

Evaluation and potential use of native forest species in the recovery of a legal reserve in the Western Amazon¹

Valoração e potencial de uso de espécies florestais nativas para recuperação de reserva legal na Amazônia Ocidental

Marta Silvana Volpato Scoti^{2*}, Mirian Gusmão de Jesus³, Dalvan Possimoser³, Scheila Cristina Biazatti⁴, João Fideles Brito Junior³

Abstract: The Brazilian Amazon, which has been heavily devastated by exploratory processes and human occupation, has great value in terms of forest resources. As such, the aim of this study was to evaluate the potential use of native forest species to constitute productive agroforestry systems that can be set up in areas of legal reserve. A floristic/phytosociological survey was carried out of tree individuals with a diameter at breast height (DBH) ≥ 10 cm in 12 plots of 50 x 100 m (0.5 ha). From the data, species with a density of greater than three trees ha⁻¹ were selected, and evaluated for use and ecological group. A total of 180 species distributed in 40 botanical families were identified, of which only 23 species presented an absolute density (AD) ≥ 3 trees ha⁻¹, indicating that the occurrence of most species in the area is rare. Species such as *Copaifera multijuga*, *Dinizia excelsa*, *Peltogyne paniculata*, *Tachigali chrysophylla*, *Dipteryx odorata*, *Bertholletia excelsa* and *Hevea brasiliensis* are used commercially and may be indicated for production systems. As a result, native Amazonian forest species have great potential for use in recovery programs, promoting the recovery of local biodiversity and the development of small rural properties. However, it is necessary to invest in research and the development of public policy to support such initiatives.

Key words: Nature conservation. Food security. Agroforestry systems.

Resumo: A Amazônia brasileira, que vem sendo fortemente devastada por processos exploratórios e pela ocupação humana, detém grande valor em termos de recursos florestais. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de uso de espécies florestais nativas para compor sistemas agrosilviculturais produtivos que possam ser implantados em áreas de reserva legal. Foi realizado um levantamento florístico/fitosociológico de indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 10 cm, em 12 parcelas de 50 x 100 m (0,5 ha). De posse dos dados, foram selecionadas as espécies que apresentaram densidade acima de 3 árvores ha⁻¹, as quais foram avaliadas quanto: formas de usos e grupo ecológico. Identificou-se 180 espécies distribuídas em 40 famílias botânicas, das quais apenas 23 espécies apresentaram densidade absoluta (DA) ≥ 3 árv ha⁻¹, indicando que a maioria das espécies tem ocorrência rara na área. Espécies como *Copaifera multijuga*, *Dinizia excelsa*, *Peltogyne paniculata*, *Tachigali chrysophylla*, *Dipteryx odorata*, *Bertholletia excelsa* e *Hevea brasiliensis* são utilizadas comercialmente e podem ser indicadas nos sistemas produtivos. Assim, as espécies nativas florestais da Amazônia têm grande potencial de uso em programas de recuperação, promovendo o resgate da biodiversidade local e desenvolvimento das pequenas propriedades rurais. No entanto, é necessário investir na pesquisa e no desenvolvimento de políticas públicas que apoiem essas iniciativas.

Palavras-chave: Conservação da natureza. Segurança alimentar. Sistemas agroflorestais.

*Corresponding author

Submitted for publication on 14/06/2019 and approved 03/09/2019

¹Scoti, M. V. S.; de Jesus, M. G.; Possimoser, D.; Biazatti, S. C.; Brito Junior, J. F. Evaluation and potential use of native forest species in the recovery of a legal reserve in the Western Amazon;

²Professor, Department of Forest Engineering, Federal University of Rondônia. martascoti@unir.br. (Av Norte Sul, 7300, CEP: 76940-000, Rolim de Moura, RO);

³Master's in Environmental Sciences. Federal University of Rondônia. mirian.engflorestal@gmail.com, dalvanpossimoser@hotmail.com, britojf.ro@gmail.com;

⁴Professor, Department of Forest Engineering, Federal University of Rondônia. scheilacristinabiazatti@gmail.com.

INTRODUCTION

The Brazilian Amazon has the largest remaining tropical rainforest in the world, essential for maintaining biodiversity, providing ecosystem services and regulating the climate of the planet (HARGRAVE; KIS-KATOS, 2013). However, the model of occupational migration in the region has, over time, led to the destruction of natural resources, especially in the state of Rondônia, in which an extensive area of vegetation has been altered by deforestation, a result of the migratory process that began in the 1960 (NOBREGA, 2014).

Law No. 12,651/2012, known as the New Brazilian Forest Code, provides general rules on the rational use of native vegetation in the country. Among its guidelines, it establishes that every rural property must maintain an area of native plant cover as a legal reserve (LR).

The LR has the function of ensuring sustainable and economical use of the natural resources of the property, aiding in the conservation and rehabilitation of ecological processes, and promoting conservation of the biodiversity, as well as the shelter and protection of wildlife and native flora. These areas can be used, and play a role in the sustainable supply of economic goods, as long as no clear-cutting is practiced (MARTINS; RANIERI, 2014). The law further establishes, as an alternative to the reconstruction and use of the LR, the intercropping of native species with exotic or fruit species under an agroforestry system; these are production systems, usually implanted in tropical regions, capable of strengthening the sustainability of the agroforestry system and maintaining the local biodiversity. (COUTO *et al.*, 2017).

Agroforestry systems (AFS) are diverse, with a constant capacity for production, and are dependent on the family workforce, promoting sustainable rural development in different Brazilian biomes, the conservation of natural resources, an improvement in the quality of life and economic benefits for family farming (PALUDO; COSTABEBER, 2012).

Studies on the floristic composition and phytosociological structure of forest formations are important because the use of qualitative and quantitative information aids in understanding both the structure and dynamics of these formations, as well as supplying essential information on the uses for the different plant communities (CHAVES *et al.*, 2013). Such assessments can contribute to defining systems for the implementation and management of AFS (LEÃO *et al.*, 2017), especially in areas of LR, for which systems that are similar to natural ecosystems are needed (MARTINS; RANIERI, 2014). These systems should be able to provide multiple environmental benefits through complex ecological processes that result in various environmental services (WILSON; LOVELL, 2016) in addition to maintaining the local biodiversity.

INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira detém o maior remanescente de floresta tropical úmida do mundo, essencial para manutenção da biodiversidade, prestação de serviços ecossistêmicos e regulação climática do planeta (HARGRAVE; KIS-KATOS, 2013). Contudo, o modelo de ocupação migratória na região, ao longo do tempo, tem levado à destruição os seus recursos naturais, em destaque para o estado de Rondônia, que possui extensa área de vegetação alterada pelo desmatamento, resultado do processo migratório iniciado na década de 60 (NOBREGA, 2014).

A Lei nº 12.651/2012, conhecida como o Novo Código Florestal Brasileiro, prevê normas gerais sobre o uso racional da vegetação nativa no país. Dentre suas diretrizes institui que todo imóvel rural deve manter área de cobertura vegetal nativa, a título de reserva legal (RL).

A RL tem a função de assegurar o uso econômico dos recursos naturais do imóvel de modo sustentável, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. Essas áreas são aceitáveis de uso e, também, exercem função no fornecimento de bens econômicos de forma sustentável, desde que não se pratique o corte raso (MARTINS; RANIERI, 2014). Estabelece, ainda, como uma alternativa para a recomposição e uso de RL, o consórcio de espécies nativas com exóticas ou frutíferas em sistema agroflorestal, que são sistemas produtivos, usualmente implantados em regiões tropicais, capazes de fortalecer a sustentabilidade dos agrossistemas e manter a biodiversidade local (COUTO *et al.*, 2017).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são diversos, com capacidade constante de produção e dependentes da força de trabalho familiar, promovem o desenvolvimento rural sustentável em diferentes biomas brasileiros, a conservação dos recursos naturais, a melhoria da qualidade de vida e os benefícios econômicos para a agricultura familiar (PALUDO; COSTABEBER, 2012).

Estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são importantes, pois, a partir de informações qualitativas e quantitativas, há subsídios para a compreensão tanto da estrutura como da dinâmica dessas formações, além de informações imprescindíveis dos usos das diferentes comunidades vegetais (CHAVES *et al.*, 2013). Estas avaliações podem contribuir para a definição de sistemas de implantação e manejo de SAFs (LEÃO *et al.*, 2017), principalmente em áreas de RL, que necessitam de sistemas semelhantes aos ecossistemas naturais (MARTINS; RANIERI, 2014). Esses sistemas serão capazes de fornecer múltiplos benefícios ambientais, por meio de processos ecológicos complexos que resultam em diversos serviços ambientais (WILSON; LOVELL, 2016), além da manutenção da biodiversidade local.

As such, the aim of this study was to evaluate the potential use of native tree species to comprise productive agroforestry systems that can be set up in areas of legal reserve in Rondônia.

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de uso das espécies arbóreas nativas para compor sistemas agrosilviculturais produtivos que possam ser implantados em áreas de reserva legal, em Rondônia.

MATERIAL AND METHODS

Location and characterisation of the study area

In order to gain information on species with the potential for use in production systems, a floristic/phytosociological survey was carried out in an area of natural vegetation which was under no influence from exploitation, in Forest Management Unit III of the Jamari National Forest (Flona), Rondônia (Figure 1).

According to the Köppen classification, the climate is of type Am - monsoon, considered humid tropical, with a mean temperature of around 26°C, mean annual rainfall of 2,500 mm, and an altitude of 100 to 500 m (ALVARES *et al.*, 2013). The predominant soil types in the area are Dystrophic Yellow and Dystrophic Red-Yellow Latosols. The predominant plant typology of the Flona is Submontane Open Ombrophilous Forest, with faciations of Submontane Dense Ombrophilous Forest, which may be predominantly of palms or vines (IBGE, 2012).

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

Para conhecer as espécies com potencial para uso em sistemas produtivos, um levantamento florístico/fitosociológico foi realizado em área de vegetação natural sem influência de exploração na Unidade de Manejo Florestal III, na Floresta Nacional (Flona) do Jamari, RO (Figura 1).

Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Am – monsoon, considerado tropical úmido, com temperatura média em torno de 26 °C, precipitação anual média de 2.500 mm, altitude de 100 a 500 m (ALVARES *et al.*, 2013). Os tipos de solos predominantes, na área são Latossolos Amarelo distrófico e Vermelho-Amarelo distrófico. A tipologia vegetal predominante da Flona é a Floresta Ombrófila Aberta Submontana, com faciações da Floresta Ombrófila Densa Submontana, que podem apresentar-se com predominância de palmeiras ou cipós (IBGE, 2012).

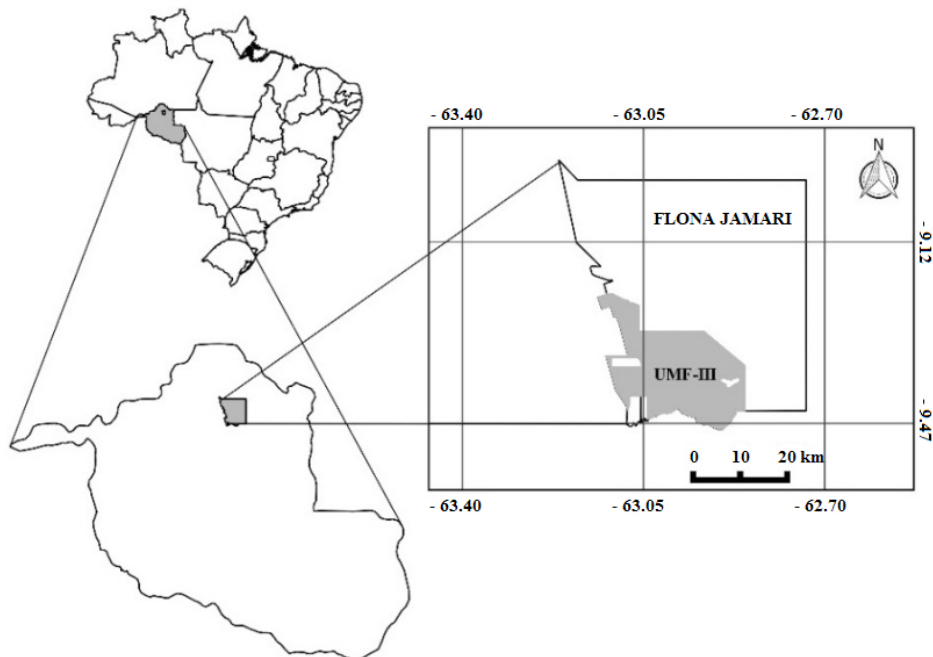


Figure 1 - Geographical location of the FMU III, in the Jamari National Forest, Rondônia.

Source: Jacobsen (2017).

Figura 1 – Localização geográfica da UMF III, na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia.

Fonte: Jacobsen (2017).

Methodology

The data used in the study came from 12 permanent 50 x 100 m plots set into two annual production units (APU 5 and 6). Seven and five plots were set out in APU 5 and 6, in a respective area of 1,597 ha and 1,572 ha. The plots were evaluated prior to use, in 2015 and 2016 for APU 5 and 6 respectively. All tree individuals with a (DBH) ≥ 10 cm were inventoried in each plot, and the diameter at breast height DBH measured using a diametric tape. Botanical identification was carried out in the field, and for individuals that were incompletely identified or unidentified in the field, botanical material was collected. This was followed by the preparation of exsiccates for identification using specialised literature and by experts from the Emílio Goeldi Museum of Pará. The classification system of the Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009) was used.

From the data collected in the field, the floristic composition and phytosociological structure represented by the horizontal structure (Absolute density, frequency and dominance, and importance value) were evaluated as per Souza and Soares (2013). Species presenting an absolute density (AD) ≥ 3 trees ha⁻¹ were then selected, as well as those having the potential for use in production systems in the region.

The species were characterised as to use: potential for use as timber (T); multiple use (U - wood and other products), human nutrition (HN); animal feed (AF); medicinal (ME); cosmetics (CO); firewood/charcoal (FC); artisanal (AR); ornamental (OR); gum/resin (GR); and the production of latex (LA).

To assist in defining the production systems, the species were classified according to their ecological group: Pioneer (PI); Early Secondary (ES); Late Secondary (LS) and Climax (CL).

Bibliographic references (LORENZI, 2008; LORENZI, 2009; AMARAL *et al.*, 2009) were used to classify the species according to use and ecological group, together with a list of commercial species from the region included in the annual operational plan of the APUs, available on the website of the Brazilian Forest Service (<http://www.florestal.gov.br/florestas-sob-concessao/92-concessoes-forest//forests-sob-concessao/301-amata-sa-execucao-finance-e-tecnica-da-concessao-jamari-umf-iii>).

Metodologia

Os dados utilizados para o estudo foram provenientes de 12 parcelas permanentes de 50 x 100 m marcadas em duas unidades de produção anual (UPA 5 e 6). Na UPA 5 e 6 foram marcadas 7 e 5 parcelas em uma área de 1597 ha e 1572 ha, respectivamente. A avaliação das parcelas ocorreu antes da exploração nos anos de 2015 e 2016 para a UPA 5 e 6, respectivamente. Nas parcelas, todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 10 cm foram inventariados, tendo o DAP medido com fita diamétrica. A identificação botânica foi efetuada no campo e, para os indivíduos sem identificação completa ou não identificados no campo, foi realizada a coleta de material botânico, seguida confecção de exsicatas para identificação por meio de literatura especializada e por especialistas do Museu Paraense Emílio Goeldi. O sistema de classificação utilizado foi Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009).

A partir dos dados coletados em campo, avaliou-se a composição florística e estrutura fitossociológica representada pela estrutura horizontal (Densidade, frequência, dominância absolutos e valor de importância), conforme Souza e Soares (2013). Após, selecionou-se as espécies que apresentaram densidade absoluta (DA) ≥ 3 árv. ha⁻¹, e ainda aquelas que apresentam potencial de uso em sistemas produtivos na região.

As espécies foram caracterizadas quanto aos seus usos, potencial de uso madeireiro (M); usos múltiplos (U - madeira e outros produtos), alimentação humana (AH); alimentação animal (AA); medicinal (ME); cosmético (CO); lenha/carvão (LC); artesanal (AR); ornamental (OR); goma/resina (GR); e quanto à produção de látex (LA).

Para auxiliar na definição de sistemas produtivos, as espécies foram classificadas conforme o grupo ecológico: Pioneiras (PI); Secundárias Iniciais (SI); Secundárias Tardias (ST) e Clímax (CL).

Para classificar as espécies quanto ao uso e grupo ecológico, utilizou-se referências bibliográficas (LORENZI, 2008; LORENZI, 2009; AMARAL *et al.*, 2009) e lista das espécies comerciais da região constante no plano operacional anual das UPAs, disponível no site do Serviço Florestal Brasileiro (<http://www.florestal.gov.br/florestas-sob-concessao/92-concessoes-florestais/florestas-sob-concessao/301-amata-s-a-execucao-financeira-e-tecnica-da-concessao-jamari-umf-iii>).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 2,628 trees were sampled, of which 2,157 were properly identified, and another 87 were classified as morphospecies (species recognized only by their morphology). From the total number of identified trees, a richness of 180 species was found, distributed in 40 botanical families, where 23 species had an AD of ≥ 3 trees ha⁻¹, indicating species with a greater degree of adaptation to the study region (Table 1). Species with a density below this value can be considered rare, probably because they do not meet the ideal conditions for occurrence in certain environments.

Species such as the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) (1.33 trees ha⁻¹) and the rubber tree (*Hevea brasiliensis* L.) (1.17 trees ha⁻¹) were also recorded in the sampled plots. These species have great economic value for the region (IBGE, 2016). They are sparser in the forests of the area due to their random distribution pattern, which results in their low occurrence in the plots being sampled.

It should be pointed out that the chestnut tree is a species protected by law (Ordinance No 443 of the Ministry of the Environment), and is described as vulnerable on the list of endangered plant species, its use in recovery areas being important as a way of re-introducing and preserving it in the natural landscape of the region.

Among the species selected, the families Fabaceae, Moraceae, Lecythidaceae and Malvaceae had the greatest richness; this has also been confirmed in other studies in an area of Open Ombrophilous Forest in the region (ANDRADE *et al.*, 2017). As such, it is important to include species of these families in production systems set up in local areas of legal reserve (LR), since one of the principles of the LR is to maintain the local biodiversity, which is achieved by the introduction of these floristic components in the areas to be recovered, due to their characteristics, which are intrinsic to the regional flora (BENDITO *et al.*, 2017).

Species of family Fabaceae, such as *Copaifera multijuga*, *Dinizia excelsa*, *Peltogyne paniculata*, *Tachigali chrysophylla* and *Dipteryx odorata* have a high potential for use on the market (CALVI; FERRAZ, 2014; GUERREIRO *et al.* 2018). In addition, their density and frequency in the evaluated plots were high (Table 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 2.628 árvores, dessas, 2.157 tiveram identificação completa, e outras 87 foram classificadas como morfoespécies (espécie reconhecida apenas com base na sua morfologia). Do total de árvores identificadas, observou-se uma riqueza de 180 espécies distribuídas em 40 famílias botânicas, sendo que 23 espécies apresentaram DA ≥ 3 árv ha⁻¹, o que indica espécies com maior grau de adaptação à região de estudo (Tabela 1). Espécies com densidade abaixo desse valor podem ser consideradas raras, provavelmente, por não encontrarem as condições ideais de ocorrência em determinados ambientes.

Espécies como castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) (1,33 árv ha⁻¹) e seringueira (*Hevea brasiliensis* L.) (1,17 árv ha⁻¹) também foram registradas nas parcelas amostradas. Essas espécies têm grande valor econômico para a região (IBGE, 2016). Nas florestas da região são encontradas de forma mais esparsas, devido ao seu padrão aleatório de distribuição, o que resulta em baixa ocorrência nas parcelas amostradas.

Ressalta-se ainda que a castanheira é uma espécie protegida por Lei (Portaria n° 443 do Ministério do Meio Ambiente) e descrita como vulnerável na lista de espécies da flora ameaçadas, sendo importante seu uso em áreas de recuperação, como forma de introduzi-la, novamente, conservando-a na paisagem natural da região.

Entre as espécies selecionadas, as famílias Fabaceae, Moraceae, Lecythidaceae e Malvaceae foram as que apresentaram maior riqueza, o que também foi confirmado em outros estudos em área de Floresta Ombrófila Aberta na região (ANDRADE *et al.*, 2017). Nesse sentido, é importante a inclusão de espécies dessas famílias nos sistemas produtivos implantados em áreas de reserva legal (RL) na região, uma vez que um dos princípios da RL é manter a biodiversidade local, o que é alcançado pela introdução desses componentes florísticos nas áreas a serem recuperadas, visto que apresentam características intrínsecas à flora regional (BENDITO *et al.*, 2017).

Espécies da família Fabaceae, como *Copaifera multijuga*, *Dinizia excelsa*, *Peltogyne paniculata*, *Tachigali chrysophylla* e *Dipteryx odorata*, apresentam alto potencial de uso no mercado (CALVI; FERRAZ, 2014; GUERREIRO *et al.* 2018). Além disso, tiveram alta densidade e frequência nas parcelas avaliadas (Tabela 2).

Table 1 - Floristic composition, potential use and ecological group of species found in an Open Ombrophilous Forest in Flona do Jamari, Rondônia, Brazil, with AD ≥ 3 trees ha⁻¹**Tabela 1** - Composição florística, potencial de uso e grupo ecológico de espécies encontradas em Floresta Ombrófila Aberta na Flona do Jamari, Rondônia, Brasil, com DA ≥ 3 árv ha⁻¹

Family/Species	Use	Indicated	EG
Anacardiaceae			
<i>Astronium lecointei</i> Ducke.	T	LO	LS
Annonaceae			
<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A.Howard	T, U	LO, HN, AF, ME, AR	LS
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hill.	T, U	LO, HN, AF, ME, FC, CO, OR, GR	PI
Burseraceae			
<i>Protium robustum</i> (Swart) D.M. Porter	T, U	LO, AF, ME, CO, FC, OR, GR	LS
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	T, U	LO, HN, AF, ME, AR	LS
Fabaceae			
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	T, U	LO, HN, ME, FC, CO, GR	LS
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke.	T	LO	CL
<i>Inga</i> sp.	T, U	LO, HN, AF, ME, FC, OR	PI
<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	T, U	LO, AR,	LS
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	T	LO	SI
Lauraceae			
<i>Anaueria brasiliensis</i> Kosterm.	T, U	LO, HN, FC	LS
Lecythidaceae			
<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	T, U	LO, AR,	CL
<i>Eschweilera pseudodecolorans</i> S.A. Mori	T, U	LO, AF, FC	CL
Malvaceae			
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	T, U	LO, AR	PI
<i>Huberodendron swietenioides</i> (Gleason) Ducke	T	LO	LS
<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	T, U	LO, HN, AF, ME, CO, FC, OR	ES
Moraceae			
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	T, U	L, ME	LS
<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J. F. Macbr.	T, U	L, AF, ME, LA	LS
Myristicaceae			
<i>Iryanthera grandis</i> Ducke.	T, U	L, AF, LA	CL
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	T, U	L, AF, ME, FC, GR	LS
<i>Virola michelii</i> Heckel.	T, U	L, AF, ME, LA	LS
Olacaceae			
<i>Minquartia guianensis</i> Aublet.	T, U	L, HN, AF, ME, LA	CL
Sapotaceae			
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	T, U	L, HN, AF, ME, OR, LA	ES

Where: T - Timber; U - Multiple Use; LO - Logging; HN - Human Nutrition; AF - Animal Feed; ME - Medicinal; CO - Cosmetics; FC - Firewood/Charcoal; AR - Artisanal; OR - Ornamental; GR - Gum/Resin; LA - Látex; EG - Ecological Group; LS - Late Secondary; PI - Pioneer; CL - Climax; ES - Early Secondary.

Em que: M - Madeira; U - Usos Múltiplos; MA - fins madeireiros; AH - Alimentação Humana; AA - Alimentação Animal; ME - Medicinal; CO - Cosmético; LC - Lenha/Carvão; AR - Artesanal; OR - Ornamental; GR - Goma/Resina; LA - Látex; GE - Grupo Ecológico; ST - Secundária Tardia; PI - Pioneira; CL - Clímax; SI - Secundária Inicial.

Table 2 - Phytosociological characteristics of species found in an Open Ombrophilous Forest in Jamari Flona, Rondônia, Brazil, with absolute density (AD) ≥ 3 trees ha⁻¹

Tabela 2 - Características fitossociológicas de espécies encontradas em Floresta Ombrófila Aberta na Flona do Jamari, Rondônia, Brasil, com densidade absoluta (DA) ≥ 3 árv ha⁻¹

Species	AD	AF	ADo	IV
<i>Protium robustum</i>	33.33	91.67	1.27	14.51
<i>Pseudolmedia laevis</i>	19.17	41.67	1.90	13.10
<i>Pouteria torta</i>	21.17	100.00	0.73	9.55
<i>Peltogyne paniculata</i>	12.83	100.00	1.00	8.83
<i>Eschweilera pseudodecolorans</i>	16.17	91.67	0.60	7.74
<i>Anaueria brasiliensis</i>	16.67	100.00	0.53	7.67
<i>Tachigali chrysophylla</i>	7.83	66.67	0.56	5.27
<i>Copaifera multijuga</i>	5.33	83.33	0.58	5.06
<i>Astronium lecointei</i>	4.83	100.00	0.51	4.89
<i>Inga spp.</i>	9.67	91.67	0.27	4.84
<i>Apeiba echinata</i>	4.83	91.67	0.47	4.59
<i>Minqartia guianensis</i>	4.50	100.00	0.38	4.27
<i>Osteophloeum platyspermum</i>	4.83	91.67	0.33	4.02
<i>Iryanthera grandis</i>	5.83	100.00	0.22	3.92
<i>Huberodendron swietenoides</i>	4.33	41.67	0.46	3.61
<i>Couratari stellata</i>	3.17	75.00	0.34	3.40
<i>Virola michelii</i>	5.67	83.33	0.16	3.32
<i>Dinizia excelsa</i>	3.00	66.67	0.22	2.69
<i>Brosimum rubescens</i>	3.00	58.33	0.18	2.39
<i>Tetragastris panamensis</i>	4.33	41.67	0.15	2.33
<i>Guatteria punctata</i>	3.00	66.67	0.13	2.32
<i>Theobroma speciosum</i>	3.00	58.33	0.04	1.82
<i>Xylopia sericea</i>	3.00	41.67	0.06	1.60
TOTAL	199.50	1783.33	11.08	121.76

Where: AD - Absolute Density (trees ha⁻¹); FA - Absolute Frequency; ADo - Absolute Dominance (m² ha⁻¹); IV - Importance Value (%), generated based on the relative values of density, frequency and dominance.

Where: AD - Absolute Density (trees ha⁻¹); FA - Absolute Frequency; ADo - Absolute Dominance (m² ha⁻¹); IV - Importance Value (%), generated based on the relative values of density, frequency and dominance.

Other potential species of family Fabaceae are those belonging to the genus *Inga* spp., indicated for recovery areas, due to their vast root system and potential for nodulation and the symbiotic fixation of atmospheric nitrogen (BENDITO *et al.*, 2017). They are suitable for intercropped cultivation with other species, as they have the ability to optimise the differences in root systems and nutritional requirements (KLEINPAUL *et al.*, 2010). In addition, these species serve as pollinating agents and a source of food for the fauna (SANTOS *et al.*, 2018). As they are mostly pioneer species (Table 1), they can be an excellent choice during the initial planting phase.

Outras espécies potenciais da família Fabaceae são as pertencentes ao gênero *Inga* spp., indicadas para a recuperação de áreas, por possuírem vasto sistema radicular e potencial para nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico (BENDITO *et al.*, 2017), são aptas ao cultivo em consórcio com outras espécies, em razão de otimizar as diferenças no sistema radicular e na exigência nutricional (KLEINPAUL *et al.*, 2010). Além disso, essas espécies servem como agentes polinizadores e fonte de alimento para a fauna (SANTOS *et al.*, 2018). Por serem, na sua maioria, espécies pioneiras (Tabela 1), podem ser excelente escolha na fase inicial dos plantios.

The species *Protium robustum*, *Pseudolmedia laevis*, *Pouteria torta*, *Peltogyne paniculata* and *Eschweilera pseudodecolorans* had the highest importance value (Table 2), serving as indicators of Open Ombrophilous Forest in the region. These species have the potential for wood production and other multiple uses, are characterised as late initial, secondary and climax (Table 1), and can be used intercropped with such pioneer species as *Xylopia sericea*, *Inga* sp. and *Apeiba echinata*. In this case, the recovered area may also provide, besides wood, products such as oils, latex, fruit and medicines. These genera and species were observed by Leão *et al.* (2017) in the composition of agroforestry systems of different ages in the municipality of Medicilândia, Pará. Gusmão *et al.* (2017) observed favourable development of these species in agroforestry intercropping in the central region of Rondônia.

The wood of the species *Pouteria torta* has a specific weight of 0.87 g cm^{-3} at 15% humidity, and is considered heavy and easy to work, which characterises it as having the potential for use as timber (ROCHA, 2011), it also has nutritional, medicinal and ornamental characteristics, and acts as a bioindicator species of herbicide action (BATISTA *et al.*, 2018).

Other species with a lower importance value found in the composition of the sampled plots, have been described in the literature as of potential use in production systems, one example being *Theobroma speciosum*, with an IV of 1.82%. The species is described as native to the Amazon (DARDENGO *et al.*, 2018) and its fruit is used as food by indigenous peoples (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2017). It has been employed in the composition of agroforestry systems (LEÃO *et al.*, 2017) and its seed used in the commercial production of cocoa (PAIVA *et al.* 2011).

Xylopia sericea is traditionally used as food and as an antimalarial (SILVA *et al.*, 2015), it acts via the leaves (GONTIJO *et al.*, 2019), seeds and fruit (MENDES *et al.*, 2017).

As espécies *Protium robustum*, *Pseudolmedia laevis*, *Pouteria torta*, *Peltogyne paniculata* e *Eschweilera pseudodecolorans* apresentaram maior valor de importância (Tabela 2), servindo como indicadoras da Floresta Ombrófila Aberta na região. Essas espécies apresentam potencial para produção de madeira e usos múltiplos e são caracterizadas como secundárias iniciais tardias e climax (Tabela 1), podendo ser utilizadas em consórcio com espécies pioneiras, como *Xylopia sericea*, *Inga* sp. e *Apeiba echinata*. Neste caso, a área recuperada, além de madeira, poderá ainda fornecer produtos como óleos, látex, frutos e usos medicinais. Esses gêneros e espécies foram observados por Leão *et al.* (2017) na composição de sistemas agroflorestais com diferentes idades de implantação no município de Medicilândia, PA. Gusmão *et al.* (2017) observaram desenvolvimento favorável dessas espécies no consórcio agroflorestal na Região Central de Rondônia.

A espécie *Pouteria torta* apresenta madeira com peso específico de $0,87 \text{ g cm}^{-3}$, a 15% de umidade, sendo considerada pesada e de fácil trabalhabilidade, que a caracteriza com potencial de uso madeireiro (ROCHA, 2011), além disso tem características alimentícias, medicinais e ornamentais, atuando ainda como espécie bioindicadora da ação de herbicidas (BATISTA *et al.*, 2018).

Outras espécies com menor valor de importância, observadas na composição das parcelas amostradas, têm sido descritas na bibliografia com potencial para usos em sistemas produtivos. Cita-se, exemplamente, *Theobroma speciosum*, que apresentou VI de 1,82%. A espécie é descrita como nativa da Amazônia (DARDENGO *et al.*, 2018), seus frutos são utilizados como alimento pelos povos indígenas (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2017). Tem sido utilizada na composição de agroflorestas (LEÃO *et al.*, 2017) e no aproveitamento das sementes para a produção de cacau comercial (PAIVA *et al.* 2011).

A *Xylopia sericea* é tradicionalmente utilizada como alimento e como antimalárico (SILVA *et al.*, 2015), sua ação se dá pelas folhas (GONTIJO *et al.*, 2019), sementes e frutos (MENDES *et al.*, 2017).

Native species found in the Amazon region generally have some kind of use and may be indicated for recovery programs of degraded areas in production systems. In 2016, timber products from the native forest accounted for a turnover of BRL 2.8 billion (SFB, 2017). However, this amount is still concentrated on only a few species and on timber products, since non-timber products, such as copaiba and chestnut oils, for example, had a production of 165 and 34,664 tons, representing a value of BRL 3,789.00 and BRL 110,091.00 respectively (IBGE, 2016), insignificant values compared to the trade in native wood. Studies and incentives are important in public policy to develop technologies that promote a greater knowledge of the use of these species. Such action can reduce the pressure on timber harvesting and preserve the forests.

CONCLUSIONS

The species listed in the native tree vegetation of the Jamari National Forest have the potential for use in recovery programs of degraded areas via production systems, since in addition to wood, they can be used for non-timber products;

The introduction of native species in recovery programs and agroforestry systems can promote greater local biodiversity, while also reversing the case of species listed as endangered, such as the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*);

The AFS acts as an alternative not only in environmental recovery, but also in income diversification for rural properties, since native species from the region with market potential can be used.

De forma geral, pode ser observado que as espécies nativas encontradas na região Amazônica apresentam algum tipo de uso e podem ser indicadas para programas de recuperação de áreas degradadas em sistemas produtivos. Em 2016, os produtos madeireiros da floresta nativa foram responsáveis por uma movimentação de R\$ 2,8 bilhões (SFB, 2017). No entanto, esse quantitativo ainda se concentra em poucas espécies e no produto madeireiro, pois o não madeireiro, como óleo de copaíba e castanha, por exemplo, teve produção de 165 e 34.664 toneladas, representando um valor de R\$ 3.789,00 e R\$ 110.091,00, respectivamente (IBGE, 2016), valores insignificantes perto do que se comercializa de madeira nativa, sendo importante a realização de estudos e incentivo por parte das políticas públicas no desenvolvimento de tecnologias que promovam maior conhecimento dos usos dessas espécies. Essas ações levam a redução na pressão sobre a retirada da madeira e preservam a floresta.

CONCLUSÕES

As espécies listadas na vegetação arbórea nativa da Floresta Nacional do Jamari apresentam potencial para uso em programas de recuperação de áreas degradadas por meio de sistemas produtivos, uma vez que além da madeira, apresentam a possibilidade de uso não madeireiro;

A introdução de espécies nativas em programas de recuperação e sistemas agroflorestais pode promover a maior biodiversidade local, permitindo ainda reverter o caso de espécies listadas como ameaçadas, caso da castanheira (*Bertholletia excelsa*);

Os SAF atuam como uma alternativa não só de recuperação ambiental, mas também como diversificação de renda da propriedade rural, uma vez que podem ser usadas espécies nativas da região com potencial de mercado.

CITED SCIENTIFIC LITERATURE

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- AMARAL, D.D., VIEIRA, I.C.M., ALMEIDA, S.S., SALOMÃO, R.P., SILVA, A.S.L., JARDIM, M.A.G. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**. v. 4, n. 3, p.231-289, 2009.
- ANDRADE, R. T. G.; PANSINI, S.; SAMPAIO, A. F.; RIBEIRO, M. S.; CABRAL, G. C.; MANZATTO, A. G. Fitossociologia de uma floresta de terra firme na Amazônia Sul-Occidental, Rondônia, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 7, n. 2, p. 36-43, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v7n2p36-43>
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 161. p. 105-121. 2009. Disponível in: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/>.
- BATISTA, P.F.; COSTA, A. C.; MEGGUERB, C. A.; LIMA, J. S.; SILVA, F. B.; GUIMARÃES, D. S.; ALMEIDA, G. M.; NASCIMENTO, K. J. T. *Pouteria torta*: a native species of the Brazilian Cerrado as a bioindicator of glyphosate action. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 2, p. 296-305, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.07416>
- BENDITO, B. P. C.; SOUZA, P. A.; PEREIRA, M. A.; GONÇALVES, D. S. Diagnóstico ambiental e proposição de uso de SAF para área de pastagem degradada. **GeoAmbiente**, n. 29, p. 148-163, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i29.42599>
- CALVI, G. P.; FERRAZ, I. D. K. Levantamento das espécies florestais de interesse econômico e o cenário da produção de sementes e mudas na Amazônia Ocidental. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**, v. 24, n. 2, p. 24-74, 2014.
- CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para conservação e preservação de florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 9, n. 2, p. 42-48, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v9i2.449>
- COUTO, W. H.; ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. G.; GUARESCHI, R. F.; ASSUNÇÃO, S. A.; WADT, P. G. S. Carbono, nitrogênio, abundância natural de $\Delta^{13}\text{C}$ e $\Delta^{15}\text{N}$ do solo sob sistemas agroflorestais. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-8, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.117614>
- DARDENGO, J. F. E.; ROSSI, A. A. B.; VARELLA, T. L. The effects of fragmentation on the genetic structure of *Theobroma speciosum* (Malvaceae) populations in Mato Grosso, Brazil. **Revista Biologia Tropical**, v. 66, n. 1, p. 218-226, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i1.27904>
- GONTIJO, D. C.; NASCIMENTO M. F. A.; BRANDÃO, G. C.; OLIVEIRA A. B. Phytochemistry and antiplasmodial activity of *Xylopia sericea* leaves. **Natural Product Research**, p. 1-5, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/14786419.2019.1577838>
- GUERREIRO, E. G.; DALTRO, L. M. O.; RIBEIRO, N. M.; SOUZA, E. R. Análise de documentos de patentes sobre Copaiba: uma comparação entre fontes de dados. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 1, p. 26-40, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v11i1.22725>
- GUSMÃO, M.; MAIA, E.; MODRO, A. F. H. Composição florística e usos múltiplos de arbóreas em sistemas agroflorestais em Rondônia. In: PASA, M.C.; DAVID, M. (Org). **Múltiplos olhares sobre a biodiversidade**. Cuiabá: UFMT - Carlini & Caniato, 2017. p. 102-125.
- HARGRAVE, J.; KIS-KATOS, K. Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon: A Panel Data Analysis for the 2000s. **Environmental and Resource Economics**, v. 54, p. 471-494, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10640-012-9610-2>
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2da ed. rev. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271p.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS**, 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019.

- KLEINPAUL, I. S.; SCHUMACHER, M. V.; VIERA, M.; NAVROSKI, M. C. Plantio misto de *Eucalyptus urograndis* e *Acacia mearnsii* em sistema agroflorestal: I - produção de biomassa. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 4, p. 621-627, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/198050982420>
- LEÃO, F. M.; DIONISIO, L. F. S.; SILVA, N. G. E.; BARBOSA, L. M.; OLIVEIRA, M. H. S.; NEVES, R. L. P. Fitossociologia em sistemas agroflorestais com diferentes idades de implantação no município de Medicilândia, PA. **Agro@ambiente On-line**, v. 11, n. 1, p. 71-81. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i1.3402>
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa SP: Instituto Plantarum, v. 2. 2008.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa SP: Instituto Plantarum, v. 3. 2009.
- MARTINS, T. P.; RANIERI, V. E. L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 3, p. 79-96, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2014000300006>
- MENDES, R. F.; PINTO, N. C. C.; SILVA, J. M.; SILVA, J. B.; HERMISDORF, R. C. S.; NOBREGA, R. S. Impactos do desmatamento e de mudanças climáticas nos recursos hídricos na Amazônia ocidental utilizando o modelo SLURP. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, p. 111-120, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620130024>
- NOBREGA, R. S. Impactos do desmatamento e de mudanças climáticas nos recursos hídricos na Amazônia ocidental utilizando o modelo SLURP. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, p. 111-120, 2014.
- PAIVA, A. O.; ROCHA, N. M. S.; PINAGÉ, G. R.; ARIMORO, O. A. S. Malvaceae. In: RIOS, S. M. N. R.; PASTORE JÚNIOR, F. (Org). **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Brasília: Universidade de Brasília, Biblioteca Central, 2011. p. 2096-2271.
- PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 63-76, 2012.
- ROCHA, N. M. S. Sapotaceae. In: RIOS, M.N.S.; PASTORE JÚNIOR, F. (Org). **Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral**. Brasília: Universidade de Brasília, Biblioteca Central, 2011. p. 3101-3171.
- SANTOS JÚNIOR, T. S.; CANDOR, J. C.; CABRAL, A. S. A. C. Uso de recursos naturais pelos Índios Piripkura no Noroeste de Mato Grosso: uma análise do Conhecimento Ecológico Tradicional no contexto da política expansionista do Brasil na Amazônia Meridional. **Linguística Antropológica**, v. 8, n. 2, p. 73-104, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26512/rbla.v8i2.16301>
- SANTOS, A. S.; SILVA, R. L.; AZEVEDO, A. L.; OLIVEIRA, A. S.; SILVA, A. E.; SILVA, C. R. Riqueza florística de Fabaceae em diversos ecossistemas do município de Lábrea, estado do Amazonas, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2018.
- SFB - SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Recursos florestais no Brasil. **Sistema Nacional de Informações Florestais: Boletim 2017**. 1. ed. Brasília: Gerência Executiva de Informações Florestais, 2017. 32p.
- SILVA, L.E.; REIS, R.A.; MOURA, E.A.; AMARAL, W.; SOUSA JÚNIOR, P.T. Plantas do gênero *Xylopia*: composição química e potencial farmacológico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, n. 4, p. 814-826, 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/14_076
- SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: Ed. UFV, 2013. 322p.
- WILSON, M. H.; LOVELL, S. T. Agroforestry – The next step in sustainable and resilient agriculture. **Sustainability**, v. 8, p. 1-15. 2016.