

MANEJO DE USO MÚLTIPLO E A CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS

Lúcia H. O. Wadt¹, Karen A. Kainer², Christina L. Staudhammer³, Christie Klimas⁴, Raifanny da Silva Oliveira⁵, Karina Martins⁶, Lilian Maria da Silva Lima⁷, Valéria Rigamonte Azevedo de Assis^{8,5}, Vanessa Santos Silva⁹ e Manoel Freire Correa¹⁰

¹ Pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, AC. lucia.wadt@embrapa.br

² Professora da Universidade da Florida, Dep. Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Gainesville, FL, USA. kkainer@ufl.edu

³ Professora da Universidade de Chicago, Illinois, USA. cklimas@depaul.edu

⁴ Professora da Universidade do Alabama, Dep. de Ciências Biológicas, Tuscaloosa, AL, USA. estaudhammer@bama.ua.edu

⁵ Doutoranda do Programa Bionorte, Rio Branco, AC. raifannyso@hotmail.com

⁶ Professora da Universidade Federal de São Carlos, Dep. de Biologia, Campus de Sorocaba, SP. kmartins@ufscar.br

⁷ Bolsista DTI/CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, AC. lilianmaria_23@hotmail.com

⁸ Professora o Instituto Federal do Acre, Campus de Sena Madureira, AC. valrigamonte@gmail.com

⁹ Mestranda do programa CITA na Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC. vanessa.ssilva@yahoo.com.br

¹⁰ Técnico da Embrapa Acre, Rio Branco, AC. maonel.correa@embrapa.br

Introdução

O termo manejo florestal sustentável surgiu durante a Eco-92 e foi definido como “*a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema*”. No Brasil, o conceito de Manejo Florestal de Uso Múltiplo aparece formalmente em 1998 no Decreto 2.788 cujo conceito é “*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*”.

Em um sentido amplo, manejo florestal pode ser definido como um conjunto de atividades realizadas na floresta que busca otimizar a produção de determinados bens e serviços de forma sustentável ao longo do tempo. Para Louman e Camino (2004), o planejamento convencional do manejo florestal considera esses outros usos como uma restrição ao manejo em si, especialmente pelo entendimento de manejo apenas para fins madeireiros; enquanto que o conceito de manejo de uso múltiplo considera o ordenamento territorial, pois busca a combinação ótima de vários usos da floresta com base nos interesses dos proprietários ou usuários. Neste sentido, a diferença está na prioridade que se dá a cada uso, sem que a madeira seja o principal uso do qual os demais devem estar

subordinados.

Embora seja possível diferenciar manejo florestal de manejo de uso múltiplo, todo manejo implica, necessariamente, na conservação e melhoria da floresta, uma vez que prevê ações de recuperação, restauração, manutenção e regulação do sistema. Uso da floresta sem planejamento não é manejo, trata-se de um mero corte de árvores ou aproveitamento puro e simples de seus recursos (Rosot, 2007).

Teoricamente acredita-se que a incorporação da floresta natural à atividade econômica favorece sua conservação, porém, Carrera et al. (2004) comenta que isso só acontece na medida em que a população que depende da floresta para sobreviver percebe os benefícios de usá-la e conservá-la.

Na prática, especialmente na América Latina, o manejo florestal sustentável não tem sido capaz de conservar as florestas, especialmente porque na maioria dos casos a população dependente da floresta não é capitalizada e também devido aos altos custos de manutenção da propriedade e do transporte dos produtos aos mercados consumidores (Louman e Stoian, 2002). Para ser viável como uma ferramenta de conservação, o manejo florestal precisa ser economicamente competitivo em relação aos produtos oriundos de plantações de espécies de rápido crescimento e a outros usos da terra mais atrativos (Rosot, 2007). Isso só vai acontecer se houver vontade política para desenvolver e implementar mecanismos que favoreçam as práticas de manejo florestal.

Do ponto de vista ecológico, vários estudos demonstram a viabilidade do manejo florestal como uma ferramenta de conservação, embora o sistema de manejo careça de ajustes especialmente quando se trata de madeira e ciclo de corte. Neste artigo serão apresentados e discutidos resultados de pesquisa com espécies madeireiras e não-madeireiras, onde se faz uma análise do uso econômico dessas espécies e a conservação de suas populações em florestas naturais do Estado do Acre.

É possível explorar de forma sustentável, madeira e sementes para produção de óleo de uma espécie de uso múltiplo? O caso da andiroba

A exploração madeireira prove claros benefícios econômicos (Veríssimo, et al., 1992), embora não gere um fluxo de renda contínuo a menos que seja especificamente manejada para isso (Oliveira, 2000). Apesar disso, a atividade madeira traz consigo um conceito destrutivo baseado no fato de que a remoção de toras causa distúrbios na floresta (Verissívmo et al., 1992), aumenta a susceptibilidade da floresta ao fogo (Alencar et al., 2004), e geralmente fomenta o acesso e conversão da floresta (Fearnside, 2005). Os produtos florestais não-madeireiros, por sua vez, podem prover um fluxo de caixa mais consistente, especialmente quando se trabalha com uma diversidade de espécies ao longo do ano; e sua exploração é considerada menos destrutiva do ponto de vista ecológico. No entanto, os produtos florestais não-madeireiros sozinhos podem não gerar renda suficiente para manter a conservação da floresta e da biodiversidade, especialmente por não garantir as condições mínimas para manter as comunidades fora da pobreza (Morsello, 2006).

Portanto, combinar esses dois tipos de produtos florestais através do manejo florestal de uso múltiplo pode ser uma alternativa preferível ao modelo de manejo puramente madeireiro (García-Fernández et al., 2008). Em se tratando de conservação e uso sustentável, torna-se fundamental determinar os limites de exploração ecologicamente sustentáveis para depois montar o planejamento de forma a se buscar a sustentabilidade econômica.

Nesse sentido, desenvolvemos um estudo de cinco anos com a andiroba (*Carapa guianensis*), por ser uma espécie considerada de uso múltiplo devido ao alto valor de mercado de sua madeira e do óleo extraído de suas sementes. Utilizamos modelos de matrizes para verificar a sustentabilidade do uso múltiplo da andiroba em dois tipos de florestas (terra firme e ocasionalmente inundado) no sudoeste da Amazônia (Estado do Acre). Avaliamos o impacto da coleta de sementes e de madeira em população não manejada e também simulamos o potencial ecológico de vários cenários de coleta.

Como a andiroba é uma espécie abundante na floresta [nessa área de estudo a densidade na terra firme é de 14,6 ind.ha⁻¹ e na área ocasionalmente inundada de 25,7 ind.ha⁻¹ (Klimas et al., 2007)] e suas sementes são de fácil germinação experimentando uma mortalidade natural de mais de 80% (Azevedo, 2010), hipotetizamos que a coleta abundante de sementes não afetaria a regeneração natural da população. Também consideramos que na floresta de terra firme seria possível coletar as sementes mais intensivamente, uma vez que neste ambiente há uma menor quantidade de sítios adequados para a germinação e estabelecimento de plântulas (Klimas et al., 2007),

Os resultados mostraram que é possível conservar a espécie por meio do manejo, porém há populações mais sensíveis do que outras. No caso da floresta de terra firme em que esperávamos maior resiliência, os parâmetros demográficos indicaram que nenhum nível de extração seria sustentável. Por outro lado, na floresta ocasionalmente inundada, um regime de extração diversificada mostrou-se ecologicamente sustentável. Neste ambiente, a coleta de 10% da produção total de sementes não afetaria a manutenção e crescimento da população. No entanto, comparando com outros produtos florestais não-madeireiros como a castanha-do-brasil em que níveis acima de 50% de coleta são sustentáveis (Zuidema & Boot, 2002; Wadt et al., 2008), essa intensidade de coleta seria muito baixa e talvez não sustentável economicamente. Uma intensidade de coleta de 30% das sementes na floresta ocasionalmente inundada ainda seria sustentável mantendo a população em equilíbrio.

Nossos dados também mostraram um potencial de compatibilidade na extração de madeira e sementes na floresta ocasionalmente inundada, porém a melhor combinação foi de 10% das sementes produzidas e 100% da madeira oriunda de árvores com $DAP \geq 50\text{cm}$ com um ciclo de corte de 50 anos, o que equivale a duas árvores por hectare.

Analisando esses mesmos dados com enfoque econômico, verificamos que na floresta de terra firme o manejo para coleta de sementes também não foi economicamente viável e que na floresta ocasionalmente inundada o melhor modelo foi o citado acima, porém apenas quando há tecnologia

disponível para extração do óleo para compensar os custos com mão-de-obra. Nesse caso, a renda obtida com o óleo pode chegar a ser maior que aquela obtida com a madeira.

Dessa forma, uma renda pontual, porém significativa, poderia ser obtida da exploração madeireira complementando a renda anual obtida da coleta de sementes. Além disso, outros produtos poderiam complementar a renda anual da família ou do empreendimento.

A coleta de castanha-do-brasil pode ser considerada uma atividade conservacionista?

As Reservas Extrativistas (Resex) foram criadas com base no princípio de que comunidades locais podem ter um papel importante em estratégias de conservação por meio do uso sustentável da floresta (Maretti, 2005). Originárias do movimento social de seringueiros no Estado do Acre, as Resex são Unidades de Conservação geridas pelo Governo Federal e designadas para extração sustentável e conservação de recursos naturais renováveis por populações residentes com tradição na extração de produtos não-madeireiros (Allegretti, 1994). As principais espécies que motivaram esse movimento social foram a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e a castanheira (*Bertholletia excelsa*), pela importância econômica e social dos produtos obtidos: borracha natural e castanha-do-brasil, respectivamente.

A castanha-do-brasil é amplamente reconhecida como um modelo de produto florestal não-madeireiro capaz de promover a conservação da floresta tropical, especialmente por ser coletada em florestas naturais e por ter um amplo e constante sucesso econômico no mercado internacional. No entanto, o sucesso do uso sustentável de um produto florestal não depende apenas de sua viabilidade econômica, mas também da resiliência ecológica da espécie à exploração ao longo do tempo.

Um estudo realizado em várias populações de castanheiras distribuídas por toda a Bacia Amazônica reportou que populações coletadas intensivamente por longos períodos de tempo (décadas), geralmente na Amazônia Oriental, mostraram claros sinais de falha na regeneração (Peres et al., 2003). Nesse estudo, castanheiras pequenas (10 cm a 60 cm de DAP) foram pouco comuns ou raras em 5 das 22 populações avaliadas, e ausentes em outras 3, correspondendo a populações em que a coleta de sementes foi classificada como moderada e alta, respectivamente. Esse estudo de base ampla demonstrou que variáveis interligadas como as diferenças no acesso ao local, esforços de comercialização e intensidade de coleta poderiam influenciar o sucesso da regeneração de *B. excelsa*, evidenciando a possibilidade de que o extrativismo da castanha-do-brasil não seja uma atividade sustentável. Este estudo colocou em dúvida o reconhecimento dado a esta espécie como um modelo de produto florestal não-madeireiro capaz de promover a conservação da floresta tropical.

No entanto, outros estudos tem demonstrado resultados conflitantes com os reportados por Peres et al. (2003). Na Bolívia, taxas de coleta de castanha-do-brasil de 93% tiveram efeito mínimo na regeneração da espécie, com populações apresentando uma estrutura demográfica saudável (Zuidema

e Boot, 2002). No Acre e no Amazonas, estudos mais recentes também sugerem que intensidades relativamente altas de coleta de sementes da castanheira não estão afetando a regeneração da espécie (Wadt et al., 2008; Scoles & Gribel, 2012). Além disso, Scoles & Gribel (2011) verificaram melhor estrutura populacional em castanhais onde há maior interferência de ação antrópica quando comparado a castanhais isolados. Outra evidência de que o manejo ou o uso da floresta favorece a regeneração foi verificado por Cotta et al., (2008) e Paiva et al. (2011) ao estudarem a regeneração natural de castanheiras em áreas de capoeira abandonadas.

Em um estudo sobre a dinâmica de regeneração em castanhais explorados no Estado do Acre, verificamos o efeito da taxa de coleta de castanha-do-brasil no potencial de regeneração da espécie e também analisamos se a intensidade de coleta seria um bom indicador para a sustentabilidade ecológica do extrativismo da castanha. Os resultados indicaram que a intensidade de coleta parece não interferir na manutenção das populações exploradas e sim outros fatores que não foram avaliados. Verificamos também que a intensidade de coleta não foi um bom indicador de sustentabilidade ecológica, pois na população onde a taxa média de coleta, para os três anos avaliados, foi maior (81% contra 38%), a alta produção de frutos e a presença de fauna para abrir os ouriços deixaram na floresta uma grande quantidade de sementes disponíveis para a germinação, demonstrando alto potencial de regeneração. No entanto, essa população foi a que apresentou menor densidade de plântulas evidenciando que outros fatores e não a falta de sementes disponíveis foram responsáveis pela baixa taxa de regeneração.

Nestas mesmas populações do estudo sobre regeneração, avaliamos a estrutura genética intrapopulacional para *Bertholletia excelsa*, sendo que uma população esteve mais exposta a altas intensidades de coleta de sementes do que a outra. Foram avaliados onze locos microssatélites em 178 indivíduos adultos e 106 regenerantes pertencentes aos dois castanhais. Os resultados sugerem que a diversidade genética das populações estudadas está sendo mantida entre as gerações independentemente da intensidade de coleta e também corroboram com a hipótese de que as populações de *Bertholletia excelsa* teriam sido originadas de uma base genética restrita sendo disseminadas pela Amazônia a partir de ação antrópica.

De uma forma geral, a maioria dos estudos realizados em populações naturais de *Bertholletia excelsa* demonstra que o manejo da castanha-do-brasil pode ser considerado sim como uma atividade capaz de conservar a espécie e por consequência a floresta onde ela se encontra. Além disso, há estudos demonstrando que é perfeitamente possível manejar a floresta para produção de madeira e castanha sem nenhum prejuízo para a castanheira (Soriano et al., 2012) e também há discussões na literatura quanto aos desafios e oportunidades para o manejo de uso múltiplo considerando produtos madeireiros e não-madeireiros (Guariguata et al., 2010).

Apesar disso, para que o manejo de uso múltiplo venha a ser uma realidade como alternativa de conservação das florestas tropicais independentemente da homologação de áreas de Unidades de

Conservação, é preciso que seja percebido como uma atividade economicamente atrativa e ecologicamente correta, revertendo o paradigma de que produtos florestais são por si só devastadores da floresta.

Considerações Finais

O manejo florestal de uso múltiplo pode ser de fato considerado uma ferramenta para promover a conservação de ambientes florestais e por consequência da biodiversidade. No entanto, é preciso maximizar os lucros obtidos com o manejo de produtos madeireiros e não-madeireiros, o que requer regras de manejo e tratamentos silviculturais mais complexos do que os atualmente utilizados. Por exemplo, nas atuais regras de manejo madeireiro o ciclo de corte e o diâmetro mínimo de corte não consideram as características ecológicas das espécies exploradas definindo um único valor para todas as espécies quando sabemos que há variações enormes entre as espécies e até dentro de espécies dependendo do ambiente. Também a seleção de matrizes para servirem como porta sementes não considera a classe de tamanho em que as espécies são mais produtivas e em muitos casos, as árvores deixadas como porta-sementes contribuem muito pouco para o que foram destinadas.

Para os produtos florestais não-madeireiros o mesmo raciocínio deve ser seguido, sendo necessário conhecer a ecologia de cada espécie para definir as regras de manejo. Definir uma intensidade sustentável única não é suficiente, pois foi verificado que no caso da andiroba a coleta de sementes na terra firme não foi viável enquanto que em florestas inundáveis foi, porém seguindo certos critérios de intensidade de coleta que foram bem distintos de outra espécie que também se coleta sementes, a castanheira.

O planejamento espacial e temporal para o manejo florestal de uso múltiplo é outra questão a ser observada. A definição de talhões explorados mais intensamente para madeira e outros destinados a produtos não-madeireiros pode ser uma excelente opção em determinados casos, especialmente quando se busca produção econômica e conservação da biodiversidade. Esse arranjo buscando maximizar os objetivos fica mais eficiente na medida em que se aumenta o detalhamento das informações e nesse caso, o conhecimento tradicional sobre as espécies e até mesmo o comportamento individual de determinadas árvores passa a ser fundamental na estratégia de manejo. Assim, as comunidades e residentes florestais devem ser consultados e valorizados na elaboração de planos de manejo sustentáveis.

Referencias Bibliográficas

ALENCAR A. A. C.; SOLORZANO, L. A.; NEPSTAD, D. C. Modeling forest understory fires in an eastern Amazonian landscape. **Ecological Application**, v.14, p.139-149. 2004.

ALLEGRETTI, M.H., Reservas extrativistas: parâmetros para uma política de desenvolvimento sustentável na Amazônia. in ARNT, R. (Ed.), **O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Relume-Dumará, Rio de Janeiro, Brazil, 1994. p.17-47.

AZEVEDO, V. R. **Dinâmica da regeneração natural de *Carapa guianensis* Aublet. na Reserva Florestal da Embrapa Acre**. 2010. 78p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

CARRERA, F.; LOUMAN; B.; GALLOWAY, G.; CARMINO, R. de. Relación Estado-manejo forestal. In: VILCHEZ, L. O. (Ed.). **Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales**. Turrialba: CATIE, 2002. p.27-98.

COTTA, J. N., KAINER, K. A., WADT, L. H. O., STAUDHAMMER, C. L. Shifting cultivation effects on Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) regeneration. **Forest Ecology and Management**, v.256, p.28–35. 2008.

FEARNSIDE, P. M. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates, and consequences. **Conservation Biology**, v.19, p.680-688. 2005.

GÁRCIA-FERNÁNDEZ, C.; RUIZ-PÉREZ, M.; WUNDER, S. Is multiple-use forest management widely implementable in the tropics? **Forest Ecology and Management**, v.256, p.1468-1476. 2008.

GUARIGUATA, M. R.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, C.; SHEIL, D.; NASI, R.; HERRERO-JÁUREGUI, C.; CRONKLETON, P.; INGRAM, V. Compatibility of timber and non-timber forest product management in natural tropical forests: Perspectives, challenges, and opportunities. **Forest Ecology and Management**, v.259, p.237–245. 2010.

KLIMAS, C. A.; KAINER, K. A.; WADT, L. H. O. Population structure of *Carapa guianensis* in two forest types in the southwestern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, v.250,

p.256-265. 2007.

LOUMAN, B.; CAMINO, R. de. Aspectos generales. In: VILCHEZ, L. O. (Ed.). **Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales**. Turrialba: CATIE, 2004. p.1-49.

LOUMAN, B.; STOIAN, D. Manejo forestal sostenible em América Latina: económicamente viable o una utopía? **Revista Forestal Centroamericana**, v.39/40, p.25-32, 2002.

MARETTI, C.C., in collaboration with WADT, L.H.O., GOMES-SILVA, D.A.P., MALDONADO W.T.P. de V., SANCHES, R. A., COUTINHO, F., BRITO, S. da S. From pre-assumptions to a ‘just world conserving nature:’ the role of category VI in protecting landscapes, in BROWN, J., MITCHELL, N., BERESFORD, M. (Eds.), **The protected landscape approach: linking nature, culture and community**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2005. p.47–64.

MORSELLO, C. Company-community non-timber forest product deals in the Brazilian Amazon: A review of opportunities and problems. **For Pol Econ**, v.8, p.485-494. 2006

OLIVEIRA, M. N. d'. Sustainable forest managers for small farmers in Acre state in the Brazilian Amazon. **Trop For Update 2000**, v.8, p.5-7. 2000.

PAIVA, P.M.V.; Guedes, M. C.; Funi, C. Brazil nut conservation through shifting cultivation. **Forest Ecology and Management**, v.261, p.508–514. 2011.

PERES, C.A., BAIDER, C., ZUIDEMA, P.A., WADT, L.H.O., KAINER, K.A., GOMES-SILVA, D.A.P., SALOMÃO, R.P., SIMÕES, L.L., FRANCISIOSI, E.R.N., VALVERDE, F.C., GRIBEL, R., SHEPARD, G.H.Jr., KANASHIRO, M., COVENTRY, P., YU, D.W., WATKINSON, A.R., FRECKLETON, R.P.. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science** v.302, p.2112-2114. 2003.

ROSOT, M. A. D. Manejo florestal de uso múltiplo: uma alternativa contra a extinção de Floresta com Araucária? **Pesquisa Florestal brasileira**, Colombo, n.55, p.75-85. 2007.

SCOLES, R.; GRIBEL, R. Population Structure of Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) Stands in Two Areas with Different Occupation Histories in the Brazilian Amazon. **Hum Ecol**, v.39,

p.455–464. 2011.

SCOLES, R.; GRIBEL, R. The regeneration of Brazil nut trees in relation to nut harvest intensity in the Trombetas River valley of Northern Amazonia, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.265, p. 71–81. 2012.

SORIANO, M.; KAINER, K. A.; STAUDHAMMER, C. L.; SORIANO, E. Implementing multiple forest management in Brazil nut-rich community forests: Effects of logging on natural regeneration and forest disturbance. **Forest Ecology and Management**, v.268, p.92–102. 2012.

VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R.; UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest use in an old Amazonian forest frontier: the case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**, v.55, p.169-199. 1992.

WADT, L.H.O, KAINER, K.A., STAUDHAMMER, C.L., SERRANO, R.O.P. Sustainable forest use in Brazilian extractives reserve: Natural regeneration of Brazil in exploited populations. **Biological Conservation**, v.141, p.332-346. 2008

ZUIDEMA, P.A, BOOT, R.G.A. Demography of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) in the Bolivian Amazon: impact of seed extraction on recruitment and population dynamics. **Journal of Tropical Ecology**, v.18, p.1-31. 2002.