

INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais e socioeconômicos provocados pela substituição de extensos segmentos de floresta tropical úmida por pastagens de gramíneas têm sido objeto de constante preocupação da comunidade científica e dos órgãos de desenvolvimento regional. A existência de enormes extensões de pastagens abandonadas na região e as especulações das causas dessa degradação têm sido reportadas na literatura (Veiga, 1995). Estima-se que 50% das pastagens formadas em áreas desmatadas estejam degradadas ou em vias de degradação (Serrão & Homma, 1993). As tecnologias disponíveis para reabilitação dessas áreas são de alto custo, dificultando a sua adoção pelos produtores. Até que ponto as pastagens, em substituição à floresta tropical úmida, podem produzir satisfatoriamente sem o emprego de consideráveis quantidades de insumos (maquinários, fertilizantes e defensivos agrícolas)? É questionável a eficiência de monocultivos de gramíneas, plantas de sistema radicular superficial, em promover eficientemente a ciclagem de nutrientes e a proteção do solo, mecanismos essenciais em ambientes com baixa disponibilidade natural de nutrientes. É possível se associar pastagens de gramíneas com árvores para promover esses mecanismos de sustentabilidade? Por outro lado, árvores são capazes de aliviar o estresse climático, ao qual os animais são submetidos sob o céu aberto das pastagens dos trópicos úmidos? Estudos são necessários para desenvolver as bases da integração do componente arbóreo nos sistemas de produção pecuários, especialmente nas pastagens. Os sistemas silvipastoris que integram as pastagens (e o gado) com cultivos arbóreos de valor econômico têm sido considerados pelos estudiosos como uma alternativa ecológica e economicamente viável para aumentar a sustentabilidade do uso-da-terra nos sistemas pecuários da região. O setor produtivo já percebeu essa possibilidade, tanto que Veiga et al. (1990) identificaram cerca de 26 associações silvipastoris em fazendas no estado do Pará. O objetivo deste estudo foi de avaliar a viabilidade dos sistemas silvipastoris compostos pelas espécies florestais paricá (*Schizolobium amazonicum* [Hub] Duke), tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) e eucalipto (*Eucalyptus tereticornis* Smith) com as forrageiras marandu (*Brachiaria brizantha*), colônia (*Panicum maximum*) (substituído posteriormente pela dictioneura - *B. dictyoneura*) e quicuio (*Brachiaria humidicola*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido numa área de pastagem degradada coberta por capoeira de porte médio do Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental (Fazenda Poderosa), a 3° 05' lat. Sul e 47° 21' lat. Oeste. A precipitação média anual é de 1.864 mm e a temperatura de 26,9° C, esta com pouca variação durante o ano. O ecossistema original era de floresta tropical úmida sobre um Latossolo Amarelo, textura muito argilosa. Algumas características físicas do solo: areia (%) 3 e 4, limo (%) 34 e 13, argila (%) 63 e 83, pH (H₂O) 5,9 e 5,3, MO (%) 2,7 e 1,5, P (ppm) 1,0 e 0,6, cátions trocáveis (meq/100g) - Al 0,0 e 0,2, Ca 4,4 e 2,0, Mg 1,0 e 0,5, K 0,1 e 0,1 nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, respectivamente.

Uma área quadrada de nove ha foi dividida em três retângulos iguais, constituindo três "blocos" destinados às três espécies florestais, cada uma numa área quadrada de um ha de cada "bloco", ao acaso. Cada um desses "blocos" foi destinado à uma das pastagens, ao acaso, formando ao todo nove combinações de sistemas silvipastoris. Após a roçagem e queima da vegetação, a área experimental foi gradeada e, em janeiro de 1985, as mudas das árvores foram plantadas em faixas constituídas de três linhas, no espaçamento de 3m x 3m, deixando um espaço entre faixas de 12 m de largura, resultando numa densidade de 555 árvores por ha. Nesses espaços entre faixas de plantios arbóreos, reservados à pastagem, foram plantados milho, no primeiro e segundo ano, e milho associado às respectivas forrageiras, no terceiro ano. Os plantios do milho foram planejados, prevendo o completo estabelecimento das pastagens, só após o terceiro ano do estudo, quando fosse possível introduzir o animal, sem maiores danos às árvores. A adubação das árvores foi de 50 e 150g da fórmula 15-25-12

¹ Engº Agrônomo, Ph D; pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, C. Postal 48, CEP 66.095-100, Belém, Pará, Brasil.

² Engº Florestal, M Sc, pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, C. Postal 48, CEP 66.095-100, Belém, Pará, Brasil.

por planta, no plantio e após 60 dias, respectivamente. O milho foi adubado com 205 kg da fórmula 20-29-15 por ha. Cada sistema era pastejado periodicamente por novilhos anelados de 200 a 250 kg, simulando um pastejo rotativo de 14 dias de permanência e 42 dias de descanso (4 divisões e 56 dias de ciclo), em lotação variável para permitir as seguintes alturas de resíduo da pastagem, após cada pastejo: marandu 35-45cm, colômbio 50-65cm, quicuí 15-25cm e dictioneura 20-30cm. Em cada ciclo de pastejo, antes da entrada dos animais nos sistemas, cinco amostras de 1 m² de forragem eram tiradas, ao acaso, cortando-se o colômbio, o marandu, a dictioneura e o quicuí a 15, 10, 5 e 5 cm do solo, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento se prolongou até novembro de 1991, quando ocorreu um incêndio acidental, em pleno período seco, que queimou boa parte das parcelas.

Componente arbóreo – A Figura 1 apresenta o crescimento em altura e em diâmetro à altura do peito (DAP) do paricá, eucalipto e tatajuba, plantados em combinações agrossilvipastoris, aos seis, doze, 24, 36, 48, 60, 72, e 84 meses de idade. A avaliação aos 84 meses foi feita três meses após o fogo acidental, que afetou sobremaneira as espécies florestais, reduzindo a sobrevivência de 99% para 60%, de 95% para 40% e de 89% para 5%, no paricá, eucalipto e tatajuba, respectivamente. Ao longo de todo o estudo, o paricá apresentou maior altura e DAP, seguido do eucalipto. O paricá apresentou um fuste reto e sem ramificações até sete metros de altura. Esses resultados confirmam a indicação dessa espécie para consórcios agroflorestais e silviculturais na região Amazônica (Peck, 1979). O desempenho do eucalipto em altura e DAP podem ser considerados inferior ao verificado em plantios homogêneos no município de Belterra - PA e em duas propriedades da Companhia Florestal Monte Dourado, no estado do Pará. Por outro lado, o reduzido crescimento da tatajuba pode ser explicado, em grande parte, pelo corte apical das plantas causado por veados na fase de estabelecimento (Marques, 1990). Nessa espécie, observou-se um número razoável de árvores bifurcadas, tendência também verificada em outros consórcios agroflorestais e silviculturais.

Componente pastagem / animal – Como o estabelecimento das pastagens ocorreu em diferentes ocasiões, não foi possível se avaliar todas as combinações árvore x forrageira, ao mesmo tempo. Por outro lado, por falta de persistência, o colômbio teve que ser substituído pela dictioneura (*Brachiaria dictyoneura*). Dessa forma, conforme a época, compararam-se os efeitos das essências florestais sobre a disponibilidade e proteína bruta das forrageiras nas seguintes combinações - marandu somente, marandu e colômbio, marandu e quicuí, e marandu, quicuí e dictioneura (Tabela 1). De modo geral, independente das comparações efetuadas, paricá foi a espécie florestal que mais limitou ($P \leq 0,05$) o crescimento das pastagens nos sistemas silvipastoris de que fez parte. Isso pode ser explicado pelo seu maior crescimento, que resultou numa menor quantidade de luz alcançando o sub-bosque. A disponibilidade de forragem observada nos sistemas com a tatajuba e o eucalipto foram semelhantes estatisticamente ($P \leq 0,05$). Entre as forrageiras, o marandu foi significativamente a mais eficiente na produção de forragem ($P \geq 0,05$) nas combinações silvipastoris estudadas. Além disso essa pastagem foi, de longe, a mais persistente, permitindo o pastejo ao longo de todo o experimento. O colômbio, contrariando relatos favoráveis ao seu comportamento em condições de baixa luminosidade (Wong, 1991), teve dificuldades de se estabelecer e praticamente se degradou logo após o terceiro ciclo de pastejo, sendo substituído pela dictioneura. Já o quicuí teve dificuldades de se estabelecer e produzir, tanto que, na comparação com o marandu e a dictioneura, apresentou a menor produção de forragem ($P \leq 0,05$). Por outro lado, a qualidade forrageira, medida pelo teor proteína, cujo o CV foi bastante alto, não foi afetada pelo tipo de componente arbóreo. De forma geral, a capacidade de suporte dos sistemas refletiram o potencial forrageiro dos sistemas, com a tendência dos melhores desempenhos serem observados na presença do forrageira marandu e os menores na presença da essência florestal paricá (Tabela 2).

Sistema como um todo – O plantio intercalar do milho pode amortizar os custos de estabelecimento dos sistemas silvipastoris em até 70%. Em povoamentos florestais homogêneos, esses custos são devidos principalmente a limpezas de manutenção (duas a quatro ao ano). Por outro lado, é possível se admitir um beneficiamento das árvores com o efeito residual dos fertilizantes aplicados nos plantios de milho. Uma avaliação global dos sistemas testados deve levar em consideração, além da performance biológica dos componentes cultura temporária, árvores e pastagem/gado, uma análise econômica, não apresentada nesse trabalho.

CONCLUSÃO

Entre os sistemas silvipastoris estudados, aqueles envolvendo o paricá são os mais promissores, do ponto de vista da produção florestal, para as condições de Paragominas. Para produção animal, o marandu é a forrageira mais indicada. Uma combinação silvipastoril envolvendo um componente arbóreo como o paricá e uma forrageira como o marandu, pode se constituir uma opção promissora de uso-da-terra, desde que os incêndios possam ser evitados. No entanto, é necessária uma análise econômica para se definir as melhores alternativas.

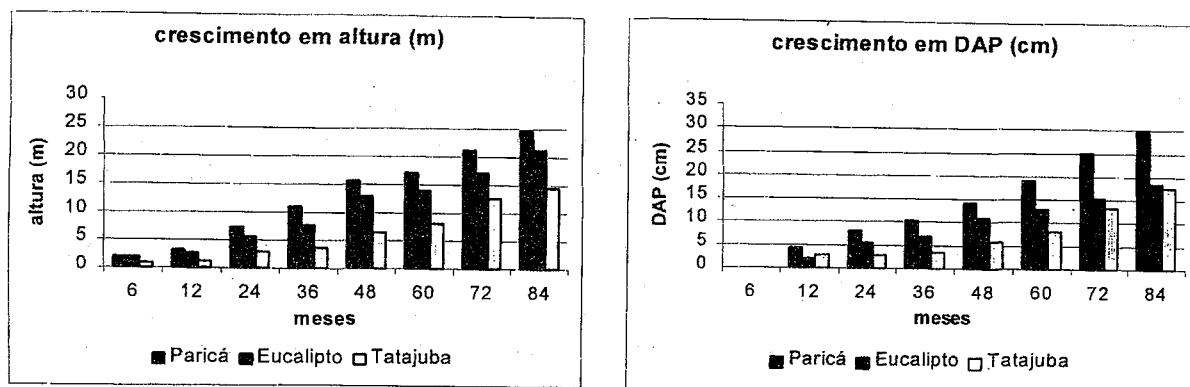


Figura 1 – Crescimento em altura e em DAP de paricá, eucalipto e tatajuba estabelecidos em sistemas agrossilvipastoris, em Paragominas – PA..

Tabela 1 – Disponibilidade de forragem e proteína bruta das folhas de marandu, colônião, quicuio e dictioneura em sistemas silvipastoris com as essências florestais paricá, tatajuba e eucalipto em Paragominas-PA.¹

Forrageiras	Disponibilidade (kg MS/ha)				Proteína bruta (% na MS)			
	Paricá	Tatajuba	Eucalipto	Média	Paricá	Tatajuba	Eucalipto	Média
(Avaliação de 22 ciclos de pastejo ³ , de jun/1988 a nov/1991)								
Marandu	4.892b	5.369a	5.601a	5.287	5,5a	5,4a	5,4a	5,4
(Avaliação de 03 ciclos de pastejo ³ , de jun/1988 a out/1988)								
Marandu	3.862	4.764	4.780	4.469a	6,7	6,1	7,3	6,7a
Colônião	1.664	2.172	2.643	2.159b	8,7	8,8	9,0	8,8a
Média	2.763b	3.468ab	3.711a	-	7,7a	7,5a	8,2a	-
(Avaliação de 11 ciclos de pastejo ³ , de fev/1990 a nov/1991)								
Marandu	5.588	5.558	5.959	5.701a	4,6	5,0	4,4	4,7b
Quicuio	2.007	3.587	3.589	3.061b	5,7	5,7	5,7	5,7a
Média	3.797b	4.572a	4.774a	-	5,1a	5,3a	5,0a	-
(Avaliação de 08 ciclos de pastejo ³ , de ago/1990 a nov/1991)								
Marandu	6.107	6.176	6.258	6.180a	5,1	5,9	4,7	5,2a
Quicuio	1.610	3.709	3.460	2.926c	5,7	5,7	5,7	5,7a
Dictioneura ²	3.457	4.055	4.135	3.882b	6,2	5,8	6,5	6,2a
Média	3.724b	4.647a	4.618a	-	5,7a	5,8a	5,6a	-

¹ Médias com mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

² Essa pastagem substituiu a de colônião que se degradou após três ciclos de pastejo.

³ A extensão de cada ciclo de pastejo foi de 56 dias.

Tabela 2 - Capacidade de suporte de sistemas silvipastoris em animal¹-dias/ha em Paragominas-PA.

Forrageiras	Componente arbóreo dos sistemas silvipastoris			Média
	Paricá	Tatajuba	Eucalipto	
Marandu	0,96	1,18	1,11	1,08
Quicúio	0,54	0,89	0,89	0,77
Dictyoneura	0,75	1,04	0,96	0,92
Média	0,75	1,04	0,99	-

¹Com peso vivo de 200 a 250 kg.

LITERATURA CITADA

- Marques, L.C.T. Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará. Viçosa, UFV, 1990. 92p. Tese Ms.
- Peck, R.B. **Informe sobre o desenvolvimento de sistemas agrossilvipastoris na Amazônia:** Relatório sobre consultoria ao CPATU de 15.09.79 a 15.12.79, Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 79p. (Datilografado)
- Serrão, E. A. S. & Homma, A. Brazil. **In: Sustainable agriculture and the environment in the Humid Tropics.** NRC. National Academic Press, Washington, D.C. p. 265-351. 1993.
- Veiga, J. B.; Marques, L. C. T.; Nogueira, O. N. & Serrão, E. A. S. Sistemas silvipastoris para recuperação de pastagens degradadas em Paragominas, Pará, Brasil. **In: Reunión de la RIEPT-Amazonia, I,** Lima-Peru, 1990. CIAT, Cali, Documento de Trabalho n 75, Vol. 2, p. 949-53. 1990.
- Veiga, J.B. Rehabilitation of degraded pasture areas. **In: PARROTTA, J. A. & KANASHIRO, M. (ed.) Management and rehabilitation of degraded lands and secondary forests in Amazonia.** Proceedings of an International Symposium/Workshop. Santarém, Pará, Brazil. Rio Piedras, IITF/USDA. p. 193-202. 1995.
- Wong, C. C. Shade tolerance of tropical forages. **In: SHELTON, H. M. & STÜR, W. W. (ed.). Forages for plantation crops.** Camberra: ACIAR, 1991, p. 64-69. 168p. (Proceedings of a Workshop, 1990, Bali)