

VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS DE FLORESTAS NACIONAIS

Ana Cláudia Sant'Anna¹
Jorge Madeira Nogueira²

RESUMO

O artigo visa à análise dos métodos e procedimentos para a valoração econômica dos recursos florestais madeireiros e não-madeireiros de Florestas Nacionais (Flonas) discorrendo sobre suas críticas e limitações. Observa-se que diferentes métodos proporcionam resultados diversificados, podendo-se assim justificar ou não o uso sustentável da Flona. Constata-se que a valoração econômica mesmo apresentando divergências e desafios não deve ser abandonada, mas, sim aperfeiçoada.

Palavras Chave: Florestas Nacionais, Economia do Meio Ambiente, Valor Econômico Total, Métodos de Valoração.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A Relevância da Valoração de Florestas

Nunca se falou tanto na necessidade de preservação do meio ambiente como nos dias de hoje. Existe uma crescente consciência sobre os bens e serviços oferecidos pelas florestas e de sua importância para garantir o bem estar dos indivíduos. A floresta pode ser usada de diversas maneiras: para recreação, pesquisa e aprendizado. Mas isso não é tudo. A floresta também nos proporciona serviços: assegura o abastecimento de água por meio da preservação de bacias hídricas e lençóis freáticos; fornece meios de subsistência aos povos que residem em suas proximidades; insumos para a produção de medicamentos e cosméticos; madeira para a produção de móveis, carvão, papel, construção de edifícios e outros; regula o clima global mediante o seqüestro de carbono; conserva a biodiversidade; e protege o solo contra erosões conservando destarte sua fertilidade. A floresta deixa, então, de ser vista como uma 'plantação' de madeira e sua extração é atualmente apenas um dos elementos considerados na valoração econômica de uma floresta.

¹ Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade de Brasília. Mestranda em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP. Bolsista do CNPq.

² Formado em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Mestre em Engenharia de Produção pela Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia da UFRJ. Doutor em Desenvolvimento Agrário - University of London. Pós-Doutorado na Cornell University. > Professor Titular da Universidade de Brasília.

Nota-se uma escalada no número de pesquisas e trabalhos sobre a valoração de florestas (KENGEN, 1997; SEROA DA MOTTA, 2002; NOGUEIRA et alli, 2000). O processo de valoração requer o uso de dados precisos e confiáveis que contenham informações sobre os recursos naturais, como também, sobre elementos sócio-econômicos da região avaliada. Não obstante, nem sempre é possível atribuir valores monetários a todos os bens e serviços oferecidos pela floresta. “O problema prático com a valoração econômica é obter estimativas plausíveis a partir de situações reais onde não existem “mercados aparentes” ou existem “mercados muito imperfeitos” (NOGUEIRA et alli, 2000, p. 87). Conflitos surgem no processo de valoração em decorrência do fato de que certos bens ou serviços florestais não se encontram a venda no mercado. E mesmo aqueles bens florestais comercializados possuem preços que não refletem sua escassez.

O processo de valoração do meio ambiente é, portanto, dificultado por fatores como a falta de mercado para certos bens e serviços florestais, a divergência entre os beneficiados e os que pagam pela manutenção da floresta e a incerteza. Outro obstáculo é a atribuição de valores monetários a todos os bens e serviços oferecidos pela floresta, afinal “existem aspectos de qualidade ambiental e sistemas naturais (ecossistemas) que são importantes para a sociedade, mas que não podem ser prontamente valorados em termos econômicos” (HUFSCHMIDT et al., 1983, p. 5 *apud* NOGUEIRA et alli, 2000, p. 84).

Usada em análises de custo/benefício, a valoração auxilia na escolha de projetos como a transformação de uma floresta em uma área agrícola. Essa transformação tem, porém, conseqüências irreversíveis, pois abre-se mão do uso da floresta para outros fins como a conservação da biodiversidade (PEARCE et alli, 1990). Conseqüentemente a irreversibilidade é um aspecto relevante no processo de valorização. Além dela, a incerteza e a singularidade também merecem consideração. A ignorância humana quanto ao futuro e aos custos potenciais devido à eliminação de uma opção criam incertezas, por outro lado, as florestas contêm uma biodiversidade e paisagem únicas, elas possuem a característica de singularidade.

Observa-se uma divergência nos valores obtidos por estudos de valoração para o mesmo patrimônio. Essa divergência decorre da metodologia escolhida pelos pesquisadores. Não obstante, a valoração ambiental é de auxílio imprescindível na formação de políticas públicas para o setor florestal, assim como para outros setores das atividades humanas, como explicado por Nogueira:

A valoração econômica ambiental pode ser justificável como instrumento auxiliar de política que tenha a finalidade de evitar a exploração excessiva dos recursos naturais, renováveis ou não (MARQUES E COMUNE, 1995), ajudando na determinação de valores de taxas e tarifas ambientais (REIS & SEROA DA MOTTA, 1994) e na avaliação de projetos de investimentos públicos e privados (BARROS & BASÍLIO, 1995) (NOGUEIRA et alli, 2000, p.83)

2 O VALOR ECONÔMICO TOTAL: INÍCIO DO PROCESSO DE VALORAÇÃO

O valor de um bem ou serviço ambiental pode ser obtido por meio da observação das preferências dos agentes pela preservação, conservação ou utilização desse bem ou serviço. Uma maneira de se conhecer essas preferências é perguntar aos indivíduos o quanto estariam dispostos a pagar pela preservação de um uso da floresta ou em quanto teriam que ser compensados pela perda deste uso (NOGUEIRA et alli, 2000).

Pode-se estimar valores para os diversos usos da floresta. Estes por sua vez são itens da expressão do Valor Econômico Total (VET), que consiste na soma de valores de uso a valores de não uso de um determinado bem ou serviço ambiental ou de um dado componente do patrimônio ambiental. Em sua concepção são, portanto, considerados tanto valores ‘físicos’, econômicos³, quanto valores fora da esfera econômica: valores éticos, culturais e morais.

O conceito de Valor Econômico Total (VET) pode ser desagregado em:

a) **Valor de Uso Direto**: estimativa do benefício advindo de uma atividade diretamente vinculada à floresta;

b) **Valor de Uso Indireto**: o benefício é o resultado indireto das funções ecossistêmicas;

c) **Valor de Opção**: são os valores de uso diretos e indiretos advindos futuramente, “that is, the value of the environment as a potential benefit as opposed to actual present value” (PEARCE et alli, 1990, p. 388);

d) **Valor de Quase-Opção**: é o benefício de se manter o patrimônio ambiental para reter futuras opções que surgirem devido a avanços científicos e tecnológicos, e;

e) **Valor de Existência**: refere-se ao benefício da simples existência do patrimônio ambiental, o valor de sua permanência para futuras gerações.

No caso específico de florestas, esses componentes são:

O **Valor de Uso Direto** advém do uso direto de bens ou serviços comercializados como madeira, carvão, minério, frutas, animais, produtos medicinais. Na área agrícola elementos genéticos retirados da Amazônia têm ajudado, por exemplo, a proteger plantações de borracha contra parasitas. Produtos não madeireiros vêm sendo usados não somente na produção de cosméticos e remédios como também em indústrias alimentícias. O óleo obtido das amêndoas da palmeira de Babaçu, encontrado em algumas partes da Amazônia, pode ser usado na produção de margarina e gordura vegetal dentre outros. Sua vantagem é produzir quantidade de óleo maior que as outras palmeiras. Ademais derivam-se do Babaçu, proteínas comestíveis e etanol (PEARCE e MYERS, 1990).

Alguns exemplos de componentes de uso direto são comercializados em mercado, fato que facilita a valoração dessas por possuírem preços de mercado. Porém, muitas vezes tais preços não refletem seu verdadeiro valor, ou seja, não refletem a escassez do bem ou serviço. Fatores como monopólio, externalidades, assimetria de informações e bens públicos podem causar alterações nos preços, fazendo com que deixem de assumir preços de um mercado competitivo, como o exigido pela teoria neoclássica, na qual os métodos de valoração se baseiam. Em tais casos deve-se aplicar o cálculo do preço sombra.

O **Valor de Uso Indireto**, por sua vez, refere-se aos benefícios resultantes de certas funções do ecossistema, indiretamente consumidos pelo ser humano, como: a proteção da bacia hidrográfica, a fertilização do solo e sua proteção contra erosões, o seqüestro de carbono, a conservação da biodiversidade e a manutenção climática. A Amazônia abriga uma diversidade de espécies de fauna e flora, dos quais, muitos ainda estão para ser identificados. “It [...] contains one in five bird species on Earth” (PEARCE E MYERS, 1990, p.391). A Amazônia⁴ também contribui para a estabilização do clima e da temperatura. Argumenta-se que aumentos de temperatura se devem as elevações na temperatura do solo causadas pelo desmatamento. A floresta também se responsabiliza no fornecimento de suas necessidades hídricas e não depende, portanto, de umidade advinda do oceano. Com isso a destruição da Amazônia acarretaria numa redução do índice pluviométrico. Mas a floresta também exerce outras funções de uso indireto, tais como: o

³ Por valores econômicos, refiro-me aos valores advindos da exploração madeireira, da extração ou da venda de produtos não madeireiros, e dos valores utilizados indiretamente advindos dos serviços ambientais de seqüestro de carbono, proteção das bacias hidrográficas e da biodiversidade.

⁴ O restante do parágrafo se baseia fortemente em Nobre, 1991.

seqüestro de carbono e o abrigo às tribos indígenas, conservando assim características históricas, culturais e antropológicas do país.

O **Valor Opção** referente ao valor de uso da floresta no futuro é um cálculo de difícil realização por atribuir valores a incertezas que envolvem riscos. Esse valor é expresso em termos da disposição a pagar dos indivíduos pela conservação da floresta proporcional à probabilidade de ele usá-la futuramente (PEARCE e MYERS, 1990). O obstáculo da estimativa desse valor reside na ignorância quanto a necessidade dos serviços do meio-ambiente no futuro. No entanto, existem muitos estudos que revelam a importância das florestas na preservação da atmosfera, de bacias hidrográficas e do clima.

Um passo além do valor de opção é o **Valor de Quase-Opção** que se refere ao benefício de se manter todas as futuras opções de uso desconhecidos no momento. São opções que poderão surgir por meio de evoluções nas áreas econômicas, sociais, científicas, tecnológicas, dentre outras. Um exemplo seria a descoberta futura de insumos da floresta usados em medicamentos para o tratamento de doenças antes incuráveis. Por outro lado, pode-se também aventar a possibilidade do advento de novas tecnologias que substituirão alguns serviços ambientais, tornando a conservação da floresta desnecessária.

Por último, o **Valor de Existência**, de difícil cálculo, mensura o valor atribuído a manutenção de florestas para as próximas gerações. Refere-se, então, ao valor de sua simples existência, sem intenções de uso. "Existence values relate to values expressed by individuals such that those values are unrelated to use of the environment, or future use by the valuer or the valuer on behalf of some future person" (PEARCE E MYERS, 1990, p. 389). Em se tratando de desenvolvimento sustentável requer-se que, em termos amplos, o estoque de capital (floresta, solo e água) natural seja mantido constante, para que futuras gerações tenham aproximadamente o mesmo acesso ao estoque. O que Pearce e Myers (1990) chamam de "fairness between generations".

Apesar destes diversos tipos de valores, é mais comum se encontrar valorações do uso direto de florestas, especialmente em relação ao preço da madeira em pé. Estas utilizam os preços existentes no mercado em técnicas de valoração para determinar o valor econômico de florestas. As três técnicas mais usadas serão discutidas a seguir.

3 TÉCNICAS DE VALORAÇÃO PARA BENS E SERVIÇOS DE MERCADO

Em geral, os componentes do valor de uso direto são comercializados em mercados. Os três métodos mais comumente usados na valoração de bens e serviços florestais comercializados no mercado são: Método de Avaliação por Componente, Método de Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado e Teoria das Opções Reais.

O Método Avaliação por Componente (MAC) determina o valor da floresta por meio da multiplicação do volume estimado de estoques de madeira pelos preços de mercado tomados no ato do corte. Para tanto faz-se uso do inventário do estoque de madeira. Uma crítica a este método reside no fato de ele somente considerar no momento da valoração as árvores comercializáveis (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007). Limita-se a valorar o estoque atual de madeiras comercializáveis atribui ao método um aspecto estático. Ele ignora ganhos posteriores com a venda das árvores menores em um momento mais propício (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007).

O Método Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado (ou Avaliação pelo Valor Presente Líquido (VPL)), por sua vez, considera os benefícios e custos gerados durante um período de tempo. Ele engloba os métodos: valor presente líquido, razão benefício/custo e taxa interna de retorno (MARTINS e MELO, 2007). Pelo método estima-se o valor de uma floresta descontando-se o fluxo de receitas líquidas⁵ de uma taxa livre de risco durante o tempo de sua vida útil. O cálculo é feito baseado na hipótese de que se realiza o máximo de cortes possível por ano de modo que a receita seja sempre maior que o custo (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007).

Esse método é superior ao anterior por considerar opções futuras de vendas de madeira. Porém, apresenta desvantagens por desconsiderar incertezas, não admitir flexibilidade gerencial, não levar em conta as flutuações nos preços futuros da madeira e nos estoques (ROCHA et alli., 2000; MARTINS e MELO, 2007).

Por último, a **Teoria das Opções Reais (TOR)**, método de avaliação mais realista⁶ é considerada por alguns como um passo além do método de valor presente líquido. Enquanto⁷ o método VPL analisa um projeto como se ele fosse mantido numa escala constante de operação, já que a taxa de desconto usado permanece inalterada ao longo da

⁵ Receitas líquidas equivalem às receitas menos os custos referentes de produção.

⁶ ROCHA et alli. (Resumo;2000) acredita que o método da TOR permite encontrar valores de uma “forma mais realista e rigorosa”.

⁷ Esta seção está fortemente baseada em ROCHA et alli. (2000) e Martins et alli (2007).

vida útil do projeto analisado, a TOR considera no seu cálculo a maximização de estratégias que possam vir a ocorrer durante um projeto. Verifica-se que de fato estudos que estimam o valor de concessões florestais usando a técnica da TOR encontram valores significativamente maiores do que aqueles encontrados pelo método VPL. De fato, a metodologia do Fluxo de Caixa Descontado convencional tende a subestimar, principalmente, a avaliação de projetos com atributos como o de *timing*, incerteza e irreversibilidade.

A metodologia da TOR consiste em “modelos de maximização intertemporal que supõem estratégias empresariais ótimas diante das incertezas dos preços futuros da madeira e dos estoques de madeira comercial das concessões, bem como das restrições de manejo florestal impostas pela política de concessão” (ROCHA et alli., 2000, Resumo).

A TOR leva em conta as incertezas dos preços futuros da madeira, possíveis mudanças em estoques e a legislação em vigor. Não obstante a TOR apresenta desvantagens. “Apesar de robusta teoricamente, a TOR é de difícil operacionalização [e exige] hipóteses fortes sobre o comportamento dos estoques e dos preços futuros” (NOGUEIRA e RODRIGUES, 2007, p. 22).

Mesmo assim é um método superior aos outros, pois, consegue calcular o custo de oportunidade da espera pelo momento certo e lucrativo de se tomar uma decisão irreversível. A TOR considera não somente as incertezas técnicas, econômicas e estratégicas, mas também as possibilidades gerenciais e estratégicas. Pode-se igualar esse processo ao de um problema de otimização, no qual se objetiva a maximização do VPL mediante o “gerenciamento ótimo das flexibilidades gerenciais” (MARTINS et alli, 2007, p.3).

As técnicas TOR, VPL e MAC são normalmente usadas quando os bens e serviços valorados são precificados. Para que a valoração seja eficaz é importante que os preços reflitam a escassez dos bens, ou seja, sejam economicamente eficientes (KENGGEN, 1997). Nos casos de bens e serviços ambientais não comercializados existem outras técnicas para encontrar os seus valores monetários. As técnicas são descritos na próxima seção.

3.1 Técnicas de Valoração para Bens e Serviços Não Mercados

Os métodos de valoração discorridos a seguir são fundamentados na teoria econômica neoclássica (NOGUEIRA et alli., 2000). Os métodos de valoração são

necessários sempre que o preço de mercado para o objeto a ser valorado seja inexistente ou que este não reflita a disposição a pagar do consumidor (DAP). Estes são comumente usados para valorar bens e serviços florestais não comercializados referentes aos valores de uso-indireto, de opção e de existência.

Os **Métodos de Valoração** mais comuns são: a) **Método de Valoração Contingente (MVC)**; b) **Método Custos de Viagem (MCV)**, c) **Método Custos Evitados (MCE)**, d) **Método Preços Hedônicos (MPH)**, e) **Método Dose Resposta (MDR)**, e f) **Método Custo de Reposição (MCR)**.

O **Método de Valoração Contingente (MVC)** consiste em determinar quanto uma pessoa está disposta a pagar para usufruir de um bem ou serviço ou, alternativamente, quanto ela teria que ser compensada para deixar de recebê-lo. A idéia é que cada pessoa tenha um grau diferente de preferência por cada bem e serviço florestal e essas preferências se tornam evidentes quando as pessoas podem ‘comprá-los’ por determinadas quantias (NOGUEIRA et alli., 2000, p. 94-95). Encontra-se a disposição a pagar dos indivíduos por meio de questionários que tem seus resultados agrupados e submetidos a uma análise econométrica.

O MVC apresenta, entre tanto, alguns problemas: a formulação dos questionários usados e a equipe de entrevistadores podem influenciar as respostas e, conseqüentemente, os resultados da pesquisa; as DAPs diferem entre países e, portanto, não se pode usar as DAPs de um país na valoração de bens e serviços de outros países, principalmente em se tratando de DAPs de países desenvolvidos usado em países em desenvolvimento⁸; por último, o desconhecimento de alguns produtos e serviços da floresta dificulta a atribuição por indivíduos de um valor monetário⁹.

O **Método Custo Viagem (MCV)** consiste, por sua vez, na soma dos gastos efetuados pelas pessoas para se deslocarem ao lugar aonde podem usufruir dos benefícios

⁸ Pesquisas mostram que as DAPs para a conservação de florestas em países desenvolvidos são maiores que as nos países em desenvolvimento, onde, curiosamente, estão geralmente localizadas as florestas em questão.

⁹ Brown et al. (1995) argumenta que o MCV é mais eficiente quando os entrevistados conhecem o bem ou serviço ambiental e tem informações suficientes sobre estes para poder revelar suas preferências corretamente.

advindos de serviços e bens ambientais. Um exemplo seria os gastos de viagem e hospedagem para visitar um parque nacional.

O problema com essa metodologia é que geralmente as pessoas não se deslocam para visitar somente um lugar, no caso o a ser avaliado. As pessoas aproveitam a estadia em um lugar para visitar outros. Neste caso, o gasto total com a viagem não representaria o valor do parque, por exemplo.

Outro aspecto a ser considerado é que, geralmente, a renda das pessoas que se deslocam para visitar o parque é mais alta do que a dos que moram perto da floresta e dela precisam para sobreviverem. Neste caso, estar-se-ia considerando apenas os gastos de pessoas com orçamento mais elevado e desconsiderando o valor da floresta como um meio de sobrevivência.

O **Método Custos Evitados (MCE)**, por outro lado, baseia-se nos gastos ‘preventivos’ ou ‘defensivos’ dos consumidores, ou seja, nos gastos com produtos substitutos ou complementares de alguma característica ambiental. O objetivo é mensurar a mudança nos gastos causados por alterações nesta característica ambiental. O valor é calculado por meio dos custos acarretados pela inexistência ou mudança deste bem ou serviço ofertado pelo meio-ambiente. O MCE, porém, demanda modelagens econométricas sofisticadas, o que o torna uma metodologia dispendiosa.

Na existência de uma alta correlação entre os preços de propriedade e a variável ambiente, aconselha-se o uso do **Método de Preços Hedônicos (MPH)**. O MPH utiliza-se das diferenças entre preços de propriedades para valorar o meio-ambiente. No caso de florestas, pode-se comparar o preço de um imóvel perto de uma floresta com o preço de um outro imóvel com as mesmas características, mas localizado longe da floresta. A diferença entre os preços indicaria a disposição a pagar pelos benefícios da floresta (NOGUEIRA e SOARES, 2006).

Muitas vezes o bem ou serviço ambiental apesar de não ter um mercado específico atua como insumo intermediário na produção de outros bens com um mercado. Nestes casos usa-se o **Método Dose Resposta (MDR)**¹⁰. O MDR calcula o valor de um bem ou serviço florestal descontando, do preço final do bem ou serviço, o preço dos bens intermediários chegando, assim, ao preço do item que procura valorar. Este método tem

¹⁰ O restante da seção é baseado fortemente em KENGEN (1997).

sido freqüentemente utilizado para calcular o preço da madeira em pé. Encontra-se o valor da madeira em pé mediante a subtração dos custos de corte, transporte, plantação e cultivo da árvore do preço da madeira.

Apesar de este método parecer mais simples que os demais, é indispensável, ao usá-lo que se considerem alguns fatos: o MDR apresentar somente um valor mínimo para o bem ou serviço em questão; esse valor poderá estar distorcido; e o MDR não considerar em seus cálculos os impactos ambientais e sociais.

Calcula-se o valor da floresta pelo custo de recriar uma área que foi desmatada por meio do **Método do Custo de Reposição (MCR)**. O MCR considera, portanto, os custos de se reflorestar e recriar a área que foi desmatada para que se assemelhe ao máximo ao que era anteriormente. Para tanto, é necessário o acesso a dados sobre características do local anterior ao desmatamento. Com base nestas informações pode-se estimar o valor real dos estragos. O MCR pressupõe que todos os estragos possam ser reparados, que existam substitutos e que nenhuma externalidade esteja associada com as despesas necessárias. A valoração de florestas, por meio deste método, é extremamente complexa, pois, como a floresta não é unicamente composta de árvores e sim de toda uma biodiversidade e um ecossistema, é quase impossível, uma vez destruída, retornar ao que era antes. Pelo MCR o simples cálculo do replantio de árvores não representa, de maneira alguma, o valor da floresta. O desmatamento destrói a fauna e a flora, gera erosão do solo, seca os leitos dos rios e causa a produção de gás carbônico, dentre outros efeitos. A restauração da floresta pode ser, portanto, impossível. A fauna e a flora existentes anteriormente podem estar extintas, os leitos dos rios secos e a terra infértil. Não se pode ignorar o fato de que o desenvolvimento de uma floresta, como o Amazonas, durou centenas de anos e passou por diversos processos. Sua reconstrução seria um processo árduo e longo, conseqüentemente, seu custo de reposição muito alto, o que criaria problemas de credibilidade.

Foram então descritos os mecanismos geralmente usados em projetos de valoração. A aplicação de cada método depende do valor que se pretende estimar e do bem ou serviço que se procura avaliar. Evidencia-se a freqüente encomenda de projetos de valoração econômica ambiental para auxiliar em estimativas de concessões e multas, assim como, na escolha de projetos e políticas públicas. Segue, então, um breve resumo sobre alguns projetos executados.

3.2 Algumas Experiências de Valoração do Meio Ambiente e de Florestas

A busca pelo valor econômico do meio-ambiente incentivou o financiamento de vários projetos de valoração. Muitos se concentram no cálculo do preço da madeira em pé e desconsideram os diversos bens e serviços florestais. Este é o caso dos projetos de Arima e Veríssimo (2002) e Angelo (2001). Os trabalhos citados estimam os valores da floresta a partir do valor da madeira em pé encontrado usando o método de avaliação por componente.

Em Arima e Veríssimo (2002)¹¹, estima-se o preço da madeira em pé das seguintes Florestas Nacionais (FLONAS): Jamari (Rondônia), Bom Futuro (Rondônia), Tefé (Amazonas), Caixuanã e Tapajos (Pará). Os autores usam a seguinte fórmula para calcular o valor máximo da madeira em pé:

$$S = [F - ML - Prc] y - Ext - Trp (D) \quad \text{Equação (1)}$$

Onde,

S: valor máximo da madeira em pé (R\$/m³)

F: valor do produto serrado (R\$/m³ serrado)

ML: margem de lucro mínima = 15% de F (R\$/m³ serrado)

Prc: custo de processamento (R\$/m³ serrado)

Ext: custo de extração (R\$/m³ torra)

Trp: custo de transporte (R\$/m³ tora)

D: distância entre local de extração e processamento (Km)

y: fator de conversão de madeira em tora para madeira serrada de 0,33 (GERWING e UHL, 1997).

Esse método se assemelha também ao MDR por encontrar o valor da madeira em pé mediante a subtração do valor da madeira serrada dos custos e lucros. A depreciação dos bens está incluída nos custos de extração, processamento e transporte. Os custos de oportunidade, porém, não estão incluídos. Considerando então F, ML, Prc e Ext como constantes, o autor reduz a equação para encontrar o valor da madeira a uma função de transporte:

¹¹ A seção apresentará um resumo do estudo de ARIMA E VERÍSSIMO (2002).

$$S_{ij} = \varnothing_{ij} - Trp_j (D) \quad \text{Equação (2)}$$

Onde,

S_{ij} : valor da madeira em pé da classe i na Flona j .

\varnothing : valor médio da receita bruta menos os custos médios de extração processamento e a margem de lucro.

$Trp (D)$: função do custo do transporte que depende da distância (D)

Desta maneira os autores encontram preços da madeira em pé variando entre R\$2,32/m³, para madeiras de baixo valor em Tefé, e R\$19,0/m³ para madeiras de alto valor em Rondônia. As diferenças nos preços, segundo os mesmos, se deve as condições das regiões em que áreas de maior competição apresentam preços da madeira mais elevados. Razão para tal é que essas áreas têm uma melhor infra-estrutura o que resulta em menores custos de transporte e custos de produção mais baixos. O desenvolvimento da região quanto a infra-estrutura e a disponibilidade de assistência técnica para a manutenção das máquinas influenciam nesses custos reduzidos. Este é o caso das regiões com a FLONA do Bem Futuro e de Jamari, ambas em Rondônia.

Outro autor que faz uso do mesmo método é Angelo (2001)¹². Este estima o valor da

Floresta Nacional de Saracá-Tacuera, localizada no Município de Oriximiná no Estado do Pará. O autor encontrou valores de R\$491.714,19 para o platô Aviso, R\$ 441.649,59 para o platô Almeida, R\$ 247.504,09 para o platô Periquito e R\$ 351.571,74 para o platô Papagaio. Os 1.023,01 hectares somam ao valor de um milhão e meio. O estudo considera somente a madeira que pode ser comercializada, excluindo da análise todos os outros bens e serviços ofertados pela FLONA.

O valor dos platôs é encontrado por meio do somatório dos volumes destes multiplicado pelos respectivos valores da madeira em pé:

$$VFLO = \sum_{i=1}^n V_i \cdot PMP_i + 0,3 \sum_{i=1}^j V_i \cdot PMP_i \quad \text{Equação(3)}$$

Sendo,

¹² A valoração feita em Angelo, 2001, considerou apenas aquelas madeiras que constam no Inventário Florestal classificadas como comerciais e de diâmetro a altura do peito maior que 10 cm. Nesta seção apresenta-se um resumo de seu estudo (ANGELO, 2001, p.1-40)

VFLO = valor da floresta, em R\$/ha;

V_i = volume da espécie i , em m^3/ha ;

PMP_i = preço da madeira em pé da espécie i , em R\$/ m^3 ;

n = número de espécies comerciais em cada platô, com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 45 cm; e

j = número de espécies comerciais em cada platô, com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 10 cm

Nos casos em que as madeiras têm um diâmetro entre 10 e 45 cm, são considerados somente 30% de seu valor total conforme o Parágrafo Segundo – Cláusula Terceira, do contrato pactuado entre o IBAMA e a Mineração Rio do Norte S/A, em novembro de 1998.

Quanto ao cálculo do preço da madeira em pé¹³, o autor utiliza o mesmo que aquele usado por Arima e Veríssimo (2002), Equação (1). O preço da madeira serrada de cada espécie foi retirada da lista de preços do Boletim Informativo de Preços Mínimos de Mercado, publicada pelo Governo do Estado do Pará/Secretaria de Estado de Fazenda. Os custos de beneficiamento, R\$28,47/ m^3 e R\$15,67/ m^3 , equívalem-se a uma média de valores retirados de outros estudos. Os custos com transporte rodoviário (R\$0,14/ km/m^3) assim como os de carregamento e descarregamento (R\$15,67/ m^3) foram retirados igualmente de outros trabalhos, sendo a margem de lucro considerada de 12% e o fator de conversão 0,40.

Além do Método de Avaliação por Componente existem também trabalhos que usam o Método do Custo de Viagem (MCV) para estimar o valor de uso indireto, como o de recreação de pontos turísticos naturais, parques e praias. Verifica-se o uso deste método em Finco e Adballah (2002), no qual os autores valoram o litoral do Rio Grande do Sul.

Neste trabalho¹⁴ o primeiro passo constituiu numa enquete com uma amostra homogênea e aleatória de 234 indivíduos, durante o período de alta temporada na Praia do

¹³ Antes de serem valoradas as madeiras foram agrupadas como “brancas”, “vermelhas” e “nobres”. As madeiras “brancas” são aquelas de qualidade inferior, as “vermelhas” com “características desejáveis para fins de maior valor agregado” e as “nobres” sendo aquelas “de uso consagrado, como o ipê e sucupira” (ANGELO, 2001, p10).

¹⁴ Esta seção do artigo está fortemente baseada em FINCO e ADBALLAH (2002).

Cassino. Em seguida, fez-se, usando os dados coletados, uma série de regressões para ponderar o grau de participação de cada variável e encontrar uma função de demanda:

$$Q=f(CV, Ctr, R, I, S, E) \quad \text{Equação (4)}$$

Onde:

Q: número de dias gastos na praia (alta temporada – verão);

CV: custos de viagem;

Ctr: custos de transporte;

R: renda familiar;

I: idade

S: sexo

E: grau de escolaridade

Todas as variáveis, exceto a de custo viagem, foram substituídas nas regressões feitas a partir da equação (4) pelos seus valores médios e foram encontradas seis funções de demanda que variam conforme sexo e grau de escolaridade dos indivíduos. As funções de demanda foram, cada uma, estimada tanto pelo modelo linear como pelo modelo semilog. A partir dessas funções de demanda pode se calcular o valor de recreação do litoral pelo excedente do consumidor¹⁵.

Como resultado foi encontrado um valor de uso, para Praia do Cassino, de R\$91,57 por turista, por dia, quando usado o modelo semilog e de R\$101,38 por turista, por dia, quando usado o modelo linear.

Com base nos estudos descritos podemos passar então a simular a valoração de uma Floresta Nacional.

3.3 Simulação usando o Método Avaliação pelo Valor Presente Líquido

A Floresta Nacional (Flona) é uma das categorias de Unidades de Conservação de posse e domínio público. Segundo a Lei nº 9.985, a Floresta Nacional:

¹⁵ O excedente do consumidor equivale a área abaixo da curva de demanda entre o preço máximo que o consumidor está disposto a pagar e o preço que ele de fato paga, o preço no ponto de equilíbrio. No caso deste trabalho, encontra-se o valor recreacional calculando a área entre o valor máximo e mínimo que o consumidor está disposto a pagar pelos dias no litoral gaúcho.

é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica (BRASIL, 2000, lei nº 9.985, capítulo III, Art 17)

Por uso sustentável entende-se que a Flona deve ser explorada de forma a serem garantidos:

a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e viável (BRASIL, 2000, Lei nº 9.985, capítulo I, Art 2º, XI).

A Flona de Saracá-Taquëra criada em 27 de dezembro de 1989, pelo Decreto nº 98.704 foi escolhida para a simulação¹⁶ apresentada a seguir. Ela está localizada no estado do Pará no Município de Trombetas e abrange uma área de 429.600 hectares (IBAMA, 2007).

O objetivo da simulação é de valorar somente um bem da Flona: a madeira em pé. Isso não se equipara a valorar a floresta. E espera-se que o resultado seja menor que o Valor Econômico Total da Flona. A simulação, em questão, é feita usando o Método de Avaliação pelo Valor Presente Líquido (VPL). A escolha pelo método deve-se a sua fácil aplicabilidade e capacidade em captar benefícios líquidos futuros. O VPL estima o valor presente de ganhos futuros mediante o uso da floresta durante sua vida útil. Isso é muito importante, já que a floresta gera diversos bens e serviços ao longo do tempo. Além disso, pelo VPL transformar em valores atuais rendas futuramente geradas, possibilita a comparação destes com outros custos e benéficos advindos de outras utilidades da floresta.

A hipótese feita para a simulação é de que se exerce nesta Flona um Plano de Manejo em Rendimento Sustentado. Considerou-se um horizonte de tempo de 100 anos, com quatro ciclos de corte, cada um com duração de 25 anos¹⁷. O horizonte de tempo foi limitado a cem anos porque rendas geradas além desses anos quando descontadas pela taxa de juros geram valores presentes muito pequenos que não modificariam de modo

¹⁶ A simulação baseia-se fortemente no estudo de Nogueira E Rodrigues (2007) que simula a valoração para o Platô Almeidas, localizado na Flona de Saracá-Taquëra com uma superfície de 407 hectares.

¹⁷ A duração de 25 anos para a rotação de uma floresta tropical é um período tradicionalmente usado e consta na regulação atual Brasileira.

significativo os resultados. Porém é válido enfatizar que uma Flona, quando usada de maneira sustentável, tem duração eterna.

Devido ao fato de que uma renda gerada futuramente não equivale a uma renda da qual se disponha no presente, os benefícios futuros são descontados por uma taxa, que para estes fins é de 4%. A taxa de desconto de 4% está entre a Taxa de Juros dos Títulos Públicos dos Estados Unidos e a Taxa de Juros de Longo Prazo para um período de 30 anos. A taxa de desconto não pode ser muito alta porque este tipo de investimento não é caracterizado como um de alto risco. A taxa usada se equipara às aquelas usadas no Brasil para projetos sociais e de conservação.

As cotações dos preços médios da madeira usados foram coletados do site¹⁸ Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) do Governo do Pará¹⁹. As espécies de árvores, por sua vez, foram retiradas do “Inventário Florestal em 407 Hectares de Floresta Ombrófila Densa no Platô Almeidas, Floresta Nacional de Saracá-Taquëra/IBAMA, Porto Trombetas, Município de Oriximiná, Estado do Pará²⁰”. Os estoques de árvores foram separados em Adultas (árvores de diâmetro a altura do peito (DAP) maiores ou iguais a 45 cm), e em Jovens (árvores de DAP menores que 45 cm). Sendo que, as árvores Adultas podem ser comercializadas no presente e as árvores Jovens somente após 25 anos. Conseqüentemente 25 anos após a comercialização das árvores Jovens, as primeiras árvores a serem comercializadas, no momento $t=0$, já cresceram e estão prontas para serem novamente cortadas e comercializadas no momento $t=1$ e assim por diante. A partir do Anexo 1 verifica-se que o valor inicial (V_0) será o preço médio da madeira multiplicado pelo volume total médio de toras de madeira com casca em metros cúbicos (m^3) de árvores Adultas (Q_0). O segundo valor (V_1), equivale à multiplicação do preço médio da madeira pelo volume total médio de toras de madeira com casca em m^3 de árvores Jovens e assim segue-se alternando entre árvores Jovens e Adultas.

¹⁸ Documento eletrônico: “Extração e Movimentação de Toras de Madeira Nativa – Através da Guia Florestal GF1 no Estado do Pará – Período: 23/12/06 a 03/09/07”, disponível em: www.sectam.pa.gov.br. Acesso: 11/09/2007.

¹⁹ Ideal, porém, seria um levantamento de preços da madeira em pé na região da Flona.

²⁰ Documento realizado pela Mineração Rio do Norte S. A. em 2003 e, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Depois de encontrados os valores V_0 a V_4 prossegue-se calculando o valor presente, cuja formula pode ser representada da seguinte maneira:

Equação (5)

$$VP = V_0 + [V_1/(1+0,04)^{25}] + [V_2/(1+0,04)^{50}] + [V_3/(1+0,04)^{75}] + [V_4/(1+0,04)^{100}]$$

O Anexo 2 apresenta os resultados encontrados para cada espécie de árvores e sua respectiva categoria de preço presente no inventário. Os resultados são para o Platô Almeidas cuja área é de 407 ha. A partir dos valores presentes encontrados pode-se estimar o valor presente para a área total da Flona, 429.600 ha como também para a área de 2.157,75 ha, equivalente a calculada por Angelo (2001)²¹. Os resultados estão no Quadro 1, as espécies de árvores foram classificadas conforme seus preços.

Quadro 1: Floresta Nacional de Saracá-Taquëra

Simulação do Valor Presente das Espécies Madeireiras

Reais

Categorias de Preços	Valor Presente (407 ha)	Valor Presente (2.157,75 ha)	Valor Presente (429.600 ha)
R\$35 – R\$70	1.278.412,83	6.777.629,69	1.349.400.864,29
R\$70,01 – R\$105	1.033.189,12	5.477.552,39	1.090.560.309,46
R\$105,01 – R\$140	55.255,86	292.944,30	58.324.121,51
R\$140,01 – R\$170	68.696,25	364.199,84	72.510.832,92
Total	2.435.554,06	12.912.326,22	2.570.796.128,20

Fonte: Nogueira e Rodrigues (Anexo; 2007). Elaboração própria.

Observa-se que o valor para toda a Flona é da R\$ 2.570.769.128,20. Esse valor é uma estimativa, pois para termos certeza da veracidade dele teríamos que calculá-lo a partir do inventário para toda a Flona. Isso porque o valor da Flona depende das espécies que nela se encontram. O cálculo a partir do Platô Almeida implica que as mesmas proporções de espécies se encontram em toda a extensão da Flona. A Flona não é uma ‘plantação’ de madeira, as quantidades de espécies existentes estão espalhadas

²¹ Deste ponto em diante o nome Angelo refere-se ao estudo por Angelo (2001).

aleatoriamente. Nota-se inclusive, pela diferença dos valores encontrados para cada categoria, que existe uma abundância de espécies no Platô Almeida de preços de mercado baixos. Os valores encontrados para as árvores na categoria de preços entre R\$35 – R\$75 e R\$70,01 – R\$105 são visivelmente superiores às demais categorias.

O valor encontrado representa apenas uma parcela do Valor de Uso Direto, um dos componentes do Valor Econômico Total. A Flona fornece bens não madeireiros que devem ser considerados na estimativa do Valor de Uso Direto.

Com base no valor presente simulado para uma área de 2.157,75 ha podemos então comparar este valor encontrado com aquele estimado por Angelo para a mesma Flona (Quadro 2).

Quadro 2: Floresta Nacional de Saracá-Taqüera

Valores encontrados pelos métodos VPL e MAC

VPL (2.157,75 ha)	MAC (2.157,75 ha)
12.912.326,22	3.605.893,41

Fonte: Anexo 2 e Angelo (2001)

Observa-se que o valor desta simulação supera o estimado por Angelo. Existem várias explicações para tal diferença. A primeira poderia ser o fato alertado anteriormente de que a área simulada pressupõe a mesma proporção de espécies no Platô Almeida para toda a Flona, enquanto que na estimativa de Angelo, usou-se o inventário dos Platôs considerados para a estimativa através do Método de Avaliação por Componente (MAC). Por outro lado, enquanto a estimativa de Angelo considera somente o corte feito no instante zero, o VPL considera vários cortes e simula uma operação de um Plano de Manejo em Rendimento Sustentado. Conseqüentemente a Flona gera rendas maiores quando usada de modo sustentável em vez de modo extrativista.

4 COMENTÁRIOS CONCLUSIVOS²²

A floresta e seus recursos naturais são limitados e seu uso constante sem reposição os tornará escassos. Com o intuito de evitar tal acontecimento foram criadas as Florestas

²² Seção fortemente baseada em Kengen (1997).

Nacionais (Flonas), uma das categorias de Unidades de Conservação. O objetivo de sua criação é a promoção do uso sustentável dos seus bens e serviços, de forma a preservá-los para as futuras gerações.

Embutido neste âmbito está à valoração de florestas, que quantifica em termos monetários os benefícios advindos do meio-ambiente. A valoração permite a comparação entre os custos e benefícios de várias opções de uso da floresta para que se possa optar pela melhor.

Por meio da valoração procura-se estimar o Valor Econômico Total (VET), que é composto pelos Valores de Uso Direto, Indireto, Quase-Opção, Opção e de Existência. Nele estão classificados eficientemente todos os aspectos a serem considerados no cálculo do valor da floresta. Porém existem certos bens e serviços de difícil ou até impossível mensuração. Ademais o uso de um bem ou serviço florestal pode excluir parcialmente ou totalmente o uso de outros bens e serviços. Por exemplo, a extração desorganizada de produtos madeireiros e não madeireiros afeta a biodiversidade da floresta, reduzindo os benefícios que ela proporciona e reduzindo, portanto, seu valor. Esse aspecto deve ser considerado ao se estimar o VET de modo a evitar a 'dupla valoração': considerar benefícios advindo de serviços ou bens florestais diferentes que não podem ser usados simultaneamente.

A metodologia administrada para estimar os valores que compõem o VET varia conforme o valor que se espera estimar. Quando a intenção é estimar Valores de Uso Indireto, como o valor recreacional de um parque, recomenda-se o uso dos métodos para bens sem mercado. Como quando da valoração do litoral gaúcho. Por outro lado, quando se busca estimar o valor da madeira em pé, ou seja, um Valor de Uso Direto, usam-se os métodos para bens e serviços de mercado, que serve para os bens de uso direto transacionados em mercados.

Muito cuidado é necessário na escolha do método a ser usado para a valoração. Dependendo deste pode-se sub ou supervalorar uma floresta. Observa-se que métodos diferentes podem produzir resultados divergentes para uma mesma região. Um exemplo disso é aparente quando se compara o valor encontrado, para a madeira em pé, na simulação com aquele calculado por Angelo (2001). A diferença entre eles é visível. Isso se deve principalmente ao fato de que o VPL, método usado na simulação, considera os bens gerados pela Flona durante um horizonte de tempo enquanto que o MAC somente

considera o valor dos bens presentes na Flona no momento da valoração. Seria como se toda a madeira da Flona fosse extraída e vendida. O valor da madeira em pé equivale a quantia resultante desta operação.

Os métodos de valoração apresentam vantagens e desvantagens. Mesmo sendo de fácil adaptação a qualquer projeto, eles ainda requerem alguns aperfeiçoamentos de modo a ficarem mais rápidos e econômicos. No momento o processo de valoração enfrenta certas limitações como a identificação e a conseqüente valoração de alguns bens e serviços. Não obstante, a valoração exerce um papel essencial nas análises de custo benefício aplicadas na escolha de políticas públicas.

Referências

ANGELO, H. **Valoração Econômica da Floresta Nacional de Saracá-Tacuera**. Brasília: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 2001, 40p.

ARIMA, E. e VERÍSSIMO, A. **Preços da madeira em pé em pólos madeiros próximos de cinco florestas nacionais da Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002, 28p.

BARROS, F.; BASÍLIO, P. **Uma avaliação de projetos sócio-ambientais**. Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Economia, 1995. Mimeografado.

BRASIL. Lei n.9.985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Publicado no D.O.U. de 19.07.2000.

BROWN, T.C., PETERSON, G.L. and TONN, B.E. The value jury to aid natural resource decisions. **Land Economics**. Madison:University of Wisconsin Press. vol. 71, n.2, Maio, 1995. p. 250-260.

FINCO, M. V. A. e ABDALLAH, P. R. Valoração Econômica de Meio Ambiente: O Método do Custo Viagem aplicado ao Litoral do Rio Grande do Sul. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo: CEPEAC, v. 10, n. 18, p. 49-64, 2002.

GERWING, J. J e UHL, C. Conversion efficiency and opportunities for waste reduction in the log processing industries of eastern Pará State, Amazônia. **Journal of Tropical Forest Products**. Kuala Lumpur: FRIM (Forest Research Institute Malaysia) Publications. v. 3:70-80, 1997.

HUFSCHMIDT, M. M., JAMES, D. E., MEIESTER, A. D., BOWER, B. T., & DIXON, J. A. **Environment, natural systems, and development: an economic valuation guide.** Baltimore: The John Hopkins University Press, 1983.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: www.ibama.gov.br/flonas/download.php?id_download=3. Acesso: Dezembro 2007

KENGEN, S. **Forest Valuation for Decision Making – Lessons of experience and proposals for improvement.** Roma: FAO, 1997, 160p.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. **Quanto vale o ambiente: interpretações sobre o valor econômico ambiental.** In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, Salvador, BA, 12 a 15 de dezembro de 1995, Anais... p.633-651.

MARTINS, N. G. e MELO, A. S. S. de A. **O Valor da Preservação do Parque dos Manguezais em Recife-PE: Uma Utilização do Método de Opções Reais.** In: XXXV Encontro Nacional de Economia, Recife, PE. Anais. Belo Horizonte: Associação Nacional dos Centros de Pós Graduação em Economia (ANPEC), 2007, p. 1-19.

NOBRE, C.A.; SELLERS, P.; SHUKLA, J. Regional Climate Change and Amazonian deforestation model. **Journal of Climate.** Boston: American Meteorological Society. v.4, n.10, 1991, p.957-988.

NOGUEIRA, J. M., MEDEIROS, A. A. e ARRUDA, F. S. T de. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empiricismo?** Brasília: Cadernos de Ciência & Tecnologia, 2000, v. 17, n.2, p.81-115.

NOGUEIRA, J. M. e RODRIGUES, A. A. **Manual de Valoração Econômica de Florestas Nacionais.** Quarto relatório, versão corrigida, do Estudo sobre Valoração Econômica de Florestas Nacional: Produtos Madeireiros e Não Madeireiros do Projeto PNUD/BRA 97/044 – Desenvolvimento Florestal Sustentável. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a Fundação de Tecnologia Florestal e Geo-Processamento (FUNTEC), p.385-393, 2007.

NOGUEIRA, J. M. e SOARES P. R. Jr. **Valor Econômico da Apa de Cafuringa: Aspectos Metodológicos e Aplicação.** Em: **Apa de Cafuringa a última fronteira natural do DF.** Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Brasília, 2006.



PEARCE, D. e MYERS N. **Economic Values and the Environment of Amazonia**. In: “The Future of Amazonia – Destruction or Sustainable Development?” David Goodman and Anthony Hall, Londres, The Macmillan Press Ltd, 1990, p.383.

REIS, E. J.; SEROA da MOTTA, R. **The application of economic instruments in environmental policy: the Brazilian Case**. Revista Brasileira de Economia, v. 48, n 4, out/dez 1994.

ROCHA, K.; MOREIRA, A. R. B.; CARVALHO, L. e REIS, E. J. **O Valor de Opção das Concessões nas Florestas Nacionais da Amazônia**. Rio de Janeiro: IPEA, Série Texto para Discussão nº 737, 2000, 28p.

SEROA da MOTTA, R. **Estimativa do Custo Econômico do Desmatamento na Amazônia**. Texto para Discussão Nº 910, projeto Causas e Dinâmica dos Desmatamentos na Amazônia, Banco Mundial. Rio de Janeiro: IPEA, 2002, 22p.



Anexo 1 - Floresta Nacional de Saracá-Taquiera - Platô Almeidas
Quantidade, Preço e Valores das Espécies Madeireiras*

Item	Nome Popular	Espécie	Volume-Q ¹			Preço ²	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	V ₀	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
			Jovem**	Adulto***	Total											
1	Guajará bolacha	Pouteria oppositifolia	266,52	4.266,28	4.532,80	69,28	4.266,28	266,52	4.266,28	266,52	4.266,28	295.567,88	18.464,51	295.567,88	18.464,51	295.567,88
2	Seringa itaúba	Hevea guianensis	1.367,73	2.336,00	3.703,73	68,31	1.367,73	2.336,00	1.367,73	2.336,00	1.367,73	159.572,16	93.429,64	159.572,16	93.429,64	159.572,16
3	Uchi pucu/Uchi liso	Endopleura uchi	531,68	1.774,25	2.305,93	68,71	531,68	1.774,25	531,68	1.774,25	531,68	121.908,72	36.531,73	121.908,72	36.531,73	121.908,72
4	Cupiúba	Goupia glabra	261,74	1.661,53	1.923,27	86,31	261,74	1.661,53	261,74	1.661,53	261,74	143.406,65	22.590,78	143.406,65	22.590,78	143.406,65
5	Casca preciosa	Aniba canella	346,89	1.413,39	1.760,28	87,92	346,89	1.413,39	346,89	1.413,39	346,89	124.265,25	30.498,57	124.265,25	30.498,57	124.265,25
6	Barrotinho	Tetragastris panamensis	1.365,70	0,00	1.365,70	74,63	1.365,70	0,00	1.365,70	0,00	1.365,70	0,00	101.922,19	0,00	101.922,19	0,00
7	Jarana amarela	Lecythis prancei	764,63	512,03	1.276,66	65,69	764,63	512,03	764,63	512,03	764,63	33.635,25	50.228,54	33.635,25	50.228,54	33.635,25
8	Cumarú	Dipteryx odorata	21,70	992,49	1.014,19	83,27	21,70	992,49	21,70	992,49	21,70	82.644,64	1.806,96	82.644,64	1.806,96	82.644,64
9	Ucuúba preta	Virola michelli	669,24	288,27	957,51	67,13	669,24	288,27	669,24	288,27	669,24	19.351,57	44.926,08	19.351,57	44.926,08	19.351,57
10	Sapucaia f. miúda	Lecythis pisonis	15,59	839,82	855,41	65,20	15,59	839,82	15,59	839,82	15,59	54.756,26	1.016,47	54.756,26	1.016,47	54.756,26
11	Aroeira/muiracatiara bca	Astronium gracile	70,18	758,00	828,18	89,58	70,18	758,00	70,18	758,00	70,18	67.901,64	6.286,72	67.901,64	6.286,72	67.901,64
12	Breu sucububa f. lisa	Tratinnickia burseraefolia	128,96	655,58	784,54	69,25	128,96	655,58	128,96	655,58	128,96	45.398,92	8.930,48	45.398,92	8.930,48	45.398,92
13	Angelim pedra f. grande	Hymenolobium nitidum	4,99	753,16	758,15	83,00	4,99	753,16	4,99	753,16	4,99	62.512,28	414,17	62.512,28	414,17	62.512,28
14	Tauri coco	Cariniana decandra	167,86	512,43	680,29	79,99	167,86	512,43	167,86	512,43	167,86	40.989,28	13.427,12	40.989,28	13.427,12	40.989,28
15	Piquiá	Caryocar villosum	1,34	648,80	650,14	67,94	1,34	648,80	1,34	648,80	1,34	44.079,47	91,04	44.079,47	91,04	44.079,47
16	Angelim f. grande	Hymenolobium flavum	63,69	578,91	642,60	65,00	63,69	578,91	63,69	578,91	63,69	37.629,15	4.139,85	37.629,15	4.139,85	37.629,15
17	Jutai pororoca	Dialium guianensis	270,08	298,01	568,09	35,00	270,08	298,01	270,08	298,01	270,08	10.430,35	9.452,80	10.430,35	9.452,80	10.430,35
18	Freijó branco	Cordia bicolor	396,47	164,99	561,46	134,18	396,47	164,99	396,47	164,99	396,47	22.138,36	53.198,34	22.138,36	53.198,34	22.138,36
19	Casca vermelha f. grande	Erisma uncianatum	0,00	543,22	543,22	40,00	0,00	543,22	0,00	543,22	0,00	21.728,80	0,00	21.728,80	0,00	21.728,80
20	Morototo	Schefflera morototoni	221,55	299,55	521,10	67,53	221,55	299,55	221,55	299,55	221,55	20.228,61	14.961,27	20.228,61	14.961,27	20.228,61
21	Ipê amarelo	Tabebuia serratifolia	184,64	331,84	516,48	146,62	184,64	331,84	184,64	331,84	184,64	48.654,38	27.071,92	48.654,38	27.071,92	48.654,38
22	Espongeira	Parkia ulsei	31,73	466,50	498,23	74,16	31,73	466,50	31,73	466,50	31,73	34.595,64	2.353,10	34.595,64	2.353,10	34.595,64
23	Paricá grande	Parkia multijuga	4,82	470,06	474,88	86,62	4,82	470,06	4,82	470,06	4,82	40.716,60	417,51	40.716,60	417,51	40.716,60
24	Maparajuba f. miúda	Manilkara amazonica	37,88	436,22	474,10	93,50	37,88	436,22	37,88	436,22	37,88	40.786,57	3.541,78	40.786,57	3.541,78	40.786,57
25	Maçarandubinha	Pouteria procera	270,72	199,90	470,62	81,04	270,72	199,90	270,72	199,90	270,72	16.199,90	21.939,15	16.199,90	21.939,15	16.199,90
26	Timborana	Pseudopiptadenia suaveolens	59,76	329,69	389,45	65,98	59,76	329,69	59,76	329,69	59,76	21.752,95	3.942,96	21.752,95	3.942,96	21.752,95
27	Angelim vermelho	Dinizia excelsa	0,00	375,84	375,84	62,89	0,00	375,84	0,00	375,84	0,00	23.636,58	0,00	23.636,58	0,00	23.636,58
28	Angelim rajado	Zygia racemosa	271,30	45,28	316,58	82,11	271,30	45,28	271,30	45,28	271,30	3.717,94	22.276,44	3.717,94	22.276,44	3.717,94
29	Breu sucububa f. miúda	Tratinnickia glaziovii	14,46	290,18	304,64	73,71	14,46	290,18	14,46	290,18	14,46	21.389,17	1.065,85	21.389,17	1.065,85	21.389,17
30	Aroeira	Astronium lecontei	172,77	112,69	285,46	80,52	172,77	112,69	172,77	112,69	172,77	9.073,80	13.911,44	9.073,80	13.911,44	9.073,80
31	Parapará	Jacarandá copaia	278,62	0,00	278,62	70,96	278,62	0,00	278,62	0,00	278,62	0,00	19.770,88	0,00	19.770,88	0,00
32	Breu sucububa	Tratinnickia rhoifolia	73,97	184,37	258,34	70,34	73,97	184,37	73,97	184,37	73,97	12.968,59	5.203,05	12.968,59	5.203,05	12.968,59
33	Paricarana	Stryphnodendron obovatum	190,69	60,30	250,99	66,00	190,69	60,30	190,69	60,30	190,69	12.585,54	3.979,80	12.585,54	3.979,80	12.585,54
34	Marupá	Simaruba amara	73,08	166,93	240,01	68,34	73,08	166,93	73,08	166,93	73,08	11.408,00	4.994,29	11.408,00	4.994,29	11.408,00
35	Maparajuba	Manilkara bidentata	54,61	132,83	187,44	49,20	54,61	132,83	54,61	132,83	54,61	6.535,24	2.686,81	6.535,24	2.686,81	6.535,24
36	Cajú amarelo	Anacardium spruceanum	78,57	107,44	186,01	83,57	78,57	107,44	78,57	107,44	78,57	8.978,76	6.566,09	8.978,76	6.566,09	8.978,76
37	Sucupira f. grande	Diploptropis triloba	81,72	72,06	153,78	92,66	81,72	72,06	81,72	72,06	81,72	6.677,08	7.572,18	6.677,08	7.572,18	6.677,08
38	Uchirana	Sacoglottis guianensis	65,81	85,51	151,32	67,75	65,81	85,51	65,81	85,51	65,81	5.793,30	4.458,63	5.793,30	4.458,63	5.793,30
39	Angelim amargoso	Vatairea sericea	79,23	72,02	151,25	68,06	79,23	72,02	79,23	72,02	79,23	4.901,68	5.392,39	4.901,68	5.392,39	4.901,68
40	Ipê roxo	Tabebuia impetigianosa	50,62	90,86	141,48	92,65	50,62	90,86	50,62	90,86	50,62	8.418,18	4.689,94	8.418,18	4.689,94	8.418,18
41	Piquiarana	Caryocar galbrum	9,38	128,29	137,67	69,01	9,38	128,29	9,38	128,29	9,38	8.853,29	647,31	8.853,29	647,31	8.853,29
42	Amarelão/Garapeira	Apuleia leiocarpa varmolaris	0,00	135,04	135,04	79,64	0,00	135,04	0,00	135,04	0,00	10.754,59	0,00	10.754,59	0,00	10.754,59
43	Sucupira escamosa	Bowdichia nitida	53,13	79,72	132,85	85,58	53,13	79,72	53,13	79,72	53,13	6.822,44	4.546,87	6.822,44	4.546,87	6.822,44
44	Jarana vermelha f. retusa	Lecythis retusa	0,00	131,70	131,70	65,69	0,00	131,70	0,00	131,70	0,00	8.651,37	0,00	8.651,37	0,00	8.651,37
45	Uchirana f. serrilhada	Sacoglottis matogrossensis	59,38	65,58	124,96	67,75	59,38	65,58	59,38	65,58	59,38	4.443,05	4.023,00	4.443,05	4.023,00	4.443,05

Fonte: Nogueira e Rodrigues, 2007.

Legendas:

* Área total de 407 hectares.

** Jovem: Indivíduos com D. A. P. menor que 45 cm.

*** Adulto: Indivíduos com D. A. P. maior ou igual a 45 cm.

Notas:

¹ Volume total médio de toras de madeira com casca em metros cúbicos.

² Preços e valores médios em reais.



Anexo 1 - Floresta Nacional de Saracá-Taquera - Platô Almeidas
Quantidade, Preço e Valores das Espécies Madeireiras* (continuação)

Item	Nome Popular	Espécie	Volume-Q ¹			Preço ²	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	V ₀	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
			Jovem**	Adulto***	Total											
46	Jutai vermelho	Hymenaea parvifolia	0,00	119,16	119,16	90,27	0,00	119,16	0,00	119,16	0,00	10.756,57	0,00	10.756,57	0,00	10.756,57
47	Angelim pedra da mata	Hymenolobium petraeum	45,39	73,46	118,85	59,53	45,39	73,46	45,39	73,46	45,39	4.373,07	2.702,07	4.373,07	2.702,07	4.373,07
48	Sucupira preta	Diploptropis purpurea	19,56	98,41	117,97	71,86	19,56	98,41	19,56	98,41	19,56	7.071,74	1.405,58	7.071,74	1.405,58	7.071,74
49	Uchi coroa	Duckesia verrucosa	23,18	87,19	110,37	68,71	23,18	87,19	23,18	87,19	23,18	5.990,82	1.592,70	5.990,82	1.592,70	5.990,82
50	Ucuúba f. amarela	Virola callophylla	98,55	0,00	98,55	57,91	98,55	0,00	98,55	0,00	98,55	0,00	5.707,03	0,00	5.707,03	0,00
51	Quaruba cedro	Vochysia vismeaeifolia	96,36	0,00	96,36	122,00	96,36	0,00	96,36	0,00	96,36	0,00	11.755,92	0,00	11.755,92	0,00
52	Ucuuba preta f. grande peluda	Virola multinervia	90	0,00	90,00	76,41	90,00	0,00	90,00	0,00	90,00	0,00	6.876,90	0,00	6.876,90	0,00
53	Breu manga	Tetragastris altissima	83,33	0,00	83,33	47,18	83,33	0,00	83,33	0,00	83,33	0,00	3.931,51	0,00	3.931,51	0,00
54	Curupixá	Micropholis melinoniana	0	77,59	77,59	88,15	0,00	77,59	0,00	77,59	0,00	6.839,56	0,00	6.839,56	0,00	6.839,56
55	Pau ferro/Pau santo	Zollernia paraensis	36,12	38,77	74,89	81,62	36,12	38,77	36,12	38,77	36,12	3.164,41	2.948,11	3.164,41	2.948,11	3.164,41
56	Cajú f. comprida	Anacardium tenuifolium	69,45	0,00	69,45	83,57	69,45	0,00	69,45	0,00	69,45	0,00	5.803,94	0,00	5.803,94	0,00
57	Ucuuba preta f. peq. peluda	Virola crebrinervia	68,41	0,00	68,41	76,25	68,41	0,00	68,41	0,00	68,41	0,00	5.216,26	0,00	5.216,26	0,00
58	Macacaúba	Platymiscium trinitatis	47,66	0,00	47,66	65,00	47,66	0,00	47,66	0,00	47,66	0,00	3.097,90	0,00	3.097,90	0,00
59	Ucuúba f. parda	Virola theiodora	47,22	0,00	47,22	63,41	47,22	0,00	47,22	0,00	47,22	0,00	2.994,22	0,00	2.994,22	0,00
60	Breu mescla	Protium altsoni	37,59	0,00	37,59	80,52	37,59	0,00	37,59	0,00	37,59	0,00	3.026,75	0,00	3.026,75	0,00
61	Jacarandá do Pará	Dalbergia spruceanum	36,21	0,00	36,21	87,16	36,21	0,00	36,21	0,00	36,21	0,00	3.156,06	0,00	3.156,06	0,00
62	Paricá	Stryphnodendron polystachyum	35,71	0,00	35,71	48,95	35,71	0,00	35,71	0,00	35,71	0,00	1.748,00	0,00	1.748,00	0,00
63	Freijó b. f. miúda	Cordia scabrida	21,70	0,00	21,70	130,00	21,70	0,00	21,70	0,00	21,70	0,00	2.821,00	0,00	2.821,00	0,00
64	Fava camuzê/Paricana	Stryphnodendron guianensis	20,98	0,00	20,98	66,00	20,98	0,00	20,98	0,00	20,98	0,00	1.384,68	0,00	1.384,68	0,00
65	Ucuuba desangue	Virola venosa	18,40	0,00	18,40	76,41	18,40	0,00	18,40	0,00	18,40	0,00	1.405,94	0,00	1.405,94	0,00
66	Cumarú rosa	Dipteryx magnifica	12,77	0,00	12,77	88,06	12,77	0,00	12,77	0,00	12,77	0,00	1.124,53	0,00	1.124,53	0,00
67	Freijó branco f. grande	Cordiaumbrauculifera	10,12	0,00	10,12	130,00	10,12	0,00	10,12	0,00	10,12	0,00	1.315,60	0,00	1.315,60	0,00
68	Tauari	Couratari stelata	9,72	0,00	9,72	72,91	9,72	0,00	9,72	0,00	9,72	0,00	708,69	0,00	708,69	0,00
69	Freijó	Cordia scabrifolia	9,05	0,00	9,05	167,37	9,05	0,00	9,05	0,00	9,05	0,00	1.514,70	0,00	1.514,70	0,00
70	Fava bengue	Parkia oppositifolia	7,89	0,00	7,89	76,68	7,89	0,00	7,89	0,00	7,89	0,00	605,01	0,00	605,01	0,00
71	Amapá amargo	Parahancornia amapa	6,74	0,00	6,74	83,00	6,74	0,00	6,74	0,00	6,74	0,00	559,42	0,00	559,42	0,00
72	Jatobá	Hymenaea courbaril	6,17	0,00	6,17	81,10	6,17	0,00	6,17	0,00	6,17	0,00	500,39	0,00	500,39	0,00
73	Ucuuba f. verde	Virola sp	4,27	0,00	4,27	76,41	4,27	0,00	4,27	0,00	4,27	0,00	326,27	0,00	326,27	0,00
74	Fava bolota/Visgueiro	Parkia pendula	2,94	0,00	2,94	54,35	2,94	0,00	2,94	0,00	2,94	0,00	159,79	0,00	159,79	0,00
75	Angelim arceira f. peluda	Hymenolobium pulcherrimum	1,44	0,00	1,44	59,89	1,44	0,00	1,44	0,00	1,44	0,00	86,24	0,00	86,24	0,00
76	Uchirana/Chicuá	Saccoglotis guianensis	1,40	0,00	1,40	67,75	1,40	0,00	1,40	0,00	1,40	0,00	94,85	0,00	94,85	0,00

Reais

Fonte: Nogueira e Rodrigues, 2007.

Legendas:

* Área total de 407 hectares.

** Jovem: Indivíduos com D. A. P. menor que 45 cm.

*** Adulto: Indivíduos com D. A. P. maior ou igual a 45 cm.

Notas:

¹ Volume total médio de toras de madeira com casca em metros cúbicos.

² Preços e valores médios em reais.





Anexo 2 - Floresta Nacional de Saracá-Taquara
Simulação do Valor Presente das Espécies Madeireiras

Reais

Categorias de Preços	Nome Popular	Preço	V ₀	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Valor Presente (407 ha)	Valor Presente (2.157,75 ha)	Valor Presente (429.600 ha)	Valor Presente (407 ha)	Valor Presente (2.157,75 ha)	Valor Presente (429.600 ha)
R\$35 -R\$70	Jutai pororoca	35,00	10.430,35	9.452,80	10.430,35	9.452,80	10.430,35	16.149,41	85.617,66	17.046.158,57			
	Casca vermelha f. grande	40,00	21.728,80	0,00	21.728,80	0,00	21.728,80	25.216,55	133.687,99	26.616.781,03			
	Breu manga	47,18	0,00	3.931,51	0,00	3.931,51	0,00	1.682,29	8.918,82	1.775.704,63			
	Paricá	48,95	0,00	1.748,00	0,00	1.748,00	0,00	747,97	3.965,44	789.503,47			
	Maparajuba	49,20	6.535,24	2.686,81	6.535,24	2.686,81	6.535,24	8.733,91	46.303,67	9.218.888,79			
	Fava bolota/Visqueiro	54,35	0,00	159,79	0,00	159,79	0,00	68,37	362,47	72.166,47			
	Ucuúba f. amarela	57,91	0,00	5.707,03	0,00	5.707,03	0,00	2.442,04	12.946,71	2.577.642,22			
	Angelim pedra da mata	59,53	4.373,07	2.702,07	4.373,07	2.702,07	4.373,07	6.231,22	33.035,42	6.577.228,78			
	Angelim aroeira f. peluda	59,89	0,00	86,24	0,00	86,24	0,00	36,90	195,63	38.948,99			
	Angelim vermelho	62,89	23.636,58	0,00	23.636,58	0,00	23.636,58	27.430,55	145.425,72	28.953.720,59			
	Ucuúba f. parda	63,41	0,00	2.994,22	0,00	2.994,22	0,00	1.281,23	6.792,57	1.352.374,47			
	Angelim f. grande	65,00	37.629,15	4.139,85	37.629,15	4.139,85	37.629,15	45.440,55	240.907,49	47.963.784,47			
	Macacaúba	65,00	0,00	3.097,90	0,00	3.097,90	0,00	1.325,59	7.027,74	1.399.197,70			
	Sapucaia f. miúda	65,20	54.756,26	1.016,47	54.756,26	1.016,47	54.756,26	63.980,28	339.197,66	67.532.993,34			
	Jarana amarela	65,69	33.635,25	50.228,54	33.635,25	50.228,54	33.635,25	60.526,95	320.889,50	63.887.905,95			
	Jarana vermelha f. retusa	65,69	8.651,37	0,00	8.651,37	0,00	8.651,37	10.040,03	53.228,19	10.597.535,35			
	Timborana	65,98	21.752,95	3.942,96	21.752,95	3.942,96	21.752,95	26.931,77	142.781,39	28.427.244,21	1.278.412,83	6.777.629,69	1.349.400.864,29
	Paricarana	66,00	3.979,80	12.585,54	3.979,80	12.585,54	3.979,80	10.003,97	53.037,02	10.559.473,00			
	Fava camuzê/Paricana	66,00	0,00	1.384,68	0,00	1.384,68	0,00	592,51	3.141,25	625.411,05			
	Ucuúba preta	67,13	19.351,57	44.926,08	19.351,57	44.926,08	19.351,57	41.681,63	220.979,21	43.996.138,20			
	Morotó	67,53	20.228,61	14.961,27	20.228,61	14.961,27	20.228,61	29.877,49	158.398,41	31.536.534,90			
	Uchirana	67,75	5.793,30	4.458,63	5.793,30	4.458,63	5.793,30	8.631,05	45.758,35	9.110.317,15			
	Uchirana f. serrilhada	67,75	4.443,05	4.023,00	4.443,05	4.023,00	4.443,05	6.877,65	36.462,53	7.259.553,91			
	Uchirana/Chicuá	67,75	0,00	94,85	0,00	94,85	0,00	40,59	215,19	42.843,89			
	Piquiá	67,94	44.079,47	91,04	44.079,47	91,04	44.079,47	51.193,74	271.408,58	54.036.439,08			
	Angelim amargoso	68,06	4.901,68	5.392,39	4.901,68	5.392,39	4.901,68	7.995,87	42.390,88	8.439.866,71			
	Seringa itaúba	68,31	159.572,16	93.429,64	159.572,16	93.429,64	159.572,16	225.164,10	1.193.729,33	237.667.069,68			
	Marupá	68,34	11.408,00	4.994,29	11.408,00	4.994,29	11.408,00	15.376,18	81.518,31	16.229.992,45			
	Uchi pucu/Uchi liso	68,71	121.908,72	36.531,73	121.908,72	36.531,73	121.908,72	157.108,56	832.926,28	165.832.524,27			
	Uchi coroa	68,71	5.990,82	1.592,70	5.990,82	1.592,70	5.990,82	7.633,94	40.472,07	8.057.839,37			
	Piquiarana	69,01	8.853,29	647,31	8.853,29	647,31	8.853,29	10.551,34	55.938,95	11.137.237,50			
	Breu suciruba f. lisa	69,25	45.398,92	8.930,48	45.398,92	8.930,48	45.398,92	56.507,37	299.579,31	59.645.125,68			
Guajará bolacha	69,28	295.567,88	18.464,51	295.567,88	18.464,51	295.567,88	350.911,23	1.860.389,94	370.396.718,45				
Breu suciruba	70,34	12.968,59	5.203,05	12.968,59	5.203,05	12.968,59	17.276,60	91.593,57	18.235.939,46				
Parapará	70,96	0,00	19.770,88	0,00	19.770,88	0,00	8.459,97	44.851,35	8.929.737,38				
Sucupira preta	71,86	7.071,74	1.405,58	7.071,74	1.405,58	7.071,74	8.808,30	46.698,06	9.297.409,53				
Tauari	72,91	0,00	708,69	0,00	708,69	0,00	303,25	1.607,71	320.088,94				
Breu suciruba f. miúda	73,71	21.389,17	1.065,85	21.389,17	1.065,85	21.389,17	25.278,48	134.016,32	26.682.149,90				
Esongeira	74,16	34.595,64	2.353,10	34.595,64	2.353,10	34.595,64	41.155,57	218.190,25	43.440.867,01				
Barrotinho	74,63	0,00	101.922,19	0,00	101.922,19	0,00	43.612,55	231.216,17	46.034.278,82				
Ucuúba preta f. pequena peluda	76,25	0,00	5.216,26	0,00	5.216,26	0,00	2.232,04	11.833,38	2.355.981,29				
Ucuúba preta f. grande peluda	76,41	0,00	6.876,90	0,00	6.876,90	0,00	2.942,63	15.600,64	3.106.029,11				
Ucuúba desangue	76,41	0,00	1.405,94	0,00	1.405,94	0,00	601,60	3.189,44	635.005,80				
Ucuúba f. verde	76,41	0,00	326,27	0,00	326,27	0,00	139,61	740,16	147.362,30				
Fava bengue	76,68	0,00	605,01	0,00	605,01	0,00	258,88	1.372,48	273.255,15				
Amareirão/Garapeira	79,64	10.754,59	0,00	10.754,59	0,00	10.754,59	12.480,83	66.168,33	13.173.868,72				
Tauari coco	79,99	40.989,28	13.427,12	40.989,28	13.427,12	40.989,28	53.314,04	282.649,56	56.274.475,64				
Aroeira	80,52	9.073,80	13.911,44	9.073,80	13.911,44	9.073,80	16.482,97	87.386,07	17.398.240,57				
Breu mescla	80,52	0,00	3.026,75	0,00	3.026,75	0,00	1.295,15	6.866,36	1.367.067,42				

Fonte: Nogueira e Rodrigues, 2007. Elaboração: Própria



Anexo 2 - Floresta Nacional de Saracá-Taquara (continuação)
 Simulação do Valor Presente das Espécies Madeireiras

Reais

Categorias de Preços	Nome Popular	Preço	V ₀	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	Valor Presente (407 ha)	Valor Presente (2.157,75 ha)	Valor Presente (429.600 ha)	Valor Presente (407 ha)	Valor Presente (2.157,75 ha)	Valor Presente (429.600 ha)
R\$70,01 - R\$105 (continuação)	Maçarandubinha	81,04	16.199,90	21.939,15	16.199,90	21.939,15	16.199,90	28.187,96	149.441,21	29.753.188,25	1.033.189,12	5.477.552,39	1.090.560.309,46
	Jatobá	81,10	0,00	500,39	0,00	500,39	0,00	214,12	1.135,18	226.009,71			
	Pau ferro/Pau santo	81,62	3.164,41	2.948,11	3.164,41	2.948,11	3.164,41	4.933,83	26.157,18	5.207.796,97			
	Angelim rajado	82,11	3.717,94	22.276,44	3.717,94	22.276,44	3.717,94	13.846,82	73.410,26	14.615.709,76			
	Angelim pedra f. grande	83,00	62.512,28	414,17	62.512,28	414,17	62.512,28	72.723,52	385.550,80	76.761.730,20			
	Amapá amargo	83,00	0,00	559,42	0,00	559,42	0,00	239,38	1.269,10	252.672,35			
	Cumarú	83,27	82.644,64	1.806,96	82.644,64	1.806,96	82.644,64	96.683,35	512.576,16	102.052.007,76			
	Cajú amarelo	83,57	8.978,76	6.566,09	8.978,76	6.566,09	8.978,76	13.229,60	70.138,01	13.964.216,61			
	Cajú f. comprida	83,57	0,00	5.803,94	0,00	5.803,94	0,00	2.483,51	13.166,57	2.621.414,98			
	Sucupira escamosa	85,58	6.822,44	4.546,87	6.822,44	4.546,87	6.822,44	9.863,13	52.290,34	10.410.812,40			
	Cupiúba	86,31	143.406,65	22.590,78	143.406,65	22.590,78	143.406,65	176.091,84	933.567,98	185.869.912,69			
	Paricá grande	86,62	40.716,60	417,51	40.716,60	417,51	40.716,60	47.430,78	251.458,88	50.064.528,47			
	Jacarandá do Pará	87,16	0,00	3.156,06	0,00	3.156,06	0,00	1.350,48	7.159,70	1.425.469,80			
	Casca preciosa	87,92	124.265,25	30.498,57	124.265,25	30.498,57	124.265,25	157.261,75	833.738,43	165.994.220,64			
	Cumarú rosa	88,06	0,00	1.124,53	0,00	1.124,53	0,00	481,19	2.551,08	507.909,64			
	Curupixá	88,15	6.839,56	0,00	6.839,56	0,00	6.839,56	7.937,39	42.080,84	8.378.139,42			
	Aroeira/muiracatiara bca	89,58	67.901,64	6.286,72	67.901,64	6.286,72	67.901,64	81.490,80	432.031,39	86.015.841,97			
	Jutai vermelho	90,27	10.756,57	0,00	10.756,57	0,00	10.756,57	12.483,14	66.180,58	13.176.306,99			
	Ipê roxo	92,65	8.418,18	4.689,94	8.418,18	4.689,94	8.418,18	11.776,23	62.432,83	12.430.143,51			
	Sucupira f. grande	92,66	6.677,08	7.572,18	6.677,08	7.572,18	6.677,08	10.988,97	58.259,09	11.599.168,33			
Maparajuba f. miúda	93,50	40.786,57	3.541,78	40.786,57	3.541,78	40.786,57	48.848,86	258.976,97	51.561.351,98				
R\$105,01 - R\$140	Quaruba cedro	122,00	0,00	11.755,92	0,00	11.755,92	0,00	5.030,36	26.668,94	5.309.687,12	55.255,86	292.944,30	58.324.121,51
	Freijó b. f. miúda	130,00	0,00	2.821,00	0,00	2.821,00	0,00	1.207,11	6.399,61	1.274.138,71			
	Freijó branco f. grande	130,00	0,00	1.315,60	0,00	1.315,60	0,00	562,95	2.984,53	594.209,63			
R\$140,01 - R\$170	Freijó branco	134,18	22.138,36	53.198,34	22.138,36	53.198,34	22.138,36	48.455,44	256.891,22	51.146.086,05	68.696,25	364.199,84	72.510.832,92
	Ipê amarelo	146,62	48.654,38	27.071,92	48.654,38	27.071,92	48.654,38	68.048,11	360.763,66	71.826.702,84			
	Freijó	167,37	0,00	1.514,70	0,00	1.514,70	0,00	648,14	3.436,18	684.130,08			
Total	-	-	1.816.050,31	766.544,45	1.816.050,31	766.544,45	1.816.050,31	2.435.554,06	12.912.326,22	2.570.796.128,20	2.435.554,06	12.912.326,22	2.570.796.128,20

Fonte: Nogueira e Rodrigues, 2007. Elaboração: Própria