



## Capítulo 39

# Integração lavoura pecuária floresta na região Nordeste do Brasil

---

*José Henrique de Albuquerque Rangel  
Salette Alves de Moraes Samuel Figueiredo de Souza  
André Júlio do Amaral  
José Carlos Machado Pimentel*

## Introdução

A região Nordeste do Brasil compreende 1,56 milhão de km<sup>2</sup>, dos quais o Semiárido ocupa 0,98 milhão, sendo o 0,58 milhão restante ocupado pela Zona da Mata e áreas costeiras. Em 2006 existiam no Nordeste 30,5 milhões de hectares ocupados com pastagens, sendo 16 milhões de hectares com pastagens naturais e 14,5 milhões com pastagens cultivadas (IBGE, 2006). Do total de pastagens cultivadas, 12,3 milhões de hectares eram de pastagens em boas condições e apenas 2,2 milhões de pastagens degradadas (IBGE, 2006). No entanto, aplicando-se para a região a mesma estimativa feita por Kichel et al. (2011) para o Brasil, o quantitativo de pastagens nordestinas com algum grau de degradação seria de 11,6 milhões de hectares. Considerando-se ainda, que a maior parte do Semiárido é ocupada pela Caatinga (Silva et al., 2010) essa composição florística deve ter sido considerada pelo IBGE (2006) como “matas/florestas naturais” ou “áreas ocupadas com essências florestais também usadas para pastejo”, e não como pastagens. Essa categoria de florestas representava no Nordeste 19 milhões de hectares, em 2006. Dessa forma, entende-se que os 16 milhões de hectares com pastagens nativas estão em sua maioria localizados em locais aonde a caatinga foi removida, enquanto que as cultivadas estão nas zonas mais húmidas representadas pelo agreste e a mata.

O rebanho da região Nordeste em 2006 era composto de 25,3 milhões de bovinos, 6,47 milhões de caprinos, 7,8 milhões de ovinos e mais 1,2 milhão de cabeças distribuídas entre bubalinos, equinos, asininos e muares (IBGE, 2006). Tais rebanhos têm na pastagem sua fonte quase exclusiva de alimento e encontram-se espalhados nas diversas sub-regiões do Nordeste, em maiores concentrações nas Zonas da Mata e do Agreste, aonde a capacidade de suporte é mais alta, e em menor concentração no Semiárido, aonde o clima limita o crescimento das forrageiras. Em ambos os casos, porém, a quantidade de animais é bem acima da que as pastagens podem suportar, levando a uma crescente degradação das mesmas.

As pesquisas com sistemas de integração no Nordeste ainda são recentes, mas já apresentam resultados bastante satisfatórios. A adoção desses sistemas por outro lado, ainda é muito incipiente, necessitando de estratégias de transferência mais efetivas e em maior quantidade. Uma exceção a esta afirmação são os modelos tradicionais de muitos produtores das Zonas da Mata e Agreste de deixarem no pasto espécies arbóreas selecionadas e remanescentes da derrubada da mata para fornecimento de sombra aos animais em pontos estratégicos da pastagem. Esses consórcios, no entanto, são realizados sem obedecer a modelos preconcebidos. As pesquisas também podem ser divididas nas direcionadas para a Zona Semiárida e nas direcionadas para as Zonas da Mata e Agreste.

## ILPF no Semiárido

As pesquisas para o Semiárido têm como foco o manejo racional da vegetação nativa da caatinga e o desenvolvimento de modelos produtivos. O estudo de espécies nativas como maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hofman), mandioca (*Manihot sculenta* Crantz), pornunça (*Manihot* sp), mamãozinho-de-veado (*Jacarta corumbensis* O. Kuntz), postumeira (*Gonphrena elegans* Mart. Var. *elegans*), mandacaru sem espinho (*Cereus hildemianus* K Schum), camaratuba (*Cratylia argentea* Desv. Kuntze), umbuzeiro

(*Spondia tuberosa* Arr. Cam.), mororo (*Bauhinia* sp), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), visam seus aproveitamentos em sistemas isolados ou em consórcio com outras forrageiras herbáceas e arbóreas (Voltolini et al., 2010). Além das forrageiras nativas, espécies exóticas fazem parte dos estudos. Entre essas espécies as mais estudadas estão as diversas espécies de capim Buffel (*Cenchrus* spp.), urocloa (*Urochloa masambicensis*), palmas forrageiras (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dick), leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam)), gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq)), algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) D.C.). Quanto aos modelos produtivos o foco tem sido a integração dos elementos nativos ou exóticos adaptados, dando origem a modelos capazes de aumentar a sustentabilidade dos sistemas produtivos (Araújo Filho; Carvalho, 2001; Voltolini et al., 2010).

### Sistema CBL

O Sistema CBL – Produção de grandes ou pequenos ruminantes, utilizando a vegetação natural da caatinga (C), no período chuvoso, associada à área de capim-Buffel (B), com piquetes de um leque de opções forrageiras (L), especialmente leguminosas (Voltolini et al., 2010). Garrotes criados nesse sistema podem atingir 14-15 arrobas aos 24-30 meses. Em termos de quilogramas de bezerros desmamados por hectare por ano, o sistema propicia um aumento de 1.000% em relação ao sistema tradicional.

### Cabrito Ecológico

Caprinos de raças ou ecotipos nativos criados semi-extensivamente com pastejo em áreas de caatinga e capim-Buffel, com suplementação nos períodos críticos do ano usando resíduos agrícolas ou agroindustriais. A base alimentar das matrizes é o pastejo e o ramoneio em áreas de caatinga, complementados com pastos diferidos, forragem para reserva estratégica, palhadas e outros restos culturais, concentrados e coprodutos agroindustriais isentos ou com baixo teor de agroquímicos (Voltolini et al., 2010).

### Sistema Sipro

É o Sistema Integrado de Produção Experimental – Simulação de propriedade com quatro componentes ou subsistemas: agricultura dependente de chuva (11,57 ha), agricultura com irrigação de salvação (1,5 ha), pecuária baseada na exploração da caatinga e produção florestal (4,13 ha) (Voltolini et al., 2010).

### Sistema agrosilvipastoril

Sistema integrado abrangendo três parcelas de igual dimensão: área destinada à produção agrícola, área destinada à atividade pastoril e área destinada à produção madeireira (Araújo Filho; Carvalho, 2001). As variáveis de desempenho de cordeiros nesse sistema foram significativamente maiores do que as obtidas em sistema tradicional de criação (Tabela 1) (Carvalho, 2003).

**Tabela 1.** Desempenho de cordeiros em sistema agrossilvipastoril e sistema tradicional.

Variáveis	Sistema Agrossilvipastoril	Sistema Tradicional
Peso ao nascer (kg)	2,9 ± 0,1a	2,5 ± 0,1b
Peso á desmama (kg)	11,5 ± 0,4a	11,2 ± 0,6 a
GPD (g)	166,5	131,0
GPD ha-1 (g)	791,0	229,0
PCD ha-1 ano-1 (kg)	59,0	17,0
PCD matriz-1 ano-1 (kg)	19,0	15,5
Taxa de mortalidade	16	23

GPD – Ganho de Peso Diário; PCD - Peso de Cordeiro a Desmama.

#### ILPF nas Zonas da Mata e Agreste

As pesquisas com ILPF para as Zonas da Mata e agreste estão em sua maioria baseadas no uso da gliricídia ou da leucena como componente arbóreo em consórcio com lavouras, gramíneas e palma forrageira. Tais consórcios podem ser de maneira alternada entre a lavoura e a gramínea, com a palma e a gliricídia durante todo o tempo, ou com a lavoura apenas nos primeiros anos de implantação do sistema. Especificamente para a condição das áreas costeiras o consórcio da gliricídia com o coqueiro tem mostrado resultados bastante promissores (Rangel et al., 2011). Neste caso, o coqueiro entra como o componente arbóreo e a gliricídia, mantida em regime de poda e pastejo, como o componente pecuário (Figura 1).

Foto: José H.A. Rangel

**Figura 1.** Sistema de integração com coqueiros e gliricídia.

No município de Ubajara na região serrana de Ibiapaba, no Ceará, Cavalcante et al. (2004) estudando o comportamento de cordeiros sem raça definida, pastejando em pasto nativo enriquecido com capim Buffel, em lotações crescentes de 5, 10 e 15 animais por hectare, verificaram aumento gradativo no ganho de peso por hectare com o aumento da taxa de lotação (Tabela 2). O capim elefante e culturas de milho ou sorgo podem ser integrados ao sistema.

**Tabela 2.** Médias de peso vivo, ganho diário (GMD) e produção em kg de cordeiros/ha de ovinos SRD terminados em sistema IPF com coqueiros e pasto nativo em Ubajara- CE no ano de 2004.

Variáveis	Taxa de lotação (ovinos ha-1)		
	15	10	05
Peso Inicial (kg)	17,80a	20,50a	19,40a
Peso aos 126 dias (kg)	31,17a	34,23a	34,88a
GMD (kg) aos 126 dias	3,39a	4,16a	4,35 <sup>a</sup>
Prod. Kg cordeiros/ha	200,55a	135,90b	77,40c

Adaptado de Cavalcante et al. (2004).

Um sistema que tem se mostrado eficiente para recuperação de pastagens degradadas das Zonas da Mata e Agreste é o consórcio da gliricídia com milho e capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha*). A gliricídia é cultivada em alamedas (filas) distanciadas entre si em cinco metros e com um e meio metro entre plantas dentro da fila, com o milho e o braquiarião cultivados associados nos dois primeiros anos entre as alamedas em sistema de plantio direto. A entrada dos animais em lotação rotacionada é feita no segundo ano após a colheita do milho. Daí em diante o produtor escolhe entre continuar com o sistema de ILPF completo, com nova cultura do milho, ou apenas com o sistema silvipastoril. Um ensaio de longo prazo vem sendo conduzido nos tabuleiros costeiros de Sergipe desde 2008. Com o objetivo de comparar a eficiência desse sistema ao sistema de monocultivo de *B. brizantha* na presença ou ausência de fertilização nitrogenada nas doses de 80, 160 e 240 kg de N ha<sup>-1</sup>, numa área de 5,76 ha, dividida em 40 piquetes de 0,144 ha, alocados em oito blocos com cinco piquetes cada, correspondendo aos cinco tratamentos. O pastejo é realizado com novilhos mestiços Nelore, manejados em lotação intermitente e pastejo rotativo, com sete dias de uso e trinta e cinco de descanso na estação chuvosa e quarenta e nove dias na estação seca, em sistema "put and take" com um número mínimo de três animais teste (Rangel et al., 2010). A Tabela 3 contém as variáveis de comportamento animal nos diferentes tratamentos fertilizados com nitrogênio, exceto o de 80 kg N ha<sup>-1</sup>, e no sistema consorciado com gliricídia (0-G) (Flexa et al., 2010). De uma maneira geral, os animais passaram a maior parte do dia na atividade de pastejo (em torno de 50%), seguida do ócio (30%) e menor parte do dia em ruminação. Para a média dos tratamentos o tempo gasto em pastejo foi significativamente maior no dia da saída do piquete do que no dia da entrada. Relação inversa ocorreu em relação ao tempo gasto com repouso. Uma maior disponibilidade de forragem de qualidade no início de pastejo do que ao final explicariam tal fato. Na média de dia de entrada e saída os animais gastaram mais tempo pastejando e ruminando no tratamento isolado sem nitrogênio do que nos demais. No tratamento consorciado, o tempo gasto em pastejo e ócio não diferiram significativamente dos

tratamentos fertilizados com nitrogênio. Maiores tempos para ócio foram verificados no tratamento consorciado e nos isolados com fertilização nitrogenada, do que no tratamento isolado sem fertilização nitrogenada.

**Tabela 3.** Comportamento de novilhos de corte em sistema de integração pecuária-floresta (0-G) e de *B. brizantha* em monocultivo, sob diferentes níveis de fertilização nitrogenada. Flexa et al. (2010).

Atividade	Dia de pastejo	Níveis de adubação nitrogenada				Média	CV%
		0	0-G	160	240		
Pastejando	Primeiro	55,11	46,37	40,68	46,56	47,18B	16,01
	Último	66,03	45,55	52,54	50,56	53,60A	
	Média	60,57a	45,96b	46,56b	48,56b		
Ruminando	Primeiro	14,54	17,72	23,59	21,54	19,35A	25,06
	Último	12,58	20,64	19,49	21,72	18,61A	
	Média	13,56b	19,18a	21,54a	21,63a		
Ócio	Primeiro	30,35	35,91	35,73	31,90	33,47A	24,93
	Último	21,38	28,06	28,06	27,72	27,74B	
	Média	25,87b	34,86a	31,89ab	29,81ab		

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente por Tukey ( $p < 0,05$ )

O desempenho produtivo dos animais nesse ensaio foi analisado para as estações das águas e seca na média de quatro anos (2008 a 2011). O ganho de peso individual dos animais cresceu linearmente com o aumento das doses de nitrogênio alcançando produções máximas de 3,1; 1,9 e 5,0 arrobas na dose de 240 kg N ha<sup>-1</sup>, respectivamente para águas, seca e total. Para esses mesmos períodos o ganho individual dos animais no tratamento consorciado foi de 3,4; 2,9 e 6,3 arrobas, respectivamente, para águas, seca e total (Tabela 4). Considerando que as cargas animais eram ajustadas de acordo com a disponibilidade de forragem em cada tratamento, os maiores ganhos nos tratamentos fertilizados com nitrogênio foram computados para uma melhor qualidade nutricional da forragem, principalmente em teores de proteína bruta. No tratamento consorciado, além de um maior teor de proteína bruta da gramínea, favorecido pela transferência do nitrogênio biologicamente fixado pela *Gliricídia*, o consumo de folhas e ramos finos da leguminosa, com média de 18% de proteína bruta, enriqueceu substancialmente a dieta animal (Araujo, 2014).

**Tabela 4.** Ganho de peso individual de bovinos nas águas e na seca, em sistema de monocultivo de *Brachiaria brizantha* fertilizada com 0, 80, 160 e 240 kg N ha<sup>-1</sup> ano, ou em um sistema de IPF com a *Gliricidia sepium* sem fertilização nitrogenada. Médias de quatro anos (2008 a 2011).

Tratamento	Estação das Águas		Estação Seca		Total Ano	
	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>
0 N	57d	1,9d	10e	0,3e	67e	2,2e
80 N	62d	2,1d	24d	0,8d	86d	2,9d

Continua...

**Tabela 4.** Continuação.

Tratamento	Estação das Águas		Estação Seca		Total Ano	
	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>
160 N	74c	2,5c	40c	1,3c	114c	3,8c
240 N	92b	3,1b	56b	1,9b	148b	5,0b
IPF	103a	3,4a	87a	2,9a	190a	6,3a
Média	78	2,6	43	1,4	121	4,0

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente por Tukey (p < 0,05)  
Adaptado de Araujo (2014).

Em relação ao ganho de peso por área para a média do mesmo período, ocorreu aumento de peso até a dose de 160 kg de nitrogênio na estação das águas (Tabela 5), o que não diferiu significativamente ao sistema consorciado. Na estação seca os ganhos voltaram a aumentar até a dose máxima aplicada de nitrogênio (240 kg de N ha<sup>-1</sup>), enquanto no tratamento consorciado o ganho foi significativamente maior e igual ao dobro do observado para a dose máxima de nitrogênio. Fato a ser ressaltado nesses dados é o potencial desse sistema de consorciação com a *Gliricidia* de manter uma regularidade de ganho de peso dos animais durante todo ano independente das condições de suficiência ou déficit hídrico no solo.

**Tabela 5.** Ganho de peso por hectare de bovinos nas águas e na seca em um sistema de monocultivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertilizada com 0, 80, 160 e 240 kg N ha<sup>-1</sup> ano, ou em um sistema de Integração/Pecuária/Floresta (IPF) com a *Gliricidia sepium* sem fertilização nitrogenada. Médias de quatro anos (2008 a 2011).

Tratamento	Estação das Águas		Estação Seca		Total Ano	
	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho kg cabeça ha <sup>-1</sup>	Ganho @ cabeça ha <sup>-1</sup>
0 N	204c	6,8 c	86d	2,9d	290d	9,7d
80 N	339b	11,3b	107c	3,6c	446c	14,9c
160 N	388 <sup>a</sup>	12,9 <sup>a</sup>	115c	3,8c	503b	16,7b
240 N	350b	11,7b	147b	4,9b	497b	16,6b
IPF	381 <sup>a</sup>	12,7 <sup>a</sup>	304a	10,2a	685a	22,9a
Média	332	11,1	152	5,1	484	16,2

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente por Tukey (p < 0,05)

Uma análise financeira simplificada é apresentada na Tabela 6, considerando apenas como entradas a comercialização das arrobas ganhas no ano em cada um dos sistemas a um valor básico de R\$ 100,00 e como custos, os valores dos fertilizantes usados em cada um dos tratamentos, também considerando um valor básico de R\$ 1.000,00 por tonelada de superfosfato simples, cloreto de potássio, ou ureia. No sistema de braquiária *brizantha* fertilizado com nitrogênio ocorreu um aumento da margem bruta de lucro até a dose de 80 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que no sistema consorciado foi mais do que o dobro daquela. Dessa forma, o sistema consorciado com *Gliricidia*, além de outras vantagens não levantadas

nesse trabalho, tem maior sustentabilidade econômica do que a aplicação de fertilizantes nitrogenados minerais.

Na Zona do Agreste, mais especificamente visando os produtores de leite, tem-se estudado a utilização dos seguintes sistemas de ILPF para reduzir a dependência de insumos externos:

- 1) Pastagens cultivadas com os capins: buffel (*Cenchrus ciliaris*), grama aridus (*Cynodon dactylum* var. aridus) e urocloa (*Urocloa mosambisensis*) em consorcio com gliricídia ou leucena;
- 2) Bancos de proteína de leucena, cultivada em alamedas (4,0m x 1,0m) e consorciada com milho e/ou feijão;
- 3) Bancos de proteína de gliricídia cultivada em alamedas (4,0m x 1,0m) e consorciada com o milho;
- 4) Áreas de palma forrageira cultivadas com as variedades gigante (*Opuntia ficus-indica*) e redonda (*Opuntia stricta*), em sistema adensado e em sistema simples consorciadas com gliricídia, nas linhas e milho nas entre linhas;
- 5) Áreas reflorestadas com sabiá (*Caesalpineia echinata*);
- 6) Cercas vivas forrageiras de gliricídia.

Esses sistemas já têm suas eficiências comprovadas, mas necessitam de maiores esforços para suas difusões e adoção.

**Tabela 6.** Análise financeira simplificada aplicada aos dados de produção de garrotes em sistemas de *Brachiaria brizantha* fertilizado com diferentes doses de nitrogênio ou em consórcio com a *Gliricidia sepium*.

Tratamento	Produção @ ha <sup>-1</sup>	Renda bruta @ = R\$ 100,00	Custo fertilizante R\$ T = R\$ 1.000,00	Margem bruta de lucro R\$
0 N	9,7	970,00	SS – 400,00 KCl – 90,00 Total – 490,00	480,00
80 N	14,9	1.490,00	SS – 400,00 KCl – 90,00 Ureia – 178,00 Total – 668,00	822,00
160 N	16,7	1.670,00	SS – 400,00 KCl – 180,00 Ureia – 350,00 Total – 930,00	740,00
240 N	16,6	1.660,00	SS – 400,00 KCl – 270,00 Ureia – 534,00 Total – 1.204,00	456,00
IPF	22,9	2.290,00	SS – 400,00 KCl – 90,00 Total – 490,00	1.800,00



## Considerações finais

Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta possuem aplicabilidade para diferentes condições de clima, solo, topografia, tamanho da propriedade, modelo da empresa agrícola, condição social dos atores e sistema agropecuários da região Nordeste.

Em alguns locais, modelos simples de integração já são praticados há algum tempo, independente da existência de modelos previamente desenvolvidos e difundidos entre os produtores. Para essa situação, um programa de pesquisa e transferência de modelos, adaptados às condições locais e comprovadamente mais eficientes do que os tradicionalmente usados, possuem maior chance de adoção e sucesso. O exemplo mais comumente encontrado desses modelos é a integração pecuária-floresta. A existência de árvores na pastagem, normalmente com a finalidade de fornecimento de sombra para os animais, já é uma realidade em muitos locais. A introdução de espécies arbóreas com mais benefícios do que as encontradas na região, ou a seleção daquelas mais eficientes entre as existentes, como também o uso de novos modelos de distribuição espacial das árvores na pastagem, são estratégias muito bem recebidas por aqueles produtores que já se beneficiam do consórcio.

A introdução do componente arbóreo no sistema lavoura-pecuária formando o sistema ILPF completo, devido aos grandes incentivos governamentais através de Políticas Públicas, já vem sendo utilizado em algumas propriedades de mais tecnificadas mas necessitando desenvolver mais pesquisas e testes para comprovar sua eficiência.

## Referências

- ARAUJO, H. R. de. **Potencial de um sistema silvipastoril com gliricidia em substituição a fertilização nitrogenada em capim-marandu**. 2014. 52 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju.
- ARAUJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. Sistema de produção agrossilvipastoril para o Semiárido Nordeste. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Ed.). **Sistemas agrofloretais pecuários**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001. p. 102-110.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v.1, 1039 p.
- CAVALCANTE, A. C. R.; NEIVA, J. N. M.; DANIELLI, L. A.; BOMFIM, M. A. D.; LEITE, E. R. Desempenho de cordeiros em área de coqueiral (*Cocus nucifera*) no Nordeste Brasileiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **A produção animal e segurança alimentar**: anais. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Embrapa Gado de Corte, 2004. p. 1-4.
- FLEXA, T. do A.; MORAIS, J. A. da S.; SANTOS, J. C.; RANGEL, J. H. de A.; OLIVEIRA, V. da S.; OLIVEIRA NETO, A. M. de. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em pastagem de Marandu submetida a diferentes formas de adubação nitrogenada. In: CONGRESSO NORDESTINO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 6., 2010, Mossoró. **Anais...** Mossoró: SNPA, 2010.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2006. 776 p.

KICHEL, A. N.; SOARES, C. O.; BUNGENSTAB, D. J.; ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G. de. Recuperação de pastagens degradadas com uso de sistemas de integração e o potencial agropecuário no Mato Grosso do Sul. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2011. p. 1-12.

RANGEL, J. H. de A.; MUNIZ, E. N.; SA, J. L. de; SA, C. O. de. **Implantação e manejo de sistema integração lavoura/pecuária/floresta com *Gliricidia sepium***. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 7 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 60).

RANGEL, J. H. de A.; MUNIZ, E. N.; SA, C. O. de; SA, J. L. de. **Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Gliricidia sepium*)**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 5 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 63).

SILVA, P. C. G. da; MOURA, M. S. B. de; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. de L.; PEREIRA, L. A.; SA, I. B.; CORREIA, R. C.; TEIXEIRA, A. H. de C.; CUNHA, T. J. F.; GUIMARÃES FILHO, C. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da (Ed.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 1, p. 18-48.

VOLTOLINI, T. V.; NEVES, A. L. A.; GUIMARÃES FILHO, C.; SA, C. O. de; NOGUEIRA, D. M.; CAMPECHE, D. F. B.; ARAUJO, G. G. L. de; SA, J. L. de; MOREIRA, J. N.; VESCHI, J. L. A.; SANTOS, R. D. dos; MORAES, S. A. de. Alternativas alimentares e sistemas de produção animal para o semiárido brasileiro. In: SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da. (Ed.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 6, p. 199-242.