

# DESEMPENHO SILVICULTURAL DE ESPÉCIES MADEIREIRAS NATIVAS EM EXPERIMENTO DE RECOMPOSIÇÃO DE RESERVA LEGAL NA TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNIA.

Rosane Betina Wandscheer<sup>1</sup>; Aline Ferreira Silveira<sup>1</sup>; Maurel Behling<sup>2</sup>; Ingo Isernhagen<sup>2</sup>

**RESUMO:** É notória a falta de experimentos de referência para recomposição da Reserva Legal (RL), especialmente na região de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia. O presente trabalho, desenvolvido no Mato Grosso, faz parte de um projeto maior que tem por objetivo testar diferentes técnicas de recomposição de RL. Foram aqui avaliados os crescimentos em altura e DAP de quatro espécies nativas regionais com interesse madeireiro (jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), champanhe (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), ipê-amarelo (*Tabebuia* cf. *serratifolia* (Vahl) G. Nicholson) e mirindiba (*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard)) durante 42 meses. Essas espécies foram inseridas em consórcios de mudas de outras 11 espécies nativas regionais em quatro arranjos: consórcio de nativas com eucalipto (T1), consórcio com seringueira (T2) e dois consórcios somente com espécies nativas (T3 e T7), sendo que em T1, T2 e T3 houve ações de desramas para condução de crescimento. Os resultados indicaram potencial de utilização das espécies para fins madeireiros em consórcios de espécies nativas na RL. As próximas fases do projeto consideram a continuidade dos monitoramentos e o início das avaliações econômicas e de tecnologia da madeira.

**Palavras chave:** Adequação Ambiental; Crescimento; Consórcios de espécies

## INTRODUÇÃO

Com a aprovação da Lei 12.651/2012 (“novo Código Florestal”), a necessidade de recompor o passivo da Reserva Legal (RL) passou a tomar destaque no cenário rural nacional. Diante de uma variedade de cenários de degradação, a ciência da Ecologia da Restauração vem buscando novas estratégias para tornar o processo de regularização ambiental mais eficiente de acordo com as especificidades de cada área. A região de transição Cerrado-Amazônia, embora ainda com existência de grandes fragmentos florestais, possui um amplo passivo ambiental, resultante do avanço da fronteira agrícola brasileira. Além disso, pela localização geográfica, usualmente demanda-se que 80% da área das propriedades seja manejada através da figura das RLs. Nesse cenário, é urgente a realização de experimentos de recomposição de RL para gerar conhecimento e práticas adequadas ao contexto regional, além de possibilitar a geração de renda complementar ao proprietário rural.

Arranjos que permitam o consórcio de espécies madeireiras e não-madeireiras podem ser atrativos ao produtor rural. Considerando-se que o objetivo das RLs é conciliar o manejo da vegetação com a conservação do patrimônio natural, é necessário utilizar as mais recentes tendências da restauração ecológica, promovendo o restabelecimento de comunidades por meio de ações diretas e indiretas que sustentem a sucessão secundária, recuperando tanto a integridade física e biológica, como a capacidade produtiva (função) do ecossistema (MARTINS et al., 2015; DURIGAN & ENGEL, 2015; BRANCALION et al., 2015; PEREIRA et al., 2015).

Diante do contexto apresentado, o presente trabalho teve como objetivo analisar o desempenho silvicultural inicial de espécies madeireiras regionais em um experimento de recomposição de RLs de área agrícola abandonada na região de transição Cerrado-Amazônia do Mato Grosso.

---

<sup>1</sup> Estudantes de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Mato Grosso – campus Sinop – e-mail: rosane.lrv@gmail.com; silveiraalaine@gmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Agrossilvipastoril – e-mail: maurel.behling@embrapa.br; ingo.isernhagen@embrapa.br

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ora analisado foi implantado em dezembro de 2012, em área degradada por uso do solo para agricultura na unidade da Embrapa Agrossilvipastoril (CPAMT - 11°51'49.61"S / 55°36'16.25"W), em Sinop, localizado na região médio norte do estado de Mato Grosso. A área era ocupada desde o ano de 2004 por sucessões de plantios de soja e milho, abandonados a partir de 2009. Previamente ao plantio das mudas foi realizada dessecação da área com uso de glifosato (ago/2012), seguida de preparo das linhas com sulcagem a 60cm de profundidade e aplicação de herbicida pré-emergente nas linhas. Manutenções periódicas foram realizadas com roçadas manuais e mecanizadas, além de uma roçada química na linha de plantio nas chuvas 2015-2016.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados no esquema de parcela subdividida no tempo com quatro repetições, sendo a parcela principal composta pelos tratamentos e a subparcela por cinco épocas de avaliação: 6, 10, 18, 30 e 42 meses após a instalação do experimento, correspondendo respectivamente aos meses de jun/2013, out/2013, jun/2014, jun/2015 e maio/2016. O espaçamento utilizado foi de 4 m entre as linhas e 3 m entre plantas, e a área de cada tratamento foi de 0,48 ha (60m x 80m). Os tratamentos que compuseram o experimento foram os seguintes: T1 - Plantio de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*, híbrido de *E. urophylla* S. T. Blake x *E. grandis* W. Hill ex Spreng) em consórcio com espécies nativas; T2 – Plantio de seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss) Müll.Arg) em consórcio com espécies nativas; T3 - Plantio consorciado de mudas de espécies nativas; T7 – Idem T3. Desses tratamentos, T1, T2 e T3 estão sendo manejados para uso econômico futuro, efetuando-se a desrama das espécies madeiras periodicamente (atividade não realizada no T7).

As 15 espécies utilizadas foram consorciadas conforme algumas funções esperadas no arranjo. Assim, foram consideradas espécies de interesse não-madeireiro (açai (*Euterpe oleracea* Mart.), castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Silva Manso), caju (*Anacardium occidentale* L.) e genipapo (*Genipa americana* L.)), espécies atrativas de fauna ou com função de cobertura (conforme Brancalion *et al.*, 2015) (embaúba (*Cecropia* sp.), faveira (*Parkia* cf. *platycephala* Benth.) e jambo-da-mata (*Bellucia grossularioides* (L.) Triana)) e espécies de interesse madeireiro (jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), amescla (*Trattinnickia rhoifolia* Willd.), champanhe (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.), ipê-amarelo (*Tabebuia* cf. *serratifolia* (Vahl) G. Nicholson), itaúba (*Mezilaurus ita-uba* (Meisn.) Taub. ex. Mez), mirindiba (*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) R.A. Howard) e louro (*Cordia* cf. *glabrata* (Mart.) A.DC.) (esse último também utilizado para recobrimento)).

O crescimento das árvores foi avaliado por meio de medições da altura e da circunferência a altura do peito (CAP, cm), sendo que nos dois primeiros monitoramentos foi avaliada apenas a altura das mudas (m). A determinação da altura foi definida como a medida entre a superfície do solo e a última folha emergida, realizada com régua graduada e com hipsômetro Vextex V. Para a circunferência do caule, tomou-se como ponto de avaliação a altura de 1,3 m da superfície do solo, determinada com fita métrica. Nos T1, T2 e T3 foram realizadas quatro desramas, em novembro de 2014, fevereiro de 2015, novembro de 2015 e março de 2016. O T7 não foi submetido ao manejo.

Os resultados foram submetidos aos testes para verificar os pressupostos da análise de variância, sendo normalidade pelo teste Lilliefors e homogeneidade de variâncias pelos testes Hartley, Cochran e Bartlett. Após a verificação os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Nos dados de altura e DAP realizou-se o teste tukey ( $\alpha < 0,05$ ) para a comparação dos tratamentos e análise de regressão polinomial para a época de avaliação. Os dados de porcentagem de sobrevivência (%) não atenderam aos pressupostos da análise de variância, mesmo após transformações (logarítmica, raiz quadrada e angular). Dessa forma, estes foram avaliados por meio da análise descritiva dos dados pelo uso do erro padrão da média.

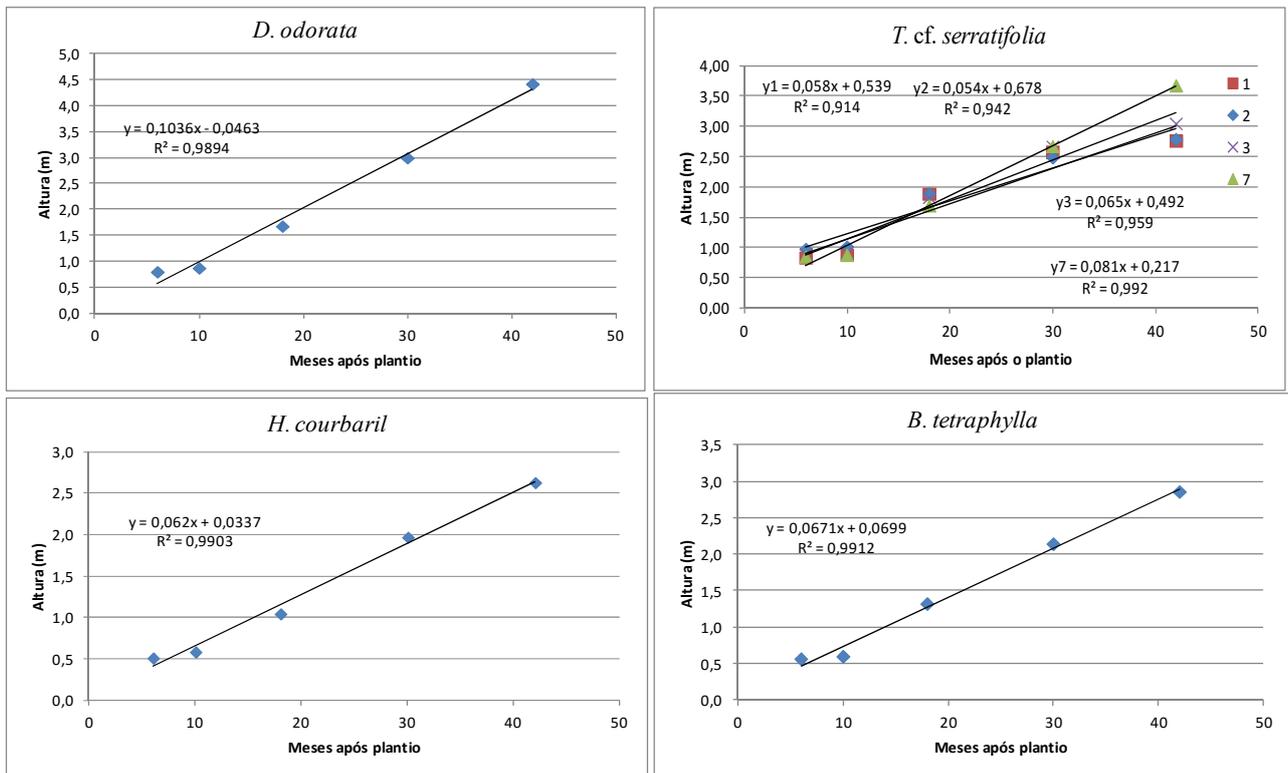
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada taxa de sobrevivência entre o grupo das espécies madeireiras (Tabela 1), com destaque para *T. cf. serratifolia*, *B. tetraphylla*, *H. courbaril* e *D. odorata*. As taxas de sobrevivência de *T. rhoifolia*, *C. brasiliense* e *M. ita-uba* ficaram abaixo de 50%, e essas espécies não foram consideradas nas análises de crescimento de altura e DAP. *C. glabrata*, embora com elevada sobrevivência, não foi considerada na presente análise por ter sido também considerada espécie de recobrimento.

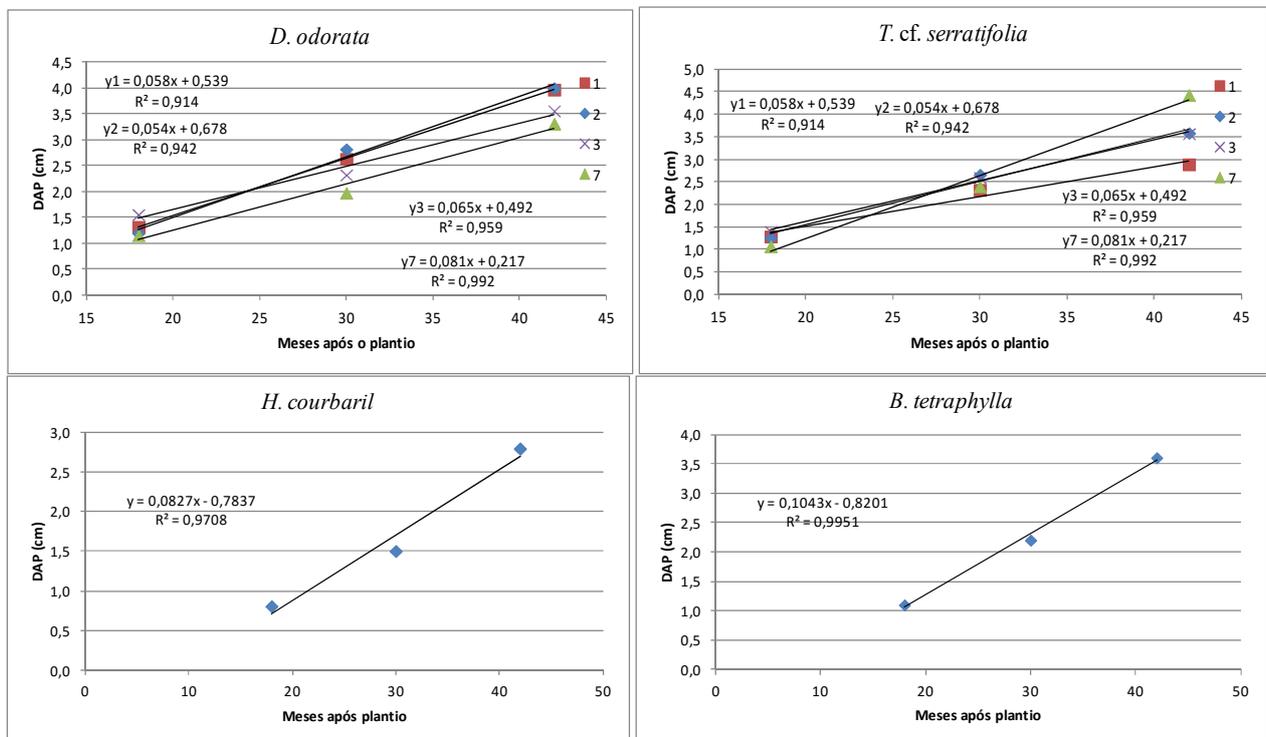
**Tabela 1.** Taxas de sobrevivência por tratamento das espécies madeireiras utilizadas no experimento de recomposição de RL na Embrapa Agrossilvipastoril aos 42 meses (maio/2016) (n = número de indivíduos por repetição de cada tratamento)

Espécie	T1			T2			T3			T4		
	n	% S	Erro	n	% S	Erro	n	% S	Erro	n	% S	Erro
<i>D. odorata</i>	10	75,00	14,52	8	87,50	-	13	80,91	6,74	13	94,23	5,77
<i>T. cf. serratifolia</i>	7	100,00	-	7	100,00	-	13	97,92	2,08	12	98,08	1,92
<i>H. courbaril</i>	8	90,63	5,98	8	96,88	3,13	13	94,23	3,68	13	96,15	2,22
<i>B. tetraphylla</i>	7	92,86	7,14	7	89,29	10,71	12	79,49	4,28	12	81,25	5,24

Entre as quatro espécies consideradas, *D. odorata* apresentou a maior média de altura aos 42 meses ( $4,41\text{m} \pm 0,21$ ), seguida de *T. cf. serratifolia* ( $3,07\text{m} \pm 0,12$ ), *B. tetraphylla* ( $2,85\text{m} \pm 0,20$ ) e *H. courbaril* ( $2,62\text{m} \pm 0,09$ ). Exceto para *T. cf. serratifolia*, não houve interação entre os tratamentos e as avaliações ao longo do tempo (Figura 1). *D. odorata* também apresentou o maior valor médio de DAP aos 42 meses ( $3,70\text{cm} \pm 0,21$ ), seguida de *T. cf. serratifolia* ( $3,62\text{cm} \pm 0,19$ ), *B. tetraphylla* ( $3,61\text{cm} \pm 0,31$ ) e *H. courbaril* ( $2,78\text{cm} \pm 0,13$ ). *D. odorata* e *T. cf. serratifolia* apresentaram interação entre os tratamentos e as avaliações ao longo do tempo para o DAP, fato não constatado para *B. tetraphylla* e *H. courbaril* (Figura 2). Em *T. cf. serratifolia* percebeu-se uma diferença significativa de altura e DAP no T7 aos 42 meses, denotando algum padrão ainda a ser investigado. Já em *D. odorata* houve diferença significativa do DAP nos T1 e T2 já aos 30 meses de monitoramento. É preciso mais tempo de monitoramento e avaliações conjuntas de vários fatores para avaliar a que se devem os desempenhos diferenciados das espécies em plantios mistos. Forrester (2014), em revisão sobre interações em plantios mistos, indica que fatores como disponibilidade de nutrientes, densidade, disponibilidade de água, absorção de luz e tempo são alguns dos fatores que podem influenciar esses desempenhos.



**Figura 1.** Crescimento em altura das quatro espécies madeireiras analisadas no experimento de recomposição de RL na Embrapa Agrossilvipastoril ao longo dos cinco monitoramentos realizados (jun/2013 a maio/2016).



**Figura 2.** Crescimento de DAP das quatro espécies madeireiras analisadas no experimento de recomposição de RL na Embrapa Agrossilvipastoril ao longo dos três monitoramentos realizados (jun/2013 a maio/2016).

Com a possibilidade de exploração econômica da floresta implantada na RL, a extração dos produtos madeireiros pode ser mantida infinitamente ao longo do tempo, se seguidos os ciclos de plantio e colheita, podendo ser interrompidos a qualquer momento se os proprietários acharem conveniente (RODRIGUES *et al.*, 2009). Para compor o arranjo de recomposição da RL a escolha das espécies madeireiras deverá ser estabelecida regionalmente, considerando todos os agentes locais envolvidos em restauração, como proprietários, viveiristas regionais, instituições de pesquisa, madeireiros locais etc., com uso preferencial de espécies nativas regionais como espécies madeireiras de ciclo curto a médio (NAVE *et al.*, 2015), realizando-se manejo mais intensivo nos primeiros anos de desenvolvimento da floresta.

## CONCLUSÃO

As espécies *D. odorata*, *T. cf. serratifolia*, *H. courbaril* e *B. tetraphylla* apresentaram os maiores crescimentos em altura e DAP dentro do tempo avaliado, mas é preciso maior tempo para entender os padrões de crescimento dessas espécies e das outras utilizadas no experimento.

## AGRADECIMENTOS

CNPq (através do projeto 480227/2013-6, coordenado pelo último autor), Antenor de Carvalho e demais funcionários da Embrapa Agrossilvipastoril e estagiários que contribuíram com a condução do experimento, Prof.<sup>a</sup> Charlotte Wink (UFMT/Sinop) e Flora Sinop.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCALION, P.H.S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

DURIGAN, G.; ENGEL, V.L. Restauração de ecossistemas no Brasil: onde estamos e para onde podemos ir? In: MARTINS, S.V. (ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2.ed. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 42-69.

FORRESTER, D.L. The spatial and temporal dynamics of species interactions in mixed-species forests: from pattern to process. **Forest Ecology and Management**, v. 312, p. 282-292, 2014.

MARTINS, S.V.; NETO, A.M.; RIBEIRO, T.M. Uma abordagem sobre a diversidade e técnicas de restauração ecológica. In: MARTINS, S.V. (ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2.ed. Viçosa: Editora UFV, 2015. p. 19-41.

NAVE, A. G.; RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; FARAH, F. T.; SILVA, C. C.; LAMONATO, F. H. F. **Manual de restauração ecológica: Técnicos e produtores rurais no extremo sul da Bahia**. São Paulo: LERF/ESALQ/USP: Bioflora Tecnologia da Restauração, 2015. p. 23-28.

PEREIRA, I.M.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Restauração de ecossistemas: bases ecológicas e silviculturais. In: DAVIDE, A.C.; BOTELHO, S.A. (eds.). **Fundamentos e métodos de restauração de ecossistemas florestais: 25 anos de experiência em matas ciliares**. Lavras: Editora UFLA, 2015. p. 369-432.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. p. 161-175.