igual a 222.641,92 m<sup>2</sup> (excetuando a área de mangue), obtivemos o valor de R\$ 42,48 por metro quadrado, o que equivale ao valor total da área em aproximadamente R\$ 9.500.000,00.

O detalhamento dos cálculos da avaliação encontram-se no Apêndice B.

## CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

Aceitando a hipótese de que a avaliação dos serviços ecossistêmicos contribui para minimizar o viés puramente econômico das avaliações para fins de indenização, podemos comparar os dois valores obtidos para a área às margens do Rio do Sal, através da tabela 2, a seguir:

**TABELA 5.1 - AVALIAÇÃO DA ÁREA OBJETO DE ESTUDO**

<b>TIPO DE AVALIAÇÃO</b>	<b>MÉTODO UTILIZADO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>TOTAL<sup>(a)</sup> (R\$)</b>
<b>Avaliação econômica</b>	<b>Gleba urbanizável – preços de mercado</b>	Indenização	9.457.828,70
<b>Valoração Socioambiental<sup>(a)</sup></b>	<b>Área de preservação permanente – APP (ecossistema manguezal)</b>	Gestão Pública	1.039.463,20

<sup>(a)</sup> Para a obtenção do valor em Real (R\$) utilizou-se a cotação do dólar comercial em 31/07/2012 (R\$ 2,30).

O que se procurou demonstrar com a aplicação da metodologia proposta é que, mesmo que as áreas de APP não possuam valor de mercado e sejam excluídas dos valores para fins de indenização, o bem ou serviço socioambiental é muitas vezes desconsiderado ao se calcular o valor econômico da área, a avaliação dos recursos naturais deve ser incluída nas avaliações judiciais, pois devem servir de subsídio para que outras ações sejam tomadas pelo Ministério Público em face da necessidade da gestão dos ambientes naturais e sua urgente preservação.

Hoje o Rio do Sal e o seu mangue agonizam, ante a ocupação antrópica e a poluição dela derivada. Os serviços ambientais proporcionados não só pelo ecossistema manguezal como pelas demais áreas úmidas possuem grande relevância em relação aos outros ecossistemas como estocagem e limpeza de água, recarga do lençol freático, regulagem do clima local, manutenção da biodiversidade, regulagem dos ciclos biogeoquímicos, estocagem de carbono, e habitat para inúmeras espécies, endêmicas ou não. Adicionalmente, esses ambientes fornecem ainda inúmeros subsídios para as populações humanas tradicionais, tais como pesca, agricultura de subsistência e utilização de produtos madeireiros e não-madeireiros. Fica evidente que proteger e manter as áreas úmidas intactas é muito mais barato de que propiciar sua destruição para depois recuperá-las (PIEIDADE et al, 2012, p. 10).

O caminho aqui percorrido foi o de, primeiramente, avaliar uma gleba com vastos recursos naturais através da aplicação de um método tradicional, qual seja, o método comparativo direto de dados de mercado utilizado tradicionalmente nas avaliações judiciais. Ao se fazer isso, excluiu-se a área de manguezal.

Tendo em vista a importância deste ecossistema como capital natural e responsável pelo bem-estar da humanidade o presente estudo teve como objetivo

apresentar uma metodologia para valorar os serviços ecossistêmicos prestados pelo manguezal através da inclusão de variáveis socioambientais representadas pelo uso de indicadores e a transferência de valores.

Procurou-se demonstrar que a valoração de recursos naturais apesar do seu caráter transdisciplinar, ainda é uma disciplina em evolução. Ainda não há um consenso quanto à eficiência de um método em relação ao outro, mesmo porque não há como precisar o real preço de um bem ou serviço ambiental. Temos ainda um profundo desconhecimento das complexas relações da biodiversidade, da capacidade de regeneração do ambiente e seu limite de suporte das atividades humanas.

Neste sentido, a utilização da ferramenta de transferência de valores utilizada em conjunto com os indicadores pode ser uma importante ferramenta para a correta avaliação e valoração dos serviços ecossistêmicos, principalmente nos processos judiciais onde há necessidade de utilização de parâmetros pré-estabelecido dada a falta de tempo para pesquisa extensa de cada caso analisado.

Os pontos acima indicam que a ideia de um processo de valoração realmente dinâmico e integrado ainda tem uma longa trajetória a ser percorrida. Se a impressão geral deste trabalho permitir sua interpretação como sendo um esforço no sentido de pontuar e direcionar essa transição, ou seja, ampliar o escopo da valoração e torná-la mais completa, é válido afirmar que seu principal objetivo foi alcançado, e que as principais questões de estudo foram respondidas no sentido de que foi possível propor um roteiro utilizando-se os métodos de valoração para as áreas de preservação permanente e ainda levar em consideração aspectos socioambientais nas avaliações judiciais.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. A. **Perícia ambiental em ações civis públicas**. In: CUNHA, S. B., GUERRA, A. J. T. Avaliação e perícia ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1 – Norma brasileira para avaliação de bens – Parte 1: procedimentos gerais**. São Paulo: ABNT, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2 – Avaliação de bens - Parte 2: Imóveis urbanos**. São Paulo: ABNT, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-4 – Norma brasileira para avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos**. São Paulo: ABNT, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-6 – Norma brasileira para avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais**. São Paulo: ABNT, 2008.
- CAVALCANTI, C. **Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental**. São Paulo: Revista de Estudos Avançados, volume 24, nº. 68, 2010.
- COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.S.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Nature 387, 1997.
- COSTANZA, R.; OLMAN, S.; MARTINEZ-ALIER, J. **Getting Down to Earth: Practical Applications Of Ecological Economics**. Island Press, 1996.
- DALY, H. E.; FARLEY, J. **Ecological Economics and Sustainable Development, Selected Essays of Herman Daly**. Great Britain: MPG Books Ltd., 2007.
- DE GROOT, R.; BRANDER, L.; VAN DER PLOEG, S.; COSTANZA, R.; BERNARD, F.; BRAAT, L.; CHRISTIE, M.; CROSSMAN, N.; GHERMANDI, A.; HEIN, L.; HUSSAIN, S.; KUMAR, P.; MCVITTIE, A.; PORTELA, R.; RODRIGUEZ, L. C.; TEN BRINK, P.; VAN BEUKERING, P. **Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units**. Ecosystem Services Nº 1. Elsevier B.V., 2012.
- DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. C. C.; SEKIGUSH, C. **Avaliação ecológico-econômica dos recursos e das funções do ecossistema estuarino lagunar de Iguape – Cananéia: uma proposta metodológica**. NUPAUB SÉRIE: DOCUMENTOS E RELATÓRIOS DE PESQUISA – No. 18. São Paulo: IUCN/NUPAUB – Universidade de São Paulo, 1994.
- FARLEY, J. **Ecosystem services: The enomics debate**. In: Ecosystem Services, C. Cleveland Editor, Academic Press, Elsevier, Oxford, UK, 2012.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The world's mangroves: 1980-2005**. Itália, Roma, 2007.



LEFF, H. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MARTINEZ-ALIER, J. **Ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.

MAY, P. H.(org). **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MELO E SOUZA, R. **Redes E Tramas - Identidade cultural e gestão ambiental na APA de Piaçabiçu**, Alagoas. In: Rizomas e Crise Ambiental – Relações entre Natureza, Ambientalismo e Sustentabilidade Biofísica e Cultural. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. 2003.

MELO E SOUZA, R. **Redes de monitoramento socioambiental e tramas da sustentabilidade**. São Paulo: Annablume; Geoplan, 2007.

MILARÉ, E.; MACHADO, P. A. L. (Coord.). **Novo código florestal: comentários à Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, à Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012 e do Decreto 7.830, de 17 de outubro de 2012**. São Paulo: Editora dos Tribunais, 2013.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. São Paulo: Editora dos Tribunais, 2007.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and human well-being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC, 2005.

MORIN, E. F. **Meio ambiente e ciências sociais: interações homem-ambiente e sustentabilidade**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

NADALINI, A. C. V. **Diagnóstico do dano ambiental e sua classificação**. In IBAPE/SP. Perícia Ambiental. São Paulo: Editora PINI, 2011.

ODUM, E. P; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

OLIVEIRA, A. C. de A.; MELO E SOUZA, R. **Avaliação socioambiental dos sistemas dunares costeiros de Sergipe**. Revista da Fapese de Pesquisa e Extensão, v. 2, p. 51-72, jul/dez 2005.

REYERS, B.; BIDOGLIO, G.; O'FARRELL, P.; SCHUTYSER, F. **Measuring Biophysical Quantities and the Use of Indicators**. In: KUMAR, P. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economics Foundations. Routledge, Abingdon and New York, 2012.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina dos textos, 2004.

TEEB Foundations. **The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economics foundations**. Pushpam Kulmar (Ed.): Routledge, Abingdon and New York, 2012.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VARGAS, M. A. **Aracaju - A paisagem urbana e o meio ambiente**. 2013.  
<http://www.aracaju.se.gov.br>

VEIGA, J. E. **Meio ambiente & desenvolvimento**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2006.

WELLS, S.; RAVILOUS, C.; CORCORAN, E. **In the front line: shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs**. UNEP-WCMC: Cambridge, UK, 2006.

## APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE ÁREA EM CAMPO

### - ECOSSISTEMA MANGUEZAL -

LOCALIZAÇÃO DO ÁREA			
Endereço: AVENIDA PAULO FIGUEIREDO BARRETO			
Bairro: LAMARÃO		Cidade: ARACAJU	
Coordenadas: EIXO (X): 709.818,928 ; EIXO (Y): 8.798.526,081			
CARACTERIZAÇÃO MACRO DA ÁREA			
Área do terreno: 691.795,93 M2			
Topografia: PLANO			
Área de Preservação Permanente: 469.154,01 M2			
Área de Reserva Legal averbada: N/T			
RECURSOS AMBIENTAIS EXISTENTES:			
( )	duna		
( )	apicun/marisma		
(x)	mangue		
(x)	fauna - especificar: aves, caranguejo		
(x)	corpos d'água - especificar: Rio do Sal		
( )	divisa com mar/defrontante com zona costeira		
( x )	faixa beira-rio - extensão: 1.773,274 metros		
(x)	árvores/arbustos - especificar: vegetação típica de mangue		
( )	outros - especificar:		
DIMENSÕES	INDICADORES	Classif. Ocorrência	Classif. Severidade
AMBIENTAL	Linha de contato com o ambiente aquático (primeira faixa de vegetação)	1	I
	Presença de clareiras (desbaste da vegetação em áreas internas da APP)	2	II
	Ocorrência de áreas com vegetação morta	2	II
	Despejo de entulho	2	II
	Despejo de efluentes domésticos ou industriais	2	III
	Alteração sensorial (olfativa e visual) nos corpos hídricos	1	I
	Ocorrência de Mortandade de peixes	1	I
	Obstrução do canal de mangue	1	I
	Presença de avifauna	1	II
ECONÔMICA	Presença de atividade extrativa aleatória	2	II
	Presença de atividade extrativa organizada (associações, cooperativas)	1	II
	Presença de salinas	1	III
	Carcinicultura	1	III
	Empreendimentos de hotelaria	1	II
SOCIAL	Ocupações irregulares dentro da faixa de APP	2	III
	Proximidade com área urbanizada - até 1 km	2	III
	Proximidade com área urbanizada - acima de 1 km	2	III
	Uso recreativo/turismo local	2	II

Preenchida por:

Data: 12/06/2012 E 14/08/2012

Demais considerações: mangue com ocupação irregular em pequena área na faixa oeste

#### Legenda para classificação dos Indicadores

##### SEVERIDADE

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

##### OCORRÊNCIA

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

## APÊNDICE B - MEMÓRIA DE CÁLCULO: AVALIAÇÃO ECONÔMICA

O método utilizado na avaliação dos bens “terreno” é o **Método Comparativo Direto** que consiste em determinar o valor do imóvel através da comparação de dados de mercado relativos a outros de características similares. A escolha do Método Comparativo Direto teve como base a recomendação da NBR 14653:1 – Avaliação de Imóveis Urbanos:

A metodologia escolhida deve ser compatível com a natureza do bem avaliando, a finalidade da avaliação e os dados de mercado disponíveis. Para a identificação do valor de mercado, sempre que possível preferir o método comparativo direto de dados de mercado, conforme definido no item 8.3.1 (ABNT 2011, NBR 14653:1, Capítulo 7.5).

### ✓ Valor unitário básico (q)

No caso presente, para determinação do valor unitário de terrenos na região do imóvel avaliando, empregar-se-á a Metodologia da Inferência Estatística, a partir de uma amostra do mercado imobiliário.

A Inferência Estatística define como modelo de regressão, aquele utilizado para representar determinado fenômeno, com base numa amostra, considerando as diversas características influenciadoras. Pelo conceito empregado nas Inferências Estatísticas, as variáveis são características ou atributos observáveis em uma amostra, que, em princípio, devem variar entre os elementos que a compõem, a fim de retratar o comportamento do mercado e encontrar a tendência de formação dos seus preços para explicar o valor do imóvel.

O comportamento do mercado imobiliário depende simultaneamente de fatores endógenos – próprios do mercado e específicos dos bens e das relações entre compradores e vendedores e de fatores exógenos – decorrentes de comportamento de outros mercados, em particular o financeiro, crises econômicas, que podem afetar o mercado imobiliário.

A investigação de modelos explicativos da formação de preços de mercado consiste em um processo analítico e interativo, que começa com o levantamento dos possíveis elementos de comparação para compor uma amostra representativa e com base neles identificar as suas principais variáveis, passando pela sua quantificação e verificação dos seus efeitos, concluindo pela interpretação e validação dos resultados.

Assim, as variáveis podem ser classificadas em:

- variável dependente: variável que se pretende explicar pelas variáveis independentes;
- variáveis independentes: variáveis que explicam e dão conteúdo lógico à formação do valor do imóvel objeto da avaliação.

As variáveis independentes podem ser classificadas em quantitativas ou qualitativas. As quantitativas são aquelas que estão associadas a uma característica que pode ser medida ou contada, podendo ser subdivididas em discretas (números inteiros) ou contínuas (valores fracionários). As qualitativas são aquelas provenientes de uma característica de qualificação e por isso não podem ser medidas diretamente ou contadas, podendo ser subdivididas em nominal (independente, sem relação com outras) ou ordinal (mantém relação de ordem com outras).

O comportamento do valor de venda dos lotes de terreno e as características dos dados obtidos foram estudados em relação às seguintes variáveis independentes:

- Área dos Lotes de Terreno - em metros quadrados;
- Variável dicotômica para a Localização dos Lotes.

Foram estudadas outras variáveis como renda média (IBGE), distância ao centro e frente, não tendo apresentado relevância para o modelo em questão.

#### ✓ **Pesquisa Imobiliária.**

Em levantamento de dados junto ao mercado imobiliário da região, obtiveram-se 23 (vinte e três) elementos.

A pesquisa de dados de mercado ainda leva em conta que os preços provenientes de oferta têm um desconto de 10% para atender a natural elasticidade dos negócios (item 8.2 das Normas).

#### ✓ **Análise estatística**

Com base nos princípios acima e nos elementos caracterizadores dos dados amostrais relacionado no Apêndice I, foi investigado, com o auxílio de um programa de Estatística para Avaliações (SISREN), uma equação de regressão que representasse os valores de vendas de imóveis nas condições do avaliando na região. A determinação do modelo pressupõe a representação simplificada das propriedades e do comportamento do mercado pela necessidade de poderem ser explicados fenômenos complexos utilizando-se apenas as variáveis mais significativas, que muitas vezes englobam as influências das demais.

Para a determinação da regressão múltipla que melhor explica a variação do valor de mercado, utilizou-se o Método dos Mínimos Quadrados da Estatística Inferencial. Foram pesquisados diversos modelos matemáticos de regressão, os quais foram submetidos a testes estatísticos convenientes, que permitiram a obtenção de um modelo – apresentado em detalhe no Apêndice, cuja função de regressão é do tipo:

$$\begin{aligned} \text{Valor Unitário} = e^{(+1,766727217} \\ +4996,545073 / \text{Área Total} \\ +1,9268671 * \ln (\text{localização})) \end{aligned}$$

A interpretação deste modelo inferido revela ser o mesmo coerente em função das variáveis utilizadas, podendo através delas verificar a circunstância lógica que quanto melhor a localização (melhor nota), maior o preço unitário dos imóveis, e quanto maior a área, menor o preço do metro quadrado.

Verifica-se que o coeficiente de determinação é igual a 0,9632 isto é, existe uma probabilidade de 96% da variação do valor de mercado em relação aos atributos considerados ser explicada pela função de regressão.

Testadas as hipóteses de que os regressores fossem nulos (isto é, que os valores encontrados fossem iguais a zero), elas foram recusadas por terem significância inferiores aos níveis expressos pela Normas (regressão da Localização e área foram de 0,01%).

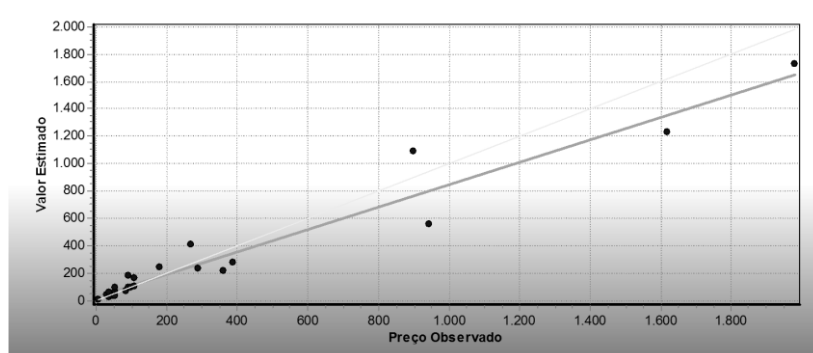
Logo, estas variáveis podem ser aceitas como importante para a formação do valor de mercado.

Testada também a Equação de Regressão como um todo, teste de hipótese procedido através da Análise de Variância, a hipótese nula foi rejeitada a um nível de significância inferior a 1%, que se traduz, alternativamente, como o risco de errar que ocorre ao ser afirmada a validade da equação inferida como interpretativa do acontecimento investigado.

Foi verificada a possível existência de dependência linear entre as variáveis independentes. Como a correlação encontrada foi inferior a 0,80, rejeita-se a hipótese de colinearidade entre as variáveis independentes. Também o Teste de Cook não detectou pontos influenciantes, dando confiabilidade ao modelo.

Examinados os resíduos entre os valores originais e aqueles estimados com o modelo inferido, pode ser concluído que os mesmos são razoavelmente aleatórios e sem presença de elementos discrepantes (outliers).

Outro ponto importante a ser analisado é que o poder de predição do modelo que deve ser verificado a partir do gráfico de valores observados na abscissa versus valores calculados pelo modelo na ordenada, o qual deve apresentar pontos próximos da bissetriz do primeiro quadrante.



Analisando-se este gráfico e considerando todos os demais testes estatísticos realizados, conclui-se que a função de regressão encontrada retrata uma verdadeira situação de mercado para a variação do valor de mercado na região do imóvel avaliando.



## MÉTODO INVOLUTIVO

O modelo adotado na presente avaliação é o do Fluxo de Caixa Descontado que consiste num método indireto onde o valor de uma gleba é definido a partir da consideração de que o melhor aproveitamento seria obtido com o seu parcelamento em lotes. Seu conceito principal é o de que, se for reproduzida na área avalianda a situação observada em assentamento urbano próximo ou em região urbana economicamente equivalente, o valor médio dos lotes que a gleba comporta deve equivaler ao valor médio dos lotes existentes e obtidos em pesquisa.

O fluxo de caixa de um projeto é o resultado final de todas as entradas e saídas de recursos gerados pela decisão de se executá-lo, que no presente caso seria o parcelamento da área em questão em lotes.

### ✓ Desenvolvimento do Modelo - Fluxo de Caixa

#### I - Demonstrativo de lucros e perdas.

- 1 - Receitas.
- 2 - Despesas de Urbanização.
- 3 - Saldo Operacional (1 - 2).
- 4 - Despesas de Venda.
- 5 - Resultado.
- 6 - Impostos.
- 7 - Lucro Após os Impostos.

#### II - Fluxo de Caixa do Empreendimento.

- 1 - Entradas de Caixa
  - . Lucro Após o Imposto de Renda.
- 2 - Saídas de Caixa.
  - . Despesas Iniciais.
- 3 - Fluxo de Caixa Final.

Nesta linha de raciocínio faremos a análise econômico-financeira do projeto global, analisando as projeções futuras de investimento e retorno, fixando o fluxo de caixa esperado e gerando referenciais e indicadores de qualidade que embasem um arbitramento de valor, seguindo as seguintes etapas de cálculo:

**a) Receitas:** será representada pela venda dos lotes da área loteada, para tanto, deve-se determinar preliminarmente o valor de lote.

**b) Valor de Lotes de Terreno:** estimativa do valor de mercado sobre oferta referente a transações imobiliárias (vide pesquisa em anexo).

$$V_u = R\$ 170,00/m^2$$

**c) Área útil da gleba:** consoante à Lei Federal nº. 6766/79, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, em seu art. 4º, inciso IV, determina que pelo menos 35% da gleba seja reservado a áreas públicas.

**d) Despesas de Loteamento:** nos cálculos da metodologia adotada, deverão ser descontados os Custos de Urbanização a serem implantados no projeto hipotético e para tanto, foram adotados os dados da Revista Construção (outubro/2012), Ed. PINI, para avaliação de glebas (R\$/m<sup>2</sup> de área útil), que são:

- Serviços de topografia	R\$ 1.501,77
- Terraplenagem leve	R\$ 981,30
- Rede de água (potável)	R\$ 5.028,54
- Rede de esgoto sanitário	R\$ 10.962,87
- Drenagem de águas pluviais (guias e sarjetas)	R\$ 4.138,48
- Pavimentação	R\$ 12.344,76
- Rede de iluminação pública	R\$ 1.849,92
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 36.807,64</b>

*Valores de um módulo de 1.000 m<sup>2</sup> de área útil*

**e) Custos adicionais:** além dos custos já citados foram também considerados os seguintes (adotou-se porcentagem de vendas de 25% ao ano do total dos lotes):

- Despesas de compra ..... 3,00 %
- Despesas de venda (Comissões, Publicidade e outros) ..... 8,00 %
- Área útil ..... 65,00 %
- Taxa de desconto ..... 20,00 % a.a.
- Imposto territorial incidente sobre a área, descontada a área útil vendida anualmente ..... 2,00 % a.a.
- Valorização do imóvel ..... 1,03 % a.a.
- Taxa de desconto (considera o risco do capital).....20%
- Impostos (IR + CSLL + PIS + CONFINS) ..... Conforme estabelece a legislação.

PIS	0,65%
COFINS	3,00%
IR (Lucro Presumido até limite)	1,20%
IR (Lucro Presumido adicional após o limite)	0,80%
Cont. Social (Lucro Presumido)	1,08%

## Análise do modelo estatístico

### Modelo:

### Data de Referência:

segunda-feira, 22 de outubro de 2012

### Informações Complementares:

- Número de variáveis: 6
- Número de variáveis consideradas: 3
- Número de dados: 23
- Número de dados considerados: 23

### Resultados Estatísticos:

- Coeficiente de Correlação: 0,9632567 / 0,9601890
- Coeficiente Determinação: 0,9278635
- Fisher-Snedecor: 128,63
- Significância modelo: 0,01

### Normalidade dos resíduos:

- 60% dos resíduos situados entre -1 e + 1 s
- 95% dos resíduos situados entre -1,64 e + 1,64 s
- 100% dos resíduos situados entre -1,96 e + 1,96 s

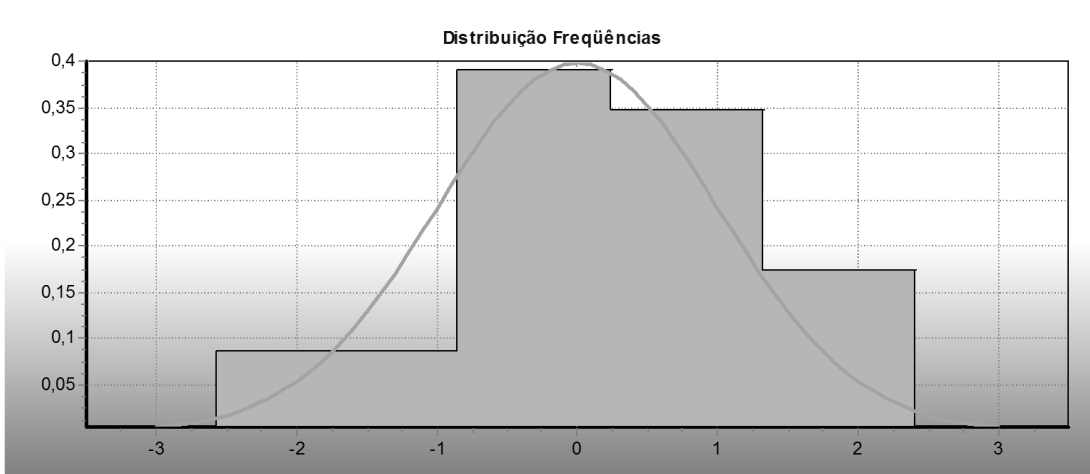
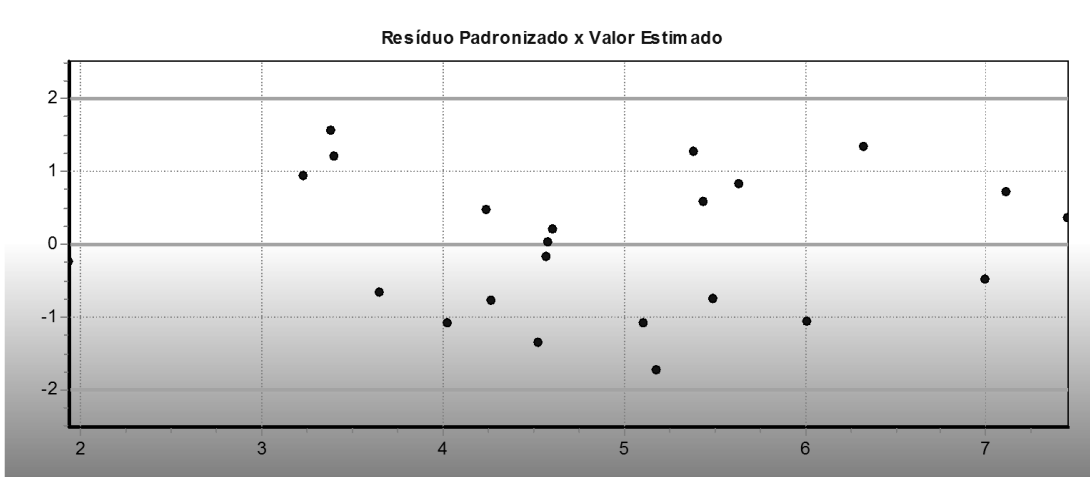
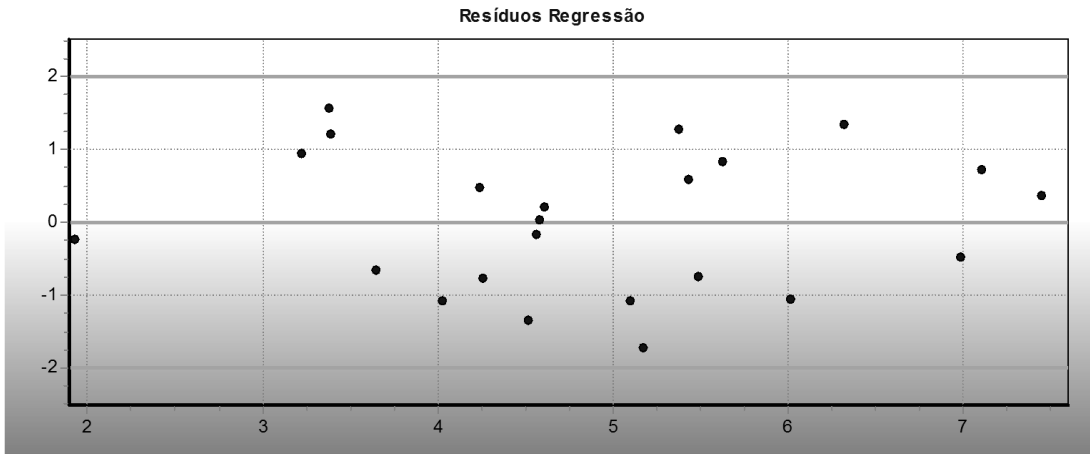
### **Outliers do Modelo: 0**

<u>Variáveis</u>	<u>Equação</u>	<u>t-Observado</u>	<u>Sig.</u>
• Área Total	1/x	4,70	0,01
• localização	ln(x)	12,93	0,01

### Equação de Regressão - Direta:

Valor Unitário =  $e^{(+1,766727217 + 4996,545073 / \text{Área Total} + 1,9268671 * \ln(\text{localização}))}$

<u>Correlações entre variáveis</u>	<u>Isoladas</u>	<u>Influência</u>
• Área Total		
localização	0,33	0,61
Valor Unitário	0,57	0,72
• localização		
Valor Unitário	0,92	0,95



## Pesquisa de mercado – elementos amostrais

El.	Endereço	Bairro	Informante	Frente (m)	Área	Localização	Dist. Ao centro	Renda (IBGE)	Vu (R\$/m2) - com fator
1	Av. Tancredo Neves	Jabotiana	Andrade - 9995-7068	200,0	9.000,00	8	5	4.665,01	945,00
2	Av. Oviedo Teixeira	Pq. Da Sementeira	Andrade - 9995-7068	100,0	4.500,00	9	4	12.028,59	1.620,00
3		Jardins	Andrade - 9995-7068	200,0	4.000,00	10	3,5	12.028,59	1.980,00
4	Rod. Dos Náufragos	Mosqueiro	3247-1276	43,0	4.171,00	4	12	2.488,01	388,40
5	Loteamento Guajará	Nossa Sra. do Socorro	4102-1066	40,0	4.300,00	2	8	856,08	52,33
6	Povoado Areia Branca	Areia Branca	9972-0320	60,0	5.400,00	2	15	1.461,49	36,67
7	BR 101	São Cristóvão	Elenildo - 3042-8071	300,0	30.000,00	1	30	906,32	6,30
8	vizinho ao cemitério	Santa Lúcia	João - 9931-0764/9948-2929	50,0	10.000,00	7	6	2.488,01	270,00
9	em frente haras Residence	São Cristóvão	Exclusiva - 3211-7204	130,0	9.100,00	2	27	906,32	29,67
10	Av. Tancredo Neves (prox ao DIA)	Jabotiana	Conceição - 9880-3615	60,0	4.100,00	8	5	4.665,01	900,00
11	Rod. José Sarney - frente mar	Mosqueiro	9971-1337	50,0	5.000,00	4	12	2.488,01	288,00
12	Rod. José Sarney - frente mar	Mosqueiro	Conceição - 9880-3615	100,0	58.000,00	4	12	2.488,01	54,00
13	BR 101 - prox. Eros Motel	Nossa Sra. do Socorro	Conceição - 9880-3615	80,0	8.000,00	5	9	1.552,51	180,00
14	Conj Jardim	Nossa Sra. do Socorro	Conceição - 9880-3615	100,0	18.000,00	2	10	1.552,51	54,00
15	a 200 m da BR 101	Nossa Sra do Socorro	Paulo Alberto - 9962-2171	100,0	15.960,00	5	10	1.552,51	90,00
16		Povoado Areia Branca	Jairo - 9959-6775	113,0	16.950,00	2	15	1.461,49	47,79
17	na BR 101 prox ao retorno p/ Salvador	Nossa Sra do Socorro	Antonio - 9924-5043/9923-6812	100,0	21.000,00	5	9	1.552,51	107,14
18	Rod dos Náufragos	Mosqueiro	Airton - 9983-6737/3248-7105	100,0	29.000,00	4	12	2.488,01	108,62
19	Rua Acre	Siqueira Campos	Nildo 8832-0263/9905-3065	70,0	30.000,00	6	2,5	4.665,01	360,00
20	Rod dos Náufragos	Robalo	Jobe - 8807-7041	180,0	34.000,00	4	12	2.488,01	99,00
21	Rod. José Sarney	Robalo	Jobe - 8807-7041	160,0	38.000,00	4	12	2.488,01	90,00
22	Rod dos Náufragos prox entrada Areia Branca	Mosqueiro	JC Investimentos 3246-4252	120,0	14.000,00	3	15	2.488,01	83,57
23	800m da BR 101 p Pq dos Faróis	Nossa Sra do Socorro	8805-4348 - Anderson	-	39.525,00	2	15	1.552,51	36,43

1. DADOS GLEBA - ÁREA BRUTA - 691.795,93 M <sup>2</sup>				ANÁLISE DE INVESTIMENTO - ÁREA LOTEÁVEL			
1.1 - ÁREA DA GLEBA ÚTIL =		222.641,920		1.6 - TAXA DE DESCONTO =		0,2	
1.2 - PORCENTAGEM =		0,6500		1.7 - TRIBUTAÇÃO =	IR+CONFINS+PIS+CSLL		
1.3 - ÁREA ÚTIL DE LOTE =		144.717,25		1.8 - IMPOSTO TERRITORIAL =		0,02	
1.4 - DESP. DE COMPRA =		0,02		1.9 - VALORIZAÇÃO REAL =		1,03	
1.5 - DESP. DE VENDA =		0,12					
<b>2 - PLANEJAMENTO DAS RECEITAS</b>				<b>3 - PLANEJAMENTO DAS DESPESAS</b>			
2.1 - VALOR UNIT. DE LOTE=	R\$	170,00		3.1 - CUSTO POR MÓDULO =	R\$	36.807,64	
2.2 - RECEITA TOTAL =	R\$	24.601.932,16		3.2 - CUSTO TOTAL =	R\$	5.326.700,37	
2.3 - PORCENT. DE VENDAS		ANUAL	ACUMULADA	3.3 PORCENT. DE EXECUÇÃO		ANUAL	ACUMULADA
	ANO 1	0,25	0,25		ANO 1	0,25	0,25
	ANO 2	0,25	0,50		ANO 2	0,25	0,50
	ANO 3	0,25	0,75		ANO 3	0,25	0,75
	ANO 4	0,25	1,00		ANO 4	0,25	1,00
	ANO 5	0	1,00		ANO 5	0	1,00
<b>FLUXO DE CAIXA - CÁLCULO DO VALOR DA GLEBA</b>							
<b>4 - DEMONSTRATIVO DE LUCROS E PERDAS</b>							
	RECEITAS	DESP. DE URBANIZAÇÃO	SALDO OPERACIONAL	DESP. DE VENDA	RESULTADO	TRIBUTAÇÃO	LUCRO LÍQUIDO
ANO 0							
ANO 1	R\$ 6.150.483,04	R\$ 1.331.675,09	R\$ 4.818.807,95	R\$ 738.057,96	R\$ 4.080.749,98	R\$ 389.927,51	R\$ 3.690.822,48
ANO 2	R\$ 6.334.997,53	R\$ 1.331.675,09	R\$ 5.003.322,44	R\$ 760.199,70	R\$ 4.243.122,74	R\$ 402.345,33	R\$ 3.840.777,40
ANO 3	R\$ 6.525.047,46	R\$ 1.331.675,09	R\$ 5.193.372,37	R\$ 783.005,69	R\$ 4.410.366,67	R\$ 415.135,69	R\$ 3.995.230,98
ANO 4	R\$ 6.720.798,88	R\$ 1.331.675,09	R\$ 5.389.123,79	R\$ 806.495,87	R\$ 4.582.627,92	R\$ 428.309,76	R\$ 4.154.318,16
ANO 5	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>5 - FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO</b>							
	ENTRADA DE CAIXA	SAÍDA DE CAIXA	FLUXO DE CAIXA FINAL	CÁLCULO INTERMEDIÁRIO			
ANO 0		R\$ -	R\$ -				
ANO 1	R\$ 3.690.822,48		R\$ 3.690.822,48	0,02			
ANO 2	R\$ 3.840.777,40		R\$ 3.840.777,40	0,0172525			
ANO 3	R\$ 3.995.230,98		R\$ 3.995.230,98	0,01432215			
ANO 4	R\$ 4.154.318,16		R\$ 4.154.318,16	0,011200452			
ANO 5	R\$ -		R\$ -	0			
COMPRA DA GLEBA+DESP. DE COMPRA+IMP. TERRITORIAL =				R\$ 10.058.379,64			
VALOR PRESENTE		0,0423					
DESP. DE COMPRA		R\$ 189.363,20					
IMP. TERRITORIAL		R\$ 400.856,36					
<b>VALOR DA GLEBA</b>		<b>R\$ 9.468.160,08</b>					
<b>VALOR UNITÁRIO DE GLEBA =</b>		<b>R\$ 42,53</b>	<b>9.462.281,600</b>				
COEFICIENTE GLEBA/LOTE =		0,250155313					
<b>VIABILIDADE DO EMPREENDIMENTO - TAXA INTERNA DE RETORNO</b>							
	ENTRADA DE CAIXA	SAÍDA DE CAIXA	TIR	23,2%	3,6 anos		
	ANO 0	R\$ 9.470.000,00	R\$ (9.470.000,00)				
	ANO 1	R\$ 3.690.822,48	R\$ 3.690.822,48				
	ANO 2	R\$ 3.840.777,40	R\$ 3.840.777,40				
	ANO 3	R\$ 3.995.230,98	R\$ 3.995.230,98				
	ANO 4	R\$ 4.154.318,16	R\$ 4.154.318,16				





### APÊNDICE C – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

