

Nodulação natural de leguminosas lenhosas em solo de terra firme da Amazônia central

Aleandro Dantas CHAVES¹; Luiz Augusto Gomes de SOUZA²; Katylane Lima de SOUZA¹

¹Bolsista PIBIC/INPA; ²Orientador INPA/CPCA

As alterações nas formas de uso do solo provocam modificações das suas condições físico-químicas e biológicas, que afetam a biodiversidade natural de muitos grupos de organismos. Para o grupo dos fixadores de nitrogênio há evidências de que a eficiência das populações nativa de rizóbios é afetada por impactos ambientais produzidos pelo desmatamento e atividade agrícola (Bala *et al.*, 2003). A flemíngia (*Flemingia macrophylla*, (Willd.) Merr. - Fabaceae, Papilionoideae), é um arbusto de origem asiática que tem sido introduzido na região tropical de várias partes do mundo. Na Amazônia, é cultivada no sistema de cultivo em faixas, para ser cortada como cobertura morta, e reúne boas características agrônômicas por sua boa adaptação a solos de baixa fertilidade e alta capacidade de rebrota. É recomendada para cultivo nas entrelinhas de fruteiras como o cacau e o cupuaçu em sistemas agroflorestais e para recuperação de áreas degradadas, contribuindo para a adição de nitrogênio ao sistema de produção, estimados para os solos de terra firme em 225 kg de N por hectare. Na pesquisa experimental há uma busca de espécies adaptadas aos solos da terra firme da Amazônia, especialmente os latossolos que são o maior grupo de solos da região. Quando uma leguminosa exótica é cultivada fora de seu centro de origem, pode encontrar ou não na população natural de rizóbios do solo, estirpes compatíveis e eficientes na fixação de N₂, (Souza *et al.* 2007). Avaliar a compatibilidade e eficiência da nodulação natural destas espécies é um passo inicial importante nos trabalhos de otimização da simbiose entre os rizóbios e seus hospedeiros e antecede as práticas de inoculação. Neste estudo, foi pesquisada a nodulação natural de mudas flemíngia em solo de terra firme da Amazônia. Foi conduzido um experimento entre os meses de agosto de 2006 a janeiro de 2007, no viveiro do INPA-CPCA, no Campus do INPA V-8, em Manaus, AM. Como substrato para desenvolvimento das plantas foi amostrado a classe de solo Latossolo Amarelo, textura muito argilosa, coletado a 10 cm de profundidade na Estação Experimental de Fruticultura Tropical do INPA, BR 174, km 45, em Manaus, sob os seguintes tipos de coberturas: sob floresta primária, pastagem, sistemas agroflorestais (SAFs), após a queima da vegetação (queimada) e de área degradada. Após destorroamento e secagem ao ar, cada solo foi peneirado e distribuído em sacos plásticos preto para muda, com capacidade para 2 kg de solo. Uma amostra de cada solo foi separada para análise de suas propriedades químicas no Laboratório Temático de Solos e Planta, LTSP do INPA. Para correção da fertilidade do solo, foi aplicada uma adubação básica constituída por: 0,9 g kg⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo), 0,2 g kg⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), 1 g kg⁻¹ de calcário dolomítico e formulação líquida com micronutrientes (1 mL kg⁻¹). Cada solo constituiu-se um tratamento. Sementes de flemíngia, coletadas no município de Nova Califórnia, AC, foram semeadas em sementeiras preenchidas com areia lavada. As plântulas foram transplantadas aos 41 dias da semeadura para os sacos com solo e acompanhadas em seu crescimento durante o experimento. No viveiro, a irrigação das mudas foi efetuada sempre que necessário, e plantas invasoras ocasionais foram removidas manualmente. A colheita e avaliação das plantas foram efetuadas aos 113 dias, quando estas apresentarem características adequadas ao plantio definitivo, extraindo-se a planta inteira de cada saco para determinação do peso seco das raízes, parte aérea, e nódulos, contagem do número de nódulos, e determinações da concentração de N no tecido foliar e N-total na parte aérea das mudas. O peso específico dos nódulos foi a razão entre a massa seca e o número de nódulos para cada planta. A secagem das plantas foi efetuada em estufa a 65°C por 72 horas, antecedendo as pesagens. Na determinação de N foliar, as folhas secas foram moídas e analisadas pelo método de Kjeldhal, modificado. O delineamento estatístico adotado foi do tipo inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (solos) e 10 repetições, totalizando 100 unidades experimentais. Para efeito de análise, dados de contagem do número de nódulos foram transformados para $\sqrt{x + 0,01}$ e do N-foliar para arc-seno $\sqrt{x + 0,01}$, empregando-se o programa estatístico Estat e o teste de Tukey para comparações entre médias.

Durante o período experimental as mudas de flemíngia cresceram satisfatoriamente sem a ocorrência importante de danos provocados por pragas e doenças e, ao final do experimento 100% das mudas sobreviveram e todas estavam noduladas, indicando que esta espécie pertence ao grupo promíscuo de inoculação, estabelecido para espécies que tem habilidade em formar nódulos com várias espécies de rizóbios nativos. As determinações efetuadas para o desenvolvimento crescimento e da nodulação natural das mudas, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Médias da biomassa seca da planta, relação raiz/parte aérea e da nodulação de mudas de flemíngia (*Flemingia macrophylla*) crescendo em Latossolo Amarelo coletado sob diferentes coberturas, aos 113 dias do transplântio.*¹

Solos	Biomassa seca (g)			Comprimento do caule (cm)	Características da nodulação		
	Parte aérea	Raízes	Total		Número de nódulos	Biomassa seca (mg planta ⁻¹)	Peso específico (mg nódulo ⁻¹)
Floresta	2,41 a	1,95 a	4,40 a	26,3 ab	53 a	35,6 a	0,7 a
Pastagem	3,17 a	1,57 ab	4,77 a	30,6 a	54 a	33,0 a	0,6 a
SAFs	0,88 b	0,50 b	1,40 b	19,7 c	60 a	22,2 a	0,4 a
Queimada	2,46 a	1,15 ab	3,64 ab	26,0 bc	53 a	30,0 a	0,6 a
Degradado	1,86 ab	1,44 ab	3,35 ab	23,1 bc	54 a	45,8 a	0,9 a
CV. (%)	33,97	45,92	37,48	20,37	28,24	67,41	50,77
Teste F	6,76**	4,01*	4,97**	6,28**	0,03ns	0,73ns	1,55ns
Média	2,16	1,32	3,51	25,1	55	30	0,6

*¹ - Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si no nível de 5 ou 1 % de probabilidade (P<0,05; P<0,01), pelo teste de Tukey.

Observou-se que as mudas de flemíngia, aos 113 dias de enviveiramento, apresentam comprimento do caule médio de 25,1 cm e uma tendência de maior desenvolvimento em biomassa em solo coletado sob pastagem e floresta natural, ao passo que em solo amostrado sob sistemas agroflorestais e de área degradada esse desenvolvimento foi mais comprometido. A interpretação da análise de solo poderá ser útil para explicar as diferenças entre tratamentos. Os dados demonstraram que a flemíngia apresenta boa adaptação e tolerância ao solo latossolo amarelo, mesmo considerando que este solo apresenta muitas vezes acidez elevada e teores excessivos de alumínio. Esta adaptação da flemíngia pode estar possivelmente relacionada com a sua habilidade nodulífera, já que para todas as características da nodulação não houve diferenças significativas entre os solos testados. O número médio de nódulos nos solos estudados foi de 55, não revelando restrições na capacidade infectiva da espécie nos diferentes tipos de cobertura amostrados. A biomassa seca e o peso específico dos nódulos também não variaram entre solos e alcançou valores médios de 30 mg e 0,6 mg por muda, respectivamente. O conteúdo em nitrogênio foliar das plantas variou entre 2,89 e 3,30 % e as médias encontradas dos teores em nitrogênio total estão apresentadas na Figura 1, e refletem os resultados verificados para o desenvolvimento das plantas em biomassa seca. Entretanto, como acontece com as leguminosas de comportamento promíscuo, quanto ao grupo de infecção por rizóbios, a ausência de correlações significativas entre as variáveis da absorção de nitrogênio e da nodulação sugere que parte dos nódulos formados foi ineficiente, o que demanda estudos para a seleção de rizóbios com alta capacidade fixadora de N₂ para uso como inoculante desta espécie.

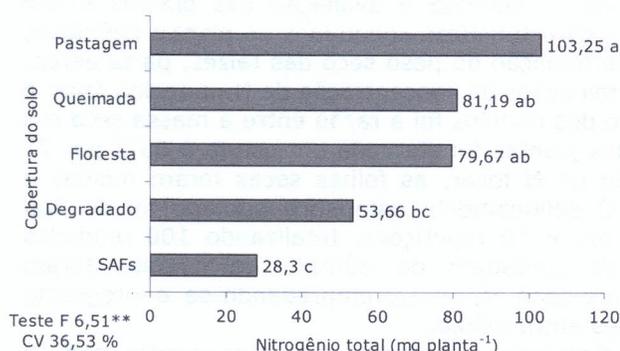


Figura 1. Determinações de nitrogênio total em mudas de flemíngia crescendo em Latossolo Amarelo coletado sob diferentes coberturas, aos 113 dias após o transplântio.

Bibliografias citadas

Bala, A.; MURPHY, P.J.; OSUNDE, A.O.; GILLER, K.E. *Nodulation of tree legumes and the ecology of their native rhizobial populations in tropical soils*. Applied Soil Ecology, v.22, p.211-223, 2003.

Souza, L.A.G.; BEZERRA NETO, E.; SANTOS, C.E.R.S. & STAMFORD, N.P. 2007. *Desenvolvimento e nodulação natural de leguminosas arbóreas em solos de Pernambuco*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42 (2): 207-217.