

Viabilidade e produtividade de milho consorciado com capim-massai para produção de silagem e alimentação de ovinos no Semiárido

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu¹
Henrique Antunes de Souza²
Espedito Cezário Martins³
Fernando Lisboa Guedes⁴
Marcos Cláudio Pinheiro Rogério⁵
Luice Gomes Bueno⁶
Rafael Gonçalves Tonucci⁷
Raimundo Bezerra de Araujo Neto⁸
Francisco Augusto Machado da Ponte Filho⁹
Jéssica Souza Maranguape¹⁰



Foto: Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu

Introdução

No Semiárido brasileiro, os rebanhos são submetidos anualmente a um invariável ciclo alternante de fartura e escassez de forragens (GOMES et al., 2006). A estacionalidade na produção de forragem e a necessidade de se produzir leite durante todo o ano, bem como manter o ganho de peso dos animais de corte

obtido no período chuvoso, têm levado aos pecuaristas a adotarem práticas de conservação de forragens, principalmente na forma de silagem (VALENTE, 1997), sendo o milho a espécie forrageira mais utilizada para essa finalidade, pois de acordo com McDonald et al. (1991), a cultura é considerada ideal para ensilagem, já que contém quantidade relativamente alta de matéria seca, pequena capacidade tampão e níveis adequados de carboidratos solúveis para fermentação.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, bolsista de produtividade da Funcap, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina/PI.

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁴Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁵Médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁶Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁷Zootecnista, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

⁸Engenheiro-agrônomo, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina/PE.

⁹Zootecnista, mestrando em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

¹⁰Acadêmica de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE.

Na Região, as práticas agropecuárias tradicionais seguem o modelo migratório, que incluem o desmatamento total, a queimada da madeira, a agricultura extrativista, o superpastejo, o regime de criação predominantemente extensivo e o baixo ou nenhum uso de insumos, culminando, inclusive, no processo de degradação dos solos. Com isso, observa-se a necessidade da utilização de práticas de manejos que promovam maior eficiência de uso da terra, levando à melhoria da produtividade vegetal e animal e conseqüentemente das condições de renda do produtor.

Logo, o Sistema Santa Fé, tecnologia Embrapa (KLUTNCOUSVI et al., 2000), utilizado nas regiões centrais e sul do país, e que se fundamenta no emprego de gramíneas forrageiras adaptadas às condições de sequeiro, pode ser opção interessante para cultivo simultâneo nas áreas de culturas anuais no semiárido. Considerando que a região Nordeste apresenta o maior número de propriedades rurais familiares, a otimização do espaço de recursos e do tempo pelo consórcio pode ser alternativa para a produção de volumosos, pois pode resultar em maior rendimento do sistema, melhor aproveitamento de nutrientes, água, mão de obra e contribuir para a conservação do solo, além de não exigirem equipamentos especiais para sua implantação.

No Semiárido brasileiro, são escassas as informações sobre a viabilidade de diferentes sistemas de produção de volumosos e que o conhecimento dos custos é de fundamental importância para a tomada de decisão do produtor. Dessa forma, objetivou-se apresentar o rendimento e os custos de produção de milho consorciado (ou não) com capim-massai para produção de silagem e seu uso na alimentação de ovinos no período seco do ano.

Material e métodos

O presente estudo foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizado no município de Sobral-CE, a 70 m de altitude, 3°44'58' longitude sul e 40°20'42' latitude oeste.

Antes da implantação do ensaio, realizou-se coleta de solo para avaliação da fertilidade da área. As características químicas do solo nas camadas de 0,0 m-0,20 m de profundidade estão apresentadas na Tabela 1.

O preparo do solo para o plantio constou de uma aração seguida de gradagem. O plantio foi realizado em 23 de fevereiro de 2017. A adubação foi realizada apenas em cobertura 45 dias após o plantio, nas doses de 100 kg ha⁻¹ de ureia e 60 kg ha⁻¹ de KCl, com o formulado 25-0-25 (N-P-K), junto à capina, seguindo a recomendação de Alves et al. (1999) e levando em consideração a produção de milho para silagem com rendimento de 30 tha⁻¹-40 tha⁻¹ de biomassa verde.

Durante o período de crescimento das culturas, a precipitação acumulada foi de 823,8 mm, conforme os dados coletados na estação meteorológica do local do experimento. O milho (híbrido 2020) foi plantado em área de 1,0 ha, sendo 0,5 ha de milho solteiro e 0,5 ha de milho consorciado com capim-massai, ambos plantados no mesmo dia, adotando espaçamento de 0,75 m entre linhas, obedecendo à densidade de 66.000 plantas/ha. No consórcio, o capim-massai foi cultivado nas entrelinhas do milho. O momento do florescimento da cultura do milho ocorreu aos 55 dias, enquanto a colheita foi realizada 106 dias após o plantio, momento em que o grão de milho apresentava o estado de farináceo duro. Na figura 1, está apresentada a precipitação pluviométrica mensal na área experimental no ano de 2017.

Tabela 1. Atributos químicos do solo coletado na área experimental.

Camada (m)	pH	M.O dag.kg ⁻¹	P mg.dm ⁻³	K -----	Na	Ca	Mg cmolc.dm ⁻³	H+Al -----	Al -----	CTC -----	V %
0-0,20	6,6	2,2	168,2	0,23	0,4	17,5	3,1	2,8	0,0	24,0	88,5

pH – potencial hidrogeniônico; M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio; Na – sódio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; H+Al - acidez potencial; Al – alumínio; CTC – capacidade de troca catiônica; V – saturação por bases.
Fonte: Dados da pesquisa.

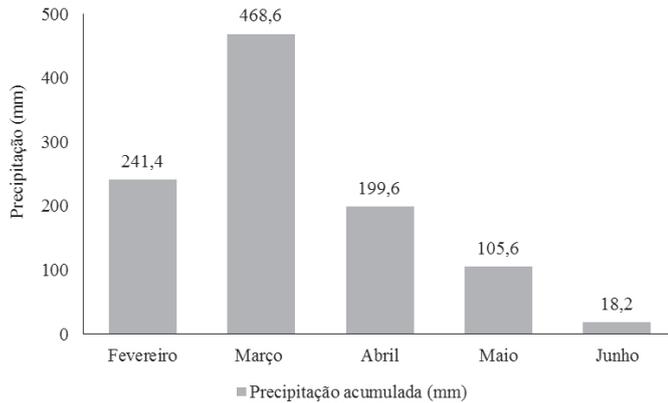


Figura 1. Precipitação pluviométrica mensal da área experimental.

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi procedida à coleta da biomassa fresca de forragem total em diversos pontos aleatórios na área de milho solteiro e consorciado com capim-massai. Em seguida, as amostras foram pesadas e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal e Forragicultura da Embrapa Caprinos e Ovinos para a determinação do teor de matéria pré-seca em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55 °C até a obtenção do peso constante, visando a determinação da produção de biomassa de forragem total. Em seguida, foi simulada a quantidade de ovinos possível de ser alimentada com o material ensilado durante os 240 dias, correspondentes à época de estiagem no semiárido brasileiro considerando uma área formada de 1,0 ha.

Como referência, foram utilizados ovinos em fase de terminação, com peso corporal inicial de 20 kg e final de 30 kg, alimentados com dieta contendo 70% de volumoso, de modo a perfazer um teor de proteína bruta de 10,8% e de energia metabolizável de 2,25 Mcal/kg, suficientes para ganhos de 150 g/ovino/dia e 80 dias de terminação, em se tratando de animais mestiços da raça Morada Nova, conforme Gonzaga Neto et al. (2005). Adotou-se um consumo médio de matéria seca para produção de 4% do peso corporal (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007), com acréscimos de 10% de volumoso, relativo às perdas no cocho. Além disso, foram levadas em consideração perdas de forragem na ordem de 20% durante o processo de ensilagem em silo do tipo superfície.

Na presente pesquisa, foi utilizada a mesma composição de custos utilizados por Martin et al. (1998), no desenvolvimento do Sistema

Integrado de Custos Agropecuários (CUSTAGRI), desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), em parceria com o Embrapa Informática Agropecuária, para a produção dos custos operacionais e custo total.

Os indicadores analisados foram:

- Custo operacional efetivo da atividade – COE (R\$) = despesas com preparo da área, plantio, tratos culturais, colheita e ensilagem;
- Custo operacional total da atividade – COT (R\$) = COE + depreciação das cercas; para o cálculo da depreciação, foi utilizado o método linear (Hoffman et al., 1987);
- Custo total da atividade – CT (R\$) = COT + outros custos fixos (remuneração do capital investido na construção das cercas). Para o cálculo da remuneração do capital investido, adotou-se taxa de juros de 6% sobre o valor médio do capital empatado, referente à remuneração anual (nominal descontada a inflação) da caderneta de poupança no ano de 2017;
- Participação do custo de preparo da área no COE (%) = custo do preparo da área/COE x 100;
- Participação do custo do plantio no COE (%) = custo do plantio/COE x 100;
- Participação do custo com tratos culturais no COE (%) = custo com tratos culturais/COE x 100;
- Participação do custo com colheita e ensilagem no COE (%) = custo com colheita e ensilagem/COE x 100;
- Custo operacional efetivo por quilograma de forragem verde (R\$/kg MN) = (custo da produção de forragem – despesas com colheita e ensilagem)/(produção de biomassa total da área, em kg matéria natural);
- Custo operacional efetivo por quilograma de matéria seca da forragem (R\$/kg MS) = (custo da produção de forragem – despesas com colheita e ensilagem)/(produção de biomassa total da área, em kg matéria seca);
- Custo operacional efetivo por quilograma de silagem (R\$/kg MN) = (custo da produção da silagem)/(produção de biomassa total da área, em kg matéria natural);
- Custo operacional efetivo por quilograma de silagem (R\$/kg MS) = (custo da produção da silagem)/(produção de biomassa total da área, em kg matéria seca);

Nos investimentos foram computados os custos para a construção de cercas envolvendo toda a área e nos custos fixos de produção foram computados os valores de depreciação das cercas e de remuneração do capital investido. Já os cálculos de custeio foram simulados para uma área total de 1,0 ha por cultura, em que foram computados custos dos insumos utilizados, mão de obra contratada e aluguel de máquinas e implementos agrícolas visando o preparo do solo, o plantio, os tratamentos culturais, as despesas de colheita e ensilagem.

Todos os custos utilizados na simulação foram orçados de acordo com os preços praticados no município de Sobral/CE. A avaliação dos dados foi realizada por meio de análises descritivas, utilizando o programa computacional LibreOffice, versão 4.0.

Resultados e discussão

As produções de biomassa de forragem verde e de silagem de milho solteiro ou consorciado ao capim-massai e a quantidade de ovinos possível de ser alimentada por dia durante o período seco do ano, que dura aproximadamente 240 dias, no semiárido brasileiro, estão representadas na Tabela 2.

Observou-se que o milho consorciado ao capim-massai apresentou maior produção de biomassa de forragem e de silagem em kg MS ha⁻¹, com média de 12.407 kg MS ha⁻¹ e 9.926 kg MS ha⁻¹, possibilitando a alimentação de 53 ovinos com peso corporal médio de 25 kg num cenário de oito meses de seca, considerando uma capacidade de consumo de matéria seca de 4% do peso corporal (PC) e relação volumoso:concentrado de 70:30. Com essa produção de biomassa produzida no período chuvoso e considerando o mesmo peso corporal dos ovinos com consumo de matéria seca de 2,5% PC, há a possibilidade de alimentar 76 ovinos em estado de manutenção. De acordo com Silva et al. (2010), o animal em manutenção necessita de uma quantidade mínima de energia para que ocorram os processos fisiológicos vitais, como atividade celular, respiração, circulação e digestão, sem que o animal ganhe nem perca peso.

A produção de grãos do milho solteiro (4497 kg ha⁻¹ de grãos) foi superior ao milho consorciado com capim-massai em 23,30%, estando acima dos 4000 kg ha⁻¹ de grãos, os quais indicam bom desempenho para as condições do Estado do Ceará

(PITOMBEIRA et al., 2001). Para a obtenção de silagem de boa qualidade, a presença de grãos é de fundamental importância, pois possuem elevada quantidade de carboidratos, tais como amido em sua composição, os quais são utilizados como fonte de energia pela microbiota, em especial, as produtoras de ácido lático, responsáveis pela redução do pH na massa ensilada, garantindo estabilidade anaeróbica e adequado processo fermentativo.

Entretanto, a menor produção de grãos do consórcio milho+capim-massai em relação ao milho solteiro se deve à competição entre as culturas por água e nutrientes, já que ambas foram cultivadas no mesmo dia e o capim-massai é uma cultivar que requer níveis entre médio e alto de fertilidade do solo na implantação, porém é menos exigente em adubação de manutenção (BRÂNCIO et al., 2003). Ressalta-se ainda que os fatores que levaram à escolha do capim-massai na presente pesquisa é a sua tolerância ao déficit hídrico (FERNANDES et al., 2017), elevado rendimento de matéria seca por área, alta relação folha/colmo, porte baixo, compatível ao pastejo de pequenos ruminantes, qualidade nutricional e elevada capacidade de perfilhamento.

Em vista disso, observa-se que o consórcio da cultura anual com gramíneas incrementa a produção de biomassa total no sistema; possibilita o uso de outras estratégias na área como a colheita do milho, seguida do pastejo direto do capim-massai pelos animais, aumentando eficiência de uso da terra; a gramínea pode ser utilizada como cobertura morta, para o plantio direto da cultura anual, diminuindo os processos erosivos e proporcionando sustentabilidade do agroecossistema.

Quanto aos custos de produção, pode-se observar que os maiores valores foram obtidos na produção de silagem do consórcio milho+capim-massai, decorrente do acréscimo na compra de sementes do capim-massai (Tabela 3). A despesa com cercamento da área foi o item que mais onerou os custos de investimento, com participação superior a 58% dos custos totais, seguido pelas operações de colheita e ensilagem, representando em média 17,17% do custo total. Vale ressaltar que foi necessário inserir o item cercas no custo de implantação, para evitar acesso dos animais à área de produção do volumoso e ao silo. Esse custo é

contabilizado somente no primeiro ano, pois para os nove anos seguintes, levar-se-á em conta somente as despesas de custeio, remuneração do capital investido e a depreciação das cercas, de dez anos.

Tabela 2. Produção de biomassa de forragem e de silagem de milho consorciado ou não ao capim-massai em sistema de sequeiro no Semiárido brasileiro.

Variável	Milho (1,0 ha)	Milho+massai (1,0 ha)
Produção de biomassa total de matéria natural (kg ha ⁻¹)	18.886	28.288
Produção de biomassa total de matéria seca (kg ha ⁻¹)	11.168	12.407
Produção de milho (kg MS ha ⁻¹)	4.497	3.449
Produção de matéria natural de silagem (kg ha ⁻¹)	15.142	23.083
Produção de matéria seca de silagem (kg ha ⁻¹)	8.934	9.926
Quantidade de ovinos em produção possíveis de serem alimentados na época seca (240 dias)	48	53

O custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total (CT) foram maiores para a silagem do consórcio milho+capim-massai devido ao acréscimo de semente de capim-massai nas despesas de custeio para a implantação da área, como comentado anteriormente. A participação do custo com o preparo do solo, plantio e tratos culturais nas despesas de custeio do consórcio representaram em média 8,74%, 20,39% e 17,15% no COE, sendo inferiores à participação do custo com a colheita e ensilagem, que representaram em média 53,72% no COE.

Quanto ao custo operacional efetivo por quilograma de forragem verde das diferentes culturas no COE, foram observados valores na ordem de R\$ 0,08; R\$ 0,06; para milho e consórcio milho+capim-massai (Tabela 5), ratificando a importância da adoção do consórcio no Semiárido brasileiro, com maior produção por unidade de área, não sendo, portanto, superado pelas despesas, pois o único item que impactou no desembolso adicional do consórcio foi

apenas a compra das sementes de capim-massai, com custo de R\$ 160,00.

Vale destacar também a importância da produção de volumoso na própria propriedade, apresentando custo por quilograma de matéria natural (MN) do volumoso muito inferior a outros alimentos volumosos comercializados na região, como é o caso do volumoso de milho com palha e sabugo triturado, que é comercializado a R\$ 0,15/kg MN. Quando se calcula frete a uma distância de 391 km entre Sobral e municípios que comercializam alimentos volumosos no Estado do Ceará, o valor do volumoso de milho com palha e sabugo triturado eleva-se para R\$ 0,25/kg de MN. Considerando que a capacidade de carga de um caminhão do tipo caçamba basculante seja de 12 toneladas. Para comprar 44,31 t de forragem, com teor de MS de 28% (necessária para manter 53 ovinos em produção durante oito meses de seca) seriam necessárias pelo menos quatro viagens, ao custo de R\$ 4.698,00, o que totaliza em cerca de R\$ 15.775,00 (volumoso de milho com palha e sabugo triturado e frete). Vale destacar que esse é somente o custo para a obtenção do volumoso verde até a propriedade, em que o produtor teria o custo adicional para a confecção da silagem, encarecendo ainda mais o sistema de alimentação do rebanho. Portanto, se o produtor produzir o volumoso já com a inclusão das despesas de ensilagem em sua propriedade, no primeiro ano (ano de implantação que inclui despesas com cercas), terá uma economia de cerca de R\$ 4.947,00 e nos demais anos, a economia será de R\$ 12.341,22, o que inclui apenas as despesas de custeio.

Ressalta-se que todas as operações de plantio, adubação, tratos culturais, colheita e ensilagem utilizadas neste trabalho foram mecanizadas, devido à disponibilidade de máquinas e implementos para a execução do serviço. Diante disso, Monteiro e Yamaguchi (2001) sugerem que o produtor poderia recorrer às cooperativas ou associações de produtores, que costumam dispor de “patrulhas motomecanizadas” e que podem prestar serviços a seus associados. No caso de o produtor não ter acesso a cooperativas ou associações, a ensilagem pode ser feita de forma mais rudimentar, por meio da tração animal e da contratação de mão de obra terceirizada, contudo a logística do processo pode ser afetada, tendo em vista que o tempo máximo para a ensilagem do material desde o corte é de até três dias.

Tabela 3. Descrição dos custos de produção de silagem de milho consorciado ou não ao capim-massai em sistema de sequeiro no Semiárido brasileiro.

Operações	Milho (1,0 ha)		Consórcio milho+capim-massai (1,0 ha)	
	Valor total (R\$)	Participação (%)	Valor total (R\$)	Participação (%)
Investimento (Ano 1)				
1. Cercamento	6.375,00	59,75	6.375,00	58,87
Cerca de arame farpado, mourões, estacas e grampos (400m de área + 25m do silo)	6.375,00	59,75	6.375,00	58,87
2. Depreciação	637,50	5,98	637,50	5,89
Cerca de arame farpado	637,50	5,98	637,50	5,89
3. Remuneração do capital investido	382,50	3,59	382,50	3,53
Cerca de arame farpado	382,50	3,59	382,50	3,53
Subtotal ¹	7.395,00	69,32	7.395,00	68,29
Despesas de custeio (Ano 1 e demais anos)				
4. Preparo da área	300,00	2,81	300,00	2,77
Aração (aluguel de 1 h/trator+implemento)	150,00	1,41	150,00	1,39
Gradagem (aluguel de 1 h/trator+implemento)	150,00	1,41	150,00	1,39
5. Plantio	540,00	5,06	700,00	6,46
Semente de milho (híbrido 2020)	240,00	2,25	240,00	2,22
Sementes de Capim-massai	0,00	0,00	160,00	1,48
Plantio (aluguel de 2 h/trator+implemento)	300,00	2,81	300,00	2,77
6. Tratos culturais	589,00	5,52	589,00	5,44
Adubação Plantio (NPK 20-80-40)	224,00	2,10	224,00	2,07
Adubação cobertura	115,00	1,08	115,00	1,06
Capina (contratação de mão de obra)	250,00	2,34	250,00	2,31
7. Colheita e ensilagem	1.844,78	17,29	1.844,78	17,04
Colheita mecanizada e picação (Trator acoplado a colhedora de forragem)	600,00	5,62	600,00	5,54
Transporte e compactação (Trator acoplado ao reboque)	600,00	5,62	600,00	5,54
Ancinho	45,00	0,42	45,00	0,42
Enxada	75,00	0,70	75,00	0,69
Facões	60,78	0,57	60,78	0,56

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Operações	Milho (1,0 ha)		Consórcio milho+capim-massai (1,0 ha)	
	Valor total (R\$)	Participação (%)	Valor total (R\$)	Participação (%)
Pás	69,00	0,65	69,00	0,64
Mão-de-obra	200,00	1,87	200,00	1,85
Lona para ensilar	195,00	1,83	195,00	1,80
Subtotal ²	3.273,78	30,69	3.433,78	31,71
Total (1+2)	10.668,78	100,00	10.828,78	100,00

Tabela 4. Indicadores econômicos da silagem de milho consorciado ou não ao capim-massai em sistema de sequeiro no Semiárido brasileiro.

Indicadores Econômicos (Custo/ano)	Milho (1,0 ha)	Consórcio milho+capim- massai (1,0ha)
Custo Operacional Efetivo da atividade (R\$)	3.273,78	3.433,78
Custo Operacional Total da atividade (R\$)	3.911,28	4.071,28
Custo Total da atividade (R\$)	4.293,78	4.453,78
Participação do custo de preparo do solo no COE da atividade (%)	9,16	8,74
Participação do custo de plantio no COE da atividade (%)	16,49	20,39
Participação do custo com tratamentos culturais no COE da atividade (%)	17,99	17,15
Participação do custo com colheita e ensilagem no COE da atividade (%)	56,35	53,72
Custo Operacional Efetivo por kg de forragem da atividade - COE (R\$/kg MN)	0,08	0,06
Custo Operacional Efetivo por kg de forragem da atividade - COE (R\$/kg MS)	0,13	0,13
Custo Operacional Efetivo por kg de silagem da atividade - COE (R\$/kg MN)	0,22	0,15
Custo Operacional Efetivo por kg de silagem da atividade - COE (R\$/kg MS)	0,37	0,35

Conclusões

Conclui-se que ao seguir todos os procedimentos para a obtenção de uma silagem de qualidade, a produção de volumoso na propriedade apresenta custo de produção inferior ao comercializado no Estado do Ceará. Recomenda-se o cultivo do milho consorciado ao capim-massai para produção de volumoso como silagem no semiárido, face ao maior rendimento por área e menor custo de produção.

Referências

ALVES, V. M. C.; VASCONCELLOS, C. A.; FREIRE, F. M.; PITTA, G. V. E.; FRANÇA, G. E.; RODRIGUES FILHO, A.; ARAÚJO, J. M.; VIEIRA, J. R.; LOUREIRO, J. E. Milho. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 314-316.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 55-63, jan./fev. 2003.

FERNANDES, L. S.; DIFANTE, G. dos S.; MONTAGNER, D. B.; EMERENCIANO NETO, J. V.; ARAÚJO, I. M. M. de; CAMPOS, N. R. F. Structure of massai grass pasture grazed on by

sheep supplemented in the dry season. **Grassland Science**, v. 63, n. 3, p. 177-183, Jul. 2017.

GOMES, S. O.; PITOMBEIRA, J. B.; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D. Comportamento agrônomo e composição químico-bromatológico de cultivares de sorgo forrageiro no estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 2, p. 221-227, 2006.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G. da; RESENDE, K. T. de; ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA, A. M. A.; MARQUES, C. A. T.; LEO, A. G. Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 2446-2456, nov./dez. 2005. Suplemento.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P. de; COSTA, J.L. da S.; SILVA, J.G. da; OVILELA, L.; BARCELOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa**: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2nd ed. Marlow: Chalcombe, 1991. 340 p.

MONTEIRO, J. de A.; YAMAGUCHI, L. C. T. Custo de produção de silagem. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. cap.14, p. 361-382.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. National Research Council. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Goat Nutrition. **Nutrient requirements of small ruminants sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2007. 362 p.

PITOMBEIRA, J. B.; MEDEIROS FILHO, S.; CARMO, V. E. B. do; MOREIRA, R. C.; CAVALCANTE, E. G.; FEIJÃO, J. M.; GONÇALVES, R. B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho no estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 32, n. 1/2, p. 53-59, 2001.

SILVA, N. V. da; COSTA, R. G.; FREITAS, C. R. G. de; GALINDO, M. C. T.; SILVA, L. dos S. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 4, n. 4, p. 233-241, 2010.

VALENTE, J. O. de. Introdução. In: **MANEJO cultural do sorgo para forragem**. 2. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. 66 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 17).

Comunicado Técnico, 165

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Caprinos e Ovinos**

Endereço: Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 4. Caixa Postal 145. CEP 62010-970. Sobral - CE.

Fone: (88) 3112-7400

Fax: (88) 3112-7455

SAC: www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

On-line (2017)

CGPE 14.301



Comitê de Publicações

Presidente: Vinícius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo: Alexandre César Silva Marinho

Membros: Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Máira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria Chaves Campelo, Viviane de Souza.

Expediente

Supervisão editorial: Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto: Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização: Tânia Maria Chaves Campelo

Editoração eletrônica: Máira Vergne Dias