



Núcleo de Meio Ambiente
 Universidade Federal do Pará
 Rua Augusto Corrêa, 01, Guamá
 Belém, Pará, Brasil
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas>

Adenomar Neves de Carvalho

Universidade Federal do Oeste do Pará
 adenomarc@yahoo.com.br

Telma Lélia Gonçalves Schultz de Carvalho

Centro Universitário da Amazônia
 telmaschultz@yahoo.com.br

João Ricardo Vasconcelos Gama

Universidade Federal do Oeste do Pará
 jrvgama@gmail.com

Recebido em: 2018-04-19
 Avaliado em: 2019-02-19
 Aceito em: 2019-03-27

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS

RESUMO: Este trabalho teve o objetivo de avaliar os impactos ambientais decorrentes do manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do Tapajós executado pela Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós (COOMFLONA) analisando aspectos intrínsecos ao meio físico, biológico e socioeconômico, especialmente os efeitos locais diretos e indiretos. Foi realizada a identificação e a caracterização dos impactos com dados qualitativos baseados na magnitude e importância dos mesmos sobre o meio e disposto numa matriz de Leopoldo. Na avaliação verificaram-se as ações que geraram alterações nos hábitos da população tradicional, compactação do solo, redução de habitats, aumento da atividade de caça, danos às árvores remanescentes, abertura de ramais, clareiras e pátios de estocagem, as quais geraram o afugentamento e extinção local da fauna temporariamente, aumento dos processos erosivos e diminuição da base genética vegetal. Embora o manejo florestal adotado pelos comunitários impacte menos que a exploração convencional, este ainda afeta a floresta, porém, não rompe a sua resiliência e, de certo modo, promove a conservação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de produção, Conservação, Amazônia.

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF COMMUNITY FOREST MANAGEMENT IN THE TAPAJÓS NATIONAL FOREST

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the environmental impacts of the community forest management in the Tapajós National Forest executed by the Tapajós Mixed Cooperative (COOMFLONA), analyzing aspects intrinsic to the physical aspects intrinsic

to the physical, biological and socioeconomic environment, especially local direct and indirect effects. The identification and characterization of the impacts with qualitative data based on the magnitude and importance of the impacts on the environment and on a Leopold matrix was performed. In the evaluation, the actions that generated alterations in the habits of the traditional population, soil compaction, habitat reduction, increased hunting activity, damage to remaining trees, opening of branches, clearings and storage yards, which generated the local extinction and extinction of the fauna temporarily, increase of the erosive processes and decrease of the vegetal genetic base. Although forest management adopted by community members impacts less than conventional logging, logging still affects forest, but does not break its resilience and, in a sense, promotes environmental conservation.

KEYWORDS: Production system, Conservation, Amazon.

IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANEJO FORESTAL COMUNITARIO EN EL BOSQUE NACIONAL DEL TAPAJÓS

RESUMEN: Este trabajo tuvo el objetivo de evaluar los impactos ambientales resultantes del manejo forestal comunitario en el Bosque Nacional del Tapajós ejecutado por la Cooperativa Mixta de la FLONA del Tapajós (COOMFLONA) analizando aspectos intrínsecos al medio físico, biológico y socioeconómico, especialmente los efectos locales directos e indirectos. Se realizó la identificación y la caracterización de los impactos con datos cualitativos basados en la magnitud e importancia de los mismos sobre el medio y dispuesto en una matriz de Leopoldo. En la evaluación se verificaron las acciones que generaron alteraciones en los hábitos de la población tradicional, compactación del suelo, reducción de hábitats, aumento de la actividad de caza, daños a los árboles remanentes, apertura de ramales, claros y patios de almacenamiento, las cuales generaron el ahuyentamiento y extinción local de la fauna temporalmente, aumento de los procesos erosivos y disminución de la base genética vegetal. Aunque el manejo forestal adoptado por los comunitarios impacta menos que la explotación convencional, éste todavía afecta el bosque, pero no rompe su resiliencia y, en cierto modo, promueve la conservación ambiental

PALABRAS CLAVES: Sistema de producción, Conservación, Amazonia.

INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira é uma das principais regiões produtoras de madeira do mundo ficando atrás apenas da Malásia e Indonésia (SILVA, 2015) e sua exploração é feita tanto pela indústria madeireira quanto pelos diversos grupos sociais que dependem da floresta, como os remanescentes quilombolas, extrativistas, ribeirinhos, agricultores familiares, colonos, assentados e indígenas, os quais exploram as florestas amazônicas há mais de três séculos, porém, maior parte deste período tal exploração estava voltada a operações de baixo impacto ou para a extração de um pequeno número e quantidade de espécies e produtos (IFT, 2018).

A Floresta Nacional do Tapajós (FNT) é uma Unidade de Conservação (UC) localizada na Amazônia, a maior floresta tropical do mundo (CORDEIRO, 2005). Esta UC foi criada pelo Decreto nº 73.684 de 19/02/74 e encontra-se no grupo de unidades de uso sustentável, definida como "*uma*

área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, a qual tem como objetivo básico o uso múltiplo e sustentável de recursos florestais e a pesquisa científica com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas" (BRASIL, 2018).

A Lei Federal 11.284, de 02/03/2006 (Lei de Gestão de Florestas Públicas), regulamentada pelo Decreto Federal 6.063/07 favoreceu e ampliou as modalidades de gestão das florestas públicas brasileiras para fins de produção sustentável, pautada na conservação dos recursos naturais e na geração de benefícios socioambientais. Dentre as modalidades criadas, o modelo de concessão florestal permite o uso racional das florestas públicas diante de um rígido controle e monitoramento do manejo florestal por parte do governo e da sociedade (IFT, 2018).

Na Lei de Gestão de Florestas Públicas em seu artigo 3º, inciso VI, o manejo florestal é definido como a "*administração da floresta para a*

obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal".

Depreende-se que, a concessão das florestas públicas possa maximizar os benefícios socioeconômicos de seu uso e os benefícios ambientais de sua conservação. Portanto, os interessados nas concessões devem estar cientes de seus deveres e responsabilidades.

As atividades de manejo florestal na FNT só foram possíveis graças a acordos de cooperação e apoios financeiros oportunizados pelo ProManejo - Projeto de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia, projeto do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais – PPG7, que teve como um dos

subprogramas o Manejo de Recursos Naturais no qual estava inserido o Projeto de Manejo Sustentável das Florestas - ProManejo, executado na Floresta Nacional do Tapajós, com o objetivo desenvolver um modelo de gestão de uma floresta pública, envolvendo a participação das populações tradicionais residentes na área e, ao mesmo tempo, favorecer a melhoria e a qualidade de vida destas populações (MEDINA; POKORNY, 2011; KOHLHEPP, 2018).

Desta forma, a Cooperativa Mista da FLONA do Tapajós (COOMFLONA) foi criada e hoje conta com 210 cooperados pertencentes a 21 das 23 comunidades existentes na FNT. A cooperativa iniciou suas atividades em outubro de 2005 com o Projeto AMBÉ tendo sua base operária restrita aos comunitários desta UC.

Adotando-se os princípios de bom manejo da floresta, a COOMFLONA implementou as práticas do Manejo Florestal de Impacto Reduzido (MFIR) que consiste na colheita planejada de

espécies de árvores visando a regeneração natural da floresta antes da próxima colheita, geralmente após 25 a 30 anos (BAWA; SEIDLER, 1998).

Entretanto, mesmo essa categoria de manejo provoca alterações tanto em populações de espécies animais quanto vegetais, dado o seu caráter seletivo. A colheita seletiva de madeira pode alterar o ambiente de forma direta, resultando no afugentamento de animais, ou indireta, podendo provocar alterações tanto na estrutura quanto na composição da floresta (FELTON et al., 2010). Tais alterações podem modificar o microclima de sub-bosques (SAUNDERS et al., 1991), a disponibilidade de recursos (LEFEVRE et al., 2012) e as taxas de recrutamento de plantas causadas pela redução das populações de animais dispersores de sementes (GUTIERREZ-GRANADO; DIRZO, 2010).

Para inferir se um determinado tipo de manejo florestal é realmente sustentável torna-se necessário recorrer a comparações de muitas

variáveis entre dois momentos distintos: entre passado e presente, e entre presente e futuro. Contudo, como as poucas áreas manejadas nesta modalidade ainda se encontram no primeiro ciclo de corte, fica difícil determinar se as técnicas atualmente utilizadas conduzem à sustentabilidade do manejo florestal (ACSELRAD, 1995).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o impacto ambiental do manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do Tapajós.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Floresta Nacional do Tapajós (FNT) localizada no município de Belterra-PA (2°45' e 4°10'S; 54°45' e 55°30'W). A precipitação anual é de 1.920 mm e o clima é do tipo tropical úmido, temperatura média anual é de, aproximadamente, 26°C com variação térmica anual inferior a 5 °C (CORDEIRO, 2005; HENRIQUES et al., 2008).

As Unidades de Produção Anual (UPAs) estão inseridas em área de vegetação primária do tipo Ombrófila Densa (VELOSO et al., 1991; CORDEIRO, 2005) com dominância de árvores de grande porte, sendo também abundantes as lianas lenhosas, palmeiras e epífitas (GONÇALVES; SANTOS, 2008).

A coleta de dados foi executada na área em que se realizou o corte, arraste e estocagem das árvores. A análise dos impactos foi realizada a partir de uma matriz de classificações conhecida como “Matriz de Impactos” tendo como referencial o modelo matricial clássico de análise de Leopoldo (CANTER, 1996).

As informações que alimentaram a matriz foram coletadas a partir de entrevistas conduzidas junto a 30 comunitários da FNT e em visitas técnicas para a constatação das ações impactantes no meio físico, biológico e socioeconômico.

Para avaliar os diferentes atributos, optou-se por considerar impactos

benéficos ou adversos e considerações sobre sua magnitude e importância. Cada um desses elementos foi avaliado também quanto à probabilidade de ocorrência do evento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos identificados tiveram sua ação sobre os fatores ambientais: Meio físico, Meio biológico e Meio socioeconômico onde foi possível identificar 44 impactos ambientais, sendo 23 considerados como de maior relevância. Desses impactos 11 são positivos e 12, negativos (Tabela 1).

MEIO FÍSICO

Neste meio somente a variável ambiental “solo” foi submetida à ação impactante da exploração, pois com a abertura de estradas (Figura 1), o trânsito de máquinas e caminhões, bem como o arraste de toras tem provocado o impacto de compactação do mesmo.

Figura 1. Área de manejo florestal na Floresta Nacional do Tapajós.



Onde: A) Estrada primária de acesso à área de exploração madeireira; B) Estrada secundária que garante acesso à área de exploração ($2^{\circ} 50' 7,28''$ S e $54^{\circ} 54' 6,92''$ W); C) Trilhas de arraste feito por tratores skidders para a retirada das toras; e D) Pátio de estocagem na FLONA do Tapajós ($2^{\circ} 50' 7, 22''$ S e $57^{\circ} 54' 6,24''$ W) com aproximadamente 500 m^2 .

Este impacto foi identificado e caracterizado como "Impacto Negativo de Magnitude Fraca", devido à área submetida a esta ação ser pequena e também, por ser de natureza temporária.

Mello-Ivo e Ross (2006) avaliaram o efeito da colheita seletiva de madeira sobre as características físicas de um

Latossolo Amarelo, em Floresta Ombrófila Densa, localizada no município de Manaus, estado do Amazonas. No arraste foi utilizado um trator de esteira (D6) que extraiu de sete a dez árvores por hectare ($\text{DAP} > 55 \text{ cm}$), os autores não encontraram diferenças significativas para as características físicas do solo quando

compararam a floresta manejada com a área controle (floresta não manejada), e concluíram que a colheita seletiva de madeira foi uma prática de baixo impacto para o solo.

MEIO BIOLÓGICO

No *Meio biológico*, as ações impactantes foram identificadas nas variáveis fauna e flora. Os impactos identificados foram: alterações nos hábitos da população de mamíferos de grande porte e redução na disponibilidade de habitats. Este impacto teve ação em todas as fases da colheita provocando inicialmente, a fuga temporária da fauna, assim como seu deslocamento desordenado predispondo-a à possibilidade de atropelamento. Este impacto foi caracterizado com "Impacto Negativo Médio", devido esta ação cessar após o encerramento das atividades. O impacto sobre a redução de habitat tem sua ação na medida em que irão ser extraídas árvores que são fornecedoras de alimentos e abrigo da

fauna, por ser uma colheita seletiva de madeira seguida de derrubada, esta ação é caracterizada como "Impacto Negativo Médio" (CARVALHO et al., 2014) (Quadro 1).

Na colheita florestal, a flora foi quem sofreu maior ação impactante: danos às árvores remanescentes e abertura de clareiras.

O danos às "árvores remanescentes" ocorreram no momento do abate das árvores que, ao cair provocaram danos às árvores vizinhas. Tal impacto foi caracterizado como "Negativo Médio", pois a escolha da direção da queda da árvore pode atenuar e reduzir esta ação.

A abertura dos pátios de estocagem (Figura 1-D) foi caracterizada como "impacto negativo direto e reversível", devido a mesma alterar de uma maneira desordenada o processo de sucessão natural da floresta.

Quadro 1. Matriz de impactos ambientais do manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do Tapajós.

Fatores ambientais	Impactos	Valor		Ordem		Espaço		Tempo			Plástica			Magnitude	Importância	Probabilidade de ocorrência
		P	N	D	I	L	R	C	M	Ln	Pn	Rv	Ir			
Solo	Compactação do solo		x	x		X			x		x		x	Não estimado	Considerável	Inerente
	Biologia		x	x		X			x				x	Pequeno	Relevante	Não estimado
	Perdas de nutrientes e microrganismos		x	x		X			x				x	Não estimado	Relevante	Inerente
	Erosão		x	x		X				x	x	x	x	Não estimado	Vital	Não estimado
	Aumento da temperatura		x		x	X		x				x		Não estimado	Relevante	Certo
Fauna	Descaracterização e destruição de habitats		x	x		X				x			x	Pequeno	Relevante	Inerente
	Migração/dispersão de spp.		x		x	X			x				x	Pequeno	Relevante	Mínima
	Redução de áreas de alimentação e cria		x	x		X				x			x	Adverso	Relevante	Mínima
	Caça e morte de animais		x		x	X		x						Não estimado	Vital	Inerente
FLORA	Diminuição/modificação da cobertura vegetal		x	x		x				x			x	Significativo	Vital	Inerente
	Danos mecânicos à vegetação		x	x		x			x		x	x		Pequeno	Considerável	Inerente
	Regeneração natural	x			x	x			x	x				Significativo	Vital	Certo
	Redução da base genética		x		x	x				x	x	x	x	Significativo	Vital	Inerente
	Espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas		x		x	x							x	Não estimado	Reduzida	Mínima
	Alteração na composição florística		x		x	x				x			x	Não estimado	Relevante	Certo
SÓCIO-ECONÔMICO	Oferta de emprego	x		x	x	x	x	x	x	x			x	Significativo	Vital	Comprovada
	Influência na economia	x												Significativo	Vital	Comprovada
	Risco de acidentes		x	x	x									Pequeno	Considerável	Inerente
	Melhoria na qualidade de vida	x		x	x	x	x	x	x	x			x	Significativo	Vital	Comprovada
	Proliferação de doença		x		x	x	x			x		x		Não estimado	Considerável	Inerente

Onde: P = positivo; N = negativo; D = direto; I = indireto; L = local; R = regional; C = curto; M = médio; Ln = longo; Pn = permanente; Rv = reversível e Ir = irreversível.

Ximenes et al. (2011) avaliaram o impacto da colheita florestal na vegetação da Floresta Nacional do Tapajós em uma área de 200 ha, retirando-se, em média, 17,60 m³ ha⁻¹ de madeira, o inventário florestal foi realizado antes da colheita e nove meses após a colheita. Os autores constataram que: [1] o manejo reduziu em 5,4% o número de árvores com DAP \geq 5 cm, mas apenas plantas com altura total (Ht) \geq 150 cm até DAP < 10 cm, apresentaram diminuição significativa na densidade absoluta após a colheita; [2] a área basal e o volume total de fuste reduziram 8,8% e 11,1%, respectivamente, mas não apresentaram diferença significativa pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade; e [3] os danos foram presentes em 11,3% das árvores remanescentes.

Os autores verificaram que o manejo florestal, mesmo que seja cuidadosamente planejado e executado, produzirá impacto na vegetação remanescentes, com a

intensidade variando de acordo com o volume de madeira colhido. Entretanto, concluíram que a colheita florestal não impacta de forma significativa na estrutura da floresta e que o manejo florestal garante a conservação do ecossistema florestal.

Meio socioeconômico

No fator ambiental, meio socioeconômico, foram identificados os seguintes impactos: aumento de empregos, oferta de matéria-prima e incremento industrial (Tabela 1). O aumento de empregos ocorreu diretamente da ação de pré-colheita e colheita, pois as mesmas empregaram mais de 100 manejadores nas diversas atividades operacionais do manejo florestal, bem como indiretamente, aumentando o emprego na indústria madeireira da região. A ação foi caracterizada como "impacto positivo médio".

A oferta de matéria-prima e incremento industrial tem suas ações casadas, uma vez que o manejo

florestal oferta, de forma legal, a madeira para a indústria.

Franco e Esteves (2008) ao analisarem o impacto econômico do manejo florestal comunitário no Acre, verificaram que as famílias participantes de projetos de manejo florestal têm maior renda (150,04%) e melhor qualidade de vida.

CONCLUSÃO

A colheita florestal realizada pela COOMFLONA na FNT segue as diretrizes da lei nº11.284/06. Entretanto, conclui-se que a derrubada seletiva de árvores, assim como a construção de estradas, trilhas de arraste e pátios de estocagens são operações que reduzem, em primeira instância, a área da cobertura florestal, pois é uma ação de caráter seletivo por causa das especificidades do mercado madeireiro, ocasionando por isso uma diminuição no número de indivíduos dentro da população dessas espécies e precisa ser mitigado.

A abertura de estradas e trilhas de arraste facilitou o acesso de caçadores (comunitários ou não) ao interior da floresta, aumentando assim a pressão de caça na FNT.

Quanto ao aspecto socioeconômico, o manejo florestal comunitário contribuiu para o aumento da renda dos associados. Todos os comunitários entrevistados consideraram que o manejo florestal na FNT lhes propiciou melhor qualidade de vida pois a COOMFLONA investiu em melhorias de infraestruturas (rede viária e eletricidade) nas comunidades.

Também, pode-se considerar que o manejo florestal comunitário contribui significativamente para reduzir o desmatamento ilegal na FNT ao propiciar emprego e renda, que é um impacto positivo permanente, porém, reversível, se ações necessárias para manejar a floresta a uma nova colheita incluindo, principalmente, os tratamentos silviculturais não forem implementados.

Em unidades de conservação onde existe populações tradicionais, precisa-se dos produtos florestais para se ter qualidade de vida, os quais podem e devem ser utilizados por meio do manejo florestal que proporciona, se executado de forma adequada, desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) pelo apoio financeiro e ao Projeto BR-163 pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Sustentabilidade, discursos e disputas, 1995. In: WORKSHOP SUSTENTABILIDADE: Perspectivas Não-Governamentais, Anais... Rio de Janeiro: IBASE, 1995.
- BAWA, K. S. e SEIDLER, R. Natural forest management and conservation of biodiversity in tropical forests. *Conservation Biology*, v. 12, n. 1, p. 46-55, 1998.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Sistema Nacional de Unidades Conservação - SNUC. 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/sistema-nacional-de-ucs-snuc>. Acesso em: 12 abr. 2018.
- CANTER, L. W. **Environmental Impact Assessment**. 2a. ed. University of Oklahoma: Irwin McGraw-Hill, USA. 56 p, 1996.
- CARVALHO, A. N.; CARVALHO, T. L. G. S. e GAMA, J. R. V. Avaliação de impacto ambiental em área de manejo florestal comunitário na Floresta Nacional do Tapajós. 2014. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA DA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS/ICMBio, 2., 2014. **Anais...** Santarém: 2014.
- CORDEIRO, A. (Coord). **Plano de Manejo Floresta Nacional do Tapajós: A transformação para conservar está em nossas mãos**. Rio de Janeiro: MMA, 2005.
- FELTON, A. M.; FELTON, A.; FOLEY, W. J. e LINDENMAYER, D. B. The role of timber tree species in the nutritional ecology of spider monkeys in a certified logging concession, Bolivia. **Forest Ecology and Management**. v. 259, p. 1642–1649, 2010.
- FRANCO, C.A.; ESTEVES, L.T. Impactos econômicos e ambientais do manejo florestal comunitário no Acre: duas experiências, resultados distintos. 2008. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008. **Anais...** Rio Branco: 2008.

GONÇALVES, F. G.; SANTOS, J. R. Composição florística e estrutura de uma unidade de manejo florestal sustentável na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 229-244, 2008.

GUTIERREZ-GRANADOS, G. e DIRZO, R. Indirect effects of timber extraction on plant recruitment and diversity via reductions in abundance of frugivorous spider monkeys. **Journal of Tropical Ecology**, v. 26, p. 45–52, 2010.

HENRIQUES, L. M. P.; WUNDERLE JR., J. M.; OREN, D. C. e WILLIG, M. R. Efeitos da exploração madeireira de baixo impacto sobre uma comunidade de aves de sub-bosque na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 2, p. 267-290. 2008.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução normativa, Lei nº 11.284/2006, 2010. Disponível em: www.ibama.gov.br/recursos-florestais/wp-content/files/038-IN0002-100806.pdf, Acesso em: 20 jun. 2010.

IFT – INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. Informativo Técnico 1: Manejo Florestal e Exploração de Impacto Reduzido em Florestas Naturais de Produção da Amazônia, 2018. Disponível em: <http://ift.org.br/wp-content/uploads/2014/11/Informativo-T%C3%A9cnico-1.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

KOHLHEPP, G. O Programa Piloto Internacional de Proteção das Florestas Tropicais no Brasil (1993-2008): as primeiras estratégias da política ambiental e de desenvolvimento regional para a Amazônia Brasileira. **Revista Nera**, v. 21, n. 42, p. 308-330, 2018.

LEFEVRE, K. L.; SHARMA, S. e RODD, F. H. Moderate Human Disturbance of Rain Forest Alters Composition of Fruiting Plant and Bird Communities. **Biotropica** v. 44, p. 427–436, 2012. doi:10.1111/j.1744-7429.2011.00809.x.

MELLO-IVO, W.M.P.; ROSS, S. Efeito da colheita seletiva de madeira sobre algumas características físicas de um latossolo amarelo sob floresta na Amazônia Central. **R. Bras. Ci. Solo**, v.30, 769-776, 2006.

MEDINA, G. e POKORNY, B. Avaliação Financeira do Manejo Florestal Comunitário. **Novos Cadernos NAEA** v. 14, n. 2, p. 25-36, 2011.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J. e MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

SILVA, M. M. Levantamento e avaliação de aspectos e impactos ambientais em uma indústria do setor madeireiro com base na ISO 14001, 2015. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015. **Anais...** Fortaleza: 2015.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada ao sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 p, 1991.

XIMENES, L.C.; VIEIRA, D.S.; GAMA, J. R.V.; RIBEIRO, R.B.S.; CORRÊA, V. V.; ALVES, A.F. Estrutura de floresta manejada por comunitários na Flona Tapajós. 2011. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 5., 2011. **Anais...** Santa Maria: 2011.