

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.3, n.3, p.289-294, jul.-set., 2008

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 345 - 06/03/2008 • Aprovado em 06/06/2008

Izabel C. A. R. de Lima²Mário de A. Lira³Alexandre C. L. de Mello⁴Mércia V. F. dos Santos⁵Erinaldo V. de Freitas⁶Rinaldo L. C. Ferreira⁷

Avaliação de sabiazeiro (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) quanto a acúleos e preferência por bovinos¹

RESUMO

Propôs-se, neste estudo, avaliar progênies de 16 progenitores de plantas de sabiá previamente selecionadas para ausência de acúleos e acompanhar o grau de preferência dessas progênies por bovinos em pastejo. O experimento foi realizado no município de Itambé, zona da mata seca de Pernambuco, em uma população constituída por 229 plantas, das quais 189 oriundas de progenitores F4 e 40 plantas testemunhas. As avaliações quanto à presença e ausência de acúleos e do grau de preferência das plantas por bovinos em pastejo foram realizadas por meio de escalas de notas. As progênies provenientes da população melhorada obtiveram maior proporção de plantas na categoria sem e com pouco acúleo, quando comparado com o grupo de progênies da população não melhorada. As plantas de sabiazeiro das progênies melhoradas foram mais selecionadas pelos animais. De maneira geral, a preferência foi observada por plantas no início da estação mais seca do ano. Os progenitores 6, 9, 12 e 19 podem ser considerados promissores para a continuidade do trabalho de seleção para ausência de acúleos. A variabilidade entre progênies indica ser possível se obter variedade de sabiazeiro forrageiro livre de acúleos e de maior preferência.

Palavras-chave: forragem, leguminosa arbórea, melhoramento vegetal, trópico úmido

Evaluation for thorns and cattle preference of progenies of "sabiazeiro" (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) plants

ABSTRACT

This work aimed to evaluate cattle preference and level of thorns of 16 "Sabiazeiro" (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) progenitors previously selected for thorns absence. The study was carried out at Itambé Experimental Station, sub-humid forest zone of Pernambuco State, Brazil. The treatments included 189 progenies from 16 selected progenitors and 40 progenies from unselected progenitors (control treatment). All plants were obtained by open pollination, but the selected progenitors were isolated from other plants. Note scales were used for thorn evaluation and cattle preference. The progenies from selected plants had a higher proportion of plants in the categories without and with little thorns and higher cattle preference than the progenies from unselected plants. In general, "sabiazeiro" showed higher cattle preference in the beginning of the dry season, than the remaining part of the year. The progenitors number 6, 9, 12 and 19 were selected for continuity of the breeding programme. The progenies variability indicate it is possible to obtain a forage "sabiazeiro" variety without absence thorns and high preference.

Key words: plant breeding, legume tree, forage, humid tropic

² Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária-PE

³ Pesquisador do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA; bolsista CNPq mariolira@terra.com.br

⁴ Professor, Departamento de Zootecnia/UFRPE; mello@dz.ufrpe.br; Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-030, Recife, PE, Brasil

⁵ Professora, Departamento de Zootecnia/UFRPE; bolsista CNPq; mercia@dz.ufrpe.br

⁶ Pesquisador, IPA; erinaldo@ipa.br

⁷ Professor, Departamento de Ciências Florestais/UFRPE; bolsista CNPq; rinaldo@dcf.ufrpe.br

¹ Parte da Dissertação apresentada pela primeira autora ao Mestrado em Botânica da UFRPE; Acordo IPA/UFRPE

INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de ruminantes no Brasil se baseiam principalmente na utilização de pastagens, em sua maioria constituída de gramíneas forrageiras tropicais; trata-se de espécies com elevada capacidade de produção de matéria seca por área; entretanto, a forragem produzida pode ser considerada de baixa qualidade, quando comparada com as gramíneas temperadas e leguminosas. Altos teores de fibra, baixos teores de proteínas e reduzida digestibilidade, são características marcantes da forragem produzida pelos capins tropicais, principalmente no final da estação de crescimento; neste sentido, a utilização de leguminosas em pastagens torna-se uma prática apropriada para a melhoria da qualidade da forragem disponível no pasto, aumentando a possibilidade de atendimento das exigências nutricionais dos ruminantes. A utilização de leguminosas arbóreas e arbustivas adaptadas às condições locais, também é importante como uma das formas de minimizar o problema de escassez de forragem durante o período seco do ano, visto que, além do maior valor nutritivo, parte delas é menos exigente em umidade do solo que a maior parte das gramíneas forrageiras tropicais.

As leguminosas arbóreas podem possuir, ainda, características particularmente atrativas para serem usadas em sistemas silvipastoris, sobretudo no que se refere à fixação simbiótica de nitrogênio e deposição de matéria orgânica com teores elevados de nitrogênio ao solo (Sá & Sá, 2006). Portanto, a incorporação de espécies fixadoras de nitrogênio pode contribuir com a diversidade, estabilidade e persistência das pastagens e assegurar a qualidade e a quantidade de alimentos para os animais (Gutteridge, 1998).

Alguns trabalhos de pesquisa (Araújo et al., 2001; Araújo Filho & Carvalho, 2001; Almeida et al., 2002; Almeida et al., 2003; Andrade et al., 2003) vêm sendo realizados com o objetivo de consorciar gramíneas com leguminosas; entretanto, a utilização desse tipo de pastagem pelos produtores brasileiros ainda é incipiente. Segundo Barcelos et al. (2000), a adoção desses consórcios no País tem sido limitada em virtude de diversos fatores, dentre os quais a baixa oferta de cultivares, insucessos ocorridos no passado, e a falta de persistência dos mesmos, que podem ser explicados, em parte, pelas diferenças morfológicas, fisiológicas e nutritivas entre as espécies utilizadas, o que dificulta o manejo. De maneira geral, as leguminosas são mais palatáveis e, portanto, mais consumidas pelos animais, ao mesmo tempo em que, por se tratar de plantas de ciclo fotossintético C₃, apresentam taxas de crescimento mais reduzidas que as gramíneas. O somatório dessas características normalmente leva a uma desvantagem competitiva para as leguminosas, quando em consórcio com os capins tropicais.

O nordeste brasileiro possui grande diversidade de espécies de leguminosas forrageiras, porém, a sua maioria ainda não é domesticada. Dentre as espécies, merece destaque o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.), em especial por ser uma planta nativa e considerada endêmica da caatinga (Maia, 2004); trata-se de uma espécie forrageira arbórea, de floração e produção de sementes abundantes, que contribui significativamente na composição da dieta de bovinos, caprinos e

ovinos, mas apresenta, na maioria das plantas, grande densidade de acúleos, o que dificulta o consumo pelos animais.

A multiplicação por sementes de plantas sem acúleos leva a segregação para progênies com diferentes intensidades de acúleos. Vieira et al. (2005), ao avaliarem a preferência de bovinos em pastejo por plantas de sabiá, observaram maior intensidade de pastejo nas plantas sem acúleos; então, a domesticação e a seleção de plantas com ausência de acúleos poderiam ser uma alternativa viável para a elevação do consumo de forragem visando, com isto, ao aumento do desempenho e produtividade de ruminantes no Nordeste.

Ante o exposto se objetivou, no presente trabalho, avaliar as progênies de 16 progenitores de plantas de sabiá previamente selecionados para ausência de acúleos, além de acompanhar o grau de preferência dessas progênies por bovinos em pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Itambé, PE, da Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, Zona da Mata seca do Estado (07°25'S, 35°06'W e altitude de 190 m), no período de junho de 1992 a novembro de 1993. A precipitação pluviométrica anual é de aproximadamente 1300 mm, porém 70% deste total ocorrem nos meses de março a julho, e a temperatura média anual é de 25,1 °C (Encarnação, 1980). De acordo com Thornthwaite, o clima é classificado como do tipo sub-úmido megatérmico. Os dados de temperatura e precipitação pluviométrica registrados durante o período experimental constam na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação total e temperatura média nos meses experimentais, Itambé, PE

Table 1. Total rainfall and mean temperature in experimental months, Itambé, PE

Mês	Precipitação (mm)		Temperatura média (°C)	
	1992	1993	1992	1993
Janeiro	65,4	8,0	26,4	26,1
Fevereiro	29,2	2,0	27,0	26,7
Março	315,6	46,0	26,4	26,7
Abril	88,6	77,0	25,9	26,1
Maio	77,2	83,0	24,8	25,1
Junho	269,0*	130,6	24,0*	24,0
Julho	103,8	132,2	23,0	23,3
Agosto	89,4	38,0	22,6	23,8
Setembro	94,0	10,0	23,7	24,8
Outubro	3,0	30,0	23,7	25,9
Novembro	5,6	40,2*	24,5	26,2*
Dezembro	1,2	17,0	25,8	26,6
Total do ano	1.142,0	614,0	-	-

*Junho de 1992 a novembro de 1993 corresponde ao período experimental

*June 1992 to november 1993, the experimental period

Fonte: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (1994)

A origem das matrizes de plantas de sabiá foi o bosque de sabiazeiro da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFR-PE), constituído essencialmente de plantas com presença de acúleos, de onde foram colhidas sementes de polinização livre das plantas sem acúleos. Detectaram-se, após germinação e emergência das plântulas, apenas três plantas sem acú-

leos, as quais foram plantadas em local isolado na Estação Experimental de Itambé, PE; as progênies dessas plantas produziram, mesmo isoladas, mais de 50% de plantas com acúleos, tendo o ciclo de seleção sido repetido em outra área isolada. As progênies sem acúleos foram plantadas em uma propriedade particular em outra área do Estado, onde não ocorria planta da espécie. Das segregações ocorridas foram selecionadas 16 plantas F4 sem acúleos para a formação do bosque experimental (Tabela 2), em local isolado.

Tabela 2. Identificação e quantificação dos progenitores e progênies de sabiazeiro, Itambé, PE

Table 2. Identification and quantification of progenitors and progenies of "sabiazeiro", Itambé, PE

Progenitor	Número de progênies
1	3
2	20
3	7
5	7
6	3
7	17
8	14
9	2
10	17
12	12
13	24
14	7
15	23
19	2
20	23
21	8
Sabiá normal (Testemunha)	40

A população experimental se constituiu de 229 plantas, das quais 189 oriundas dos progenitores F4 e 40 oriundas do plantio comercial do Campo Experimental de Itambé (testemunhas). As sementes foram colhidas individualmente de cada planta, sendo decorrentes da polinização livre, beneficiadas manualmente, inoculadas em solução de *Rhizobium* spp. e semeadas em saco plástico contendo solo, matéria orgânica e areia. As mudas sofreram transplante para o local definitivo quando atingiram 40 cm de altura, sendo plantadas em covas de 40x40x40 cm, com três quilos de esterco de curral curtido e 200 g de superfosfato simples por cova. As mudas foram plantadas em uma área de pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf; após seu estabelecimento foram realizados uma roçada manual e o coroamento.

Realizaram-se avaliações quanto à presença e ausência de acúleos e em relação à preferência de bovinos em pastejo. As primeiras avaliações foram realizadas quando as plantas se encontravam com dois anos após o plantio, enquanto as avaliações de preferência foram realizadas com as plantas aos dois e três anos após o plantio. Para a caracterização de presença e ausência de acúleos utilizou-se uma escala de notas, em que a nota 1 se referia a plantas com muito acúleo, a nota 2 a plantas com pouco acúleo, a nota 3 a plantas com muito pouco acúleo e a nota quatro se referia a plantas totalmente sem acúleo. Usou-se o teste Qui-quadrado (χ^2) para comparar a frequência de plantas em cada categoria tendo-se, para isto, as plantas das notas 1 e 2, 3 e 4 agrupadas. Para a ava-

liação de preferência sob pastejo também se fez uso de uma escala de notas (Tabela 3), conforme o grau de desfolhação das plantas. Os animais utilizados foram bovinos da raça Gir, Jersey e 5/8 holando/zebu, que permaneceram na área durante os diferentes períodos de avaliação.

Tabela 3. Escala de notas para a avaliação da preferência de plantas de sabiá por bovinos, Itambé, PE

Table 3. Note scale for evaluation of cattle preference for "Sabiá" plants evaluation, Itambé, PE

Intensidade de preferência	Nota
Não preferida	0
Muito pouco preferida	1
Pouco preferida	2
Medianamente preferida	3
Muito preferida	4
Altamente preferida	5

Para esta variável sete avaliações foram realizadas durante o período experimental, em que na primeira avaliação se utilizaram 20 animais da raça Jersey, ocupando o bosque durante 20 dias (10/08 a 04/09/92), realizada no dia 09/09/92; nas segunda (16/08), terceira (19/08), quarta (25/08), quinta (09/09) e sexta (11/10) avaliações foram utilizados 13 animais Jersey e Holando/Zebu, em um período de 40 dias, todas no ano de 1993, enquanto na última avaliação (11/11/93) se utilizaram 16 animais Gir durante 27 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação das progênies quanto à presença ou ausência de acúleos revelou um gradiente contínuo, variando desde plantas muito aculeadas até totalmente sem acúleo. Variação na quantidade de acúleos entre as progênies também foi observada por Caldas et al. (2005) que, ao realizarem a contagem de acúleos em plantas de Sabiá sob adubação fosfatada, também no município de Itambé, PE, verificaram variação entre 2 e 6 acúleos por 10 cm de haste.

As plantas com pouco ou nenhum acúleo (notas 2, 3 e 4) totalizaram 71,5% das progênies observadas, quando advindas da população em melhoramento; por outro lado, das 40 progênies oriundas da população normal (testemunhas), 39 se apresentaram muito aculeadas, ou seja, 97,5% do total (Tabela 4). O grupo de progênies proveniente da população melhorada obteve maior proporção de plantas na categoria sem e com pouco acúleo (Tabela 4), quando comparado com o grupo de progênies da população não melhorada, sendo esta

Tabela 4. Classificação das progênies de sabiá quanto ao caráter acúleo; número de plantas por categoria, Itambé, PE

Table 4. Progenies of "Sabiá" classification by spine presence; number of plants by category, Itambé, PE

População	Sem acúleo ou pouco acúleo	Com acúleo
Melhorada	136	54
Não melhorada	1	39

diferença altamente significativa ($P < 0,01$) ($\chi^2 = 65,03$); por outro lado, as plantas melhoradas diferiram quanto à proporção de progênes em cada grupo, tendo os progenitores 7 e 21 maior número de progênes no grupo de plantas aculeadas, enquanto o progenitor 12 demonstrou maior número de progênes no grupo com pouco ou nenhum acúleo, conforme o teste χ^2 .

Silva et al. (2007), trabalhando com espinheiro, observaram presença de acúleos em todas as plantas da população avaliada, sendo nove acúleos por 10 cm de ramo e bifurcados, dificultando o manuseio da planta e o acesso dos animais.

Os dados obtidos sugerem que o caráter presença de acúleo é dominante, já que o inter cruzamento de plantas sem acúleo levou ao aparecimento de plantas com acúleos; por outro lado, a continuidade de gradiente de muito a nenhum acúleo tal como as diferentes proporções observadas para cada progenitor, indica que a herança não é estritamente qualitativa ou que ocorre muita influência ambiental.

A constatação de que apenas 2,5% das plantas advindas do bosque sem melhoramento anterior não apresentavam acúleo, indica que o caráter apresentou baixa frequência na população natural avaliada.

Silva et al (2007) observaram que a densidade de acúleos em plantas de espinheiro não apresentou alta correlação com os outros caracteres.

Com relação às notas de preferência por bovinos (Tabela 5), em 1992 (2 anos de idade), as notas variaram de 0 a 5 (0-100%), porém os dados evidenciaram maior nota média (2,7) para as progênes melhoradas, quando comparada com a população normal, que apresentou nota média de 0,7; constatou-se, ainda, grande variação entre e dentro de cada grupo de progênes, tendo o progenitor 12 merecido destaque por apresentar alto número de progênes avaliadas, com a totalidade indicando elevada preferência pelos bovinos (nota

média de 4,4); esta elevada preferência pelas progênes do progenitor 12 pode ser explicada pela frequência fenotípica de 100% para o caráter ausência de acúleos das mesmas (Tabela 4), fato que favorece maior consumo de forragem.

Nas primeiras três avaliações de preferência aos três anos de idade (período de 16 a 25/08/93), o progenitor 12 mais uma vez se destacou dos demais, em virtude de apresentar maior nota máxima (3,6) e nota média elevada (1,7), inferior apenas a média do progenitor 3 (1,9) (Tabela 5), o qual apresenta apenas 7 progênes. Notou-se redução da nota média da população melhorada que, aos dois anos, foi de 2,7 e nessas três primeiras avaliações aos 3 anos foi de 1,2; a nota média da população normal não sofreu alteração, mostrando a mesma nota média de 0,7 observada aos 2 anos.

Nas últimas três avaliações, ocorridas no mês de novembro de 1993, a população melhorada apresentou elevação da nota média, alcançando 3,4, o que equivale à preferência em torno de 60-80%; nessas avaliações os progenitores 1 e 5 merecem destaque por terem apresentado notas médias acima de 4 (Tabela 5); entretanto, o progenitor 1 apresenta número reduzido de progênes sendo, portanto, pouco representativo.

O caráter presença de acúleos pode ser encarado como fator promotor de redução de consumo de forragem em plantas forrageiras; no caso específico do Sabiá, esta redução se dá provavelmente, por uma questão física de apreensão da forragem, visto que Vieira et al. (2005) praticamente não observaram diferenças significativas entre a composição química-bromatológica da forragem oriunda de plantas aculeadas e sem acúleos; entretanto, ao introduzir bovinos no bosque de sabiá, os autores constataram maior preferência (em média, dez pontos percentuais acima) dos mesmos por plantas sem acúleo, quando comparadas a plantas aculeadas.

De maneira geral, excetuando-se as progênes oriundas do progenitor 21, que não apresentaram altas notas de preferência, principalmente nas quatro primeiras avaliações, bem como as testemunhas, que não foram selecionadas ao longo de todo o período experimental, as demais progênes descendentes dos 14 progenitores restantes foram mais selecionadas na primeira e nas três últimas avaliações (Tabela 5), quando menores valores de precipitação foram notados (Tabela 1), ou seja, o início da estação mais seca do ano coincidiu com a maior seleção das plantas de sabiazeiro pelos animais. O segundo período de avaliação (agosto/93) corresponde exatamente ao final do período chuvoso da região, resultando em um acúmulo das precipitações ocorridas nos meses de junho e julho.

Vários fatores interferem no consumo de matéria seca (MS) da forragem por ruminantes. A composição química-bromatológica apresenta alta correlação com o consumo, de tal maneira que os teores de MS, proteína bruta e carboidratos fibrosos, dentre outros, assumem papel fundamental na taxa de consumo de forragem, tendo em vista que, quanto maior o valor nutritivo (composição do alimento aliado à sua digestibilidade) da forragem, maior também o aporte de nutrientes disponíveis para o animal. Almeida et al. (2006), avaliando a composição química-bromatológica de cinco espécies arbóreas e arbustivas ocorrentes em áreas de pastagem do muni-

Tabela 5. Notas médias para preferência por bovinos de plantas de sabiazeiro aos dois e três anos de idade, Itambé, PE

Table 5. Means notes for cattle preference for "Sabiázeiro" plants at two and three years old, Itambé, PE

Progenitor	Nº de progênes	Nota de preferência por bovinos*		
		09/09/92 (1 avaliação)	16-25/08/93 (3 avaliações)	09-11/11/93 (3 avaliações)
1	3	2,6	1,5	4,3
2	20	2,6	1,2	3,5
3	7	3,3	1,9	3,8
5	7	4,1	1,3	4,5
6	3	2,6	1,1	3,2
7	17	1,9	1,4	3,2
8	14	2,9	1,5	3,8
9	2	3,0	0,5	3,7
10	17	2,9	1,4	3,2
12	12	4,4	1,7	3,4
13	24	2,3	0,9	3,1
14	7	2,8	1,4	3,4
15	23	4,0	1,3	3,7
19	2	1,0	1,0	3,0
20	23	2,8	1,1	3,1
21	8	0,7	0,8	1,7
Médias progênes		2,8	1,2	3,4
Sabiá normal (Testemunha)		0,7	0,7	0,9
População Total		2,7	1,2	3,2

*Variando de zero (não preferida) a cinco (altamente preferida)

cípio de Itambé, PE, coletaram amostras compostas de folhas e ramos de até 5,0 cm de diâmetro e verificaram que o sabiá apresentou teores médios de MS e de proteína bruta (PB) maiores na época seca, quando comparado com a estação chuvosa. Os valores dos teores de MS e PB foram de 46,5, 40,5, 17,5 e 13,3%, respectivamente para as estações seca e chuvosa; em média, as cinco espécies apresentaram valores de PB de 16,25 e 15,53%, respectivamente, para as estações seca e chuvosa; a mesma autora avaliou ainda os teores de fibra em detergente neutro (FDN) nas duas épocas do ano, não tendo observado diferenças entre o período chuvoso e o seco para essa característica. Da mesma forma que Almeida (2004), Vieira et al. (2005), também avaliando o sabiá no mesmo município, não encontraram diferença para valores de FDN entre os períodos chuvoso e seco (46,1 e 38,7%, respectivamente). Esses resultados corroboram com os dados de maior preferência dos bovinos pelas plantas de sabiá nas épocas mais secas, observadas no presente estudo.

Almeida et al. (2006) também avaliaram os teores de tanino nas cinco espécies de forrageiras arbustivas e arbóreas, durante as estações seca e chuvosa, e observaram maiores teores médios na estação chuvosa para as cinco espécies, dentre elas o sabiá, fato que pode colaborar no entendimento da maior preferência pelos animais coincidindo com o período de menor precipitação durante o experimento.

Esses teores de MS e PB mais elevados e teores de FDN sem variação nas épocas de menor precipitação também são importantes por elevarem o valor nutritivo da dieta dos animais nesses períodos de escassez de forragem, o que é desejável, já que nessas épocas do ano se tem problemas não apenas com a quantidade de forragem mas, também, com a qualidade da dieta em pastejo, de vez que as plantas atingem sua maturação fisiológica, o que as torna pouco palatáveis aos animais.

CONCLUSÕES

As progênies de sabiazeiro avaliadas apresentaram alta variabilidade entre e dentro das populações para presença e ausência de acúleos e para a preferência por bovinos em pastejo.

Os progenitores 6, 9, 12 e 19 podem ser considerados promissores para a continuidade do trabalho de seleção para ausência de acúleos, dentre as quais, o progenitor 12 merece destaque com relação à preferência por bovinos.

Os resultados obtidos sugerem que a preferência de plantas de sabiazeiro é variável entre plantas e épocas do ano. A variabilidade entre progênies indica ser possível se obter variedade de sabiá que seja prontamente consumida por bovinos.

LITERATURA CITADA

- Almeida, A. C. S.; Ferreira, R. L. C.; Santos, M. V. F.; Silva, J. A. A.; Lira, M. A.; Guim, A. Avaliação química-bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios de Pernambuco. *Acta Scientiarum*, v.28, n.1, p.1-9, 2006.
- Almeida, R. G.; Nascimento Júnior, D.; Euclides, V. P. B.; Macedo, M. C. M.; Regazzi, A. J.; Brancio, P. A.; Oliveira, M. P. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de lotação, no Cerrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.852-857, 2002.
- Almeida, R. G.; Nascimento Junior, D.; Euclides, V. P. B.; Macedo, M. C. M.; Fonseca, D. M.; Brancio, P. A.; Garcez Neto, A. F. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.1, p.36-46, 2003.
- Andrade, C. M. S.; Garcia, R.; Couto, L.; Pereira, O. G.; Souza, A. L. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e Eucalipto em sistema silvipastoril. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.8, p.1845-1850, 2003.
- Araújo, G. G. L.; Albuquerque, S. G.; Guimarães Filho, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do Nordeste. In: Carvalho, M. M.; Alvim, M. J.; Carneiro, J. C. (ed.) *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora, EMBRAPA/CNPGL, 2001. p.111-137.
- Araújo Filho, J. A.; Carvalho, F. C. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semiárido nordestino. In: Carvalho, M. M.; Alvim, M. J.; Carneiro, J. C. (ed.) *Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.101-110.
- Barcelos, A. O.; Andrade, R. P.; Karia, C. T.; Vilela, L. Potencial de uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: Peixoto, A.M.; Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (ed.) *Simpósio sobre o Manejo da Pastagem: A planta forrageira no sistema de produção*, 17., 2000. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2000. p.297-357.
- Caldas, G. G.; Santos, M. V. F.; Lira Júnior, M. A.; Ferreira, R. L. C.; Cunha, M. V.; Galdino, A. C. Rebrotas de sabiá sob adubação fosfatada. In: *Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE*, 5., Recife, 2005. Anais... Recife: Imprensa Universitária, 2005. (CD-Rom)
- Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. Banco de dados agrometeorológicos. Recife: IPA-LAMEPE, 1994. p.97-100
- Encarnação, C. R. F. Observações meteorológicas e tipos climáticos das unidades e campos experimentais da Empresa IPA. Recife: IPA, 1980. n.p.
- Gutteridge, R. C. The potential of nitrogen fixing trees in livestock production systems. In: *International Workshop, 1998, Morrilton. Proceedings... Morrilton: Nitrogen Fixing Trees for Fodder Production*, 1998. p.1-16.
- Maia, G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. 1. ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413p.
- Sá, C.O.; Sá, J. L. Sistema Agrossilvipastoril como alternativa para reduzir a dependência de insumos externos no semi-árido In: Gomide, C. A. M.; Rangel, J. H. A.; Muniz, E. N.; Almeida, S. A.; Sá, J. L.; Sá, C. O. (ed.) *Alternativas alimentares para ruminantes*. Aracajú: EMBRAPA, 2006. p.195-205.

- Silva, M. A.; Dubeux Júnior, J. C. B.; Lira, M. A.; Santos, M. V. F.; Ferreira, R. L. C.; Santos, G. R. A. Caracterização de espinheiro (*Machaerium, aculeatum Raddi*), Itambé, PE. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.2, n.1, p.98-106, jan.-mar., 2007
- Vieira, E. L.; Carvalho, F. F. R.; Batista, A. M. V.; Ferreira, R. L. C.; Santos, M. V. F.; Lira, M. A.; Silva, M. J.; Silva, E. M. B. Composição química de forrageiras e seletividade de bovinos em bosque de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) nos períodos chuvoso e seco. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 5, p. 1505-1511, 2005.