

SELEÇÃO DE LEGUMINOSAS PARA CULTIVO EM "ALLEY-CROPPING" SOB CONDIÇÕES DE LATOSSOLO AMARELO¹

Marília Locatelli²
Abadio Hermes Vieira²
Cheryl Ann Palm³

INTRODUÇÃO

O Estado de Rondônia é caracterizado por solos ácidos, latossolos e podzólico, que vêm sendo utilizados no sistema de cultivo migratório (desmatamento, queimada, cultivo e abandono). Com a queimada da mata, os solos ficam submetidos ao rigor das chuvas, que sofrem carreamento de nutrientes para as camadas mais inferiores, resultando em graus variados de intensidade de lixiviação, além das consideráveis perdas de solo, água e nutrientes pelo escoamento superficial e riscos de compactação resultante da motomecanização, em algumas áreas, agravando o problema da utilização dos mesmos na agricultura (Locatelli et al. 1991).

Necessário se faz buscar alternativas para manutenção da produtividade das áreas por maior tempo. O sistema de cultivo em "alley-cropping" é um dos meios viáveis. "Alley-cropping", "hedgerow-intercropping" ou "cultivo em alamedas" é um sistema agroflorestal, no qual culturas anuais são cultivadas entre alamedas de árvores e/ou arbustos, preferivelmente leguminosas. As alamedas são cortadas durante o plantio para prevenir sombreamento e reduzir competição com as culturas associadas e proporcionar "mulch" a esses vegetais (Kang et al. 1990).

O objetivo deste trabalho foi selecionar espécies de leguminosas arbóreas e arbustivas para uso em sistema de cultivo em "alley-cropping", em condições de solo e clima de Porto Velho, Rondônia.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi implantado no Campo Experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal (CPAF) de Rondônia, em

¹Trabalho não apresentado para discussão.

²Eng.-Ftal. M.Sc. EMBRAPA-CPAF de Rondônia, Caixa Postal 406. CEP 78900. Porto Velho, RO.

³Prof. Ph.D. Universidade Estadual de Carolina do Norte. Raleigh, N.C., USA.

Porto Velho, RO, em dezembro de 1988. A área experimental está situada a 8°46' de latitude sul e 63°55' de longitude oeste Gr. O relevo da região é plano e a altitude é de 98 metros. O solo da área foi classificado como Latossolo Amarelo álico, textura argilosa, profundo, bem drenado com baixa fertilidade natural e boas propriedades físicas. O clima da região é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperatura máxima média de 31,2°C e mínima de 21,8°C e precipitação média anual de 2100mm. A vegetação da área era floresta equatorial primária.

O delineamento experimental usado foi o de parcelas subdivididas, distribuídas em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela representada pela espécie de leguminosa e a subparcela pelo sistema de condução (L-1 sem poda; L-2 - poda a 0,5m no plantio do arroz em dezembro e do caupi em abril; L-3 - poda a 1,0m em ambas as datas; e L-4 - poda a 1,0m no plantio, somente do arroz em dezembro). Em cada repetição existe um tratamento testemunha (sem leguminosa). Cada parcela foi constituída por quatro linhas de cinco plantas. O espaçamento entre linhas foi de 5m e de 0,5m entre plantas. Cada linha recebeu um tipo de sistema de condução. Nas parcelas foram plantadas culturas anuais (arroz e caupi), a fim de simular as condições de "alley-cropping".

Em função do sistema de plantio a ser utilizado, a área a ser ocupada deveria estar livre de tocos. Para isso, o preparo da área foi realizado do seguinte modo: broca, derrubada, queimada, rebaixamento, encoivramento, e logo após nova queimada (agosto de 1988).

Em dezembro de 1988 foi plantado o arroz, cultivar Cuiabano. As leguminosas foram plantadas em janeiro de 1989. As espécies utilizadas foram a saber: *Clitoria racemosa*, *Cesalpinia tinctoria*, *Cajanus cajan*, *Parkia platycephala*, *Flemingia rodocarpa*, *Flemingia congesta*, *Cliricidia sepium*, *Pithecellobium edwalli*, *Acacia angustissima* (NETA 472), *Acacia mangium*, *Inga edulis* e *Crotolaria juncea*. Em abril de 1989 foi plantado caupi, cultivar BR4 - Rio Branco. Em dezembro de 1990 foi plantado o arroz cultivar Guaporé, e, em abril de 1990, mistura de cultivares de caupi. Houve novo plantio de arroz cultivar Guaporé em dezembro de 1990.

Estão sendo avaliadas as seguintes variáveis: sobrevivência das leguminosas; taxa de crescimento em altura das leguminosas; produção de biomassa (matéria seca); ocorrência de doenças e pragas nas culturas envolvidas; taxa de decomposição e transformações no solo.

A primeira poda foi realizada em dezembro de 1989. Esse material vegetal obtido em cada poda foi colocado sobre o solo para decomposição. O estudo de decomposição (velocidade e nutrientes liberados) foi iniciado em abril de 1991, utilizando as seguintes espécies: *Flemingia congesta*, *Acacia angustissima* e *Inga edulis*. Após cada poda, foram analisadas quimicamente, amostras do material vegetal utilizado para determinação de produção de matéria seca.

As amostras de solo para análise foram retiradas antes

do desmatamento, após a queimada e antes da primeira poda, e continuarão a ser realizadas anualmente. Para as análises de solo estão sendo utilizados os seguintes métodos de extração e determinação: P e K, extração com Mehlich (0,05 N HCl + 0,025 N H₂SO₄) e determinação por colorimetria e fotômetro de chama, respectivamente, Ca, Ca + Mg e Al, extraídos com KCl 1N e determinados por titulação, tendo os dois primeiros como titulantes, o EDTA 0,25 N e o Al, o NaOH; pH (1:2,5), extraído e determinado em água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise química do solo da área experimental, antes e depois da queimada são apresentados na Tabela 1. Pode-se observar aumentos nos teores de Ca, Mg e P da camada superficial (0-15cm), após a queimada, na ordem de 100, 50 e 50%, respectivamente, assim como na camada de 15-30cm de 100, 100 e 25%. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Smith & Bastos (1984), muito embora estes autores tenham evidenciado alterações muito mais expressivas para tais nutrientes após a queimada em Latossolo Amarelo distrófico, textura muito argilosa na Amazônia.

TABELA 1 - Análise química do solo antes e depois da queimada em Latossolo Amarelo, Porto Velho, RO.

Época	Prof.	pH H ₂ O	Ca	Mg	Al	CTC EFET.	SAT Al	P	K
	-cm -		-----	meq/100g	-----		%	--	ppm --
Antes ¹	0-15	4,3	0,19	0,08	2,0	2,38	84	2	44
	15-30	4,5	0,17	0,05	1,6	1,89	85	1,6	29
Depois ²	0-15	4,4	0,38	0,12	1,7	2,31	74	3	44
	15-30	4,4	0,34	0,10	1,5	2,06	73	2	47

¹Média de três amostras compostas

²Média de cinco amostras compostas

Em relação ao potássio, este se manteve inalterado na camada superficial após a queimada, tendo aumentado 62% na camada de 15-30cm. O pH foi uma característica pouco alterada após a queimada, no solo em estudo, o que não concorda com os resultados obtidos por Smith & Bastos (1984), os quais evidenciaram alterações mais significativas no pH. Quanto ao alumínio, houve pequena redução no seu teor após a queimada, em ambas as profundidades estudadas, assim como também na porcentagem de saturação de alumínio, embora tenha havido elevação no valor da soma da saturação de bases.

Os dados de altura (m) e sobrevivência das plantas antes e logo após a primeira poda encontram-se na Tabela 2, e os dados de produção de biomassa (matéria seca - kg/ha), na Tabela 3. Com referência ao crescimento em altura e sobrevivên-

cia das espécies, aos doze meses antes da poda, a maioria teve taxas de sobrevivência superiores a 85%, enquanto que, *Acacia mangium*, *Cajanus cajan*, *Caesalpinia tinctoria* e *Pithecellobium edwalli* tiveram taxas próximas a 50%. Quanto aos dados de altura 90 dias após a primeira poda, a melhor espécie foi *Acacia angustissima*, seguida de *Flemingia congesta*, *Flemingia rodocarpa*, *Inga edulis*, *Parkia platycephala* e *Clitoria racemosa*.

Em termos de biomassa total produzida na primeira poda, a maior produção foi obtida com *Acacia mangium*, *Inga edulis* e *Flemingia congesta*. As espécies *Acacia mangium*, *Inga edulis* e *Parkia platycephala* produziram a maior quantidade de folhas.

Os teores de N, Ca, Mg, K e P nas folhas das espécies na primeira poda são apresentados na Tabela 4. Não houve diferença estatística significativa para teores de nitrogênio nas folhas das leguminosas, apesar das concentrações variarem de 3,7 (*Acacia angustissima*, *Pithecellobium edwallii*) a 2,9% (*Flemingia congesta*). Houve bastante variação nos teores de Ca, K, e Mg entre espécies. Observou-se que *Gliricidia sepium* apresentou concentrações elevadas para a maioria dos nutrientes.

Na Tabela 5 são apresentados os dados de altura (m) e sobrevivência (%) média das leguminosas antes e após cinco meses da segunda poda. Os melhores resultados de altura, bem como sobrevivência correram com *Parkia platycephala*, *Flemingia rodocarpa*, *Flemingia congesta* e *Acacia angustissima*.

Os dados de biomassa (matéria seca - kg/ha) na poda efetuada em maio de 1990, encontram-se na Tabela 6. A maior produção foi obtida por *Acacia mangium*, seguida de *Acacia angustissima*, *Flemingia rodocarpa* e *Flemingia congesta*.

A terceira poda foi efetuada em janeiro de 1990. Os dados de altura e sobrevivência antes e dois meses após são apresentados na Tabela 7. Os melhores resultados ocorreram com *Parkia platycephala*, *Acacia angustissima* e *Flemingia congesta*.

TABELA 2 - Altura e sobrevivência média das leguminosas antes e após três meses da primeira poda. Porto Velho, RO, 1990.

Espécie	07/12/89*		22/03/90		
	Alt.	Sbv.	Alt.	Sbv.	
<i>Clitoria racemosa</i>	L1	2,55	95	2,76	95
	L2	2,37	90	1,72	90
	L3	2,21	90	1,93	90
	L4	2,45	85	1,71	85
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	L1	1,21	65	2,77	65
	L2	2,11	60	1,62	60
	L3	2,05	70	2,11	70
	L4	2,39	30	2,08	25
<i>Cajanus cajan</i>	L1	2,14	30	3,07	30
	L2	2,27	85	2,11	45
	L3	1,54	70	2,08	60
	L4	1,69	45	2,18	45
<i>Parkia platycephala</i>	L1	2,66	85	2,81	85
	L2	2,74	95	1,68	95
	L3	2,87	80	2,02	80
	L4	2,71	85	2,17	85
<i>Flemingia rodocarpa</i>	L1	2,25	100	2,70	100
	L2	2,62	95	2,31	95
	L3	2,88	100	2,63	100
	L4	2,48	85	2,16	85
<i>Flemingia congesta</i>	L1	2,59	95	2,92	95
	L2	2,74	100	2,19	100
	L3	2,71	95	2,49	95
	L4	2,28	75	2,15	70
<i>Gliricidia sepium</i>	L1	0,92	85	1,68	85
	L2	1,92	90	1,08	90
	L3	1,44	100	1,79	100
	L4	1,48	95	1,76	95
<i>Pithecellobium edwallii</i>	L1	1,28	80	1,95	80
	L2	1,22	60	1,36	60
	L3	1,20	65	1,76	65
	L4	0,75	40	1,06	35
<i>Acacia angustissima</i>	L1	2,94	90	3,63	90
	L2	2,29	85	2,13	85
	L3	3,00	90	2,51	90
	L4	2,66	95	2,39	95
<i>Acacia mangium**</i>	L1	3,17	60	3,03	60
	L2	3,84	65	2,34	45
	L3	3,49	50	5,13	30
	L4	3,53	55	2,58	30
<i>Inga edulis</i>	L1	2,70	95	3,26	90
	L2	2,76	90	1,49	90
	L3	2,98	95	1,49	95
	L4	3,13	100	2,10	100

*Avaliação antes da poda; Alt. = altura (m); Sbv. = sobrevivência (%); L1 = sem poda; L3 = poda a 1,0m; L2 = poda a 0,5m; L4 = poda a 1,0m; **Espécie podada totalmente nos blocos três e quatro, inclusive a saia.

TABELA 3 - Produção de matéria seca (kg/ha) produzida pela poda das leguminosas em dezembro de 1989. Porto Velho, RO.

Espécie	Altura da poda	MS (kg/ha)		Folha	MS total (kg/ha)
		Ramo	Caule		
<i>Clitoria racemosa</i>	0,5m	389,89	1821,05	1113,97	3324,91
	1,0m	370,84	1424,90	943,82	2739,56
<i>Caessalpinia tinctoria</i>	0,5m	318,10	932,39	971,17	2221,66
	1,0m	172,42	377,53	809,75	1359,70
<i>Cajanus cajan</i>	0,5m	1540,02	1029,21	1304,14	3873,37
	1,0m	210,96	-	337,77	548,73
<i>Parkia platycephala</i>	0,5m	418,78	2525,68	2232,92	5177,38
	1,0m	552,57	1758,67	2047,35	4358,59
<i>Flemingia rodocarpa</i>	0,5m	3489,67	-	1391,00	4880,67
	1,0m	2775,35	-	1505,11	4280,46
<i>Flemingia congesta</i>	0,5m	3295,79	-	1667,88	5593,67
	1,0m	3010,37	-	1539,49	4549,86
<i>Gliricidia sepium</i>	0,5m	1083,82	2282,82	1221,17	5127,80
	1,0m	387,23	1538,38	660,27	2585,88
<i>Pithecelobium edwallii</i>	0,5m	118,99	29,00	116,00	261,99
	1,0m	48,13	19,26	63,27	130,66
<i>Acacia angustissima</i>	0,5m	938,24	2897,05	1542,99	5423,28
	1,0m	1265,39	3210,40	3306,20	7781,99
<i>Acacia mangium</i>	0,5m	4831,10	5121,19	7137,64	17089,93
	1,0m	3999,01	2844,72	6260,63	13103,76
<i>Inga edulis</i>	0,5m	2269,14	2971,46	4504,07	9844,67
	1,0m	2755,14	3185,91	5291,58	11232,63

TABELA 4 - Teores de N, Ca, Mg, K e P na folha após a primeira poda. Porto Velho, RO.

Espécie	Concentração foliar				
	N	Ca	Mg	K	P
<i>A. mangium</i>	3,16a	0,80abc	0,13 cd	1,23 b	0,14a
<i>F. congesta</i>	2,86a	0,49 cd	0,07 d	1,05 b	0,21a
<i>F. rodocarpa</i>	3,22a	0,52 cd	0,11 cd	1,06 b	0,23a
<i>I. edulis</i>	3,17a	0,96ab	0,13 cd	0,90 bc	0,14a
<i>A. angustissima</i>	3,70a	0,59 cd	0,18 bc	0,93 bc	0,22a
<i>C. cajan</i>	3,37a	0,45 d	0,15 cd	1,18 b	0,23a
<i>G. sepium</i>	3,61a	1,06a	0,27a	1,87a	0,25a
<i>C. racemosa</i>	3,30a	0,50 cd	0,10 cd	0,96 b	0,22a
<i>P. platycephala</i>	3,02a	0,65 bcd	0,13 cd	0,50 c	0,13a
<i>C. tinctoria</i>	3,11a	0,77abc	0,25ab	1,05 b	0,20a
<i>P. edwallii</i>	3,71a	0,41 d	0,10 cd	1,13 b	0,18a

Médias em colunas seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 5 - Altura e sobrevivência média das leguminosas antes e após cinco meses da segunda poda. Porto Velho, RO, 1990.

Espécie	27/04/90*		01/10/90		
	Alt.	Sbv.	Alt.	Sbv.	
<i>Clitoria racemosa</i>	L1	2,95	90	4,41	95
	L2	1,99	90	1,40	90
	L3	2,24	90	1,76	90
	L4	2,23	85	4,01	85
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	L1	2,33	65	3,31	65
	L2	2,13	55	2,11	55
	L3	2,51	90	2,70	90
	L4	0,65	25	1,05	25
<i>Cajanus cajan</i>	L1	1,61	30	0,47	05
	L2	2,76	40	1,25	35
	L3	2,48	50	1,36	35
	L4	2,74	45	2,76	45
<i>Parkia platycephala</i>	L1	2,90	85	4,18	85
	L2	2,15	95	2,38	95
	L3	2,51	80	2,97	80
	L4	2,59	85	4,23	85
<i>Flemingia rodocarpa</i>	L1	2,88	100	3,32	75
	L2	2,52	95	2,46	75
	L3	2,83	95	2,68	85
	L4	2,45	85	2,41	75
<i>Flemingia congesta</i>	L1	2,95	95	3,45	95
	L2	2,52	100	2,53	75
	L3	2,83	95	2,87	95
	L4	2,30	70	3,10	70
<i>Gliricidia sepium</i>	L1	1,71	85	2,42	85
	L2	1,98	90	1,81	90
	L3	1,97	100	2,21	90
	L4	1,93	90	2,73	90
<i>Pithecellobium edwallii</i>	L1	2,02	80	3,40	80
	L2	1,60	60	2,10	60
	L3	1,90	65	2,37	65
	L4	1,43	30	2,06	30
<i>Acacia angustissima</i>	L1	3,75	90	4,30	90
	L2	2,62	85	2,42	85
	L3	2,96	90	2,68	85
	L4	2,78	95	3,50	95
<i>Acacia mangium**</i>	L1	4,32	60	6,11	50
	L2	1,35	45	0,49	15
	L3	1,98	30	1,68	30
	L4	1,60	30	2,58	30
<i>Inga edulis</i>	L1	3,30	90	4,75	90
	L2	1,90	90	2,09	90
	L3	2,45	95	2,61	95
	L4	2,51	100	4,69	95

*Avaliação antes da poda; Alt. = altura (m); Sbv. = sobrevivência (%); L1 = sem poda; L2 = poda a 0,5m; L3 = poda a 1,0m; L4 = sem poda; **Espécie podada em 12/89 totalmente nos blocos três e quatro, inclusive saia.

TABELA 6 - Produção de matéria seca (MS), produzida pela poda das leguminosas em maio de 1990. Porto Velho, RO.

Espécie	Altura da poda	MS (kg/ha)		Folha	MS total (kg/ha)
		Ramo	Caule		
<i>Clitoria racemosa</i>	L2 0,5m	-	2106,26	1595,32	3701,58
	L3 1,0m	-	2662,19	2348,82	5011,01
<i>Caessalpinia tinctoria</i>	L2 0,5m	-	925,84	1758,00	2683,84
	L3 1,0m	-	1283,40	2386,22	3669,62
<i>Cajanus cajan</i>	L2 0,5m	1527,37	1953,93	1552,62	5033,92
	L3 1,0m	448,82	692,44	1009,78	2151,04
<i>Parkia platycephala</i>	L2 0,5m	111,80	1748,91	2502,40	4363,11
	L3 1,0m	329,38	1604,70	2400,60	4334,68
<i>Flemingia rondocarpa</i>	L2 0,5m	3537,28	-	3386,72	6924,00
	L3 1,0m	4169,59	-	3800,07	6969,66
<i>Flemingia congesta</i>	L2 0,5m	3804,72	-	2327,14	6131,86
	L3 1,0m	4269,99	-	2980,33	7250,32
<i>Gliricidia sepium</i>	L2 0,5m	2368,41	3240,43	1623,01	7231,85
	L3 1,0m	829,67	1807,54	1579,25	1405,48
<i>Pithecelobium edwallii</i>	L2 0,5m	-	161,81	164,48	326,29
	L3 1,0m	-	168,74	161,41	330,15
<i>Acacia angustissima</i>	L2 0,5m	1019,24	2685,02	2343,11	6947,37
	L3 1,0m	1342,13	4795,10	3678,01	9815,24
<i>Acacia mangium</i>	L2 0,5m	4449,20	4997,10	6879,60	16325,90
	L3 1,0m	4544,64	8446,40	7889,08	20880,12
<i>Inga edulis</i>	L2 0,5m	1243,64	1649,84	3432,02	6325,50
	L3 1,0m	1646,58	2816,60	5639,39	10102,57

TABELA 7 - Altura e sobrevivência média das leguminosas antes e após dois meses da terceira poda. Porto Velho, RO, 1991.

Espécie	05/01/91*		15/03/91		
	Alt.	Sbv.	Alt.	Sbv.	
<i>Clitoria racemosa</i>	L1	4,95	95	5,35	95
	L2	2,62	90	0,72	90
	L3	2,81	90	1,24	90
	L4	4,56	85	1,19	85
<i>Caesalpinia tinctoria</i>	L1	3,82	65	4,37	65
	L2	3,13	55	1,40	55
	L3	3,78	90	2,01	90
	L4	1,28	25	0,44	25
<i>Cajanus cajan</i>	L1	1,15	05	0,60	05
	L2	1,66	35	0,55	10
	L3	1,02	25	0,31	10
	L4	2,32	40	1,33	25
<i>Parkia platycephala</i>	L1	4,90	85	5,02	85
	L2	3,42	95	1,57	95
	L3	4,04	80	2,16	80
	L4	5,41	85	2,16	85
<i>Flemingia rodocarpa</i>	L1	3,59	75	3,49	70
	L2	2,97	75	1,30	65
	L3	2,51	70	1,59	70
	L4	2,67	75	1,50	75
<i>Flemingia congesta</i>	L1	3,85	95	4,01	90
	L2	3,10	75	1,23	65
	L3	3,54	95	2,19	95
	L4	3,59	70	1,99	70
<i>Gliricidia sepium</i>	L1	3,31	85	3,99	85
	L2	3,23	90	1,51	90
	L3	3,74	90	1,98	90
	L4	3,82	90	1,99	90
<i>Pithecellobium edwallii</i>	L1	4,07	80	4,20	80
	L2	3,37	60	1,33	60
	L3	3,63	65	1,87	65
	L4	2,65	30	1,73	30
<i>Acacia angustissima</i>	L1	4,92	90	5,64	90
	L2	3,50	85	1,90	85
	L3	3,74	80	1,82	75
	L4	4,30	95	2,37	95
<i>Acacia mangium**</i>	L1	7,23	45	8,52	45
	L2	0,85	05	0,32	05
	L3	2,48	25	0,95	20
	L4	3,37	25	0,37	05
<i>Inga edulis</i>	L1	5,78	90	6,79	90
	L2	3,67	90	0,96	90
	L3	4,23	95	1,39	95
	L4	5,65	95	1,40	95

*Avaliação antes da poda; Alt. = altura (m); Sbv. = sobrevivência (%); L1 = sem poda; L2 = poda a 0,5m; L3 = poda a 1,0m; L4 = poda a 1,0 m; **Espécie podada em 12/89 totalmente nos blocos três e quatro, inclusive a saia.

CONCLUSOES

Baseando-se nos resultados até o momento, pode-se concluir que:

- as espécies que demonstraram melhores características para uso em "Alley-cropping" foram: *Acacia angustissima*, *Flemingia congesta*, *Inga edulis*, *Parkia platycephala*.

- *Crotolaria juncea*, *Cajanus cajan*, *Pithecellobium edwallii* apresentaram o pior desempenho desde o início do estudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

KANG, B.T.; REYNOLDS, L.; ATTA-KRAH, A.N. Alley farming. *Advances in Agronomy*. v.34, p.315-359, 1990.

LOCATELLI, M.; LEONIDAS, F. das C.; SAMPAIO, N.F. **The research in biology and soil fertility in the Rondonian agroecological and socioeconomical context.** Trabalho apresentando no 6th Tropical Soil Biology and Fertility Programme Workshp, Diamante, Martinique, 1991.

SMITY, T.J.; BASTOS, J.B. Alterações na fertilidade de um Latossolo Amarelo álico pela queima da vegetação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Campinas, v.8, n.1, p.127-132, jan./abr. 1984.