

# INGÁ (*Inga edulis*) e GLIRICÍDIA (*Gliricida Sepium*) COMO FONTE DE ADUBO VERDE EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL\*.

*Inga edulis* and *Gliricida Sepium* as green manure source on western amazon agroforestry systems\*

Silas Garcia Aquino de Sousa<sup>1</sup>; Elisa Vieira Wandelli<sup>1</sup>; Joanne Regis da Costa<sup>1</sup>; Rogério Perin<sup>1</sup>; Erick E. C. Fernandes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, Cx P. 319, 69011-970 Manaus-AM. Email: [silasgas@cpaa.embrapa.br](mailto:silasgas@cpaa.embrapa.br); [elisawandelli@vivax.com.br](mailto:elisawandelli@vivax.com.br); [joanne@cpaa.embrapa.br](mailto:joanne@cpaa.embrapa.br);

<sup>2</sup>Universidade de Cornell-USA/World Bank. Email: [ecf@cornell.edu](mailto:ecf@cornell.edu)

\*Trabalho financiado parcialmente: Convênio Fundação Rockfeller/Embrapa (1991/94); PPG-7/C&T/Finop (1995/99); LBA (2000/02); LBA/Milênio (2002/04); Projeto Embrapa Agrogases e Tipitamba (2004/07).

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do ingazeiro (*Inga edulis*) e da gliricídia (*Gliricidia sepium*) quando submetidos a regimes de podas e a capacidade de produção de biomassa e nutrientes para adubação verde, em um sistema agrossilvicultural, estabelecido em áreas de pastagem degradada na Amazônia Ocidental. O ensaio foi conduzido na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, km 54 da rodovia BR 174 (Manaus/Boa Vista). A gliricídia foi implantada na borda da parcela e o ingazeiro foi implantado dentro do sistema agroflorestal. O ingazeiro foi menos tolerante as podas drásticas do que a gliricídia. Contudo, nos primeiros anos (1995 - 1998) de manejo de poda da biomassa aérea, o ingá e a gliricídia contribuíram com alta produção de biomassa (34,24 toneladas) e retorno macronutrientes N, P, K, Ca e Mg (1,54 toneladas) no sistema. Após o quarto ano, a produção de biomassa e de macronutrientes das leguminosas decresceu com a alta mortalidade dos ingazeiros.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Inga*, *Gliricidia*, adubo verde, agrofloresta.

## ABSTRACT

The present work had as objective to evaluate the behavior of the *Inga edulis* and of the *Gliricidia sepium* when submitted regimes of prunings and the capacity of biomass production and nutrients for green manure, in a agrosilvocultural system, established in of pasture degraded in the Amazon Occidental. The trial was conducted at a research station of the Embrapa Amazon Occidental, km 54 along the Manaus/Boa Vista road (BR 174). *Gliricidia* was implanted in the border rows and the *Inga* was implanted inside of the agroforestry system. *Inga edulis* was less tolerant the drastic prunings of that the *Gliricidia sepium*. However, in the first years (1995 - 1998) of pruning of the aboveground biomass *Inga* and the *Gliricidia* gave high contribution production of biomass (34,24 tons) and return of nutrients N, P, K, Ca and Mg (1,54 tons) in the system. After the 4<sup>th</sup> year, the production of biomass and the return of nutrients of the legume tree decreased with the high mortality of the *Inga*.

**KEY-WORDS:** *Inga*, *Gliricidia*, green manure, agroforestry.

## INTRODUÇÃO

O *Inga edulis* Mart., da subfamília Mimosoideae é uma leguminosa arbórea nativa do continente americano. Sua distribuição natural abrange a Bolívia, Brasil, Equador e Peru, entretanto, tem sido empregada em várias regiões do trópico úmido. É uma espécie tolerante a solos ácidos (Salazar & Palm, 1991) e tem sido amplamente

utilizada para prover sombra para culturas perenes, controle de plantas invasoras e para a cobertura do solo por meio da liteira acumulada. No Estado do Amazonas é plantada deliberadamente nas propriedades rurais, como parte dos quintais caseiros dos agricultores familiares, entretanto, geralmente não é submetido a qualquer espécie de manejo de poda para condução como adubação verde.

A *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., da subfamília Papilionoideae é uma leguminosa nativa do México, América Central, Venezuela e Colômbia. É uma árvore de rápido crescimento que pode alcançar entre 10 m a 20 m de altura. É uma planta adaptada aos solos pobres e ácidos da região tropical e possui múltiplo uso. É utilizada para o sombreamento de culturas perenes, forrageira, adubadora (Dubois, 1996) e tutoramento de pimenta-do-reino (Ishizuka *et al.*, 2003). Foi introduzida na Amazônia pela CEPLAC para sombreamento do cacau e utilizada esporadicamente pelos produtores no Estado do Amazonas.

Considerando a necessidade de tecnologias para promover a transição agroecológica este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do ingazeiro e da gliricídia, quando submetido a regime de podas e sua capacidade de produção de biomassa e nutrientes, como adubação verde e em um sistema agroflorestal.

## MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi executado na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental (2°31' S e 60°01' W), situada no km 54 da rodovia BR 174 (Manaus/Boa Vista), como parte do projeto "Recuperação de áreas de pastagens degradadas através de sistemas agroflorestais". Área de Terra-firme, Latossolo Amarelo Distrófico, textura muito argilosa (PPG-7 C&T, 1999).

A gliricídia foi implantada no entorno da área de plantio do sistema agrossilvicultural (50 m x 60 m), em forma de cerca viva, 110 plantas no quadrante de 0,3 ha, totalizando 330 plantas nas bordas dos três sítios (0,90 ha). A ingazeira foi implantada em cinco linhas, dentro da área do sistema agrossilvicultural<sup>1</sup>, 60 plantas/0,3 ha, totalizando 180 plantas nas três replica (sítios de 0,9 ha). As podas

---

<sup>1</sup> (Arroz (*Oryza sativa*), mandioca(*Manihot esculenta*), mucuna (*Mucuna pruriens*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), araçá (*Eugenia stipitata*), genipapo (*Genipa americana*), acerola (*Malpighia emarginata*), maracujá (*Passiflora edulis*), mamão (*Carica papaya*), banana (*Musa sp*), castanha(*Bertholletia excelsa*), mogno (*Swietenia macrophylla*), teca (*Tectona grandis*), capoeirão (*Colubrina glandulosa*), pimenta (*Piper nigrum*), guaraná (*Paullinia cupana*)).

foram realizadas com auxílio de facão, manualmente e duas vezes por ano, durante os primeiros quatro anos de idade de plantio, após o quinto ano foram realizadas apenas uma poda por ano. A poda foi conduzida a 1,8 m a 2,4 m de altura da planta, considerada poda drástica, pela eliminação total de galhos e folhas, deixando apenas o tronco principal. A biomassa verde (galhos e folhas) foi pesada e retirada 16 amostras/espécie/repetição, de folhas e galhos para estimar biomassa seca e para análise dos nutrientes do tecido foliar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A gliricídia e o ingá antes da primeira poda de manejo para produção de adubo verde (1995), apresentavam alta taxa de sobrevivência, 98% e 96%, respectivamente (Tabela 1). Com a seqüência de podas, o ingá apresentou menor tolerância às podas drásticas e alto índice de mortalidade (83%). Por outro lado, a gliricídia foi mais adaptada ao manejo de podas drásticas, sendo que, após 10 anos de plantio, a taxa de sobrevivência foi de 88,5%. A partir do ano de 2000, para garantir a adubação verde no sistema, ingazeiras foram replantadas e as novas plantas de ingá, atingiram em média, somente 4,77 kg de biomassa/planta.

A produção de biomassa do ingazeiro diminuiu significativamente de 2,5 t/ha/ano para 0,09 t/ha/ano, enquanto que, a produção de gliricídia sofreu uma redução moderada, de 5,9 t/ha/ano para 4,0 t/ha/ano (Figura 1). Observou-se também, no período de 1995 a 2004, um decréscimo de 51% da entrada de nutrientes por meio da adubação verde (Tabela 2), em 1995 foram incorporados 382,38 kg/ha/ano de N, P, K, Ca e Mg no sistema, enquanto que, em 2004 estes valores declinaram para 185,82 kg/ha/ano. Essa redução pode comprometer a sustentabilidade ecológica, o desempenho das espécies cultivadas e o esforço pela transição para um sistema agroecológico de produção agropecuária.

Do ponto de vista de sua importância ecológica e econômica, a prática de adubação verde, além de ser uma adubação que melhora as características químicas, físicas e biológicas do solo, representa relevante economia de capital, considerando que esse é um dos fatores de produção mais crítico para os pequenos produtores da agricultura familiar no Estado do Amazonas.

## CONCLUSÃO

O *I. edulis* não tolera podas drásticas para produção de biomassa aérea por um longo período. A *G. sepium* é mais adaptada ao manejo de podas para produção de adubação verde, assegurando a incorporação de biomassa e nutrientes no sistema por um longo período de tempo. Nos primeiros anos (1995 - 1998), o ingazeiro e a gliricídia disponibilizaram alta produção de biomassa e nutrientes no sistema, após o quarto ano, a produção de biomassa e nutrientes decresceram com a alta mortalidade dos ingazeiros.

## LITERATURA CITADA

- Dubois, J.C.L. **Manual Agroflorestal para Amazônia**, volume 1: Jean C. L. Dubois, Virgilio M. Viana, Antony B. Anderson. Rio de Janeiro, REBRAF. 1996. 228p.
- Ishizuka, Y.; Oliveira, H.E.O da Conceição; Duarte, M.L.R. **Cultivo de pimenteira-do-reino com tutor vivo de gliricídia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: JICA 2003. 27p.
- PPG-7 C&T. Recuperação de áreas de pastagens abandonadas e degradadas através de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental. In: Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Subprograma de Ciência e Tecnologia. **Resultados..** Brasília, dez/99. SEDEC/MCT. 1999. pp 447-462.
- Salazar, A.A. Palm. C.A. & Szott, L.T.. Alley-cropping on alluvial soil. In: **TroSoil Technical Report 1988-89**. Raleigh, NC (USA) North Carolina State University, 1991. pp 218-20.

Tabela 1 – Número de plantas/0,9ha, taxa de sobrevivência (%) e médias de biomassa seca/planta (kg), de ingazeiro (*Inga edulis*) e gliricídia (*Gliricidia sepium*)

Ano	Nr.Planta (0,9ha)		Sobrevivência (%)		Biomassa seca (kg/pl.)	
	ingazeiro	gliricídia	ingazeiro	gliricídia	ingazeiro	gliricídia
1993	180	330	100	100	--	--
1994	180	330	100	100	--	--
1995	173	323	96,0	98,0	14,58	18,23
1996	167	318	92,5	96,5	16,18	18,52
1997	162	315	90,2	95,6	17,70	19,01
1998	162	310	90,0	94,0	17,22	17,97
1999	150	307	83,5	93,0	15,12	17,44
2000	111	304	61,4	92,0	11,25	17,41
2001	53*	297	29,7	90,0	24,49**	17,31
2002	38	293	21,3	88,8	5,88	16,05
2003	23	292	12,7	88,5	4,51	14,89
2004	19	292	10,7	88,5	4,77	13,85

(\*) com replantio 36 mudas de ingá (\*\*) com peso de galho, folhas e tronco morto.

Tabela 2 – Estimativa de produção anual de biomassa seca e total de nutrientes provenientes das podas de *Inga edulis* (I) e *Gliricidia sepium* (G).

Ano	Biomassa		N		P		K		Ca		Mg	
	kg/ha/ano		kg/ha/ano									
	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G	I	G
1995	2520	5896	61,51	187,95	12,71	9,95	12,72	16,99	13,51	29,82	12,92	20,17

<b>2000</b>	1243	5285	30,36	168,48	11,46	8,92	11,48	15,23	6,67	26,73	6,38	18,08
<b>2004</b>	92	4044	2,24	128,92	0,46	6,83	0,46	11,65	0,49	20,45	0,47	13,83
Deposição acumulada 2004		em	131,16		7,29		12,12		20,94		14,30	

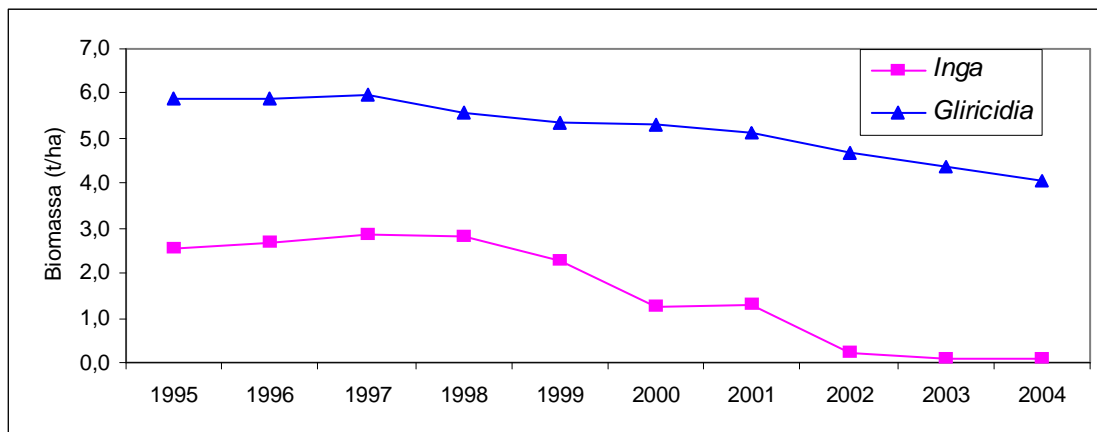


Figura 1 – Produção estimada de biomassa seca de *Inga edulis* e *Gliricidia sepium*, no período de 1995 – 2004.