

## Capítulo 25

# Sistemas Silvipastoris com frutíferas para recria de bezerras leiteiras: implantação e estabelecimento

Carolina Della Giustina, Roberta Aparecida Carnevalli, Marcelo Ribeiro Romano

## Introdução

A possibilidade de integrar o componente animal e o florestal no mesmo espaço tem atraído interesse de produtores, principalmente no Centro-Oeste, onde a temperatura e radiação solar são fatores climáticos com alta disponibilidade durante todo o ano e precipitação concentrada em 6 meses do ano. Se por um lado a produção vegetal é beneficiada com a integração com árvores, por outro, a produção animal fica prejudicada, em função do stress térmico. Uma maneira de reduzir o estresse pelo calor tem sido aumentar a área sombreada disponível para os animais. Isso é possível por meio de sistemas silvipastoris, devido à combinação de árvores e pastagens na mesma área. Árvores frutíferas, além de produzirem sombra, também produzem frutos, que incrementam a renda da propriedade rural, pela obtenção de, no mínimo, mais um produto comercializável.

Contudo, a fase de implantação desses sistemas é um dos momentos mais críticos, pois é necessário evitar a competição entre a muda de frutífera e as espécies já estabelecidas na área. Trabalhos sobre a interação entre os componentes vegetais, arbóreo e forrageiro em um sistema silvipastoril são escassos. Quando o componente arbóreo é uma frutífera, estes são praticamente inexistentes na literatura. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a interação entre espécies fruteiras e o tifton-85 (*Cynodon spp.*) em sistema silvipastoril, na fase de implantação.

## Desenvolvimento

O experimento foi realizado na Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT, onde foram avaliadas oito espécies de fruteiras consorciadas com Tifton-85, sendo elas: cajazeira, goiabeira vermelha var. Paloma, cajueiro var. Embrapa 51 (EMB51) e caju var. CCP 76, aceroleira var. Roxinha e acerola var. Sertaneja, coqueiro-verde-anão e bananeira var. Williams. O período de coleta de dados foi de janeiro a junho de 2015 em sistemas implantados há 15 meses antes do início das coletas. Foram avaliadas as seguintes características: o desempenho agrônômico das fruteiras, o ambiente luminoso e o acúmulo do material vegetal sob as copas. Os dados foram analisados com o SAS 9.2, considerando um nível de probabilidade de erro de 5%.

A goiabeira apresentou a maior altura, perímetro e volume de copa em julho de 2015, o último mês de avaliação, em comparação com as outras espécies estabelecidas. A cajazeira,

apesar de ter uma altura de planta intermediária, mostrou ser a espécie com o menor perímetro da copa, no final do experimento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Altura de copa, diâmetro de copa e volume de copa de espécies frutíferas em sistema Silvopastoril durante o período experimental.

	Altura de copa (cm)		Diâmetro de copa (cm)		Volume de copa (cm <sup>3</sup> )	
	janeiro	julho	janeiro	julho	janeiro	julho
Cajazeira	130 Aa	151 BCa	313 Ca	39 Eb	0,80 Da	0,14 Cb
C. CCP76	94 Bb	155 BCa	280 Cb	491 Ca	0,73 Db	2,95 Ba
C. EMB51	129 Ab	180 Ba	412 BCb	587 BCa	1,45 CDb	3,72 Ba
Coqueiro	112 Ba	132 Ca	482 Ba	356 Db	2,27 Ca	1,24 Ca
Goiabeira	165 Ab	231 Aa	650 Ab	830 Aa	4,20 Ab	8,70 Aa

Letras minúsculas comparar as variáveis nas linhas dentro de cada variável e letras maiúsculas comparar os valores nas colunas, por PDIFF. Altura de copa:  $p_{fruta} = 0.0003$  e  $EPM_{fruta} = 12.00$ ;  $p_{periodo} < 0.0001$  e  $EPM_{periodo} = 4.80$ ;  $p_{fruta \times periodo} = 0.0003$  e  $EPM_{fruta \times periodo} = 13.70$ ; Perímetro de copa:  $p_{fruta} < 0.0001$  e  $EPM_{fruta} = 45.8$ ;  $p_{periodo} < 0.0001$  e  $EPM_{periodo} = 18.27$ ;  $p_{fruit \times period} < 0.0001$  e  $EPM_{fruta \times periodo} = 51.7$ ; Volume de copa:  $p_{fruta} < 0.0001$  e  $EPM_{fruta} = 0.3989$ ;  $p_{period} < 0.0001$  e  $EPM_{periodo} = 0.1940$ ;  $p_{fruta \times periodo} < 0.0001$  e  $EPM_{fruta \times periodo} = 0.5966$

Bananeira, apesar de apresentar um perímetro da copa superior do que as outras espécies, em Janeiro (Tabela 1), apresentava altura intermediária, resultando em baixos valores de volume de copa, devido, principalmente, à arquitetura da planta, uma vez que o pseudocolmo de banana ocupa cerca de  $\frac{2}{3}$  da altura total da planta, enquanto que nas outras espécies o tronco corresponde a  $\frac{1}{3}$  da altura total. Bananeira, cajazeira e coqueiro, em julho, apresentaram os menores volumes de copa. No caso da bananeira, a redução pode ser explicado por poucas folhas vivas, causado por três fatores: déficit hídrico, causado pelo sistema radicular superficial (Silva et al., 2009), fazendo com que esta sofra os efeitos da seca ante às outras espécies; pelo Sigatoka, doença foliar a qual esta variedade é suscetível, e/ou pelo aumento da velocidade máxima do vento em Julho ( $8,28 \text{ m s}^{-1}$ ), que pode ter causado efeitos irreversíveis nas folhas, dado que, neste caso, elas não foram plantadas a uma alta densidade. O coqueiro, apesar de ter crescimento intermediário, apresentou queda no volume de copa ao final das avaliações, sendo justificado também pelo sistema radicular estar próximo à superfície do solo durante essa fase de desenvolvimento (Azevedo et al., 2006), ocasionando perdas em crescimento devido a maior sensibilidade a deficiência hídrica. Cajueiro CCP76 apresentou plantas menores, com menor diâmetro de copa e volume de copa. Esta resposta pode estar relacionada a elevada necessidade de replantio no segundo ano, devido à elevada taxa de mortalidade durante o primeiro ano de implantação. Apesar de ser uma árvore de grande porte com copa aberta, quando encontra-se na fase reprodutiva, a cajazeira é uma espécie de folha caducifólia, ficando parcialmente ou completamente sem copa no período seco do ano (Souza et al., 2006). Esta mesma resposta foi obtida neste experimento, onde a cajazeiro reduziu drasticamente a o índice de área foliar no período da seca, reduzindo consideravelmente a interceptação luminosa. Este fato acarreta na redução da competição com a pastagem, contudo não proporcionaria sombra aos animais numa época crítica onde a radiação é extremamente elevada nesta região.

Quanto ao ambiente luminoso, as aceroleiras apresentaram maiores valores de IAF, ou seja, maior relação entre a área foliar e a área do terreno ocupada pela árvore, indicando copas mais densas e menos porosas (Tabela 2). Seguindo padrão semelhante ao IAF, a luz incidente interceptada pela copa da planta em questão, que expressa a quantidade de energia potencialmente disponível para a realização da fotossíntese (crescimento e produtividade das culturas), foi maior na acerola Roxinha. O cajá foi a espécie com menor IAF e IL (%) entre as espécies.

**Tabela 2.** Índice de área foliar e interceptação luminosa de espécies frutíferas em sistema silvopastoril de janeiro a junho de 2015.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
<b>Índice de área foliar (IAF)</b>						
A. Roxinha	1,65 Ab	2,25Aab	1,78 ABb	2,41 Aa	2,00 Ab	1,79 Ab
A. Sertaneja	1,67 Ab	2,49 Aa	1,83 Aa	1,68 Bb	1,69 ABb	1,88 Ab
Bananeira	0,90 Bb	1,66 Ba	1,75ABa	1,56 Ba	1,53 Ba	1,44 Aab
Cajazeira	1,09 Bb	0,99CDb	1,52 Ba	1,09 Cb	0,88 Cb	0,35 Cc
C. CCP76	0,84 Bb	0,75 Db	1,50 Ba	1,35 Ca	1,20 Bca	1,07 Bb
C. EMB51	1,11 Bb	1,37 BCb	1,97 Aa	1,87 Ba	1,82 Aa	1,49 Ab
Coqueiro	0,96 Bb	1,19 Cab	1,48 Ba	1,51 BCa	1,43 Ba	1,06 Bb
Goiabeira	1,07 Bb	1,41BCa	1,13 Cb	1,47 BCa	1,64 ABa	1,31 Bab
<b>Intercepção luminosa (IL%)</b>						
A. Roxinha	70,4 Ab	81,2 Aa	73,6 Aab	74,6 Aa	72,4 Ab	75,3 Aa
A. Sertaneja	52,1 Bc	68,0 Bab	64,4 Bb	66,2 Ab	65,6 Ab	75,2 Aa
Bananeira	71,8 Aa	56,2 Bb	65,3 Bab	54,5 Bb	64,8 Aab	63,6 BCab
Cajazeira	53,3 Bab	49,1 Cb	60,8 Ba	49,7 Bb	43,6 Cb	22,5 Dc
C. CCP76	45,6 Bc	41,6 Cc	66,6 ABa	64,8 Aa	58,4 Bab	55,3 Cb
C. EMB51	55,4 Bc	63,9 Bb	76,3 Aa	74,5 Aa	69,4 Aab	65,3 Bb
Coqueiro	50,8 Bb	43,4 Cb	62,4 Ba	57,7 Bab	51,2 BCb	53,8 Cab
Goiabeira	52,6 Bb	59,9 Bab	67,3 ABa	66,5 Aa	63,2 ABa	62,5 BCa

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade. IAF =  $P_{frutas} < 0,0001$  e  $EPM_{frutas} = 2,01$ ;  $P_{mês} < 0,0001$  e  $EPM_{mês} = 3,53$ ;  $P_{fruta \times mês} < 0,0001$  e  $EPM_{fruta \times mês} = 1,25$ ; IL(%)  $P_{frutas} < 0,0001$  e  $EPM_{frutas} = 0,090$ ;  $P_{mês} < 0,0001$  e  $EPM_{mês} = 0,054$ ;  $P_{fruta \times mês} < 0,0001$  e  $EPM_{fruta \times mês} = 0,154$

No mês de março foram encontrados os maiores valores de IAF e IL (%) para a maior parte das espécies. Esse período compreendeu os meses de maiores índices pluviométricos, favorecendo o crescimento das frutíferas, inclusive de folhas. Com o aumento no índice de área foliar ocorreu um aumento na interceptação luminosa. Porém, com a proximidade do período da seca, que se iniciou em maio/junho, esses índices tenderam a cair, até que as chuvas cessaram.

Para o caju CCP76, os baixos valores de IAF e IL podem ser consequência da alta taxa de replantio realizado em dezembro de 2014, já citadas anteriormente, onde foram replantadas aproximadamente 40% das plantas, sendo que estas apresentavam tamanho inferior as já

estabelecidas. O cajá, novamente, pelo hábito caducifólio, ficando completamente sem copa, cessou a interceptação da luz.

Para o acúmulo médio de matéria seca vegetal sob cajá, caju EMB 51, coco e goiaba foi maior que as demais copas, ou seja, apresentaram uma menor capacidade de suprimir o crescimento vegetal sob suas copas (Tabela 3). A acerola Roxinha foi a espécie que mais impediu o crescimento vegetal sob sua copa e, portanto, apresentou uma maior capacidade de supressão.

**Tabela 3.** Acúmulo de matéria seca total (g/3,14m<sup>2</sup>) sob espécies frutíferas durante a implantação de sistema silvipastoril de janeiro a maio de 2015.

	<b>Janeiro</b>	<b>Março</b>	<b>Abril</b>	<b>Maió</b>	<b>Média</b>
A. Roxinha	195 Cab	289 Ba	304 Aa	99 Bb	220 B
A. Sertaneja	539 Aa	302 Bb	124 Bc	61 Bc	256 AB
Bananeira	248 BCa	295 Ba	268 Aa	175 ABa	246 AB
Cajazeira	245 BCb	443 Aa	254 ABb	112 Bc	269 A
C. CCP76	421 ABa	281 Bb	212 ABb	241 Ab	289 A
C. EMB51	329 Ba	282 Ba	283 Aa	112 Bb	251 AB
Coqueiro	400 ABa	423 Aa	185 ABb	122 Bb	282 A
Goiabeira	456 ABa	440 Aa	148 Bb	92 Bb	284 A

Médias seguidas por letras iguais, minúsculas na linha e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.  $P_{\text{frutas}} = 0,0005$  e  $EPM_{\text{frutas}} = 27,05$ ;  $P_{\text{mês}} < 0,0001$  e  $EPM_{\text{mês}} = 16,71$ ;  $P_{\text{fruta} \times \text{mês}} < 0,0001$  e  $EPM_{\text{fruta} \times \text{mês}} = 47,26$

Vários autores citam queda de produção vegetal quando submetida ao sombreamento (Soares et al., 2006; Paciullo; Castro, 2006), sendo o sombreamento intenso um fator limitante à produção forrageira sob a copa de árvores. Assim o rendimento do *Cynodon dactylon* diminuiu com a redução da luminosidade (Castro; Paciullo, 2011). A capacidade das frutíferas de suprimir o crescimento das gramíneas pode ser explicada pelas diferenças arquitetônicas de copa de cada espécie frutífera. Copas densas interceptam maiores quantidades de luz, levando a uma menor disponibilidade de luz no dossel forrageiro, como as aceroleiras, bananeira e cajueiro EMB51.

### Considerações finais

A goiabeira apresenta um grande potencial para ser usada em sistemas integrados, com uma fase inicial rápida e uma boa arquitetura de dossel, proporcionando sombra e crescimento adequado de plantas sob seu dossel.

A aceroleira Roxinha possui um crescimento inicial adequado, com controle de crescimento interessante de outras plantas sob o dossel. No entanto, sua arquitetura específica restringe seu uso em sistemas silvipastoris, sendo mais promissora, entre as aceroleiras, a Sertaneja, pois apresenta as mesmas características e uma melhor arquitetura do dossel.

A cajazeira, mostrou um estabelecimento inicial rápido e uma boa arquitetura do dossel, mas por ser decídua durante os períodos mais quentes do ano, deve ser levada em consideração nos primeiros anos de implementação.

Os cajueiros parecem ser adequados para sistemas integrados devido ao seu rápido crescimento inicial e boa arquitetura do dossel. No entanto, a variedade CCP76, pode atrasar o acesso dos animais à área e a produção de frutos devido sua alta mortalidade inicial. A variedade EMB51, por sua vez, é uma opção de cajueiro mais interessante para sistemas silvipastoril.

Devido aos seus sistemas radiculares superficiais, o coqueiro e bananeira requerem maior cuidado durante a estação seca, com irrigação frequente, sendo necessários estudos específicos para determinar sua viabilidade ou não em sistemas silvipastoris.

## Agradecimentos

Embrapa Agrossilvipastoril, Capes, Fapemat, UFMT.

## Referências

- AZEVEDO, P. V. de; SOUSA, I. F. de; SILVA, B. B. da; SILVA, V. de P. R. da. Water-use efficiency of dwarf-green coconut (*Cocos nucifera* L.) orchards in northeast Brazil. **Agricultural water management**, v. 84, n. 2, p. 259-263, 2006.
- CASTRO, C. R. T. de; PACIULLO, D. S. C. Forrageiras tropicais tolerantes ao sombreamento. In: JORNADA DA PRODUÇÃO ECOLÓGICA DE RUMINANTES NO SEMIÁRIDO, 1., 2011, Mossoró. **Anais...** Mossoró: UFERSA, 2011. p. 1-45.
- PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. de. **Sistema silvipastoril e pastagem exclusiva de braquiária para recria de novilhas leiteiras**: massa de forragem, qualidade do pasto, consumo e ganho de peso. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 20.).
- SILVA, A. J. P. da; COELHO, E. F.; MIRANDA, J. H. de; WORKMAN, S. R. Estimating water application efficiency for drip irrigation emitter patterns on banana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 7, p. 730-737, 2009.
- SOUZA, F. X. de; COSTA, J. T. A.; LIMA, R. N. de; CRISÓSTOMO, J. R. Crescimento e desenvolvimento de clones de cajazeira cultivados na Chapada do Apodi, Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 414-420, 2006.