



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

**Marta Silvana Volpato Scotti**

Universidade Federal de Rondônia  
 martascoti@unir.br

**Sheila Cristina Biazatti**

Universidade Federal de Rondônia  
 sheilacristinabiazatti@gmail.com

**João Fidelis Brito Júnior**

Universidade Federal de Rondônia  
 britojf.ro@gmail.com

**Suelen Tainã Silva Fagundes**

Universidade Federal de Rondônia  
 taynanfag@hotmail.com

Recebido em: 2019-06-21

Avaliado em: 2019-09-25

Aceito em: 2019-12-11

## REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES MADEIREIRAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

**RESUMO:** A regeneração natural representa um estoque da floresta importante para a manutenção e renovação da composição florística. Nos planos de manejo o seu conhecimento se faz necessário para orientar práticas culturais. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou caracterizar a composição, o estoque e dinâmica de espécies de valor madeireiro ocorrentes na regeneração natural em área submetida ao manejo florestal na Floresta Nacional do Jamari, Rondônia. O estudo foi realizado em dez parcelas permanentes, distribuídas de forma aleatória em uma área de 3.532 ha submetida a exploração madeireira. Em cada parcela foram aleatorizadas 5 subunidades para o estudo da regeneração natural, a qual foi dividida em duas classes de tamanho, mudas e arvoretas. As espécies foram avaliadas quanto ao grupo ecológico, taxas de ingresso e mortalidade, incremento corrente anual médio em altura e diâmetro e estrutura fitossociológica. Foram observadas a presença de nove espécies de valor madeireiro, sendo as mais importantes *Astronium lecointei* e *Brosimum rubencens* na classe de mudas e, na classe de arvoretas, *Beilschmiedia brasiliensis* e *Dinizia excelsa*. De forma geral, a regeneração sofre influência constante das taxas de mortalidade, ingresso, danos e crescimento, que afeta a sua composição e estrutura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espécies florestais, Sucessão ecológica, Unidades de conservação.

## REGENERATION OF WOOD SPECIES IN THE WESTERN AMAZON

**ABSTRACT:** The natural regeneration represents a stock of the forest important for the maintenance and renovation of the

composition florística. In the management plans his knowledge is made necessary to orientate cultural practices. Thus, the present work aimed to characterize the composition, the stock and dynamic of species wood merchant happening in the natural regeneration in area undergone to the forest management in the the Jamari National Forest, Rondonia. The study was carried out in permanent plots, distributed in the random form in an area of 3.532 ha. In each plot 5 subunits were randomized to the study of natural regeneration, which was divided into two size classes, seedlings and and samplings. The species were classified as for ecological group, ingrowth and mortality rates, middle annual current growth in height and diameter and phytosociological structure. It was observed the presence of nine species of wood value, being the most important *Astronium lecointei* and *Brosimum rubencens* in the class of seedlings and, in the class of samplings, *Beilschmiedia brasiliensis* and *Dinizia excelsa*. Of general form, the regeneration suffers constant influence of the rates of mortality, ingrowth, damages and growth, which affects his composition and structure.

**KEYWORDS:** Ecological succession, Conservation units, Forest species.

## REGENERACIÓN NATURAL DE ESPECIES MADERERAS EM LA AMAZONÍA OCIDENTAL

**RESUMEN:** La regeneración natural representa una acción del bosque importante para el mantenimiento y la renovación de la composición florística. En los planes de manejo su conocimiento se hace necesario para orientar prácticas culturales. En este sentido, el presente trabajo objetivó caracterizar la composición, el stock y dinámica de especies de valor maderero ocurrentes en la regeneración natural en área sometida al manejo forestal en la Foresta Nacional del Jamari, Rondonia. El estudio se realizó en diez parcelas permanentes, distribuidas de forma aleatoria en un área de 3.532 ha sometida a la explotación maderera. En cada parcela fueron aleatorizadas 5 subunidades para el estudio de la regeneración natural, la cual fue dividida en dos clases de tamaño, brinzales y latizales. Las especies fueron evaluadas en cuanto al grupo ecológico, tasas de ingreso y mortalidad, incremento corriente anual medio en altura y diámetro y estructura fitosociológica. Se observó la presencia de nueve especies de valor maderero, siendo las más importantes *Astronium lecointei* y *Brosimum rubencens* en la clase de brinzales y, en la clase de latizales, *Beilschmiedia brasiliensis* y *Dinizia excelsa*. En general, la regeneración sufre una influencia constante en las tasas de mortalidad, ingreso, daños y crecimiento, que afecta a su composición y estructura.

**PALABRAS CLAVES:** Especies forestales, Sucesión ecológica, Unidades de conservación.

## INTRODUÇÃO

A exploração das florestas naturais, seja para fins madeireiro ou não madeireiro representa uma importante atividade para a região Amazônica, pois 79,7% da área total do Bioma é representado por cobertura florestal, o que representa uma área estimada de 320.518.315 ha (SNIF, 2019). Assim, para manter a produtividade da floresta, o manejo florestal reúne um conjunto de técnicas de exploração baseadas no princípio do rendimento sustentável, onde o estoque explorado num determinado ciclo de produção é definido com base na capacidade de regeneração e crescimento das espécies utilizadas.

Nesse sentido, nos planos de manejo florestal está previsto o monitoramento da vegetação antes e após a exploração em parcelas permanentes (SILVA et al., 2005), observando-se a dinâmica da vegetação ao longo do ciclo de corte, a fim de avaliar impactos da exploração, assim como, as respostas da regeneração natural as intervenções

exploratórias, taxas de crescimento das árvores remanescente, entre outros (SOUZA et al., 2015; MACHADO et al., 2017; SILVA et al., 2017).

De forma geral, os distúrbios que ocorrem no interior da floresta, sejam de origem natural ou antrópica atuam na promoção da regeneração natural e mostram-se fundamentais para aumentar a diversidade e mudanças estruturais da floresta (PUIG, 2008). Segundo Hirai et al. (2012), após as atividades exploratórias de impacto reduzido, ocorre, estimulada pela abertura de clareiras, uma renovação na composição florística da floresta, constituída principalmente de espécies heliófilas (pioneiras) existentes no estoque da regeneração natural.

No entanto, apesar da regeneração natural desempenhar importante papel para o conhecimento da dinâmica da floresta após a ocorrência de distúrbios, poucos são os trabalhos que avaliam o estoque natural da floresta e o seu comportamento após intervenções. De acordo com Hirai et al. (2012), estudos sobre o efeito da

exploração e a recuperação da floresta, tratam em sua maioria, apenas da vegetação adulta, ressaltando ainda no estudo, que poucas são as espécies regenerantes com alto valor madeireiro, indicando que devem ser considerada a realização de práticas silviculturais como forma de assegurar o manejo dessas espécies em ciclos futuros.

Nesse sentido, o estudo da regeneração da floresta, quanto a sua composição, estoques e dinâmica, se faz necessário nos planos de manejo florestal como ferramenta para orientar a necessidade ou não de intervenções que possam garantir a permanência das espécies de valor madeireiro na área explorada, mantendo assim, a qualidade do estoque futuro.

Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar a composição, estoques e dinâmica de espécies de valor madeireiro ocorrentes na regeneração natural em área submetida ao manejo florestal na Floresta Nacional (Flona) do Jamari, RO.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado na Unidade de Manejo Florestal (UMF III) (09°00'00" a 09°30'00" S e 62°44'05" a 63°16'54" W) na Flona do Jamari, Rondônia. O clima da região classificado como Am, apresenta período de seca bem definido entre os meses de junho a agosto. A temperatura média anual situa-se em torno de 26 °C e a média anual da precipitação pluvial variam entre 2.200 a 2.600 mm.ano<sup>-1</sup> (ALVARES et al., 2013).

O relevo da UMF apresenta variações de suavemente ondulado à plano, com predominância de altitude de até 150 m (87,7%). As principais classes de solo observadas na área são Latossolos e Argissolos, com destaque de ocorrência para Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (AMATA, 2009).

A vegetação natural da região é composta predominantemente por Floresta Ombrófila Aberta com presença de cipós. O dossel é formado por árvores espaçadas com altura de aproximadamente de 40 m. Entre as

espécies emergentes (altura > 45 m; DAP > 100 cm) destaca-se *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. (castanheira), *Cariniana decandra* Ducke (tauari), *Eschweilera atropetiolata* S.A.Mori (castanha-vermelha), *Qualea paraensis* Ducke (mandioqueira), *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f. (cumaru), *Dinizia excelsa* Ducke (angelim vermelho), *Hymenolobium sericeum* Ducke (angelim-da-mata), *Astronium lecointei* Ducke (muiracatiara), *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (angelim saia), entre outras (MMA, 2005).

### Coleta dos dados

O estudo da regeneração natural das espécies de valor madeireiro foi realizado em parcelas permanentes marcadas de acordo com as recomendações sugeridas pelas Diretrizes para marcação de parcelas permanentes no Bioma Amazônia (SILVA et al., 2005). Assim, foram delimitadas na área 10 parcelas de 100 m x 50 m (0,5 ha), distribuídas de forma aleatória em uma área total de 3.532 ha, correspondente a duas unidades de

produção anual (UPA), exploradas entre 2010 e 2011. As parcelas foram divididas em subunidades de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) onde selecionou-se inicialmente, 5 subunidades por parcela para o estudo dos indivíduos arbóreos com altura total maior ou igual a 50 cm até diâmetro a altura do peito (DAP) de 10,0 cm. A regeneração foi dividida em duas classes de tamanho:

Classe I (mudas) – representada por indivíduos com altura (ht) ≥ 50 cm e DAP < 5 cm, avaliada em unidades de 1 x 4 m; optou-se por avaliar os indivíduos acima de 50 cm, afim de facilitar o processo de identificação, pois os indivíduos abaixo desse tamanho muitas vezes não demonstram caracteres semelhantes aos indivíduos adultos.

Classe II (arvoretas) – representada por indivíduos com 5 cm ≤ DAP < 10 cm, avaliada em unidades de 5 x 5 m.

Na segunda avaliação, algumas subunidades foram perdidas, assim a intensidade amostral por classe de

tamanho foi alterada, sendo utilizadas, nesse trabalho, 44 subunidades para estudo da classe de mudas e, 37 para a classe de arvoretas.

Foram realizadas duas avaliações anuais, entre 2014 e 2015, com o propósito de verificar as mudanças na composição e na estrutura da regeneração natural. Todos os indivíduos amostrados foram numerados, medidos e identificados, seguindo o Sistema APG III (Angiosperm Phylogeny Group), tendo material botânico coletado para confecção de exsicatas. Os indivíduos da classe de mudas tiveram a altura medida e as arvoretas tiveram o DAP medido com paquímetro digital.

### **Análise dos dados**

De posse dos dados coletados na regeneração natural, selecionaram-se as espécies de valor madeireiro, das quais observou-se o grupo ecológico (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax) (BUDOWISCK, 1965), ingresso, mortalidade, incremento corrente anual

médio em altura, para classe de mudas, em DAP, para a classe de arvoretas e, por último, a estrutura fitossociológica (SOUZA; SOARES, 2013).

Para a classe de mudas, foi gerado o valor de categoria de tamanho absoluta (CTA) da regeneração natural e, Regeneração Natural Relativa (RNR) (FINOL, 1971).

A CTA representa a soma do número de indivíduos de cada espécie ocorrentes em subclasses de tamanho multiplicado pelo valor fitossociológico das subclasses. Assim, considerou-se neste trabalho quatro subclasses de tamanho: (I:  $50 \leq h < 150$  cm; II:  $150 \leq h < 200$  cm; III:  $200 \leq h < 250$  cm; IV:  $h \geq 250$  cm e  $DAP < 5$  cm). O valor fitossociológico das subclasses representa a proporção de indivíduos observados em cada subclasse em relação ao número total de indivíduos obtidos na amostra.

A Regeneração Natural Relativa (RNR), índice esse que expressa a importância das espécies na regeneração natural, dada pela soma da densidade, frequência e categoria

de tamanho em valores relativos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição florística

Foi observada na regeneração natural a ocorrência de nove espécies de valor madeireiro (Tabela 1). Destas, sete são utilizadas para exploração no plano de manejo da área (*Astronium lecointei*, *Apuleia leiocarpa*, *Couratari stellata*, *Dinizia excelsa*, *Pouteria torta*, *Brosimum rubescens*, *Tachigali chrysophylla*).

Arêdes (2017) descreveu na área de Manejo Florestal III a presença de 70 espécies ocorrentes na vegetação adulta DAP  $\geq$  40 cm, com potencial para uso madeireiro. Desta forma, percebe-se que a regeneração natural estudada na mesma área apresenta baixa composição de espécie madeireira.

Quanto ao grupo ecológico, *Apuleia leiocarpa*, *Pouteria torta* e *Tachigali chrysophylla* são classificadas como secundárias iniciais; *Astronium lecointei*, *Dinizia excelsa* e *Beilschmiedia brasiliensis* como secundária tardia; e *Couratari stellata*, *Eschweilera coriacea*

e *Brosimum rubescens* como espécie clímax (Tabela 1).

Em florestas primárias comumente tem-se o predomínio de espécies tolerantes a sombra na regeneração natural, uma vez que a taxa de luminosidade encontra-se restrita no sub-bosque da floresta devido o adensamento das copas das árvores (GAMA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2005; CHAZDON, 2016), no entanto, algumas espécies secundárias iniciais podem ocorrer na classe de mudas, porém, não avançam para os demais estratos da floresta devido às baixas taxas de luminosidade e competição, sendo estabelecidas na composição da vegetação adulta, se clareiras forem abertas.

Durante o período de estudo, observou-se a morte de dois indivíduos de *Eschweilera coriacea* na classe de mudas e o ingresso de um indivíduo na classe de arvoretas, evidenciando a maior dinâmica dessa espécie na regeneração natural, devido a sua maior ocorrência.

**Tabela 1.** Composição florística e grupos ecológicos de espécies madeireiras observados em dois períodos de avaliação na regeneração natural de unidades de produção anual, na Floresta Nacional do Jamari - RO.

Família/Espécie	Nome comum	Nº Mudanças		Nº Arvoretas		GE
		A1	A2	A1	A2	
Anacardiaceae						
<i>Astronium lecontei</i> Ducke	Muiracatiara	3	3			ST <sup>1</sup>
Fabaceae						
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	Garapeira	1	1			SI <sup>1</sup>
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Faveira ferro			1	1	ST <sup>4</sup>
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	Taxi	2	2	1	1	SI <sup>1</sup>
Lauraceae						
<i>Beilschmiedia brasiliensis</i> (Kosterm.) Kosterm.	Louro			1	1	ST*
Lecythidaceae						
<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	Tauari	1	1			C <sup>3</sup>
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.)	Matamatá	4	2	1	2	C <sup>5</sup>
Moraceae						
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Amapá	2	2			C <sup>1</sup>
Sapotaceae						
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Abiorana	1	1	1	1	SI <sup>2</sup>

Em que: Mudanças =  $h \geq 50$  cm e  $DAP < 5$  cm; arvoretas =  $5 \text{ cm} \leq DAP < 10$  cm; A1: ano 1 (2014); A2: ano 2 (2015); GE = Grupo Ecológico; C = Clímax; SI = Secundária Inicial e ST = Secundária Tardia;

\*Classificada de acordo com a distribuição diamétrica. Grupos ecológicos relatados de acordo com

<sup>1</sup>Amaral et al. (2009); <sup>2</sup>Sá et al. (2012); <sup>3</sup>Dionisio et al. (2016); <sup>4</sup>Lima et al. (2011) <sup>5</sup>Azevedo et al. (2008).

Estudos realizados por Amaral et al. (2016), em Floresta Ombrófila Densa, no Pará, *Eschweilera coriacea* foi descrita como uma das espécies de maior densidade e valor de importância nos estratos intermediários e superiores da floresta. Steege et al. (2013), descrevem a espécie como hiperdominante em diversos ambientes florestais da região

Amazônica. Na Flona do Jamari, em estudos de vegetação adulta, essa espécie foi observada como uma das principais na composição florística (Jacobsen, 2017), confirmando o padrão apresentado acima. Diante disso, espera-se maior ocorrência e dinâmica dessa espécie, também na regeneração natural.

O crescimento corrente anual médio em altura para as mudas foi de 0,86 cm e o crescimento corrente anual médio em DAP na classe arvoretas foi de 3,2 mm (Tabela 2). Ressalta-se que algumas espécies apresentaram apenas um indivíduo na amostra e na classe de mudas, outras, encontravam-se com a haste principal quebrada, fazendo com que a altura fosse menor

que a medida tomada na primeira avaliação, sendo essas desconsideradas na determinação da estimativa média. Esses danos observados nas mudas podem decorrer na qualidade da planta no futuro se essas conseguirem permanecer na estrutura da floresta ao longo do tempo.

**Tabela 2.** Incremento corrente anual médio em altura e em DAP observado para a regeneração natural de espécies de valor madeireiro na Floresta Nacional do Jamari - RO.

Espécies	ICA (h (cm)) – Mudas	ICA (DAP (mm)) - Arvoretas
<i>Apuleia leiocarpa</i>	50,0	-
<i>Astronium lecointei</i>	35,0	-
<i>Brosimum rubencens</i>	30,0	-
<i>Couratari stellata</i>	SI	-
<i>Eschweilera coriacea</i>	SI	3,0
<i>Pouteria torta</i>	SI	5,5
<i>Tachigali chrysophylla</i>	230	3,0
<i>Beilschmiedia brasiliensis</i>	-	3,0
<i>Dinizia excelsa</i>	-	1,6
Média geral	0,86	3,2

Em que: ICA = Incremento Corrente Anual médio; h: altura total; DAP: Diâmetro Altura do Peito; Mudas:  $h \geq 50$  cm e  $DAP < 5$  cm; Arvoretas:  $5 \text{ cm} \leq DAP < 10$  cm; SI: Sem informação, devido a ocorrência de dano na haste principal.

De forma geral, percebe-se variação nas taxas de crescimento entre as espécies e, isso pode ser atribuído ao grupo ecológico a que pertencem, pois muitas espécies tendem a procurar por luz no sub-bosque, demonstrando maior crescimento em altura, como observado para *Tachigali*

*chrysophylla*, que é uma espécie caracterizada como secundária inicial.

Além disso, outros fatores também estão associados às taxas de crescimento em florestas naturais, como fatores genéticos, qualidade do sítio, além da idade que pode representar importante

fonte de variação no crescimento das árvores, uma vez que a curva de crescimento das mesmas é sigmoide e não linear, com taxas de crescimento que variam na medida em que o tempo transcorre (SOUZA et al., 2015).

### Estrutura fitossociológica

Na primeira avaliação, a densidade total de plantas classificadas como de valor madeireiro ocorrentes na classe de mudas foi de 795 ind.ha<sup>-1</sup> e, na segunda avaliação, foi observada a presença de

852,1 ind.ha<sup>-1</sup>, representando diminuição de aproximadamente 6,26% na densidade no período analisado. As espécies que se destacaram em termo de Regeneração Natural Relativa (RNR) na primeira avaliação foram *Eschweilera coriacea* (3,8%), *Astronium lecointei* (2,7%) e *Brosimum rubencens* (2,3%), e na segunda avaliação essa ordem de importância foi substituída por *Astronium lecointei* (2,8%), *Brosimum rubencens* (2,1%) e *Tachigali chrysophylla* (2,0%) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Dinâmica e estrutura fitossociológica de mudas (h≥50 cm e DAP<5 cm) de espécies madeireiras na Floresta Nacional do Jamari – RO.

Espécie	Primeira avaliação - 2014							
	DA	FA	I	II	III	IV	CTA	RNR
<i>Apuleia leiocarpa</i>	56,8	2,3	0,7				0,7	1,1
<i>Astronium lecointei</i>	170,5	4,5	1,4	0,1			1,5	2,7
<i>Brosimum rubencens</i>	113,6	4,5	1,4				1,4	2,3
<i>Couratari stellata</i>	56,8	2,3			0,1		0,1	0,8
<i>Eschweilera coriacea</i>	227,3	6,8	2,1			0,1	2,2	3,8
<i>Pouteria torta</i>	56,8	2,3	0,7				0,7	1,1
<i>Tachigali chrysophylla</i>	113,6	4,5		0,2	0,1		0,3	1,6
				Segunda avaliação - 2015				
<i>Apuleia leiocarpa</i>	56,8	2,3	0,7				0,7	1,1
<i>Astronium lecointei</i>	170,5	4,5	2,2				2,2	2,8
<i>Brosimum rubencens</i>	113,6	4,5	1,5				1,5	2,1
<i>Couratari stellata</i>	56,8	2,3		0,1			0,1	0,8
<i>Eschweilera coriacea</i>	113,6	2,3	1,5				1,5	1,7
<i>Pouteria torta</i>	56,8	2,3	0,7				0,7	1,1
<i>Tachigali chrysophylla</i>	113,6	4,5	0,7			0,1	0,8	2,0

Em que: I = indivíduos com 50≤h<150 cm (valor apresentado na tabela corresponde ao valor fitossociológico da classe X o número de indivíduos da espécie observado na respectiva classe); II = indivíduos com 150≤h<200 cm; III = indivíduos de 200≤h<250 cm; IV = indivíduos com h≥250 cm e DAP<5 cm; DA = Densidade absoluta (número de ind.ha<sup>-1</sup>); FA = Frequência absoluta (%); CTA = Categoria de tamanho absoluta (indivíduos); RNR = Regeneração natural relativa (%).

A espécie *Eschweilera coriacea* teve seu valor de importância reduzido na regeneração devido a mortalidade de indivíduos constatada no período e, a espécie *Tachigali chrysophylla*, no segundo ano, teve maior valor de RNR devido ao fato de um indivíduo da CTA II ter retornado para a CTA I, devido a danos ocorrido na haste principal, que fez com que a planta tivesse menor altura na segunda avaliação, no entanto com presença de brotação fazendo com que ela fosse considerada um indivíduo vivo. Assim verifica-se caráter instável na ordem de importância das espécies ao longo do tempo na fase de mudas, desencadeada por processos de ingresso, mortalidade, crescimento e ocorrência de danos.

Quando analisadas as categorias de tamanho absoluto (CTA), percebe-se que a maior densidade de plantas se encontra nas menores classes de tamanho (CT), diminuindo conforme as mudas avançam para as maiores classes, onde as demandas pelos fatores do ambiente se intensificam. Na primeira avaliação, 93% do valor total

da CTA foi representado por plantas ocorrentes na CT I ( $50 \leq h < 150$  cm) e na segunda avaliação, esse valor foi de 95%. Notou-se ainda, que houve diminuição no valor da CTA para algumas espécies no segundo ano de avaliação (*Couratari stellata* e *Eschweilera coriacea*), causado pela morte de indivíduos. Outro fator verificado na análise das classes de tamanho absoluto foi que as espécies apresentaram poucos indivíduos na CTA III e IV, podendo ser um indicativo que o máximo de tamanho atingido, pelo estoque de mudas das espécies analisadas na regeneração, dá-se no limite da CTA II -  $150 \leq h < 200$  cm.

Zimmermann et al. (2017), estudando a regeneração natural de espécies comerciais em área antropizada no Rio Grande do Sul, também evidenciaram um maior número de plantas na classe inicial de altura e um decréscimo à medida que as classes aumentam. Nesse mesmo estudo, os autores observaram aproximadamente 8% dos indivíduos ocorrendo na classe com altura maior que 200 cm. Dessa forma, Redin et al.

(2011) e Zimmermann et al. (2014) e Callegaro et al. (2015) citam que o decréscimo no número de indivíduos nas maiores classes favorece para a distribuição que segue o modelo exponencial negativo, característico de florestas inequânias.

Na classe de arvoretas foi observado na primeira avaliação 53,59 ind.ha<sup>-1</sup>, com destaque em termos de valor de importância (VI), para as espécies *Beilschmiedia brasiliensis* (3,4%), *Dinizia excelsa* (2,86%) e *Eschweilera coriacea* (2,85%). Na segunda avaliação, o valor foi de 75,68 ind.ha<sup>-1</sup>, representando um aumento de 22 ind.ha<sup>-1</sup> e as espécies

que se destacaram-se, em termos de VI, foram *Eschweilera coriacea* (4,46%), *Beilschmiedia brasiliensis* (2,73%) e *Dinizia excelsa* (2,3%) (Tabela 4).

Assim, como na classe de mudas, a classe de arvoretas também indicou dinâmica na posição das espécies de um ano para outro, e o principais fatores de influência nessa dinâmica, foram às taxas de ingresso e crescimento em diâmetro que permitiram o aumento de densidade e dominância absoluta de algumas espécies, interferindo assim no valor de importância.

**Tabela 4.** Estrutura fitossociológica de espécies madeireiras observadas na classe de arvoretas (5 cm ≤DAP<10 cm) na Floresta Nacional do Jamari - RO.

Nome científico	Primeira avaliação - 2014				Segunda avaliação - 2015			
	DA	FA	DoA	VI	DA	FA	DoA	VI
<i>Dinizia excelsa</i>	10,81	2,70	0,045	2,86	10,81	2,70	0,047	2,30
<i>Eschweilera coriacea</i>	10,81	2,70	0,045	2,85	21,62	5,40	0,085	4,46
<i>Beilschmiedia brasiliensis</i>	10,81	2,70	0,070	3,40	10,81	2,70	0,075	2,73
<i>Pouteria torta</i>	10,81	2,70	0,028	2,48	10,81	2,70	0,034	2,10
<i>Tachigali chrysophylla</i>	10,81	2,70	0,036	2,73	10,81	2,70	0,039	2,19

Em que: DA = Densidade Absoluta (ind.ha<sup>-1</sup>); FA = Frequência Absoluta (%); DoA = Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); VI = Valor de Importância (%); DA<sub>total</sub> (2014): 399,98 ind.ha<sup>-1</sup>; FA<sub>total</sub> (2014): 91,95 %; DoA<sub>total</sub> (2014): 1,53 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>; DA<sub>total</sub> (2015): 475,66 ind.ha<sup>-1</sup>; FA<sub>total</sub> (2015): 108,70 %; DoA<sub>total</sub> (2015): 2,20 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Souza et al. (2002) afirmam que o estoque da regeneração natural se

apresenta como um recurso variável e dependente diretamente dos

processos dinâmicos do local. Assim, percebe-se que essas relações precisam ser conhecidas, para que nos planos de manejo seja possível definir as técnicas mais adequadas para cada situação, garantindo dessa forma, o retorno do estoque de madeira em quantidade e qualidade ao final do ciclo de corte.

Dentre as espécies observadas na regeneração natural, evidencia-se a ocorrência de *Apuleia leiocarpa*, que se encontra classificada como vulnerável conforme a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MARTINELLI; MORAES, 2013) e por sua classificação, pode ser manejada, de acordo com os critérios estabelecidos na Instrução Normativa nº. 1 de 2015, do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2015).

Destaca-se ainda, que as espécies de valor madeireiros observadas na amostra encontram-se na lista de espécies utilizadas para corte no plano de manejo florestal da área e, a presença desses grupos na regeneração natural, se faz importante para a garantia das mesmas na

estrutura da floresta após corte, principalmente para *Dinizia excelsa*, que apresenta-se como uma das principais espécies manejadas na área (AMATA, 2016). Por outro lado, em média 25 espécies são listadas atualmente para corte na unidade de manejo e, destas apenas sete foram registradas na regeneração natural da área. Nesse sentido, se faz importante observar nas clareiras abertas pela exploração e nas parcelas permanentes marcadas nas áreas exploradas, a dinâmica de regeneração, a fim de avaliar a necessidade de intervir com tratamentos silviculturais que possam garantir a manutenção e qualidade do estoque futuro na área.

## CONCLUSÕES

Observou-se baixo número de espécies de valor madeireiro na regeneração natural das parcelas estudadas.

A classe de mudas ( $h \geq 50$  cm e  $DAP < 5$  cm) mostrou-se dinâmica em termos de composição e estrutura devido a influência das taxas de mortalidade, ingresso e danos. Na

classe de arvoretas as mudanças se deram mais de ordem estrutural, decorrente de taxas de ingresso e crescimento.

As espécies de maior importância na classe de mudas foram *Astronium lecointei* e *Brosimum rubencens* e, na classe de arvoretas, *Beilschmiedia brasiliensis* e *Dinizia excelsa*, sendo essas espécies atualmente exploradas no plano de manejo da unidade de conservação.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq por concessão de recurso por meio do Edital 14/2012 e a empresa Amata S/A, por apoio logístico.

#### REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728. 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
- AMARAL, D. D.; VIEIRA, I. C. G.; ALMEIDA, S. S. Característica ecológicas e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente florestal na área de endemismo Belém. *Revista Brasileira de Biociência*, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 225-232. 2016.
- AMARAL, D. D.; VIEIRA, I. C. G.; ALMEIDA, S. S. D.; SALOMÃO, R. D. P.; SILVA, A. S. L. D.; JARDIM, M. A. G. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, v. 4, n. 3, p. 231-289, 2009.
- AMATA. *Plano de Manejo Florestal Sustentável*. São Paulo, 2009.
- AMATA. *Plano Operacional Anual 07*. UMF III. Unidade de Produção Anual 14, 2017/2018. São Paulo, 2016.
- AREDÊS, L. C. *Potencial madeireiro em unidades de conservação de uso sustentável sob regime de concessão: o caso da Flona do Jamari-RO*. 2017. 40 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Rondônia, 2017.
- AZEVEDO, C. P.; SANQUETTA, C. R.; SILVA, J. N. M.; MACHADO, S. A. Efeito da exploração de madeira e dos tratamentos silviculturais no agrupamento ecológico de espécies. *Floresta*, Curitiba, v. 38, n. 1, p. 53-69, 2008. DOI: 10.5380/rf.v38i1.11027
- BRASIL– Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº. 1, de 12 de Fevereiro de 2015. *Dispõe sobre A aprovação de Planos de Manejo Florestal Sustentável-PMFS e seus respectivos Planos Operacionais Anuais POA, quando envolver a exploração de espécies constantes na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" Lista*,

classificadas na categoria Vulnerável - VU, no bioma amazônico. Brasília: Diário Oficial da União, 2015.

BUDOWISK, G. **Distribuição of tropical American rain forest species in the light of sucession process.** Turrialba, Costa Rica, v. 15, p. 40-42, 1965.

CHAZDON, R. L. **Renascimento de florestas:** regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 430 p.

CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ANDRZEJEWSKI, C.; ARAUJO, M. M. Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de floresta ombrófila mista. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p 1795-1801, 2015. DOI: 10.1590/0103-8478cr20131098

DIONISIO, L. F. S.; BONFIM FILHO, O. S.; CRIVELLI, B. R. S.; GOMES, J. P.; OLIVEIRA, M. H.; CARVALHO, J. O. P. Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. **Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 10, n. 3, p. 243-252, 2016. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v10i3.3381

FINOL, U. H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las selvas virgines tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

GAMA, J. R. V.; BOTELLO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no Município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**,

Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 71-82. 2003. DOI: 10.5902/198050981744

HIRAI, E. H.; CARVALHO, C. J. R.; SILVA, J. N.; CARVALHO, J. O. P.; QUEIROZ, W. T. Efeito da exploração florestal de impacto reduzido sobre a regeneração natural em uma floresta densa de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 95, p. 306-315. 2012.

JACOBSEM, R. H. F. **Impacto na vegetação após corte seletivo em área de concessão florestal na Amazônia Ocidental.** 2017. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, 2017.

LIMA, R. B. A.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. Sucessão ecológica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Carauari, Amazonas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 67, p. 161-172. 2011. DOI: 10.4336/2011.pfb.31.67.161

MACHADO, S.; CYSNEIROS, V.; NASCIMENTO, R. G.; MARTINS, A.; SCHMIDT, L. Projeção da estrutura diamétrica de grupos ecológicos de uma floresta Ombrófila Mista. **Floresta e Ambiente**, v. 24, e20160012, 2017. DOI: 10.1590/2179-8087.001216.

MMA/IBAMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari.** 2005. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de->

manejo/flona\_jamari\_pm\_diagnostico.pdf.>. Acesso: 30 março 2019.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da Flora do Brasil**. 1. ed. - Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013. 1102p. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/arquivos/arquivos/pdfs/LivroVermelho.pdf>>. Acesso: 30 março 2019.

OLIVEIRA, L.C.; COUTO, H. D.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. D. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.69, p.62-76, 2005.

PUIG, H. **A Floresta Tropical Úmida**. São Paulo: Editora da UNESP, 2008.

REDIN, C. G.; LONGHI, R. V.; WATZLAWICK, L. F.; LONGHI, S. J. Composição florística e estrutura da regeneração natural do Parque Estadual do Espinilho, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1195-1201, 2011. DOI: 10.1590/S0103-84782011005000083

SÁ, D.; LOPES, S. F.; PRADO JÚNIOR, A.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; DIAS-NETO, O. C.; GUSSON, A. E. Estrutura e grupos ecológicos de uma floresta estacional semidecidual no triângulo mineiro, Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 44, p. 89-101. 2012.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A.; OLIVEIRA, L. C.; SILVA, S. M. A.;

CARVALHO, J. O. P.; COSTA, D. H. M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para a instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2005. 68p.

SILVA, R. J.; BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R. Impactos do manejo florestal na ciclagem do nitrogênio: implicações para a conservação de florestas tropicais. **South American Journal of Basic de Education, Technical and Technological**. v. 1, n. 1, p. 240-249, 2017.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas Nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: Ed. UFV, 2013.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M.; VALE, A. B. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, reserva natural da companhia Vale do Rio Doce S.A., Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.4, p.411-419, 2002. DOI: 10.1590/S0100-67622002000400003.

SOUZA, D. V.; CARVALHO, J. O. P.; MENDES, F. S.; MELO, L. O.; SILVA, J. N. M.; JARDIM, F. C. S. Crescimento de espécies arbóreas em uma floresta natural de terra firme após a colheita de madeira e tratamentos silviculturais, no município de Paragominas, Pará, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 4, p. 873-883, 2015. DOI: 10.5902/1980509820585.

STEEGE, H. T. et al. Hiperdominance in Amazonian Tree Flora. **Science**, New

York, v. 342, 2013. DOI:  
10.1126/science.1243092.

SISTEMA NACIONAL DE  
INFORMAÇÕES FLORESTAIS -  
SNIF. Serviço Florestal Brasileiro. **Os  
biomas e suas florestas – Amazônia –  
Tabelas e gráfica.** Disponível em:  
<[http://snif.florestal.gov.br/pt-  
br/dados-complementares/246-os-  
biomas-e-suas-florestas-amazonia-  
tabelas-e-graficos](http://snif.florestal.gov.br/pt-br/dados-complementares/246-os-biomas-e-suas-florestas-amazonia-tabelas-e-graficos)>. Acesso: 16 agosto  
2019.

ZIMMERMANN, A. P. L., LIRA, D. F. S.,  
FLEIG, F. D. Estrutura e distribuição  
espacial da regeneração natural de  
canjerana em Floresta Estacional  
Decidual. **Pesq. Flor. Bras.**, Colombo, v.  
34, n. 80, p. 369-373, 2014. DOI:  
10.4336/2014.pfb.34.80.586

ZIMMERMANN, A. P. L., HOFIÇO, N. A.  
S., FLEIG, F. D. Regeneração natural de  
espécies comerciais em uma área  
antropizada na floresta estacional  
decidual, RS. **Revista Brasileira de  
Ciências Ambientais**, Rolim de Moura,  
v. 6, n. 3. p. 1-14, 2017.