

VALORAÇÃO ECONÔMICA DO MEIO AMBIENTE: APLICAÇÃO DO MÉTODO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE EM ÁREAS DEGRADADAS NO BAIXO SÃO FRANCISCO SERGIPANO

*JOSÉ ROBERTO DE LIMA ANDRADE¹
ALINE SUZE TORRES DE OLIVEIRA²*

Resumo

A análise econômica do meio ambiente tem sido utilizada como instrumento de planejamento e gestão ambiental. Dentre as principais utilizações destacam-se os métodos de valoração ambiental. No Brasil, a degradação do Rio São Francisco tem assumido posição de destaque nas questões relacionadas ao meio ambiente. O trabalho busca estimar, através do método do custo de oportunidade, a viabilidade econômica do projeto de recuperação ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba, localizado no Baixo São Francisco Sergipano, que passa por avançado processo de erosão das suas margens. Considerou-se como custo de oportunidade o valor da produção agrícola na área degradada do perímetro. O cálculo do Valor Presente Líquido demonstra a viabilidade do investimento na recuperação ambiental da área degradada.

Palavras-chave. Meio Ambiente. Valoração Ambiental. Método do Custo de Oportunidade.

Abstract

Environmental economic analysis has been used as instrument for planning and ambient management. Among its principal usages, one method distinguishes itself, that of environmental valuation. In Brazil, the degradation of the San Francis-

co River has assumed a position of prominence in questions related to the environment. The present work seeks to estimate, utilizing a chance cost methodology, the economic viability of the environmental recovery project entitled 'Irrigated Perimeter Cotinguiba-Pindoba,' located in the Lower Basin of the San Francisco River in Sergipe, that is in an advanced stage of erosion at its margins. Opportunity costs were identified from the value of the agricultural production in the degraded perimeter areas. Calculation of the Liquid Present Value demonstrated the viability of the investment in the environmental recovery of the degraded area.

Key-words: Environment, Environmental Valuation, Opportunity Cost Method.

JEL: Q51

Introdução

A preocupação com o meio ambiente tem ocupado destaque nas discussões sobre desenvolvimento, principalmente após a Conferência de Estocolmo no início dos anos 70 do século passado. Questões como preservação ambiental, utilização

racional de recursos e desenvolvimento sustentável, passam a ser incorporadas na teoria econômica pela denominada "economia dos recursos naturais", que se utiliza de instrumental da teoria neoclássica (principalmente), contribui para a criação de métodos da valoração e de instrumentos de política econômica aplicados às questões do meio ambiente.

No Brasil, dentre os principais problemas ambientais, encontra-se a gestão de recursos hídricos. Na região Nordeste, o processo de degradação do Rio São Francisco tem ocupado posição de destaque. No trecho denominado de Baixo São Francisco Sergipano, fronteira entre os Estados de Sergipe e Alagoas até a foz, a degradação do rio tem atingido dimensões preocupantes. Na margem sergipana do rio, estudos demonstram que aproximadamente 40% da área sofrem de algum processo de erosão. Neste sentido, é urgente a realização de investimentos de recuperação ambiental que contenha o processo erosivo e recupere a área agricultável atualmente perdida.

O objetivo deste trabalho é o de estimar, através do Método do Custo de Oportunidade, a viabilidade

¹ Prof. Doutor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Sergipe. Prof. do Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento-PRODEMA da Universidade Federal de Sergipe.

² Profa. Do Centro Federal de Educação Tecnológica-CEFET-SE. Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento-Universidade Federal de Sergipe.

econômica de investimentos de recuperação ambiental no Baixo São Francisco Sergipano, especificamente no Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba. O Método do Custo de Oportunidade é um dos vários métodos de valoração ambiental direta, sendo passível de aplicação quando uma mudança na qualidade ambiental afeta o nível de produção ou a capacidade produtiva de determinado processo econômico. Espera-se com este trabalho auxiliar na discussão sobre o tema na região, complementando trabalhos realizados por Casado (2000), Santos (2002), Fontes (2002), Holanda (2003) e Guimarães (2004).

O trabalho está dividido em cinco itens, além da introdução. No item 2 é feita uma apresentação dos principais aspectos da relação entre economia e meio ambiente. No item 3 é feita apresentação dos principais métodos de valoração ambiental, com ênfase para o método do custo de oportunidade. No item 4 é apresentado as principais características da área em estudo, enquanto no item 5 será apresentado o resultado da avaliação econômica da recuperação ambiental no Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba. Finalmente, no item 6 são apresentadas as principais conclusões e recomendações do trabalho.

Economia e Meio Ambiente

A preocupação com as questões ambientais existe desde o início do século passado. Entretanto, com a realização da Conferência de Estocolmo em 1972, as discussões sobre o meio ambiente passam a assumir um caráter global, chegando aos anos 90 com uma série de estudos e proposições sobre desenvolvimento econômico e meio ambiente, com o conceito de desenvolvimento sustentável³ passando a ser o modelo dominante nas discussões sobre desenvolvimento econômico (MAY e MOTTA, 1994).

Comune (2003) considera que o referencial teórico utilizado para o tratamento econômico das questões ambientais está na moderna teoria neoclássica do bem estar, principalmente com os conceitos de externali-

dades e bens públicos. Uma externalidade está presente sempre que o bem-estar do consumidor ou as possibilidades de produção de uma empresa são diretamente afetados (positiva ou negativamente) pelas ações de outros agentes na economia (MAS-COLELL, 1995).

Considerando o caso da externalidade negativa, a principal consequência para a economia é a divergência entre custos privados e sociais. Como as externalidades não são refletidas via mecanismos de preços, não há uma alocação ótima de recursos. Formalmente, o problema da externalidade negativa na definição da alocação ótima de recursos pode ser apresentado da seguinte forma:

- I. Considere uma empresa que produza um bem X qualquer. Em equilíbrio (mercado em concorrência perfeita), a firma maximiza os lucros quando $P = CMg$.
- II. Se o CMg da empresa não incluir fatores como a poluição ambiental (externalidade negativa), que afetam por exemplo a saúde da população próxima à fábrica, e que geram um **Custo Marginal Externo ($CMge$)**, o **Custo Marginal Social ($CMgs$)** é inferior ao CMg , já que $CMgs = CMg + CMge$.
- III. Com a consideração da externalidade, o custo marginal em questão na definição da quantidade de equilíbrio da firma passa a ser o $CMgs$. Deste modo, a quantidade que maximiza o lucro da firma é inferior à obtida em I, já que a curva de $CMgs > CMg$.

A ocorrência das externalidades negativas sobre o desempenho da economia leva a seguinte constatação: o mecanismo de mercado (via preços) falha na solução de proble-

mas relacionados ao meio ambiente. Considerando os pressupostos da teoria neoclássica de bem estar, há um distanciamento do ponto "Ótimo de Pareto"⁴, na medida em que o agente causador da externalidade negativa pode maximizar o seu nível de satisfação (lucro, bem estar), o mesmo não ocorrendo com o nível geral de satisfação da sociedade. (ALMEIDA, 1998).

Para efeitos de política ambiental, a solução proposta pela teoria econômica neoclássica é de buscar meios visando *internalizar* as externalidades negativas, da forma mais eficiente possível. Os mecanismos mais frequentemente utilizados tem sido: I - o de regulação direta (definição de padrões ambientais, zoneamento, licenças, definição de cotas) do comportamento do agente causador da externalidade. II - instrumentos econômicos (impostos, subsídios, criação de "mercados para poluição") visando induzir o agente a eliminar (ou reduzir) sua externalidade. Para Almeida (1998), a experiência internacional mostra que tem se privilegiado o uso de instrumentos de regulação direta em virtude da sua facilidade de aplicação.

Muito embora não sejam claros os marcos conceituais que definem cada campo de análise, a atuação da economia em relação ao meio ambiente pode ser segmentada em três áreas: a Economia de Recursos Naturais que estuda a alocação intertemporal dos renováveis e não renováveis; a Economia do Meio Ambiente que se preocupa com a regulamentação das atividades poluidoras e, com a valorização de amenidades ambientais; e a Economia Ecológica, que vê o sistema econômico de forma aberta, onde a entrada de energia e matéria resulta na geração de resíduos calóricos e materiais. (FERREIRA, 1999).

³ De forma geral o princípio do desenvolvimento sustentável consiste em otimizar a utilização dos recursos naturais sem comprometer o consumo das gerações futuras. Sobre uma discussão mais aprofundada ver Leff (2002).

⁴ O Ótimo de Pareto pode ser definido como uma situação em que é impossível melhorar o bem estar de um agente sem reduzir o bem estar de outro. Para que uma economia se encontre na situação de Ótimo de Pareto três condições precisam ser atendidas: eficiência nas trocas, eficiência na produção e eficiência na alocação de fatores entre os produtos (KOUTSOYIANNIS, 1994).

Métodos de Valoração Ambiental

A valoração econômica do meio ambiente é fundamental tanto para a gestão de recursos ambientais, como para a tomada de decisões que envolvam projetos com grande impacto ambiental. Também possibilita a inclusão do meio ambiente nas estratégias de desenvolvimento econômico, sejam estas locais, regionais ou nacionais, já que a atenção ao *capital natural* tem sido prioritária no financiamento de políticas de desenvolvimento, principalmente em países em desenvolvimento (THOMAS et al 2002).

Os métodos de valoração econômica do meio ambiente são partes do arcabouço teórico da economia do bem-estar, sendo utilizados para determinar os custos e benefícios sociais das decisões de investimentos públicos e privados, que afetam o nível de consumo e produção da sociedade e, portanto, seu nível de bem-estar. A escolha de um ou outro método depende do objetivo da valoração, das hipóteses consideradas, da disponibilidade de dados e do conhecimento científico a respeito da dinâmica ecológica do objeto em questão.

Considerando que grande parte dos bens ambientais não possuem mercado (e, portanto, preços), uma abordagem interessante na valoração ambiental é a desenvolvida por Motta (1998) com o conceito de Valor Econômico do Recursos Ambiental (VERA). O VERA pode ser expresso como:

$$\text{VERA} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + \text{VE}$$

onde:

- a) **Valor de Uso Direto (VUD)** são os bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje. Por exemplo, na forma de extração, de visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto;
- b) **Valor de Uso Indireto, (VUI)** são os bens e serviços ambientais gerados de funções ecossistêmicas e apropriados indiretamente hoje. Por exemplo, a contenção de ero-

ção e reprodução de espécies marinhas pela conservação do mangue;

c) **Valor de Opção (VO)** são bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados no futuro e;

d) **Valor de Não-Uso ou Valor de Existência (VE)** é o valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas. Um exemplo claro deste valor é a grande mobilização da opinião pública para salvamento dos ursos panda ou das baleias, mesmo em regiões em que a maioria das pessoas nunca poderão fazer qualquer uso de sua existência.

Para se fazer opções entre os diversos, e até mesmo conflitantes, usos e não-usos dos recursos ambientais, Motta (1998) atenta para a necessidade de se estabelecer valores, quando um tipo de uso ou de não-uso exclui, necessariamente, o outro. Por exemplo, o uso da Baía de Guanabara para diluição de esgoto elimina (ou pelo menos limita) seu uso para recreação. Verificados estes usos e não-usos, pode-se então proceder a sua valoração.

Os métodos de valoração dos recursos naturais podem ser divididos em dois grupos principais: os métodos indiretos que são baseados em avaliações subjetivas de valoração ambiental e os métodos diretos que são aplicados quando uma mudança na qualidade ambiental ou na quantidade de recursos naturais afeta a produção ou a capacidade produtiva.

Os principais métodos de valoração indireta são: a) Valoração Contingente que mensura as preferências do consumidor em situações hipotéticas. É o mais utilizado para quantificar o valor monetário de recursos naturais; b) Custo de Viagem - avalia o comportamento (preferências) do consumidor em situações reais. É o método mais antigo, sendo utilizado principalmente na valoração de ambientes protegidos, parques e áreas de lazer; c) Preço Hedônico - Procura detectar qual o fluxo

de custos acarretados por uma série de fatores. Mais aplicado no mercado imobiliário onde a valoração do bem depende da qualidade ambiental; d) Custo de Viagem Hedônico - é um híbrido dos métodos custo de viagem e o hedônico. Prevê que o custo de viagem *per capita* é função de dois vetores: características sócio-econômicas dos visitantes e do local de visita.

Dentre os vários métodos de valoração direta, podemos destacar: a) custo de doença - é um método de valorar os custos de poluição, relacionando-os com a taxa de morbidade. Nele são contabilizados perdas de produtividade resultantes de doenças, custos médicos, hospitalares, de medicamentos ou de qualquer outro fator que gere despesa; b) mudança na produtividade - avalia mudanças físicas na produção, utilizando valores de mercado e incorporando-os na análise econômica. É muito aplicável quando se quer medir os custos ambientais do processo de desenvolvimento, pois inclui todas as externalidades envolvidas em uma área de estudo; . c) custo de mitigação - baseia-se no estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e na estimativa do custo monetário para se manter ou alcançar esses padrões estabelecidos d) custo de reposição (ou de substituição) - avalia os gastos que seriam necessários para repor a capacidade produtiva de um recurso natural que tenha sido degradado. Estes custos seriam os valores reais, a preço de mercado, de alternativas tecnológicas capazes de restaurar (total ou parcialmente) serviços ambientais que eventualmente tenham sido destruídos, provocando a diminuição no fluxo destes serviços.

Um dos métodos de valoração direta que podem ser aplicados com certa facilidade é o *Método do Custo de Oportunidade*. Esse é derivado de dois métodos de valoração direta: O Método da Função de Produção e O Método do Mercado de Bens Substitutos (MOTTA,1998). O método da função de produção é uma das técnicas mais simples de valoração ambiental, e por este motivo é mui-

to utilizado. Nele, o valor do recurso ambiental (E) é observado pela sua contribuição como insumo ou fator de produção de um ou outro produto (Z). Neste sentido o valor de Z é estimado em função da quantidade de serviços e bens ambientais do recurso E utilizado para produzir Z. Assim uma função de produção seria dada pela seguinte expressão:

$$Z = f(X, E)$$

Onde X corresponde ao valor dos insumos privados e E, aos recursos ambientais com preço zero. A variação do produto de Z é calculada em razão da variação da quantidade do recurso ambiental E utilizada para produzir Z.

O Método do Custo de Oportunidade não valora diretamente o recurso ambiental E, mas, sim, o custo de oportunidade em mantê-lo, mensurando as perdas de rendas nas restrições da produção e consumo de bens e serviços privados (ou públicos), devido às ações para conservar ou preservar os recursos ambientais. É bastante utilizado para estimar a renda sacrificada em termos de atividades econômicas restringidas pelas atividades de proteção ambiental e, assim, permitir uma comparação destes custos de oportunidade com os benefícios ambientais numa análise de benefício-custo (MOTTA, 1998).

Descrição da Área de Estudo

A Região do Baixo São Francisco Sergipano representa apenas 1,2% do total da bacia do São Francisco, abrangendo 09 municípios, com uma população de aproximadamente 85.000 habitantes (cerca de 5% da população do Estado de Sergipe). Limita-se ao norte com o Estado de Alagoas, ao sul com a bacia complementar, a leste com o oceano Atlântico e a oeste com o rio Xingó (SANTOS, 2002).

A região é tradicional produtora de arroz, cultivado em função das oscilações do nível do Rio São Francisco. As obras de regularização/geração de energia à montante, mo-

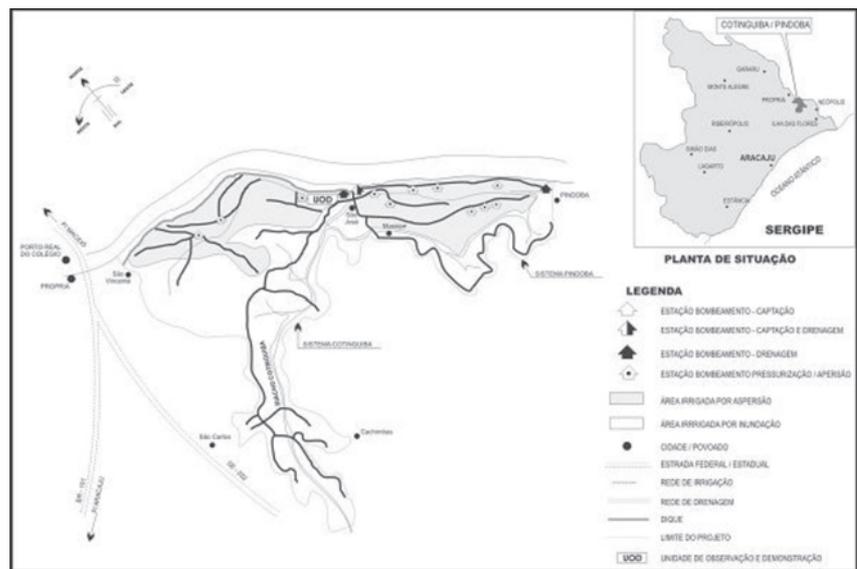


Figura 1 – Perímetro-Irrigado Cotinguiba-Pindoba. Localização e caracterização

Fonte: Santos(2002)

dificaram o regime do nível do rio, impossibilitando o cultivo tradicional do arroz. Como alternativa de área produtiva irrigada, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco- CODEVASF, implantada em 1980 o Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba, com intuito de minimizar os danos provocados pela mudança do regime fluvial causados pelos empreendimentos hidroelétricos propostos para o desenvolvimento da região. O perímetro irrigado compreende um trecho de 11 km em toda extensão do baixo curso do rio São Francisco, a aproximadamente 75 km de sua foz, e abrange os municípios de Propriá, Neópolis e Japoatã.

O Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba abrange uma área total de 3.083 ha., sendo 2.237 ha. irrigados, dos quais 1.918 ha. estão ocupados por 462 lotes de pequenos irrigantes e 296 ha. por 12 lotes empresariais. Utiliza duas áreas distintas de produção de irrigação, uma por inundação destinada à monocultura de arroz, e outra por aspersão de policultura (hortaliças, frutíferas, grãos e pecuária). Uma melhor localização e caracterização do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba pode ser observada na figura 1 acima.

A avançada degradação ambiental no Rio São Francisco vem evidenciando a situação desoladora em que se encontra este ecossistema, vítima de ações antrópicas voltadas para o desenvolvimento das regiões ribeirinhas, acentuando-se no Baixo São Francisco Sergipano que hoje se depara com um quadro de acelerado processo de erosão marginal (GUILMARÃES 2004). Estudos realizados por Casado (2000), Santos (2002), Fontes (2002) e Holanda (2003), evidenciam uma série de impactos, como:

1. Construção de barragens à montante (cabeceiras) do rio alterando a piracema (migração produtiva dos peixes), modificação das estruturas das comunidades aquáticas, redução das cheias à jusante das barragens, impedimento da inundação das várzeas (lagoas marginais) e, conseqüentemente, o transporte de ovos e pequenos peixes nesses ambientes;
2. Retirada de grande volume de água para irrigação da agricultura;
3. Carga de esgotos domiciliares no leito do rio;
4. Mudança no regime fluvial do rio, a partir de barramentos construídos para melhorar a exploração do potencial energético pela CHESF;

5. Construção da barragem de Xingó em 1994, que acentuou a erosão dos taludes (barrancos) marginais destruindo os diques de proteção e;
6. Devastação de matas ciliares causando perda de proteção das margens facilitando os processos erosivos, perda de produção agrícola e problemas de assoreamento.

Trabalho realizado por Fontes (2002) identificou um total de 72 (setenta e dois) focos de erosão marginal na faixa compreendida entre Propriá e a foz do rio São Francisco, sendo mais expressiva nos trechos que possuem pouca vegetação ciliar ou quando o talvegue (canal principal do rio) está localizado muito próximo aos barrancos. A não renovação de vegetação ciliar nativa, e sua substituição por espécies exóticas, como por exemplo, os bambus, modificam a paisagem e não contém o processo erosivo, acarretando em diminuição das áreas agricultáveis (GUIMARÃES 2004).

As fotos 1 a 4 a seguir dão uma dimensão do processo de erosão no Baixo São Francisco. A foto 1 apresenta cenário típico de erosão marginal na região. As fotos 2 a 4 demonstram a velocidade do processo de erosão. Tiradas em um período de 06 meses (maio/novembro-2004), demonstram a redução da área pelo avanço do rio. Notar o desaparecimento da construção existente na foto2.

Aplicação do Método de Custo de Oportunidade da Recuperação Ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba

Conforme apresentado no item 3 do presente trabalho, um dos métodos de valoração ambiental direta mais simples de ser aplicado é o Método do Custo de Oportunidade. Em relação à aplicação do método na avaliação da recuperação ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba, será utilizada uma perspectiva econômica de *avaliação privada*. Para Cohen e Franco(1994) e Brent (1998), a avaliação econômica de projetos de investimento pode assu-



Figura 2 – Foto 1.
Fonte:Guimarães(2004)



Figura 3 – Foto 2.
Fonte:Guimarães (2004)



Figura 4 – Foto 3.
Fonte:Guimarães (2004).



Figura 5 – Foto 4.

Fonte:Guimarães (2004)

mir duas perspectivas: a perspectiva privada, onde os custos e benefícios são valorados a preços de mercado, e a perspectiva social, onde os custos e benefícios são valorados a preços sombra (ou eficiência), que são os preços que prevaleceriam na economia se esta estivesse em equilíbrio em um mercado competitivo.⁵

A avaliação econômica da recuperação ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba utilizará como parâmetro de viabilidade o cálculo do Valor Presente Líquido do Projeto (VPL) e da Taxa Interna de Retorno (TIR). O VPL pode ser definido como a diferença entre o valor investido e o valor do fluxo de caixa gerado pelo projeto, descontados a valores presentes a uma taxa mínima de atratividade (ou taxa de desconto). Formalmente, o cálculo do VPL pode ser apresentado como:

$$VPL = I + \sum_0^n \frac{FCi}{(1+k)^n}, \text{ onde}$$

I = Valor do investimento;

FCi = Fluxo de caixa no período i, onde i(0,1,2,3,...,n)

k = taxa de desconto

n = número de períodos (anos)

Para fins de avaliação econômica, considera-se que o projeto é viável quando $VPL > 0$, significando que:

a) A empresa recuperou o capital investido

b) A empresa remunerou o capital a uma taxa de k % ao ano

c) O projeto gerará um lucro extra igual⁶ ao valor do VPL

A Taxa Interna de Retorno pode ser considerado como um método derivado do VPL. Conceitualmente, a TIR é a taxa k de desconto que torna o $VPL=0$. O valor da TIR pode ser entendido como a rentabilidade (taxa), a partir do qual o custo de oportunidade da realização do investimento não o torna mais atrativo.

Um dos pontos cruciais na avaliação econômica de projetos é a determinação da taxa de desconto. Pode ser baseada em função do ramo de atividade da empresa, ou nos seus objetivos de médio e longo prazos. Apesar de não refletir necessariamente a taxa de juros do mercado, uma aproximação comum da taxa de desconto é a utilização da taxa de juros utilizada em financiamento como *proxy* da taxa de desconto.

O trabalho considerou duas linhas de financiamento com características semelhantes ao investimen-

to realizado no projeto (recuperação de áreas degradadas): O FNE Verde, do Banco do Nordeste do Brasil, e o Programa de Despoluição da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – PRODESPAR, do BNDES. Em relação à primeira linha, a taxa de juros cobrada (para médios proprietários) foi de 8,75% a. a. Já na segunda linha, a taxa máxima cobrada foi de 13% a. a.

Considerando o custo do financiamento em recuperação ambiental das duas linhas descritas acima, optou-se por utilizar uma taxa de desconto de 15% a.a. Essa taxa é superior à maior taxa cobrada em uma linha de financiamento (13% do BNDES), e pode ser considerada como uma rentabilidade média não muito diferente da desejada em uma atividade produtiva como a desenvolvida na região. Considerou-se como horizonte de planejamento (tempo de análise) do projeto um período de 10 anos, inferior ao prazo máximo de financiamento das linhas de crédito descritas anteriormente (em geral de 12 anos).

Os valores do investimento e custos associados aos projetos serão apresentados a seguir. Para o cálculo dos benefícios, será utilizado, tendo como base o Método do Custo de Oportunidade, o *valor alternativo associado à não recuperação ambiental*. Considerando que a o valor da produção agrícola do perímetro é uma função da área disponível, o *valor alternativo será calculado através do valor da produção associado à área recuperada*.

Os parâmetros utilizados na verificação da análise econômica são:

Investimento

O valor do investimento inicial do custo de recuperação ambiental no Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba foi estimado a partir números de hectares erodidos, e o res-

⁵ A estimativa de preços sombra (ou de eficiência) é realizada em projetos sociais através do uso de fatores de conversão, onde os custos são desagregados em grandes unidades com seus respectivos fatores de conversão. Exemplos do cálculo de preços-eficiência podem ser observado nas avaliações sócio-econômicas dos projetos financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID no Programa de desenvolvimento do Turismo do Nordeste - PRODETUR-NE.

⁶ Acima da remuneração alternativa do valor do investimento à taxa de desconto k.

Quadro 1 – Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba- Produção Agrícola – 2000

| CULTURAS | Áreas Cultivadas (ha) | Área Colhida (há) | Produção (t) | VBP R\$ 1.000 | VBP US\$ 1.000 |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|--------------|---------------|----------------|
| TEMPORÁRIAS | 1.791,40 | 1.121,10 | 6.131,18 | 912,74 | 498,90 |
| Arroz | 1.458,40 | 874,50 | 3.418,50 | 550,68 | 301,00 |
| Melancia | 21,50 | 12,80 | 157,20 | 33,72 | 18,43 |
| Milho | 11,20 | 4,80 | 144,00 | 2,88 | 1,57 |
| Milho Verde | 300,30 | 229,00 | 2.411,48 | 325,46 | 177,90 |
| PERMANENTES | 359,94 | 138,73 | 2.438,39 | 437,15 | 238,95 |
| Banana | 201,49 | 103,23 | 1.475,96 | 290,82 | 158,96 |
| Capim | 5,40 | - | - | - | - |
| Coco Verde ⁽³⁾ | 115,00 | 35,50 | 962,43 | 146,33 | 79,98 |
| Laranja | 3,30 | - | - | - | - |
| Mangaba | 22,65 | - | - | - | - |
| Pinha | 11,10 | - | - | - | - |
| Tangerina | 1,00 | - | - | - | - |
| TOTAL | 2.151,34 | 1.259,83 | 8.569,57 | 1.349,89 | 737,85 |

Fonte: Codevasf 2001.

Quadro 2 – Recuperação Ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba – Pindoba-Parâmetros Utilizados.

| PARÂMETRO | DESCRIÇÃO(1) | VALOR(R\$) |
|----------------------------------|--|------------|
| 1.Investimento | Área erodida(75,59 ha)*Custo de recuperação/ ha(US\$ 2.299,13) | 394.655,39 |
| 2.Custo de Operação / Manutenção | Custo anual de operação/manutenção no perímetro(R\$ 143,01)*Área erodida(75,59 ha) | 10.810,34 |
| 3.Benefício | Valor Bruto da Produção/ha(US\$ 585,67)*Área erodida(75,59ha) | 100.627,65 |

(*) Ressaltando que a área erodida é considerada como a área a ser recuperada.

pectivo valor da recuperação . Segundo monitoramento de área feito por Salvador (2006), o recuo de margem (correspondente à área erodida) calculado foi de 75,59 ha. .

Na falta de dados referentes especificamente à recuperação ambiental na região, utilizou-se como proxy o custo recuperação ambiental de áreas degradadas utilizado por Botelho (1995), equivalente a US\$ 2.299,13.⁷ por hectare.

Custo de Operação e Manutenção

Como as atividades agrícolas desenvolvidas no perímetro utilizam o sistema de irrigação, considerou-se o custo de manutenção/operação do sistema. Segundo o relatório de

gestão 2003 da CODEVASF, o custo anual de operação e manutenção no Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba é de R\$ 127,69 por ha. Na ausência de valores mais atualizados, utilizou-se uma taxa de inflação acumulada (2004/2005) de aproximadamente 12% (considerando o IPCA do IBGE).

Benefício (Custo de Oportunidade)

O custo de oportunidade da recuperação ambiental da área degradada no Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba foi estimado em função do valor bruto de produção no perímetro.Considerando os dados

⁷ Os valores em US\$ utilizados no trabalho foram convertidos em R\$ ao câmbio de R\$2,27(13.01.2006)

disponíveis apresentados no quadro 1, obteve-se um valor anual de US\$ 585,67 por hectare.

Um resumo dos parâmetros utilizados para a construção da análise benefício-custo da recuperação ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba estão apresentados no quadro 2.

Os resultados do estudo de viabilidade do Projeto de Recuperação Ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba estão apresentados na tabela 1 a seguir.

Os dados apresentados demonstram a viabilidade econômica do projeto, com um VPL de R\$ 56.116,91 e uma TIR de 19%, resultados bastante interessantes se considerarmos que no cálculo dos benefícios não foram consideradas algumas externalidades como a redução do custo de medidas mitigadoras, valor dos investimentos no perímetro, etc.

Conclusões

Vários estudos sobre o Baixo São Francisco são unânimes em constatar o rápido processo de degradação ambiental por que passa a região. O que é interessante observar que muito deste processo de degradação é resultante de políticas públicas executadas nos anos 80 com o objetivo de promover o desenvolvimento da região.

No caso específico do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba, a erosão marginal compromete a função principal do projeto, que é o de proporcionar uma estrutura produtiva baseado em atividades agrícolas irrigadas.

Como citado no trabalho, a valoração econômica do meio ambiente é fundamental tanto para a gestão de recursos ambientais, como para a tomada de decisões que envolvam projetos com grande impacto ambiental. Apesar de ser considerado como um projeto de natureza privada, a recuperação ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba é em essência um projeto de natureza pública, não só pela magni-

Tabela 1 – Projeto de Recuperação Ambiental do Perímetro Irrigado Cotinguiba-Pindoba

| ANÁLISE DE VIABILIDADE | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| DISCRIMINAÇÃO | ANOS | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1.C custo | | | | | | | | | | | |
| 1.1 Recuperação Ambiental | 394.655,39 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 | 10.810,34 |
| 1.2 Operação /Manutenção | | | | | | | | | | | |
| 2. Benefício | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Valor Bruto da Produção | | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 | 100.627,65 |
| 3. Fluxo De Caixa | (394.655,39) | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 | 89.817,31 |
| 4. VPL | 56.116,91 | | | | | | | | | | |
| 5. TIR | 19% | | | | | | | | | | |

tude associada, mas também pela constatação que o resultado final do projeto só pode ser alcançado quando realizado na sua totalidade.

A aplicação do Método do Custo de Oportunidade demonstra que a recuperação ambiental no Baixo São Francisco não é apenas uma questão ambiental, mas é também uma questão de racionalidade econômica, sob qualquer ótica analisada. É importante entretanto, que algumas considerações devam ser feitas para o aprimoramento do método e para a obtenção de resultados mais representativos: a primeira consideração é quanto a real estimativa do custo de recuperação ambiental na região, que incluam não só os custos diretos mas também, outros custos necessários em outras áreas na bacia, já que os impactos causados na região não são necessariamente lá originados. A segunda consideração deve ser feita em relação a estimativa da área deteriorada caso não seja realizada a recuperação ambiental, já que, a princípio, o processo de erosão assemelha-se mais a uma função exponencial que linear.

Todas as considerações citadas anteriormente demonstram a necessidade do aprimoramento conjunto dos estudos de impacto ambiental de natureza geral e na perspectiva econômica. Em relação ao Baixo São Francisco Sergipano, espera-se que este trabalho sirva como base para o aprimoramento de trabalhos posteriores, bem como de sinalização para a realização de investimentos de recuperação ambiental na região.

Referências

ALIER,J.M. **Economia ecológica y política ambiental**.México.Fundo de Cultura Econômico,2001

ALMEIDA,L.T.**Política Ambiental: Uma Análise Econômica**. Campinas, Papyrus, 1998

BELLIA,V.**Introdução à economia do meio ambiente**.Brasilia,IBAMA,1996.

BOTELHO,S,A(org.)**Implantação de Mata Ciliar**.Belo Horizonte, CEMIG, 1995.

BRENT,R,J.**Cost-BenefitAnalysis for Developing Countries**. London, Edward Elgar,1998.

CASADO,A.P.B.**Estudo do processo erosivo na margem direita do Rio São Francisco:Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba-Baixo São Francisco Sergipano**.Dissertação.Universidade Federal de Sergipe. Dissertação de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento.2000.

COHEN,E,FRANCO,R.**Avaliação de Projetos Sociais**. Petrópolis, Vozes, 1994.

CODEVASF.**Ficha técnica do perímetro Cotinguiba/Pindoba**.Aracaju,1998.

_____. **Relatório de Gestão 2003**. Brasília, 2003.

COMUNE. **Economia e Economistas: Uma breve discussão**.In CUNHA,S,B & GUERRA,A.J.T(org.) **A Questão Ambiental e Diferentes Abordagens**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003.

FERREIRA,A,MR.**Análise da Disposição a pagar pela Preservação do Manguezal do Rio Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente,1999.

FONSECA,Vânia et al.- **Sertão do Baixo São Francisco Sergipano: Características Gerais e Evolução Histórica**. Aracaju,Universidade Federal de Sergipe,1998.

FONTES,A,L.**Estudo integrado das sub-bacias do Baixo São Francisco Sergipano:região dos tabuleiros costeiros e pediplano sertanejo-geomorfologia**.Aracaju,Universidade Federal de Sergipe,1999.

FONTES,L.C.**Erosão marginal no baixo curso do Rio São Francisco: um estudo de caso de impactos geomorfológicos a jusante de grandes barragens**. Sergipe. Universidade Federal de Sergipe. Dissertação de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2002.

GUIMARÃES,M.F.R. **Construção de Indicadores Ambientais Para o Estudo da Erosão Marginal do Baixo São Francisco**.Sergipe.Universidade Federal de Sergipe. Dissertação de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento,2004.

HOLANDA,F.S(org.)**Estudo do processo erosivo das margens do Baixo São Francisco e seus efeitos na dinâmica de sedimentação do rio**. Universidade Federal de Sergipe.2003.

KOUTSOYIANNIS,A.**Modern Microeconomics**. London, Macmillan, 1994.

LEFF, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder**. Rio de Janeiro, Vozes, 2002.

MAGRINI, Alessandra. **Avaliação de Impactos Ambientais**,IN MARGULIS, Sergio (org.) **Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Brasília, IPEA, 1996.

MARQUES, J. F **A teoria neoclássica e a valoração ambiental**, IN: **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. Campinas. UNICAMP, 1996

- MAS-COLELL, A, WHINSTON, M. D, GREEN, J. R. **Microeconomic Theory**. New York. OxfordUniversity Press, 1995.
- MAY, P. H, MOTTA, R. S (orgs.) **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, Campus, 1994.
- MAY, P. H, MOTTA, R. S, LUSTOSA, M. C (orgs.) **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Rio de janeiro, Elsevier, 2003.
- MOTTA, R, S. Análise de Custo-Benefício do Meio Ambiente. IN MAR-GULIS, S. (org.) **Meio Ambiente: aspectos técnicos e econômicos**. Brasília, IPEA, 1996.
- _____. **Manual para Valoração Ambiental**. Brasília. IPEA, 1998.
- PEARCE, D. MORAN, D. **O Valor Econômico da Biodiversidade**. Lisboa, Instituto Piaget, 1994.
- SALVADOR, V, O. **Erosão marginal no Baixo São Francisco e seus efeitos nos agro-ecossistemas**. Aracaju. Universidade Federal de Sergipe. Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas, 2006.
- SANTOS, C. M. **A Erosão no Baixo São Francisco Sergipano e os Mecanismos de Desestabilização dos Taludes na margem do Rio São Francisco**. Aracaju. Universidade Federal de Sergipe. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2002.
- SILVA, M, A. Economia dos Recursos Naturais IN: MAY, P. H, MOTTA, R. S, LUSTOSA, M. C (orgs.) **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Rio de janeiro, Elsevier, 2003.
- TOLMASQUIM, M. T. Economia do Meio Ambiente IN: CAVALCANTI, C. (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo. Cortez, 1995.
- THOMAS, V (et al). **A Qualidade do Crescimento**. São Paulo, Editora UNESP, 2002.



LABORATÓRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO TURISMO - LABTUR

Natureza e Objetivos

Natureza

Funcionando como um centro de informações, possibilita:

- » reunir dados de fontes dispersas – órgãos públicos, empresas, instituições e universidades;
- » elaborar dados necessários que não são produzidos por outras fontes;
- » disponibilizar, divulgar e difundir os dados => facilidade de acesso

Objetivos

- » Integrar os estudos e pesquisas sobre o turismo em uma estrutura única;
- » Criar um lócus de observação => Observatório do Turismo;
- » Estruturar linhas de pesquisa;
- » Integrar graduação e pós-graduação.

Áreas de Investigação / Projetos

Os projetos propostos deverão se inserir na linha de pesquisa do PPDRU - Circuitos Locais e Internacionais do Turismo, contemplando as seguintes áreas de interesse para investigação:

- » Turismo e Desenvolvimento Regional
- » Sistema de Informações Turísticas (Estatísticas e Avaliação Econômica do Turismo)
- » Nível de Endogeneização do Desenvolvimento Turístico
- » Turismo Cultural e Urbano
- » Patrimônio Histórico-Cultural e Ambiental
- » Turismo e Inclusão Social / Comunitário
- » Turismo e Desenvolvimento Sustentável

Foco Espacial

– *Elemento estratégico:*

Definição de Unidades Prioritárias de Observação Regional em conformidade com do PRODETUR-Ba - Programa de Desenvolvimento do Turismo da Bahia