**VALORAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA: O POTENCIAL MADEIREIRO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ-PA**

Mayra Oliveira Ramos1 ; Indri Santos Silva2, Eduardo Camurça da Silva3; José Augusto da Silva Júnior4; Suezilde da Conceição Ribeiro Amaral5; Norma Ely Santos Beltrão6

1 Doutoranda em Engenharia de Produção. Universidade Metodista de Piracicaba. E-mail - mayraolira@gmail.com.

2 Mestre em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. E-mail - eng.indry@hotmail.com.

3 Engenheiro Ambiental. Universidade do Estado do Pará. E-mail - duducs10@hotmail.com.

4Engenheiro Ambiental. Universidade do Estado do Pará. E-mail - j.augusto.jr@hotmail.com.

5 Doutora em Engenharia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará. E-mail - suziar@yahoo.com.br.

6 Doutora em Economia Agrícola. Universidade do Estado do Pará. E-mail - normaelybeltrao@gmail.com.

**RESUMO**

A Floresta Nacional de Caixuanã está localizada no município de Melgaço-PA, a leste da Amazônia, sendo considerada uma das principais Unidades de Conservação do Estado do Pará. A Flona foi criada pelo Decreto nº 239 de 28 de novembro de 1961, para a promoção do uso sustentável dos recursos naturais. Convém destacar o expressivo volume de espécies florestais contidos na Flona, sendo a valoração ambiental desses recursos uma ferramenta fundamental de mensuração econômica do serviço ecossistêmico de provisão fornecido pelas florestas. Assim, existem diversos métodos de valoração ambiental, sendo que cada qual apresenta suas especificidades e limitações em suas estimativas, tais como os métodos indiretos que captam somente o valor de uso dos recursos ambientais. Dessa forma, o objetivo do estudo foi valorar economicamente as espécies florestais que possuem potencial para comercialização na Flona de Caxiuanã. A metodologia adotada baseou-se nos estudos de outros pesquisadores, bem como na utilização do método Indireto de Mercado e Bens Substitutos para a valoração das espécies florestais. Os resultados obtidos demonstram o expressivo potencial de espécies madeireiras que podem ser comercializadas na Flona de Caxiuanã, sendo valorado em R$ 12.535.033.919,40 o equivalente a R$ 73.735,49/ha. O resultado apresentou-se superior em comparação a outros estudos, já que dependendo do método de valoração pode ocorrer a sub ou supervalorização do objeto de estudo. Assim, a valoração ambiental do potencial das espécies florestais na Flona de Caxiuanã necessita de maiores estudos, bem como incorporar outras metodologias de avaliação econômica ecológica.

**Palavras-chave:** Economia ambiental. Unidade de Conservação. Espécies florestais.

**Área de Interesse do Simpósio**: Economia Ambiental

**1. INTRODUÇÃO**

A valoração econômica dos recursos ambientais normalmente não é perceptível no mercado pelo sistema de preços, que necessariamente representem seu custo de oportunidade (MOTTA, 2012). Entretanto, bem como os demais bens e serviços estes possuem valor que derivam dos atributos de consumo associados ao seu uso (direto, indireto e opção) e passivo ou de não-uso (existência), por exemplo, os recursos florestais podem ser quantificados em termos monetários (MAY, 2010).

Nesse sentido, tem-se observado uma crescente preocupação em se valorar as florestas, afim de subsidiar os agentes tomadores de decisão a realizarem ações de recuperação, conservação, melhoria e utilização sustentável das potencialidades econômicas existentes nos ativos naturais (FERNANDES *et al.*, 2015). Visto que, a biodiversidade da Floresta desenvolve um papel fundamental na manutenção de vida na terra, por meio dos serviços ecossistêmicos prestados (DAILEY, 1997; LIMA, FERRAZ & FERRAZ, 2013, p.235).

De acordo com a MILENNIUM ECOSYSTEM ASSESMENT (2005), os serviços ecossistêmicos são classificados em 04 categorias: provisão, regulação, suporte e culturais. Para De Groot; Wilson & Boumans (2002) dentre os serviços realizados pelas florestas destacam-se o abastecimento de água, regulação do clima, conservação de habitats, polinização, provisão de alimentos, recursos genéticos, fibras e insumos essenciais, tais como a madeira.

É importante ressaltar, que a Amazônia brasileira perde apenas para Malásia e Indonésia quando o assunto é produção de madeira tropical (OIMT, 2006; VERÍSSIMO et. al., 2006). Conforme o Painel Florestal (2015), o setor madeireiro impulsiona de forma direta a economia de dezenas de municípios amazônicos, ele gerou em 2013 um valor adicionado de US$ 4,8 trilhões, participando, com 2,3% do Produto Interno Bruto - PIB do país.

Assim, percebe-se a necessidade de conhecer o potencial madeireiro da Floresta Nacional (Flona) de Caxiuanã, uma Unidade de Conservação, criada pelo Decreto nº 239 de 28 de novembro de 1961 com o intuito de evitar que o uso constante dos recursos naturais limitados presentes nessas áreas se tornem escassos, fazendo promoção do uso sustentável dos bens e serviços, de forma a preservá-los para futuras gerações (BRASIL, 2010). Dessa forma, o objetivo deste estudo é valorar economicamente as espécies florestais que possuem potencial para comercialização na Flona.

**2. MATERIAL E MÉTODOS**

A Floresta Nacional de Caxiuanã está localizada no município de Melgaço-PA, a leste da Amazônia, sob as coordenadas geográficas de 1º42’30’’ S, 51º31’45’’ W, com cerca de 85% de sua área coberta por floresta densa de terra firme, destacando-se o clima do tipo Am tropical quente e úmido, com temperatura média anual do ar variando de 25, 7ºC +/- 0,8º C (GAMA, LUCAS & MACEDO, 2015). Conforme a Figura 1 nota-se a localização e acesso da Flona de Caxiuanã.

 Figura 1 - Localização e acesso da Floresta Nacional de Caxiuanã.

Fonte: Autores, 2018.

Fonte: Autores, 2018.

A Flona de Caixuanã está entre as principais Unidades de Conservação do Estado do Pará (KOCH; SANTOS; ILKIU-BORGES, 2014). Em 2013, apenas as populações tradicionais habitavam seu interior, contabilizando 413 moradores, considerado um número pequeno visto a vastidão da floresta, sendo 330 mil ha. (LISBOA; BEZERRA; CARDOSO, 2012). A população habitante utiliza a Flona exclusivamente para o sustento próprio, com seus recursos sendo utilizados principalmente para moradia, transporte, alimentação, iluminação e remédios (LISBOA; BEZERRA; CARDOSO, 2013).

Com relação aos métodos de valoração, existem diversos tipos para captar distintas parcelas do valor econômico dos recursos ambientais. Todavia, cada método apresenta limitações em suas estimativas, as quais estarão quase sempre associadas ao grau de sofisticação metodológica, a necessidade de dados e informações, às hipóteses sobre comportamento dos indivíduos e da sociedade e ao uso que se será dado aos resultados obtidos.

Nesse sentido, o método escolhido neste estudo se classifica como Indireto de Mercado e Bens Substitutos (MOTTA, 2012), pois objetivam avaliar a partir do valor dos bens e serviços ambientais as alterações nos preços de produtos no mercado resultantes de mudanças ambientais (MAIA; ROMEIRO; REYDON, 2004). Os métodos indiretos, são mais simples, menos dispendiosos e captam somente o valor de uso dos recursos ambientais (FERNANDES *et al.*,2015).

O cálculo utilizado para valorar economicamente os recursos florestais madeireiros da Floresta Nacional de Caxiuanã foi baseado no método utilizado por Angelo (2001). A equação 1 é a expressão matemática utilizada para determinar o valor da floresta em cada área.

 $VFLO=\sum\_{i=1}^{n}V\_{i}×PMP\_{i}+β×\sum\_{i=1}^{j}V\_{i}×PMP\_{i}$ Equação (1)

Sendo:

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

$V\_{i}$ = volume da espécie i, em m³/ha;

$PMP\_{i}$= Preço da madeira em pé da espécie i, em R$/m³;

n = número de espécies comerciais em cada platô, com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 50 cm;

j = número de espécies comerciais em cada platô, com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 20 cm;

Já as espécies florestais foram retiradas do trabalho realizado por Lisboa, Bezerra e Cardoso (2013). No qual é realizado um inventário florístico em 170.000 hectares de terra firme para árvores com diâmetro a partir de 50 cm, que são as mais indicadas para o corte, e em 30.000 hectares de várzea para árvores com diâmetro a partir de 20 cm. Com relação aos valores de mercado das espécies com potencial madeireiro adotou-se os estudos de Santana, Santos e Oliveira (2010). Na tabela 1 observa-se o nome popular e científico das espécies com diâmetro a partir 50 cm e seus respectivos volumes.

 Tabela 1- Espécies com diâmetro a partir de 50 cm.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nome Popular** | **Espécie/Família** | **Vol.(m³)** |
| Angelim-pedra | *Dinizia excelsa* (Leguminosae) | 17069700 |
| Tachi-vermelho | *Tachigalipaniculata* (Leguminosae) | 4544100 |
| Visgueiro | *Parkiagigantocarpa* (Leguminosae) | 2735300 |
| Andirá-uchi | *Andiraretusa* (Leguminosae) | 2437800 |
| Jarana | *Lecythisjarana* (Lecythidaceae) | 1938000 |
| Cupiúba | *Goupia glabra* (Goupiaceae) | 1837700 |
| Uchi | *Endopleurauchi* (Humiriaceae) | 1740800 |
| Sucupira-preta | *Diplotropispurpurea* (Leguminosae) | 1592900 |
| Jutaí-pororoca | *Dialiumguianensis* (Leguminosae) | 1173000 |
| Carará | *Buchenavia congesta* (Combretaceae) | 1001300 |
| Timborana-folha-miúda | *Newtonia excelsa* (Leguminosae) | 625600 |
| Arapiranga | *Brosimumrubescens* (Moraceae) | 433500 |
| Quaruba | *Vochysiainundata* (Vochysiaceae) | 387600 |

 Fonte: Lisboa; Bezerra; Cardoso (2013).

Foram inventariadas somente 13 espécies com diâmetro a partir de 50 cm para a terra firme, apresentando um volume total de 37.517.300 m³, sendo que o Angelim-pedra se destaca como a madeira comercial mais importante devido seu grande volume disponível. A tabela 2 mostra as 9 espécies encontradas na área de várzea com diâmetro a partir de 20 cm que totalizam um volume de 2.727.000 m³.

 Tabela 2 - Espécies com diâmetro a partir de 20 cm.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nome Popular** | **Espécie/Família** | **Vol.(m³)** |
| Sucupira-da-várzea | *Diplotropismartiusii* (Leguminosae) | 858300 |
| Mandioqueira | *Qualeaacuminata* (Vochysiaceae) | 831900 |
| Ceru | *Allantomalineata* (Lecythidaceae) | 497700 |
| Vergalho-de-jabuti | *Erismalaurifolia* (Vochysiaceae) | 100200 |
| Mamorana | *Pachiraaquatica* (Malvaceae) | 97500 |
| Araracanga | *Aspidospermainundatum* (Apocynaceae) | 50100 |
| Amapá-amargoso | *Parahancorniaamapa* (Apocynaceae) | 14100 |
| Freijó | *Cordiasilvestris* (Boraginaceae) | 12000 |

Fonte: Lisboa; Bezerra; Cardoso (2013).

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A floresta tem sido vista tradicionalmente como um mero depositário de madeira, e as Unidades de Conservação como um obstáculo ao desenvolvimento econômico para determinados segmentos que vivem da economia florestal. Sabe-se que o impacto da exploração madeireira vai gerar empobrecimento da floresta e a eliminação de inúmeras formas de vida ainda não estudadas, cujo potencial não pode ser avaliado sem a realização de investigações científicas, que possibilite a avaliação do real valor da biodiversidade que aquela floresta abriga (LISBOA; BEZERRA; CARDOSO, 2013).

Desse modo, a valoração ambiental das espécies florestais na Flona de Caxiuanã deve ser realizada com a adoção de critérios adequados. Assim, de posse das espécies levantadas por Lisboa, Bezerra e Cardoso (2013), bem como dos preços de mercado apresentados por Santana, Santos e Oliveira (2010), realizou-se a valoração do potencial madereiro da Flona. A tabela 3 apresenta as informações referente as espécies de terra firme que apresentaram diâmetro maior que 50 cm, contendo o nome, o volume em m³, e o Preço da Madeira em Pé (PMP) de cada espécie.

Tabela 3 - Preço da Madeira em Pé das espécies de terra firme

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome Popular** | **Espécie/Família** | **Vol.(m³)** | **PMP (R$/m³)** |
| Angelim-pedra | Dinizia excelsa (Leguminosae) | 17069700 | R$ 36.52 |
| Tachi-vermelho | Tachigalipaniculata (Leguminosae) | 4544100 | R$ 16.00 |
| Visgueiro | Parkiagigantocarpa (Leguminosae) | 2735300 | R$ 15.55 |
| Andirá-uchi | Andiraretusa (Leguminosae) | 2437800 | R$ 51.12 |
| Jarana | Lecythisjarana (Lecythidaceae) | 1938000 | R$ 22.00 |
| Cupiúba | Goupia glabra (Goupiaceae) | 1837700 | R$ 18.17 |
| Uchi | Endopleurauchi (Humiriaceae) | 1740800 | R$ 15.95 |
| Sucupira-preta | Diplotropispurpurea (Leguminosae) | 1592900 | R$ 38.56 |
| Jutaí-pororoca | Dialiumguianensis (Leguminosae) | 1173000 | R$ 30.48 |
| Carará | Buchenavia congesta (Combretaceae) | 1001300 | R$ 16.04 |
| Timborana-folha-miúda | Newtonia excelsa (Leguminosae) | 625600 | R$ 17.53 |
| Arapiranga | Brosimumrubescens (Moraceae) | 433500 | R$ 17.25 |
| Quaruba | Vochysiainundata (Vochysiaceae) | 387600 | R$ 35.58 |

Fonte: Santana, Santos e Oliveira, 2010.

Já a tabela 4 demonstra os nomes das espécies, o volume em m³, e o preço da madeira em pé de cada espécie para o ambiente de várzea, para as espécies que apresentaram diâmetro maior que 20 cm.

Tabela 4 - Preço da Madeira em Pé das espécies de várzea

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nome Popular** | **Espécie/Família** | **Vol.(m³)** | **PMP (R$/m³)** |
| Sucupira-da-várzea | Diplotropismartiusii (Leguminosae) | 858300 | R$ 17.78 |
| Mandioqueira | Qualeaacuminata (Vochysiaceae) | 831900 | R$ 18.85 |
| Ceru | Allantomalineata (Lecythidaceae) | 497700 | R$ 15.84 |
| Vergalho-de-jabuti | Erismalaurifolia (Vochysiaceae) | 100200 | R$ 18.06 |
| Mamorana | Pachiraaquatica (Malvaceae) | 97500 | R$ 15.34 |
| Araracanga | Aspidospermainundatum (Apocynaceae) | 50100 | R$ 16.92 |
| Amapá-amargoso | Parahancorniaamapa (Apocynaceae) | 14100 | R$ 17.25 |
| Freijó | Cordiasilvestris (Boraginaceae) | 12000 | R$ 50.82 |

Fonte: Santana, Santos e Oliveira, 2010.

A partir dos resultados obtidos para as espécies de terra firme e área de várzea levantadas, calculou-se o Valor da Floresta (VFLO), baseado na equação 1 temos:

$VFLO=\sum\_{i=1}^{n}37.517.300×330,75+1×\sum\_{i=1}^{j}1×2.461.800×170,86$ Equação (2)

Dessa forma, o resultado para o valor da Floresta Nacional de Caxiuanã, considerando espécies madeireiras que podem ser comercializadas, excluindo da análise todos os outros bens e serviços ofertados pela Flona, é de R$ 12.535.033.919,40 o que equivale a R$ 73.735,49/ha.

O valor obtido nas estimativas do potencial madeireiro da Flona de Caxiuanã apresentou-se superior quando comparado ao desenvolvido por Angelo (2011) que utilizou a mesma metodologia para o cálculo do valor da floresta e estimou o valor das espécies madeireiras da Floresta Nacional de Sacará-Tacuera. Em seu estudo o valor foi de aproximadamente R$ 1.532.439,61 para 1023,41 hectares, o que equivale a R$ 1.497,4/ha. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de serem Florestas distintas que apresentam volumes de espécies e espécies diferentes, e pelo aumento dos Preços de Madeira em Pé que sofreram do ano de 2001 até 2015.

Em outros levantamentos realizados por Sant’Anna e Nogueira (2010) na Flona de Sacará-Tacuera, adotando o Método de Avaliação pelo Valor Presente Líquido, o valor foi de R$ 12.912.326,22, para uma área de 2.157,75 hectares, equivalente a R$ 5.984,16/ha, essa diferença, pode ser justificada devido o método considerar vários cortes e simular a operação de um Plano de Manejo e Rendimento Sustentável, enquanto que na metodologia de Angelo (2011) leva-se em consideração somente o corte feito no instante zero.

No que diz respeito as concessões ambientais de outras Florestas Nacionais, o resultado desta pesquisa também apresentou uma valoração superior. Segundo Brasil (2007), a concessão da Floresta Nacional de Jamari -RO foi de R$ 3,8 milhões para 96 mil hectares. Porém, utilizando uma metodologia diferente, Stancioli, Silva e Sobrinho (2006) apresentaram um resultado de R$ 304. 580, 20 para 59 mil hectares para a Flona de Jamari, ou seja, com o valor por hectare bem superior àquele apresentado por Brasil (2007). Já na Flona de Amana, segundo Brasil (2010), o valor total mínimo foi de R$ 6.686.450,16 para um total de 210.160 hectares.

Segundo Sant’Anna e Nogueira (2010) dependendo do método escolhido para a valoração de uma floresta, pode haver uma sub ou supervaloração. Dessa forma, observa-se que a utilização de métodos distintos pode produzir resultados divergentes para uma mesma região, assim, a valoração ambiental do potencial das espécies florestais na Flona de Caxiuanã necessita de maiores estudos, bem como incorporar outras metodologias de avaliação econômica ecológica.

**4. CONCLUSÃO**

O resultado encontrado nesse trabalho aponta que a Flona de Caxiuanã, por possuir um grande volume de espécies florestais com potencial para o comércio da madeira, agrega um alto valor monetário em sua floresta.

A concessão florestal poderá trazer benefícios econômicos para a região e país, porém, pode gerar também grandes malefícios, pois se a exploração dessas espécies for feita de modo insustentável comprometerá a sobrevivência da população tradicional ali presente que se beneficia dos recursos ofertados pela floresta, tanto para subsistência como para fonte de renda, poderá acarretar a erosão do patrimônio genético da biodiversidade, com a consequente depreciação do seu capital natural, e todos os outros benefícios causados pela floresta, como a manutenção do clima e das bacias hidrográficas, estarão comprometidos.

Tendo em vista a situação contraditória que as concessões florestais podem gerar, é necessário que a gestão pública leve em consideração esses fatores determinantes para que dessa forma possa tomar decisões pautadas no benefício mútuo, em busca de um desenvolvimento sustentável.

**REFERÊNCIAS**

ANGELO, H. **Valoração econômica da Floresta Nacional de Saraca-Tacuera**. IBAMA: Brasília, 2001.

BRASIL. **Edital de Licitação para a Concessão Florestal:** Concorrência 01/2007. Floresta Nacional de Jamari Rondônia. Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro, 2007.

BRASIL. **Edital de Licitação para Concessão Florestal:** Concorrência 01/2010. Floresta Nacional do Amana/PA. Ministério do Meio Ambiente. Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

DAILY, G.C. Nature’s Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington, DC: Island Press, 1997.

FERNANDES, M, M. *et al.* Valoração dos serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica na manutenção da qualidade da água em microbacias na Área de Proteção Ambiental do Sana, Rio de Janeiro. **ScientiaPlena**.v. 11, n. 05, 2015.

GAMA, T, S, S.; LUCAS, F, C, A.; MACEDO, E, G. Morphologyofstarchgrainsof cassava cultivars (ManihotesculentaCrantz, Euphorbiaceae) – Pará, Brazil. **Acta Biológica Catarinense.**v.2,n.1, Jan/Jun, 2015.

GROOT, Rudolf S. de A.; WILSON, Matthew A; BOUMANS, Roelof M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Elsevier Science B.V**. *Ecological Economics* 41 (2002) 393–408.

LISBOA, P. L. B.; BEZERRA, M. G. F.; CARDOSO, A. L. R. **Caxiuanã: Conservação, Riscos e Possibilidades.** In LISBOA, P. L. B. (Org). Caxiuanã, paraíso ainda preservado. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2013, v.1, p.29-42.

LISBOA, P. L. B.; BEZERRA, M. G. F.; CARDOSO, A. L. R. **Caxiuanã**: história natural e ecologia de uma floresta nacional na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2012. 345 p.

LIMA, W.P; FERRAZ, S.F de B; FERRAZ, K.M.P.M de B. Interações bióticas e abióticas na paisagem: Uma perspectiva eco-hidrlógica. In: **Engenharia Ambiental: Conceitos, tecnologia e Gestão**. ASHBY, M.F. coord. CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MAIA, A, G.; ROMEIRO, A, R.; REYDON, B, P. **Valoração de recursos ambientais:** metodologias e recomendações. Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n. 116, mar, 2004*.*

MAY, Peter H. **Economia do meio ambiente**: teoria e prática. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MILLENIUM Ecosystem Assessment. Ecossistema e bem-estar humano: síntese. Washington, D.C.: Island Press. 57p. 2005.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia Ambiental.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

OIMT. **Reseña anual y evaluación de lasituación mundial de lasmaderas.** Organización Internacional de las MaderasTropicales**.** Yokohama, Japón, 2006.

PAINEL FLORESTAL. **O Setor florestal e o crescimento do PIB EM 2013.** Disponível em: http://www.painelflorestal.com.br/noticias/artigos/o-setor-florestal-e-o-crescimento-do-pib-em-2013. Acesso em: 03 Out, 2015.

SAN’T ANNA, A, C.;NOGUEIRA, J, M. Valoração Econômica dos Serviços Ambientais de Florestas Nacionais. **Rev. de Administração e Negócios da Amazônia.**v. 2, n.1, jan/abr, 2010.

SANTANA, A, C.; SANTOS, M, A, S.; OLIVEIRA, C, M. **Preço da madeira em pé, valor econômico, e mercado de madeira nos contratos de transição do estado do Pará.** Relatório de Pesquisa. UFRA: Belém, 2010.

STANCOLI, G. P.; DA SILVA SOBRINHO G. G. **Valoração Econômica de Produtos Florestais da Floresta Nacional Jamari.** Brasília/Vitória: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis e Ministério do Meio Ambiente, 12p, 2006.

VERÍSSIMO, A.; SOUZA, C.; STONE, S.; UHL, C. Zoningoftimberextraction in theBrazilianAmazon: A test case using Pará State. **ConservationBiology**, 12 (1):1-10, 1998.