

USO E MANEJO DE LEGUMINOSAS EM AGROECOSSISTEMAS NA AMAZÔNIA CENTRAL

M.R.L.Rodrigues^{1}, R.M.A. Seixas², T.P. Garcia¹, H. Höfer³*

¹Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69.011-970, Manaus-AM; ²Bolsista DTI/CNPq dentro do Programa Shift ENV 52-2; ³Museu de História Natural de Karlsruhe, Alemanha.

E-mail: mrosario@cpaa.embrapa.br

A idéia central da agricultura sustentável é o uso de tecnologias adequadas às condições do ambiente e da previsão e prevenção dos impactos negativos, sejam eles sociais, econômicos ou ambientais. Dessa forma, a utilização racional e preservação dos recursos naturais, como o solo, de modo a manter a capacidade produtiva dos diversos agroecossistemas implantados na Amazônia, tem sido a grande demanda para o desenvolvimento da região.

Neste contexto, agrossistemas sustentáveis exigem que as condições físicas e químicas do solo sejam mantidas em níveis apropriados para as culturas, bem como sejam criadas condições favoráveis às atividades biológicas. Atualmente o uso de leguminosas como plantas de coberturas, tem sido recomendado e praticado em plantios de seringueira e dendê. Estudos recentes sobre a utilização de leguminosas associadas às culturas de cupuaçu, coco e mandioca vem sendo desenvolvidos pela Embrapa. A comprovada capacidade de fixação de nitrogênio e produção de fitomassa das leguminosas desempenha papel fundamental na manutenção ou na restauração da estrutura e da fertilidade do solo, além de diminuir as perdas de solo, de matéria orgânica e de nutrientes.

Estes são aspectos de relevante importância, tendo em vista que a implantação de culturas agrícolas provoca alterações no solo, com referência às mudanças adversas nas características físicas, químicas e na diversidade de espécies e complexidade da flora e da fauna do mesmo. Assim, tem-se observado um declínio na produtividade de muitas culturas, decorrente do mau uso dos solos e/ou do uso inadequado e muitas vezes abusivo das tecnologias (insumos e maquinarias), evidenciando a necessidade de se buscar alternativas tecnológicas que, sem onerar os custos de produção, ofereçam possibilidades de se melhorar a fertilidade do solo e a manutenção da sua capacidade produtiva.

Todas estas interferências modificam e, eventualmente, interrompem os ciclos de elementos importantes para o crescimento das plantas; a estrutura do solo é perturbada ou destruída, o teor de matéria orgânica é mais ou menos drasticamente reduzido, e a capacidade de absorção de nutrientes do solo pelas plantas é afetada. Nas áreas cultivadas das regiões temperadas estas perdas são sempre contrabalanceadas através da adubação, com técnicas que não podem ser adaptadas de maneira simples às regiões tropicais. Na Amazônia, sob condições climáticas tropicais e condições econômicas restritivas, ou seja, disponibilidade limitada de fertilizantes minerais ou seus custos elevados para muitos dos pequenos produtores, é necessário desenvolver sistemas sustentáveis de uso da terra, baseados no uso dos resíduos vegetais disponíveis no local para fornecimento de nutrientes, ou onde a capacidade de retenção de nutrientes melhorada permitirá um maior aproveitamento das aplicações de fertilizantes.

Este estudo está sendo desenvolvido com o objetivo de gerar informações que poderão auxiliar os fruticultores da região na tomada de decisão quanto ao uso e manejo de leguminosas, como tefrósia, para inserção em sistemas de produção de fruteiras, visando a melhoria e manutenção da capacidade produtiva do solo, o controle de invasoras e, conseqüentemente o desenvolvimento e a produtividade das plantas.

O experimento está sendo desenvolvido no campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Latossolo Amarelo álico muito argiloso. O preparo inicial da área

foi mecanizado, de forma inadequada, arrastando a camada superficial do solo. O sistema cupuaçu x coco foi instalado em 1995 utilizando o espaçamento em triângulo equilátero de 7,5 m de lado. Os tratamentos constaram da introdução das leguminosas *Tephrosia candida* e *Pueraria phaseoloides* e a testemunha (cobertura natural). O preparo da área para plantio das leguminosas foi realizado através de passagem de um rotavator nas entrelinhas de plantio, aplicação de herbicida para eliminar as gramíneas fortemente instaladas na área e aplicação de calcário dolomítico, equivalente a 2 t.ha⁻¹. Foi realizada uma adubação fosfatada com uma fonte parcialmente acidulada equivalente a 200 kg.ha⁻¹ de Fosfato ARAD. Os tratamentos foram dispostos em delineamento em blocos ao acaso, com três repetições.

A caracterização do solo, antes da aplicação dos tratamentos, foi realizada coletando-se amostras de solo nas entrelinhas de plantio e sob a projeção da copa das espécies cupuaçu e coco, nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. Realizou-se uma segunda coleta nas entrelinhas, nas mesmas profundidades para verificar o efeito da calagem. Na análise química determinou-se os teores de C, N, P, K, Ca, Mg, pH, Al, Al+H.

O plantio das leguminosas foi realizado em julho de 2001. A espécie arbustiva *Tephrosia candida* foi introduzida nas entrelinhas do sistema cupuaçu-coco em 4 linhas com espaçamento de 0,80 m (entre plantas) x 1,00 m (entre linhas), somando 35 plantas por linha, num total de 140 plantas por entrelinha. Cada tratamento composto por nove entrelinhas, o que totaliza 1260 plantas. A espécie rasteira *Pueraria phaseoloides* foi plantada a lanço nas entrelinhas de plantio, com tratamento prévio das sementes para quebra de dormência.

As leguminosas foram avaliadas quanto a produção de biomassa verde e seca e teores de nutrientes. O primeiro corte da leguminosa arbustiva foi realizado em janeiro/fevereiro de 2002, no período do florescimento. O corte foi realizado em três diferentes alturas (20 cm, 50 cm e 100 cm) e a biomassa foi usada de duas formas, dentro da própria parcela (nas interlinhas) e fora dela, fazendo a cobertura do solo nas linhas de cupuaçu e coco (cobertura morta). O cálculo da biomassa foi realizado amostrando-se 3 repetições para cada altura de corte, sendo que cada amostra foi composta de 4 plantas. Essas plantas foram cortadas rente ao solo e seccionadas em quatro partes: 0-20 cm (composta essencialmente da base do caule), 20-50 cm (caule e ramos com algumas folhas), 50-100 cm (caule e ramos com folhagem) e acima de 100 cm (composto principalmente de ramos com folhagem). As diferentes partes do material vegetal foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas e colocadas para secar em estufa de circulação de ar forçado. Sub-amostras do material vegetal seco, representativas de cada secção, foram retiradas para determinação dos teores em nutrientes.

A amostragem da puerária foi realizada um ano após o plantio, com o auxílio de um quadrado metálico de 75 cm de lado e 15 cm de altura. Foram tomadas 5 amostras ao acaso por bloco, coletando-se todo o material acima do solo, dentro da área do quadrado. As etapas seguintes obedeceram os mesmos procedimentos adotados para a tefrósia.

Os resultados das análises químicas das amostras de solo (Tabela 1) realizadas antes da aplicação do calcário, mostraram condições de fertilidade mais adequada para as amostras coletadas na projeção da copa (local de aplicação dos adubos). No geral, observa-se uma diminuição dos teores de todos os elementos analisados da camada superficial (0-20 cm) para a camada mais profunda (20-40 cm). Os baixos teores de nutrientes obtidos confirmam a pobreza natural do solo e, os altos teores de alumínio, seu carácter álico. Pelos dados da análise química realizada após a aplicação do calcário, verifica-se um aumento nos teores dos nutrientes e uma diminuição nos teores de alumínio (Tabela 2).

Tabela 1. Caracterização química do solo na entrelinhas de plantio (EL), na projeção da copa do cupuaçu (PC-CUP) e do coco (PC-COC), realizada antes da aplicação do calcário (média de 9 repetições).

AMOSTRA	PROF (cm)	pH H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	N	C	MO	Cu	Fe	Mn	Zn
			mg/dm ³			c.mol _c /dm ³				g/kg			mg/dm ³		
EL	0-20	4,26	3,09	17,00	0,06	0,04	1,31	6,17	1,26	18,79	32,32	1,62	336,50	1,76	0,48
EL	20-40	4,39	1,37	6,00	0,04	0,02	0,93	4,34	0,89	10,56	18,17	0,32	256,75	2,44	0,36
PC-CUP	0-20	4,30	4,35	32,67	0,21	0,14	1,12	6,19	1,19	18,79	32,32	1,17	334,00	1,67	0,53
PC-CUP	20-40	4,24	1,60	16,67	0,08	0,05	0,91	4,11	0,73	9,98	17,17	0,22	271,67	2,47	0,51
PC-COC	0-20	4,28	2,40	22,00	0,18	0,10	1,13	5,69	1,13	18,59	31,98	0,64	370,50	1,34	0,97
PC-COC	20-40	4,28	1,03	6,00	0,06	0,03	0,87	3,74	0,65	9,31	16,02	0,09	239,50	2,63	0,37

Tabela 2. Teores nutricionais das amostras de solo coletadas nas entrelinhas de plantio (EL) após a calagem (média de 9 repetições).

AMOSTRA	PROF (cm)	pH		P	Na	K	Ca	Mg	Al	H+Al	Cu	Fe	Mn	Zn
		KCl	H ₂ O	mg/dm ³			c.mol _c /dm ³				mg/dm ³			
EL	0-20	4,17	4,80	5,92	14,44	19,78	1,76	0,57	0,61	6,74	1,35	234,44	1,14	0,95
EL	20-40	4,09	4,60	2,04	11,33	11,78	0,23	0,07	0,97	4,77	0,36	152,50	1,04	0,58

A Figura 1 mostra a produção de biomassa seca para a tefrósia em função da altura de corte. A primeira poda foi realizada 6 meses após a instalação no campo e a segunda poda 4 meses após a realização da primeira, para a altura de corte de 50 cm e de 100 cm e, para a altura de corte de 20 cm, a segunda poda foi realizada seis meses após a primeira, sempre levando em consideração o período de florescimento. A literatura não mostra dados consistentes quanto à altura de poda ideal. A altura de corte de 20 cm acima do solo é a mais comumente praticada para leguminosas arbustivas, mas nas condições deste trabalho observou-se para essa altura problemas de rebrota, isto é, algumas plantas não conseguiram rebrotar, chegando a morrer, problema que pode se agravar quando a época de poda coincidir com o período seco, sem chuvas.

É interessante observar que a maior produção de biomassa seca na segunda poda, realizada quatro meses após a primeira (Figura 1), foi obtida para a altura de poda de 100 cm acima do solo. Estes resultados indicam que a poda de leguminosas arbustivas a 100 cm do solo, como tefrósia, utilizadas em faixas em plantios de fruteiras, além de proteger o solo das entrelinhas dos processos erosivos e de plantas indesejáveis, pode oferecer ainda uma excelente cobertura morta para as fruteiras (cultura principal), melhorando as condições microclimáticas e contribuindo para o fornecimento de nutrientes (Tabela 3). A produção de biomassa observada para a puerária após um ano de plantio foi de 7,52 t.há⁻¹, portanto equivalente a produção de biomassa obtida para a tefrósia no primeiro corte para a altura de poda de 20 cm e no segundo corte, para a altura de poda de 100 cm.

Na Tabela 3 são apresentados os dados da análise química do tecido vegetal da parte aérea da tefrósia, realizada seis meses após o plantio (primeiro corte) e da parte aérea da puerária realizada em ano depois do plantio. Comparativamente a puerária apresentou uma maior concentração em macronutrientes do que a tefrósia. De modo geral, a concentração em nutrientes para a tefrósia aumentou em função da parte amostrada da planta, crescendo da base (0-20 cm acima do solo) para o ápice (a partir de 100 cm acima do solo).

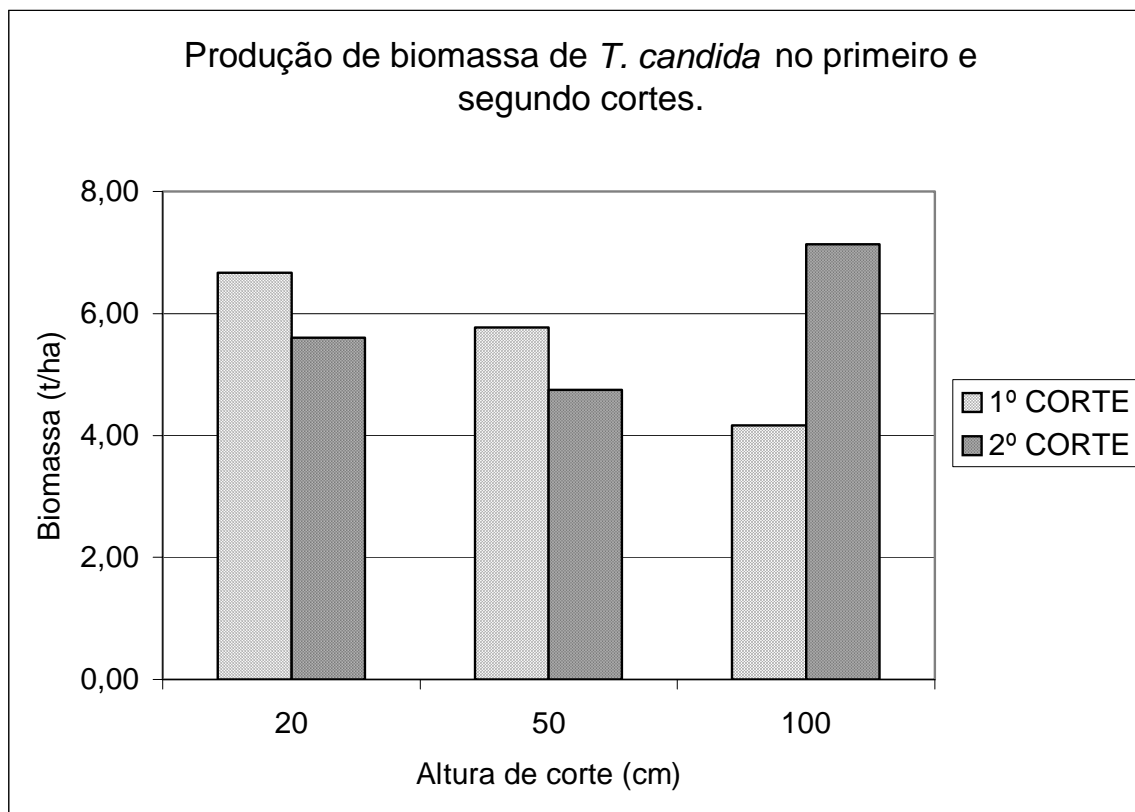


Figura 1. Produção de biomassa de *T. candida* no primeiro e segundo corte, em função das alturas de poda (20 cm, 50 cm e 100 cm).

Tabela 3. Teores em nutrientes na tefrósia, em função da altura de corte acima do solo, e na parte aérea puerária, seis meses após o plantio, na fase de florescimento (média de 18 repetições).

ESPÉCIE	Altura do Corte (cm)	g.Kg-1					mg.Kg-1				
		P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	
<i>T. candida</i>	0-20	0,47	1,41	0,20	4,81	1,66	90,11	8,33	4,45	15,59	
	20-50	0,45	1,67	0,27	6,40	2,28	41,44	7,38	4,24	8,00	
	50-100	0,75	2,70	0,42	10,12	2,55	61,22	34,44	5,22	22,63	
	>100	1,61	4,81	0,53	10,39	2,54	73,33	46,33	14,00	52,88	
<i>P. phaseoloides</i>	-	2,36	7,22	0,67	9,62	3,82	333,67	46,25	13,39	36,96	

A maior concentração em nutrientes observada para as amostras compostas principalmente de ramos finos e folhas (> 100 cm), corroboram para a assertiva de que embora as folhas representem apenas uma parcela da biomassa total da planta, elas possuem um elevado teor em elementos minerais, podendo desempenhar um papel importante na ciclagem dos nutrientes, tanto no que se refere à movimentação dos nutrientes dentro da própria planta – ciclo bioquímico, como no ciclo biogeoquímico, que abrange a ciclagem dos nutrientes entre o solo e a planta.