

# Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação

Rosângela Maria Brito Lima, Marcelo de Andrade Ferreira\*, Lúcia Helena de Albuquerque Brasil, Paulo Renato Barros Araújo, Antonia Sherlânea Chaves Vêras, Djalma Cordeiro dos Santos, Maria Adélia Oliveira Monteiro Cruz, Airon Aparecido Silva de Melo, Tatiana Neres de Oliveira e Iraci Saraiva Souza

Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. 52171-900 \* Autor para correspondência. e-mail: ferreira@ufrpe.br

**RESUMO.** O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da substituição do milho por palma forrageira sobre o comportamento ingestivo de 8 vacas 5/8 Holandês-Zebu, distribuídas em 2 quadrados latinos 4 x 4. Os tratamentos consistiram na combinação fatorial de 2 cultivares de palma (miúda e gigante) e 2 níveis de milho (com e sem). Não houve interação entre palma e milho ( $p > 0,05$ ). As vacas que consumiram palma gigante gastaram mais tempo para se alimentar e as que consumiram palma miúda permaneceram maior tempo descansando ( $p < 0,01$ ). As vacas que consumiram dietas com palma gigante e sem milho consumiram menor quantidade de água ( $p < 0,01$ ).

**Palavras-chave:** água, alimentação, ócio, semi-árido.

**ABSTRACT. Replacement of the corn by forage cactus: Ingestive behavior of crossbreed lactating cows.** The aim of this work was to evaluate the effects of replacement of corn by forage cactus on the ingestive behavior of eight crossbreed cows, assigned to a two 4 x 4 Latin square design. The treatments were a factorial 2 x 2 arrangement (two cultivars of forage cactus and two corn levels, with and without). There wasn't interaction between forage cactus and corn ( $p > 0,05$ ). The cows that consumed giant forage cactus spent more time eating and those that consumed small forage cactus spent more time resting ( $p < 0,01$ ). The intake of water was lower for the animals that consumed diets with giant forage cactus and without corn ( $p < 0,01$ ).

**Key words:** water, feeding, resting, semi-arid.

## Introdução

Os sistemas de produção de leite tendem a enfatizar de maneira sistêmica o bem estar da vaca, a qualidade do leite produzido, a qualidade de mão-de-obra e o ambiente físico final da produção. A alta tecnificação da bovinocultura leiteira e a competitividade implicam animais geneticamente melhorados, nutrição e manejo adequados, instalações planejadas e equipadas de forma a propiciar condições ambientais satisfatórias, ou seja, conforto para os animais.

Nesse sentido, de acordo com Pires *et al.* (2000), o estudo do comportamento alimentar dos ruminantes, pouco conhecido na região Nordeste, é relevante por demandar maiores informações a respeito, devido à importante adequação de práticas de manejo alimentar condizentes com as condições climáticas, visando à produção eficiente da exploração leiteira dos rebanhos.

Segundo Pires *et al.* (1998), no Brasil ainda são escassas informações referentes ao monitoramento do ambiente e seus efeitos sobre os animais que sejam adaptadas às nossas condições climáticas, nas quais

os ciclos diários e anuais são totalmente divergentes dos países temperados, tornando difícil a definição real da ação do calor sobre o desempenho de vacas leiteiras, no que diz respeito à zona de conforto térmico para condições climáticas brasileiras, em função do nível de produção animal.

Devido às suas características morfofisiológicas, a palma forrageira é uma cultura bastante adaptada às condições adversas do semi-árido do Nordeste do Brasil, principalmente no que concerne à distribuição irregular das chuvas. Nas duas últimas décadas, o interesse pelo cultivo e o conhecimento dessa forrageira têm crescido muito por parte dos produtores rurais, notadamente aqueles que estão envolvidos com a pecuária leiteira. Nos municípios da bacia leiteira de Pernambuco, a palma deixou de ser uma forrageira estratégica para ter uso rotineiro durante o período da estiagem (Santos *et al.*, 2000).

A palma melhora consideravelmente o aproveitamento da parte seca da ração e proporciona grande economia de água, uma vez que, segundo FAO (2001), o alto teor de água da palma reduz a necessidade de providenciá-la aos animais. Os

cultivares de palma mais utilizados no Nordeste são a miúda ou doce (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), e a gigante e redonda (*Opuntia ficus indica* Mill). Os cultivares gigante e redonda apresentam, em média, teores de matéria seca de 10,48%; já a cultivar miúda apresenta 15,98% de matéria seca (Santos, 1989).

O estudo do comportamento alimentar, de acordo com Dulphy *et al.* (1980) e Forbes (1995), está diretamente relacionado às características dos alimentos, ao estado de vigília, à motilidade do pré-estômago e ao ambiente climático no qual o animal se encontra. No comportamento ingestivo, vários são os parâmetros utilizados para avaliação e descrição, tais como: ruminação, tempo de ruminação, eficiência de ruminação e alimentação, tempo de alimentação, período de ruminação, dentre outros.

Segundo Albright (1993), pesquisas sobre o comportamento ingestivo dos ruminantes têm sido utilizadas com o objetivo de estudar os efeitos do arraçoamento ou a quantidade e a qualidade nutritiva das forragens sobre o comportamento ingestivo; estabelecer relações entre consumo voluntário e comportamento ingestivo, além de verificar o uso potencial do conhecimento sobre o comportamento ingestivo para assim melhorar o desempenho animal.

Pormenores das condições climáticas, como temperatura do ar e umidade relativa dentre outros, podem, portanto, revelar-se necessários para analisar as causas do comportamento animal (Carthy, 1980).

É função prioritária dos animais a manutenção, mas tanto ela quanto a produção são afetadas à medida que o ambiente se torna inadequado. Alterações ambientais fora da zona de conforto para o animal podem provocar sua morte, pois os mecanismos homeocinéticos são insuficientes em tais condições; situações menos severas podem causar redução do crescimento, desvio dos nutrientes, redução de resistência a doenças, variação na ingestão de alimentos, frequência respiratória e temperatura retal, resultando em menor produção (Baeta e Souza, 1997).

Da mesma forma, o consumo estimado de água por vaca em lactação, dependendo da temperatura ambiente e produção de leite, é, em média, de 5 a 10 litros/kg matéria seca consumida, segundo Holmes e Wilson (1990).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da substituição do milho pela palma forrageira (gigante e miúda) sobre o comportamento ingestivo e às respostas fisiológicas de vacas 5/8 Holandês-Zebu, sob confinamento.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no período de fevereiro a maio de 2001, em Arcoverde, Estado de Pernambuco (zona de transição entre o Agreste e o Sertão), na Estação Experimental pertencente à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA).

Foram utilizadas 8 vacas 5/8 Holandês-Zebu com peso vivo médio de 480kg, produção média de 14kg de leite/dia e período de lactação em torno de 60 dias. As vacas ficaram confinadas durante todo o período de observação comportamental, alojadas em estábulo coberto com telhas de barro, aberto lateralmente, com pé direito de 3,5m e orientação leste/oeste, com cochos separados e baldes individuais para controle do consumo de água. Os alimentos foram fornecidos 2 vezes ao dia, às 6h e às 14h horas, na forma de ração completa (40% pela manhã e 60% à tarde) e, para garantir o consumo *ad libitum* e manter os níveis dos diferentes ingredientes nos tratamentos experimentais, foi permitida sobre de 5% a 10% do total de matéria seca fornecida. Foram realizadas duas ordenhas manuais diárias, às 5h e às 15h horas.

Os tratamentos consistiram da combinação de 2 espécies de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill - cv. gigante e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck - cv. miúda), e 2 níveis de milho na ração (com e sem) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca, e relação volumoso/concentrado (V:C)

Ingredientes	Dietas			
	PGCM	PGSM	PMCM	PMSM
Capim elefante (%)	36,79	37,42	37,12	38,08
Palma gigante (%)	35,83	50,56	-	-
Palma miúda (%)	-	-	35,72	50,20
Milho (%)	15,33	-	15,21	-
Soja (%)	8,49	8,35	8,42	8,15
Sal mineral (%)	1,64	2,10	1,63	2,05
Úrèia (%)	1,92	1,56	1,90	1,52
V:C (%)	72,62:27,38	87,98:12,02	72,86:27,16	88,29:11,72

PGCM: Palma gigante com milho; PGSM: Palma gigante sem milho; PMCM: Palma miúda com milho; PMSM: Palma miúda sem milho

A composição química das dietas, com base na matéria seca, encontra-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não-fibrosos (CNF), matéria mineral (MM) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das rações, com base na matéria seca

Itens	Rações			
	PGCM	PGSM	PMCM	PMSM
MS (%)	14,46	11,50	20,16	16,88
MO <sup>1</sup>	90,89	88,66	91,01	91,19
PB <sup>1</sup>	13,40	13,37	12,92	12,66
EE <sup>1</sup>	2,77	2,20	2,75	2,21
FDN <sup>1</sup>	39,64	39,80	35,83	35,14
FDA <sup>1</sup>	22,52	26,30	22,65	24,75
CHT <sup>1</sup>	76,32	73,08	73,50	75,47
CNF <sup>1</sup>	35,08	33,28	40,63	41,32
MM <sup>1</sup>	9,64	10,71	10,46	11,94
NDT <sup>1</sup>	61,00	54,69	58,00	57,00

<sup>1</sup>% da MS. / PGCM: Palma gigante com milho; PGSM: Palma gigante sem milho; PMCM: Palma miúda com milho; PMSM: Palma miúda sem milho

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 4 x 4 (4 períodos, 4 animais e 4 tratamentos) em esquema fatorial 2 x 2 (2 espécies de palma e 2 níveis de milho - com e sem). Foram utilizados 2 quadrados simultâneos, de acordo com a ordem de lactação das vacas (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>). Cada período

teve duração de 21 dias, sendo os 7 iniciais para adaptação dos animais às dietas; os 7 dias seguintes para coleta dos dados relativos ao comportamento e variáveis fisiológicas, micção, defecação e consumo de água. O consumo de água foi avaliado diariamente, enquanto as observações de comportamento, de defecação e de micção foram efetuadas em 5 dias consecutivos. Nos 7 dias restantes, por 2 dias alternados, foram medidas a temperatura retal e a frequência respiratória, sendo que essas medidas também eram feitas da mesma maneira a cada 7 dias de todo o período experimental.

Para a obtenção dos registros de temperatura ambiente, de umidade relativa do ar e de temperaturas máxima e mínima, foram utilizados os aparelhos termogrógrafo e termômetro de máxima e mínima, respectivamente, da base meteorológica localizada na estação experimental, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

O termômetro de globo negro, utilizado para medida do calor radiante, foi instalado a 1,50m do solo, próximo às vacas. Foram efetuadas leituras diárias em intervalos de uma hora, das 8h às 11h e das 14h às 17h, utilizando-se as médias de leitura de cada período.

Os dados referentes ao comportamento dos animais foram obtidos a partir do 9º dia de cada período experimental. As vacas foram observadas durante 5 dias consecutivos, no período diurno, das 6h às 18h, com 2 horas de intervalo (para descanso do observador), diferenciadas para cada dia. As medidas dos padrões comportamentais foram realizadas através do método pontual, de varredura instantânea (*Scan sampling*), segundo Martin e Bateson (1988). Foram determinados intervalos de 10 minutos, por período de observação, para os seguintes comportamentos: tempo de ingestão de alimento, tempo de ruminacão e tempo de ócio - se em pé ou deitado.

Determinou-se, para cada atividade comportamental, EPC: em pé comendo: atividade na qual o animal está com a cabeça baixa ingerindo alimento; DR: deitada ruminando: atividade em que a vaca está deitada exercendo a atividade de ruminacão; OEP: ócio em pé: atividade em que o animal permanece em posição ereta, sem estar envolvido em qualquer outra atividade fisiológica aparente; OD: ócio deitada: atividade em que o animal permanece em posição deitada, sem, no entanto, estar envolvido em qualquer outra atividade fisiológica aparente.

As observações de comportamento e as variáveis fisiológicas micção (M) e defecação (D) foram anotadas em etograma, através de código próprio relativo a cada variável. As variáveis fisiológicas M e D foram obtidas durante o período de observação comportamental dos animais a cada momento em que ocorriam.

A variável fisiológica consumo de água (AGU) foi determinada durante 7 dias, para cada 21 dias de período experimental, nos turnos diurno e noturno,

das 8h às 17h e das 17h às 8h, respectivamente, através de baldes plásticos com capacidade de 22 litros cada. O volume de água foi medido através da aferição contida no balde de leite. Pela manhã eram lavados e reabastecidos e, no período da tarde, nivelados para capacidade total do balde.

O requerimento diário de água para as vacas foi calculado através da equação modificada de Murphy *et al.* ( $15,99 + 1,58 \times (\text{consumo de matéria seca MS, kg/dia}) + 0,73 \times (\text{produção de leite, kg/dia}) + 0,05 \times \text{Na contido em gr/dieta} + 1,20 \times \text{temperatura mínima em } ^\circ\text{C}$ ), citado pelo NRC (2001), na qual foram desconsiderados os teores de sódio contido nas dietas experimentais.

As variáveis fisiológicas frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) foram obtidas 2 vezes ao dia, às 9h às 15h, em 2 dias alternados, a cada 7 dias - por período experimental -, mediante contagem das oscilações do flanco direito e com uso de termômetro veterinário, via reto, respectivamente.

## Resultados e discussão

Na Tabela 3, encontram-se os dados referentes aos índices de temperatura e umidade (THI), umidade relativa do ar (UR), temperatura de globo negro (BGT) e temperaturas média, máxima e mínima relacionadas ao ambiente térmico, nos períodos de confinamento dos animais.

**Tabela 3.** Índice de temperatura e umidade (THI), umidade relativa do ar (UR), temperatura de globo negro (BGT) e temperaturas média, máxima e mínima

Períodos	THI	UR (%)	BGT (°C)	Temperaturas		
				média	máxima	mínima
I - 15/02 a 07/03/01	73,91	77,56	27,97	24,50	32,30	17,84
II - 08 a 28/03/01	72,35	79,65	27,13	23,41	30,86	18,44
III - 29/03 a 18/04/01	70,18	80,76	25,93	22,90	29,62	17,46
IV - 19/04 a 09/05/01	70,66	81,12	25,41	22,35	28,74	18,09

No 1º e 2º períodos, foram observados valores de THI dentro da faixa crítica (alerta) para vacas Holandesas que seria entre 71 e 78. Já nos períodos subsequentes, observa-se que esses índices encontraram-se abaixo dos considerados críticos para vacas, tanto Holandesas como mestiças.

Índices elevados de umidade e de temperatura comprometem o conforto térmico dos animais. Esse índice mais elevado de THI ocorreu provavelmente devido ao fato de o 1º e 2º períodos terem compreendido os meses de fevereiro e início de março, quando na região ainda predominava estação seca. No entanto, esses altos índices de temperatura e de umidade (THI) não comprometeram o bem estar dos animais que, por serem vacas mestiças 5/8 Holandês-Zebu, apresentam melhor condição de tolerância ao calor (Domingues, 1984).

No 3º e 4º períodos, a umidade relativa do ar apresentou maiores índices, porque nestes dois últimos períodos choveu na região.

As temperaturas do globo negro e temperaturas de máxima e mínima foram maiores no 1º e 2º períodos. Apesar disso, considera-se que essas temperaturas se mostraram favoráveis a animais mestiços, não ocorrendo desconforto térmico para as vacas, conforme Domingues (1984).

Os resultados referentes às variáveis comportamentais em que os animais permaneceram comendo, ruminando ou em ócio, estão apresentados na Tabela 4.

Não houve interação ( $p>0,05$ ) entre palma e milho e, portanto, os efeitos dos mesmos foram analisados de forma isolada. De acordo com a análise estatística, houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) para os resultados comportamentais em pé comendo (EPC), ócio em pé (OEP) e ócio deitada (OD) para os tratamentos com palma; não havendo diferença significativa ( $p>0,05$ ) para as variáveis em pé ruminando (EPR) e deitada ruminando (DR). Não houve também diferença para nenhuma variável comportamental em relação à presença ou ausência do milho.

**Tabela 4.** Respostas comportamentais observadas para as variáveis em pé comendo (EPC), em pé ruminando (EPR), deitada ruminando (DR), ócio em pé (OEP), ócio deitada (OD), de vacas 5/8 Holandês-Zebu de acordo com os tratamentos, e respectivos coeficientes de variação (CV)

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	Palma		Milho		
	PG	PM	CM	SM	
EPC (h/12hs*)	4,89 B	4,06 A	4,51 a	4,44 a	7,22
EPR (h/12hs*)	0,97 A	0,85 A	0,90 a	0,92 a	26,44
DR (h/12hs*)	1,26 A	1,24 A	1,20 a	1,30 a	23,35
OEP (h/12hs*)	2,08 A	2,28 B	2,27 a	2,09 a	19,17
OD (h/12hs*)	1,24 A	1,89 B	1,52 a	1,61 a	29,80

\* Período total de observação, incluindo o descanso do observador; PG: Palma gigante; PM: Palma miúda; CM: com milho; SM: sem milho; Médias na linha, para a palma, seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. / Médias na linha, para o milho, seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade

Os animais que consumiram palma gigante ficaram mais tempo em pé comendo, quando comparados com os que ingeriram palma miúda. Provavelmente, esse fato ocorreu devido à palma gigante apresentar menor teor de matéria seca (Tabela 4) e, conseqüentemente, maior teor de matéria verde (Santos *et al.*, 1997), o que ocasionou maior tempo despendido pelos animais para alimentação; em virtude de o tempo total despendido com a atividade de alimentação também ser dependente da quantidade de alimento fornecido para a vaca (Albright, 1993).

Santos *et al.* (1990), num estudo comparativo das 3 cultivares: gigante, redonda e miúda, na produção de leite de vacas Holandesas, também encontraram percentual maior de matéria seca para palma miúda, em relação às demais.

Quanto ao tempo médio em que os animais despenderam comendo, 4 horas e 48 minutos, foram encontrados dados similares aos obtidos por Camargo (1988), citado por Pires (1997), que observou, em sistema de confinamento (*free stall*), em condições

brasileiras, que os animais permaneceram 4 horas e 44 minutos/dia no cocho de alimentação.

Para variável ócio em pé (OEP) e ócio deitada (OD), os maiores tempos observados foram para os tratamentos com palma miúda, quando comparados com a palma gigante. Esses resultados são conseqüência do fato de os animais, ao consumirem palma gigante, terem despendido maior tempo comendo.

Como foi visto, as variáveis em pé ruminando (EPR) e deitada ruminando (DR) não apresentaram diferença significativa ( $p>0,05$ ) para os tratamentos com palma gigante e miúda. Tal resultado provavelmente se deve ao fato de as dietas experimentais utilizadas apresentarem teor de fibra em detergente neutro (FDN) semelhantes - 39,64; 39,80; 35,83; 35,14-, não afetando os tempos de ruminação, concordando com Van Soest, citado por Miranda *et al.* (1999), segundo o qual o tempo despendido com ruminação é influenciado pela natureza da dieta, em que alimentos concentrados reduzem o tempo de ruminação, enquanto forragens, com alto teor de parede celular, tendem a aumentá-lo.

Na Tabela 5, encontram-se os dados fisiológicos relativos às variáveis: defecação (D), consumo de água (AGU), temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR). Como não foi verificada interação em cultivares de palma e presença ou não, de milho, os resultados foram analisados separadamente.

**Tabela 5.** Respostas fisiológicas de acordo com os tratamentos e seus respectivos coeficientes de variação (CV)

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	Palma		Milho		
	PG	PM	CM	SM	
D (nº vezes/12hs)	27,19 A	29,44 A	29,94 a	26,69 a	16,88
AGU (litro/dia)	6,64 A	25,50 B	18,00 b	14,14 a	24,17
TR (°C)	38,90 A	38,84 A	38,84 a	38,90 a	0,27
FR (mov./min.)	31,53 A	30,71 A	31,35 a	30,89 a	7,31

PG: Palma gigante; PM: Palma miúda; CM: com milho; SM: sem milho; D: defecação;

AGU: consumo de água; TR: temperatura retal; FR: frequência respiratória; Médias na linha, para a palma, seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste F; Médias na linha, para o milho, seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste F

Para consumo de água (AGU), foi observado que as vacas beberam mais água ( $p<0,05$ ) consumindo palma miúda e quando recebiam milho. Esses dados apresentam-se coerentes, e devido à menor quantidade de líquido contida nessas rações, o que fez que o animal sentisse necessidade de maior ingestão de água; sendo observada situação inversa nos outros tratamentos, quando houve diminuição considerável no consumo de água. Esses resultados assemelham-se aos de Ben Salen *et al.* (1996), que observaram decréscimo e ausência na ingestão de água em ovelhas consumindo rações com níveis crescentes de palma (*Opuntia ficus indica* vr. *inermis*), concordando com Holmes e Wilson (1990) e Pires *et al.* (2000), ao afirmarem que a frequência da ingestão de água também é definida pela natureza da dieta.

Como a palma é um alimento rico em água, ocorreu um aumento do consumo de água *in natura* pelos animais, atribuído ao fato de as rações com palma miúda apresentarem maior porcentagem de matéria seca do que a palma gigante (Tabela 4), uma vez que, a quantidade de matéria seca contida na dieta é um dos maiores fatores condicionantes da ingestão de água, conforme o NRC (2001).

Na Tabela 6, estão registrados os consumos de água pelos animais: diário, da ração e total, de acordo com os tratamentos e as exigências do NRC (2001); produção de leite e consumo de matéria seca.

**Tabela 6.** Consumo e exigência de água de vacas em lactação

Variáveis	Tratamentos			
	Palma		Milho	
	PG	PM	CM	SM
Água ingerida (litro/dia)	6,64	25,50	18,00	14,14
Água da ração (kg)	99,43	70,96	78,32	92,07
Total de água consumida (kg/dia)	106,07	96,46	96,32	106,21
Exigência/água (kg/dia) - NRC (2001)	74,24	74,13	75,36	73,01
Produção de leite (kg/dia)*	14,84	14,38	15,24	13,99
Consumo de matéria seca (kg)*	14,71	15,25	15,54	14,41

PG: Palma gigante; PM: Palma miúda; CM: com milho; SM: sem milho; \* Dados adaptados de Araújo (2002)

Da ingestão de água pelos animais, os tratamentos com palma gigante e sem milho apresentaram menor ingestão, havendo, para todos os tratamentos, consumo total de água maior que o exigido pelo NRC (2001).

A palma gigante apresenta, em sua composição, grande quantidade de água, o que provavelmente fez que os animais diminuíssem a ingestão, suprida pela dieta, já que, segundo o NRC (2001), do consumo total de água por uma vaca, os mais importantes são o de bebida e a fornecida por meio dos alimentos.

Não houve efeito ( $p>0,05$ ) da palma nem do milho para o número de defecações, não havendo também situação como a encontrada por Santana *et al.* (1972), em que as vacas apresentaram repetidas diarreias ao serem alimentadas com grande quantidade de palma.

A temperatura retal (TR) não foi influenciada ( $p>0,05$ ) pelos cultivares de palma com presença ou não de milho, estando os resultados das medições de acordo com os encontrados para bovinos, que seriam, em média, de 38,5°C a 39,0°C de acordo com Marek e Mocsy (1963).

Da mesma forma, a frequência respiratória (FR) não apresentou influência ( $p>0,05$ ) da palma nem do milho, não afetando o sistema homeotérmico das vacas, visto que, segundo Baccari Junior (1971), bovinos apresentam em média 25 a 40 mov./min. de frequência respiratória.

Os dados obtidos no presente trabalho mostram-se relevantes e de suma importância para as regiões semi-áridas, onde a carência de água para os animais se faz tanto na quantidade, como na qualidade, disponíveis no período da seca, no qual a palma forrageira se adapta perfeitamente, devido à sua reconhecida resistência a estiagens prolongadas. Sugere-se, ainda, que novas investigações sejam

realizadas em relação ao comportamento ingestivo de animais mestiços consumindo palma, com o intuito de otimizar o índice produtivo desses animais.

Da mesma forma, torna-se relevante ressaltar que existem poucos trabalhos concernentes a animais mestiços pertinentes à tolerância ao calor, relacionado tanto ao ambiente, quanto às dietas oferecidas, tornando-se necessário que pesquisas adicionais em relação a essas respostas fisiológicas sejam conduzidas, no intuito de se obter manejo adequado das vacas mestiças, tão utilizadas na região por médios e pequenos produtores.

## Conclusão

A substituição do milho por palma forrageira fez com que as vacas mestiças leiteiras 5/8 Holandês-Zebu, consumindo palma gigante, bebessem menos água, passassem mais tempo em pé comendo, descansando menos.

O consumo das rações com os cultivares de palma forrageira gigante e miúda não modificaram os índices normais das respostas fisiológicas, temperatura retal e frequência respiratória, dos animais utilizados.

## Referências

- ALBRIGHT, J. L. Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.76, n. 2, p. 458-498, 1993.
- ARAÚJO, P. R. B. *Substituição do milho por palma forrageira (Opuntia ficus indica Mill) e Nopalea cochenillifera Salm-Dyck em dietas completas para vacas em lactação.* 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.
- BACCARI JÚNIOR, F. Estudo da frequência cardíaca e da temperatura retal em bovinos leiteiros da espécie Bos Taurus. I. Efeito da Idade. II. Grupos etários. Valores normais em condições naturais de clima tropical. III. Comparação entre raças, sexos e períodos do dia. *An. Esc. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v. 23, n.2, p.337-339, 1971.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. de F. *Ambiência em edificações rurais: conforto animal.* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- BEN SALEM, H. *et al.* Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus indica* var. *inermis*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. *An. Sci.*, Tunis, v.62, n.1, p.293-299, 1996.
- CARTHY, J. D. *Coleção temas de biologia: comportamento animal: 2. ed.* São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1980.
- DOMINGUES, O. *Elementos de zootecnia tropical.* 6. ed. São Paulo: Nobel, 1984.
- DULPHY, J. P. *et al.* Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSCH Y.; THIVEND, P. *Digestive physiology and metabolism in ruminants.* Lancaster: MTP, 1980. p.103-122.
- FAO, *Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira.* João Pessoa: Sebrae, 2001.

- FORBES, J. M. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford: CAB, 1995.
- HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. *Produção de Leite à Pasto*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990.
- MAREK, J.; MOCSY, J. Tratado de diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos. 2. ed. Barcelona: Labor, 1963.
- MARTIN, P.; BATESON, P. *Measuring behavior: an introductory guide*. 3. ed.. Cambridge: University Press, 1988.
- MIRANDA, L. F. *et al.* Comportamento Ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *Rev. Bras. Zootec*, Viçosa, v.28, n.3, p.614-628, 1999.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of the dairy cattle*. 7. ed. Washington, DC., 2001.
- PIRES, M. de F. A. *Comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça Holandesa confinadas em free stall, durante o verão e inverno*. 1997. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.
- PIRES, M. de F. A. *et al.* Reflexos do estresse térmico no comportamento das vacas em lactação. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1998. p.68-102.
- PIRES, M. de F. A. *et al.* Efeito do estresse térmico sobre a produção de bovinos. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. *Anais...* Teresina: SNPA, 2000. v.1. p.87-105.
- SANTANA, O. P. *et al.* Palma versus silagem na alimentação de vacas leiteiras. *Rev. Bras. Zootec*, Viçosa, v.1, n.1, p.31-40, 1972.
- SANTOS, D. C. *et al.* A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *Nopalea cochinilifera* Salm Dyck) em Pernambuco = cultivo e utilização. Recife, IPA, 1997. 23p. (IPA, Documentos, 25).
- SANTOS, D. C. *et al.* Produtividade de cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. *Anais...* Teresina: SNPAI, 2000. v.2. p.121-123.
- SANTOS, M. V. F. *Composição química, armazenamento e avaliação da palma forrageira (Opuntia ficus indica Mill e Nopalea cochenillifera Salm-Dyck) na produção de leite, em Pernambuco*. 1989. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1989.
- SANTOS, M. V. F. *et al.* Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* MILL) e miúda (*Nopalea cochenillifera* SAM-DYCK) na produção de leite. *Rev. Bras. Zootec*, Viçosa, v.19, n.6, p.504-511, 1990.

Received on March 25, 2003.

Accepted on August 18, 2003.