

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO PERNAMBUCO
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

JOSÉ ANTONIO ALVES CUTRIM JUNIOR

**ALTERNATIVAS DE MANEJO DO CAPIM TIFTON 85 SOB
PASTEJO POR CABRAS LEITEIRAS EM LOTAÇÃO ROTATIVA**

FORTALEZA
CEARÁ – BRASIL
2011

JOSÉ ANTONIO ALVES CUTRIM JUNIOR
Engenheiro Agrônomo

**ALTERNATIVAS DE MANEJO DO CAPIM TIFTON 85 SOB
PASTEJO POR CABRAS LEITEIRAS EM LOTAÇÃO ROTATIVA**

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Forragicultura e Pastagens

Orientador: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido

FORTALEZA
CEARÁ – BRASIL
2011

C992a Cutrim Júnior, José Antonio Alves
Alternativas de manejo do capim tifton 85 sob pastejo por cabras
leiteiras em lotação rotativa / José Antonio Alves Cutrim Junior. – 2011.
149 f. ; il. enc.

Orientador: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido
Co-orientadora: Dra. Ana Clara Rodrigues Cavalcante

Área de concentração: Forragicultura e pastagens
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 2011.

1. Pastagens - Manejo. 2. Pastejo. 3. Capim Tifton. I. Cândido, José
Duarte (Orient.). II. Cavalcante, Ana Clara Rodrigues (Co-orient.). III.
Universidade Federal do Ceará – Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia. IV. Título

CDD 636.08

JOSÉ ANTONIO ALVES CUTRIM JUNIOR

**ALTERNATIVAS DE MANEJO DO CAPIM TIFTON 85 SOB
PASTEJO POR CABRAS LEITEIRAS EM LOTAÇÃO ROTATIVA**

Tese defendida e aprovada pela comissão examinadora em 25 de Abril de 2011.

Comissão Examinadora:

Prof. D. Sc. Magno José Duarte Cândido (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

D^a. Sc. Ana Clara Rodrigues Cavalcante (Coorientadora)
Embrapa Caprinos e Ovinos – CNPC

Prof. D. Sc. Alexandre Carneiro Leão de Mello (Membro)
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Prof.^a D^a. Sc. Maria Socorro de Souza Carneiro (Membro)
Universidade Federal do Ceará – UFC

D. Sc. José Antonio Delfino Barbosa Filho (Membro)
Universidade Federal do Ceará – UFC

DEDICO

A Deus, pelo dom da vida e por estar sempre presente em qualquer que seja o obstáculo a ser vencido.

Aos meus pais, José Antonio Alves Cutrim e Maria do Socorro Silva Cutrim que sem eles nada na minha vida seria possível, que nunca na vida mediram esforços para educar seus filhos e com muita dificuldade conseguiram mostrar a eles os reais valores da vida. Pra vocês meu eterno e infinito amor e gratidão.

Aos meus irmãos Viviane Cutrim e Abimael Cutrim pelo companheirismo, incentivo e carinho dado ao longo de toda jornada da minha vida.

Aos meus sobrinhos José Gabriel, Maria Teresa, João Guilherme e Arthur, que me mostram o quanto a vida é pura e simples, que vieram para dar mais alegria e mostrar o valor de uma família.

Aos meus cunhados Sanya Rachel e Fábio Carvalho pelo incentivo e amizade dado ao longo desses anos.

A minha noiva Camilla Durães, que mesmo com a distância sempre me deu muito incentivo, amor e carinho. Pela sua compreensão e companheirismo dado ao longo desses anos todos.

Aos meus familiares em especial aos meus avós materno Abimael Berrêdo (*in memorian*) e Vitória Oliveira (*in memorian*) e avós paterno Antonio Cutrim e Ana Mélia (*in memorian*), minhas tias Isaura, Raimunda Alves e Concita Cutrim (madrinha) por todo carinho e atenção dados nessa vida.

*"Os três maiores males que condenam o
homem: pouco ter e muito gastar,
presumir pouco valer e falar muito sem
saber"*

Meu avô Abimael Berrêdo da Silva (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guiado sempre pelo caminho do bem e por ter me dado o dom da vida.

À Universidade Federal do Ceará - UFC, especialmente ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade dada para realização deste curso.

A Fundação Cearense de Apóio a Pesquisa - FUNCAP, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Banco do Nordeste e a Embrapa (Macroprograma 3) que financiaram a execução do projeto.

A Embrapa Caprinos e Ovinos, na pessoa dos seus gestores o Dr. Evandro Vasconcelos e Dr. Caetano, pelo apoio e empenho despendidos para que este trabalho fosse conduzido em área experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, enfim, obrigado pela oportunidade.

Ao Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido, pela confiança e oportunidade de ter realizado esse trabalho, além de todo companheirismo, ensinamento, paciência no decorrer de toda trajetória da qual levo grandes lições de vida e dignidade.

A Prof.^a Dr.^a. Maria Socorro de Souza Carneiro pelo incentivo, carinho e companheirismo. Por sua paciência e sua preocupação de mãe dado durante toda essa jornada. Aos ensinamentos dados e a toda confiança depositada.

Aos Pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos o Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim, Dr. Raimundo Nonato Braga Lôbo e o Dr. Vinicius Guimarães pelos ensinamentos, companheirismo, colaboração para o bom andamento do projeto, pelos aconselhamentos, apoio na análise estatística dos dados, nos procedimentos de análise econômica, pela amizade.

Aos agricultores da comunidade de Cedro liderados pelo Sr. Francisco, que auxiliaram na implantação do pasto e divisão da área e também ao Sr. Carlos e Sr. Valdeci que ao longo do experimento me ajudaram a cuidar com muita responsabilidade e atenção das cabras e do complexo manejo do pasto, sempre de forma bem humorada e gentil.

A equipe de gestão de campo experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos: Leandro Silva, Eduardo Luiz, Fernando Henrique e Edilson Ribeiro pela competência e apoio constante em todas as etapas da pesquisa.

Aos funcionários do Setor Leiteiro: Filomeno, Lino, Flávio, Alex, Marciano e Gonzaga que compunham a equipe envolvida em atividades do experimento, pela amizade,

companheirismo e apoio nos momentos de tristeza, angustia e solidão. E à equipe do laboratório de Nutrição: Liduína, Valdécio e Márcio, por estarem sempre dispostos a ajudar.

Aos funcionários do Setor Campo experimental Eugênio Pacelli, Paulo Sergio, Otton, Sr. Teixeira que fizeram parte da equipe de implantação e manutenção da área experimental.

Ao Setor de Logística, Sr Albuquerque, Edson Brito e Bina, em nome dos demais membros da equipe que sempre colaboraram com criatividade, disposição e bom humor no atendimento de demandas tão diferentes das convencionais.

A minha grande amiga Dr^a Ana Clara Cavalcante que com muita garra, força de vontade, dedicação e perseverança conduziu a equipe de trabalho de forma brilhante, promovendo um excelente ambiente de trabalho, fundamental para coleta dos dados no campo, trazendo também toda sua alegria e descontração para harmonia da equipe. Obrigado por tudo, pela sua grande contribuição na minha vida profissional e pela oportunidade de ter me convidado a fazer parte desse projeto.

Aos estagiários: Gutenberg Lira, Elayne Gadêlha, Maiko Mesquita e Luiza Elvira, em nome de todos os estagiários e colaboradores que auxiliaram na coleta de dados do experimento, pela dedicação e empenho para que o trabalho fosse sempre realizado com qualidade.

Aos amigos Rômulo Augusto (Gaúcho), William Mochel, Leonardo Hunaldo (Baiano) e Wellington Alvarenga que juntos formamos uma família e convivemos como irmãos durante todo decorrer do curso, pelas alegrias pelos momentos de angústia, pela amizade construída, agradeço por tudo.

Ao amigo Dr. Roberto Pompeu pela sua colaboração em todas as etapas da minha jornada, pelos conselhos, pelos momentos de alegria e angústias, pela amizade.

Aos amigos do Doutorado Ana Gláudia, Ana Patrícia, Sueli Freitas, Lauana, Marcelo Milfont, Marquinho, Luis Neto, Rodrigo Gregório, Lima Verde, Odério, Isac, Jaime, Joaquim, Marcelo Casimiro, David Ramos, Luis Banana pelo companheirismo e amizade.

Aos amigos de Sobral Zé Maria, Marcelo Fernandes, Ana Paula, Paulo Cícero, Dona Salete e o Sr Basílio pela alegria, amizade e companheirismo.

A todos que de alguma forma contribuíram para que pudesse realizar esse trabalho, meus sinceros e humildes agradecimentos.

Homenagem ao Meu Maranhão

*Maranhão Meu Tesouro Meu Torão
Composição: Humberto Maracanã*

*Maranhão, meu tesouro, meu torrão
Fiz esta toada, pra ti Maranhão
Maranhão, meu tesouro, meu torrão
Eu fiz esta toada, pra ti Maranhão*

*Terra do babaçu
Que a natureza cultiva
Esta palmeira nativa
É que me dá inspiração*

*Na praia dos lençóis
Tem um touro encantado
E o reinado
Do rei Sebastião*

*Sereia canta na proa
Na mata o guriatã
Terra da pirunga doce
E tem a gostosa pitombotã
E todo ano, a grande festa da Jussara
No mês de Outubro no Maracanã*

*No mês de Junho tem o bumba-meu-boi
Que é festejado em louvor à São João
O amo canta e balança o maracá
A matraca e pandeiro
É quem faz tremer o chão*

*Esta herança foi deixada por nossos avós
Hoje cultivada por nós
Pra compôr tua história, Maranhão*

ALTERNATIVAS DE MANEJO DO CAPIM TIFTON 85 SOB PASTEJO POR CABRAS LEITEIRAS EM LOTAÇÃO ROTATIVA

Autor: José Antonio Alves Cutrim Junior
Orientador: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido

RESUMO

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar alternativas de manejo da pastagem de capim-tifton 85, sob pastejo por cabras leiteiras em lotação rotativa, realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos no Ceará (3°40'58.42" latitude sul; 40°16'50.5" longitude e 79 m de altitude). Os manejos foram combinações entre altura residual e doses de nitrogênio (N), consistiram em Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação), Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (ciclos de pastejo) em dois períodos do ano. Foram quatro repetições por manejo ao longo do ano para as características do pasto. Para as características animal foram quatro repetições no período chuvoso e cinco repetições no período seco sob irrigação. O critério de entrada dos animais foi estabelecido em função da luz interceptada pelo dossel, quando esta atingia 95% da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA). O período de pastejo consistiu em quatro dias. Dentre as características do fluxo de biomassa avaliadas a taxa de alongamento foliar (TAIF) foi bastante influenciada pelos manejos ($P < 0,05$), apresentando menor alongamento no manejo Leve durante o período seco sob irrigação (1,54 cm/perf x dia), período este que apresentou menor TAIF na média de todos os manejos. As taxas de senescência foliar anterior (TSFa), posterior (TSFp) e senescência total (TST) foram maiores ($P < 0,05$) durante o período chuvoso (1,04; 0,55 e 1,59 cm/perf x dia, respectivamente). A maior taxa de aparecimento foliar (TApF) foi observada no manejo Intensivo durante o período seco sob irrigação com 0,38 folhas/dia. Dentre as características estruturais a densidade populacional de perfilhos (DPP) foi maior durante o período seco sob irrigação em todos os manejos, potencializada pela adubação nitrogenada devido à maior DPP no manejo Intensivo neste período. As massas seca de forragem total (MSFT) e forragem verde (MSFV) foram superiores no manejo Moderado na média dos períodos do ano com 7292 e 5118 kg/ha, respectivamente. Fato também observado nessas mesmas massas na condição residual. Juntamente com o manejo Moderado, o manejo Intensivo apresentou elevada massa seca de lâmina foliar verde (1849 kg/ha, MSLV), mas uma menor massa seca de colmo verde (2541 kg/ha - MSCV) o que favoreceu maior ralação folha/colmo para este manejo, observado também na condição residual. O peso dos animais ao longo do período chuvoso foi decrescente ao contrário do escore que apresentou pouca variação. Houve efeito dos manejos sobre o peso e o escore dos animais no período seco sob irrigação, com menor peso para os animais do manejo Intensivo. Houve uma grande oscilação do peso dos animais ao longo do período seco sob irrigação,

assim como para o escore, mas este apresentando uma crescente a partir do mês de Dezembro. Houve uma grande frequência de graus Famacha[®] 3 ao longo do período seco sob irrigação, tendo iniciado logo com o aumento das chuvas. No período seco sob irrigação o controle da verminose pelo método Famacha[®] foi mais efetivo. Verificou-se ainda um elevado número de vermifugações para o manejo Moderado no período chuvoso, mostrando a elevada incidência de verminose ocorrida refletindo no menor escore de condição corporal dos animais desse manejo. Foi observada maior taxa de lotação para o manejo Intensivo ($P < 0,05$) tanto no período chuvoso quanto no período seco sob irrigação. A produção total de leite e a duração da lactação no período chuvoso foram maiores para o manejo Convencional, diferentemente no período seco sob irrigação que não apresentou diferença entre os manejos para tal característica. Quanto à produtividade, em todas as características analisadas, o manejo Intensivo foi superior aos outros manejos. Já no que se refere à produção individual, o manejo Convencional apresentou valores acima dos outros manejos tanto no período chuvoso quanto no período seco sob irrigação com média de 0,782 e 1,453 kg de leite/animal x dia, nos períodos, respectivamente. A curva de lactação no período chuvoso apresentou-se curta em todos os manejos, com picos de lactação logo na primeira semana de lactação e queda brusca de produção logo em seguida. Já no período seco sob irrigação a curva de lactação foi mais extensa, apresentando momentos de pico diferenciados entre os manejos, tendo maior pico de lactação no manejo Leve, com 2243 kg de leite/anima x dia. A RLM foi observada no manejo Intensivo tanto para sistemas com 1 e 3 hectares, sem o descarte do leite com ordenha manual. Com ordenha mecânica observou-se uma diminuição nas receitas mensais em todas as simulações. O manejo Intensivo em áreas com 1 e 3 ha com ordenha manual mostra-se com bons indicadores econômicos. A produção de leite de cabras em pastagem de capim-tifton 85 mostra-se mais eficiente em condições de manejo Intensivo do pasto, maximizado no período seco pela irrigação do ano devido a melhores condições do ambiente de pastejo e menores problemas com verminose.

Palavras chaves: Adubação nitrogenada, Altura residual do pasto, Ecossistema de pastagem, Leite de cabra

MANAGEMENT ALTERNATIVES OF BERMUDAGRASS (TIFTON 85) UNDER GRAZING DAIRY GOATS IN INTERMITTENT STOCKING

Author: José Antonio Alves Cutrim Junior
Adviser: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido

ABSTRACT

Was conducted this study to evaluate management alternatives grazing Bermuda grass (Tifton 85), grazing by dairy goats in intermittent stocking, carried at Embrapa Goats and Sheeps in Ceara (3°40'42" latitude, 40°16'50.5" longitude and 79 m high). The management were combinations of residual height and nitrogen doses (N), consisted of Conventional (height 10 cm and residual without fertilization), Lightweight (20 cm residual height and unfertilized), Moderate (residual height 20 cm and fertilizer equivalent to 300 kg N/ha x year) and Intensive (height 10 cm and residual fertilizer equivalent to 600 kg N / ha x year). A randomized design was used with repeated measures over time (grazing cycles), in two periods of the year, with four replicates on management. There were four replicates per management throughout the year for characteristics of the pasture. For animal characteristics were four replications during the rainy period and five repetitions during the dry period. Was established the entry criteria of the animals at light intercepted by the canopy, where it achieved 95% of photosynthetic active radiation (PAR). The grazing period consisted of four days. Among the characteristics of the biomass flow measured the leaf elongation rate (LER) was greatly influenced by managements ($P < 0,05$), with less elongation on Light management during the dry period under irrigation (1.54 cm/day x tiller), period wich had lower average LER in all managements. The rates of leaf senescence earlier (LSRe), posterior (LSRp) and total leaf senescence (TLS) were higher ($P < 0,05$) during the rainy season (1.04, 0.55 and 1.59 cm/day x tiller, respectively). The higher leaf appearance rate (LAR) was observed in the Intensive management during the dry season under irrigation with 0.38 leaves/day. Among the structural features of the tiller density population (TDP) was higher during the dry season under irrigation in all managements, enhanced by nitrogen fertilizer due to higher TDP in the Intensive management in this period. The dry mass total herbage (DMTH) and dry mass green herbage (DMGH) were higher in Moderate management of the average periods of the year with 7292 and 5118 kg/ha, respectively. Was also this mentioned in these residual mass provided. Along with Moderate management, the Intensive management has a high dry mass green leaves (1849 kg/ha – DMGL) but a lower dry mass green stem (2541 kg/ha – DMGS), which favored greater leaf/stem relationship for this management, also showed in residual condition. The weight of the animals during the rainy period was decreasing unlike than the score that presented little variation. Was effect of managements under weight and body scores of animals in dry period under irrigation, with less weight for the animals in Intensive management. There was a great fluctuation in

weight of animals during the dry period under irrigation, as well as for the score, but this has been a growing from the month of December. There was a high frequency of grade Famacha® 3 along the dry period under irrigation, having started with immediately increased rainfall. During the dry period under irrigation control worms Famacha® method was more effective. There was also a large number of deworming Moderate for management in the rainy period, showing the high incidence of parasitism occurred reflecting the lower body condition score of the animals of this management. Was higher stocking rate for Intensive management ($P < 0.05$) both in the rainy period and during the dry period under irrigation. The management without fertilizer had a lower stocking rate. The total milk yield and lactation length in the rainy period were higher for Conventional management, unlike in the dry period under irrigation was not different managements for this feature. As for productivity in all characteristics, the Intensive management was superior to other management. In what refers to individual production, Conventional management presented values above other managements in both rainy and dry period under irrigated with an average of 0.782 and 1.453 kg of milk/goat x day, for the periods, respectively. The lactation curve in the rainy period showed up short in all management, with peak lactation in the first week of lactation and production slump soon after. In the dry period under irrigation the lactation curve was more extensive, with peak times between the different managements, with higher peak lactation Light management with 2243 kg of milk/goat x day. Was observed higher MLR in the Intensive management both in systems for 1 and 3 hectares, without discarding the milk with hand milking. With mechanical milking there was a decrease in monthly income in all simulations. The Intensive management in areas 1 and 3 hectares with hand milking show with good economic indicators. Goats Milk production in Bermuda grass (Tifton 85) pasture appears to be more efficient in Intensive management conditions of the pasture maximized by irrigation during the dry period of the year due to improved environmental conditions of grazing and lower problems with worms.

Keywords: Height canopy residual, Milk goat, Nitrogen fertilization, Pasture ecosystem

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Capítulo I	
Figura 1. Vista geral da área do experimento.....	31
Figura 2. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	31
Figura 3. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.	32
Figura 4. Médias mensais do Balanço Hídrico Climático (BH) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.....	32
Figura 5. Médias mensais de fotoperíodo (Fotop. hr acum.) em horas e da radiação (Rad., kJ/m ²), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	33
Figura 6. Médias mensais de Nebulosidade (dec; varia de 1 a 10 onde 1 é céu pleno sem nuvens e 10 céu completamente nublado) e velocidade do vento (m/seg), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	33
Figura 7. Utilizando o medidor de Interceptação da Radiação Fotossinteticamente Ativa acima (A) e abaixo (B) do dossel para estimativa de Interceptação de luz e do Índice de Área Foliar (IAF)	36
Figura 8. Hastes coloridas marcando os locais dos perfilhos nos piquetes (A) e medição da altura do colmo (B).....	37
Capítulo II	
Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	58
Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.	58

Figura 3. Médias mensais do Balanço Hídrico Climático (BH) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.....	59
Figura 4. Médias mensais de fotoperíodo (Fotop. hr acum.) em horas e da radiação (Rad., kJ/m ²), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	59
Figura 5. Médias mensais de Nebulosidade (dec; varia de 1 a 10 onde 1 é céu pleno sem nuvens e 10 céu completamente nublado) e velocidade do vento (m/seg), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	60
Figura 6. Moldura de ferro marcando a área da pastagem a ser coletada (A), corte da forragem da moldura (B) a área da moldura após o corte (C)	63
Figura 7. Fração de folhas verdes (A), fração de material morto (B) e fração de colmo (C) verde em pré-pastejo de pastagem de capim-tifton 85	63

Capítulo III

Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	83
Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.	84
Figura 3. Avaliação do Escore (A) e Peso (B) em cabras Anglo-nubiana durante o período chuvoso e Escore (C) e Peso (D) de cabras Saanen durante o período seco sob irrigação.	89
Figura 4. Avaliação do grau de palidez, através da mucosa ocular em cabras Anglo-nubiana (A) durante o período chuvoso e de cabras Saanen (B) durante o período seco sob irrigação.	89
Figura 5. Média do Peso (A) e Escore (B) de cabras Anglo-nubiana em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).	91
Figura 6. Peso (A) e Escore (B) de cabras Anglo-nubiana em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 ao longo dos meses, durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).	92

Figura 7. Média do Peso (A) e Escore (B) de cabras saanen em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).....	93
Figura 8. Peso (A) e Escore (B) de cabras saanen em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).....	94
Figura 9. Valores médios de grau Famacha mensurados semanalmente de cabras Anglo-nubiana em lactação submetidas a diferentes tipos de manejo no período chuvoso.....	95
Figura 10. Valores médios de grau Famacha mensurados semanalmente de cabras saanen em lactação submetidos a diferentes tipos de manejo no período seco sob irrigação.	96
Figura 11. Número médio de vezes que os animais de cada tratamento foram vermifugados para controle de <i>Haemoncus</i> . Período chuvoso: Cabras Anglo-nubiana em lactação; Período seco sob irrigação: Cabras Saanen em lactação. Médias seguidas por letras maiúsculas no período chuvoso e minúsculas no período seco iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).....	96

Capítulo IV

Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010	105
Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.	105
Figura 3. Momento da Ordenha de cabras Anglo-nubiana (A) no período chuvoso e de cabras Saanen (B) no período seco sob irrigação.....	108
Figura 4. Consumo de concentrado de cabras Anglo-nubiana (A) no período chuvoso e de cabras Saanen (B) no período seco sob irrigação.	109

- Figura 5.** Produção total de leite (kg/lactação) de cabras da raça Anglo-nubiana em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$)..... 113
- Figura 6.** Produção real (kg/ha), Produção aos 180 dias (kg/ha x 180 dias) e Produção anual (kg/ha x ano) de leite de cabras da raça Anglo-nubiana em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$)..... 114
- Figura 7.** Produção média (kg/dia) de leite de cabras da raça Anglo-nubiana (período chuvoso) e da raça saanen (período seco sob irrigação) em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$)..... 115
- Figura 8.** Produção total de leite (kg/lactação) de cabras da raça saanen em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$)..... 116
- Figura 9.** Produção real (kg/ha), Produção aos 180 dias (kg/ha x 180 dias) e Produção anual (kg/ha x ano) de leite de cabras da raça saanen em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$)..... 118
- Figura 10.** Curva de lactação (kg de leite/cabra x dia) de cabras da raça Anglo-nubiana em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. 119
- Figura 11.** Curva de lactação (kg de leite/cabra x dia) de cabras da raça saanen em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. 120

Capítulo V

- Figura 1.** Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010 129
- Figura 2.** Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010. 130

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Capítulo I	
Tabela 1. Análise da fertilidade do solo da área experimental para fins de correção.....	34
Tabela 2. Valores observados dos critérios de manejo adotados na pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo	39
Tabela 3. Razão entre a taxa de alongamento da folha 1 e da folha 2 ($TAIF_1/TAIF_2$), taxa de alongamento foliar (TAIF) e taxa de alongamento das hastes (TAIH) em pastagem de capim-tifton 85, sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo	41
Tabela 4. Taxa de senescência foliar anterior (TSFa), taxa de senescência foliar posterior (TSFp) e taxa de senescência foliar total (TST) em pastagem de capim-tifton 85, sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo	44
Tabela 5. Taxa de aparecimento foliar (TApF), filocrono e tempo de vida da folha (TVF) em pastagem de capim-tifton 85, sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.....	47
Tabela 6. Taxa de produção de forragem (TPF) e taxa de acúmulo de forragem (TAF) em pastagem de capim-tifton 85, manejada sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo	49
Capítulo II	
Tabela 1. Análise da fertilidade do solo da área experimental para fins de correção.....	60
Tabela 2. Características estruturais pré-pastejo e período de descanso (PD) em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo	66
Tabela 3. Valores médios dos componentes da biomassa pré pastejo em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo	68
Tabela 4. Características estruturais pós-pastejo em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.....	71

Tabela 5. Valores médios dos componentes da biomassa pós-pastejo em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.....	73
---	----

Capítulo III

Tabela 1. Evapotranspiração de referência do município de Sobral-CE corrigida para FAO-PenmanMonteith (ET_0) e o tempo diário de irrigação da área durante os meses de balanço hídrico negativo registrados no experimento	85
Tabela 2. Características produtivas dos grupos de cabras Anglo Nubiana (período chuvoso) e Saanen (período seco sob irrigação) utilizadas no experimento	86
Tabela 3. Percentual de cada ingrediente (%), quantidade dos nutrientes correspondente ao percentual de cada ingrediente do concentrado e exigência nutricional de cabras leiteiras	88

Capítulo IV

Tabela 1. Características produtivas dos grupos de cabras Anglo Nubiana (período chuvoso) e Saanen (período seco sob irrigação) utilizadas no experimento	108
Tabela 2. Percentual de cada ingrediente (%), quantidade dos nutrientes correspondente ao percentual de cada ingrediente do concentrado e exigência nutricional de cabras leiteiras	110
Tabela 3. Taxa de lotação (cabras/ha e UA/ha) de cabras em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.....	112

Capítulo V

Tabela 1. Percentual de cada ingrediente (%), quantidade dos nutrientes correspondente ao percentual de cada ingrediente do concentrado e exigência nutricional de cabras leiteiras	132
--	-----

Tabela 2. Indicadores técnicos e zootécnicos da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.....	135
Tabela 3. Análise econômica da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha manual, para 1 e 3 hectares sem o descarte do leite vermifugado	137
Tabela 4. Análise econômica da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha manual, para 1 e 3 hectares, com o descarte do leite vermifugado	139
Tabela 5. Análise econômica da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha mecânica, para 1 e 3 hectares sem o descarte do leite vermifugado	140
Tabela 6. Análise econômica da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha mecânica, para 1 e 3 hectares, com o descarte do leite vermifugado	142
Tabela 7. Custos de implantação e manutenção da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha manual, para 1 e 3 hectares	146
Tabela 8. Custos de implantação e manutenção da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha mecânica, para 1 e 3 hectares	147

SUMÁRIO

	Páginas
RESUMO.....	8
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE TABELAS.....	17
1. INTRODUÇÃO	22
2. CAPÍTULO I - FLUXO DE BIOMASSA E ACÚMULO DE FORRAGEM DO DOSSEL DE CAPIM TIFTON-85 SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO	26
RESUMO	27
ABSTRACT	28
2.1 INTRODUÇÃO	29
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	30
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
2.4 CONCLUSÕES.....	50
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
3. CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E COMPONENTES DA BIOMASSA DO DOSSEL DE CAPIM-TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO.....	53
RESUMO	54
ABSTRACT	55
3.1 INTRODUÇÃO	56
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	57
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
3.4 CONCLUSÕES.....	75
3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
4. CAPÍTULO III – RESPOSTAS DO MANEJO PARASITÁRIO E NUTRICIONAL DE CABRAS LEITEIRAS EM CAPIM-TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO.....	78
RESUMO	79
ABSTRACT	80
4.1 INTRODUÇÃO	81
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	83

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	90
4.4 CONCLUSÕES.....	97
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
5. CAPÍTULO IV - DESEMPENHO PRODUTIVO DE CABRAS LEITEIRAS EM CAPIM-TIFTON 85, SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO	100
RESUMO	101
ABSTRACT	102
5.1 INTRODUÇÃO	103
5.2 MATERIAL E MÉTODOS	104
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	111
5.4 CONCLUSÕES.....	121
5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
6. CAPÍTULO V - VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE DE CABRA EM PASTAGEM DE CAPIM-TIFTON 85, SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO.....	124
RESUMO	125
ABSTRACT	126
6.1 INTRODUÇÃO	127
6.2 MATERIAL E MÉTODOS	129
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	135
6.4 CONCLUSÕES.....	143
6.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
APÊNDICES	146
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	148

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite de cabra no Brasil foi estimada em 21.275 milhões de litros no ano de 2006 (IBGE, 2006), constituindo fonte de alimentação e renda em regiões mais desfavorecidas, como o sertão nordestino, onde o leite de cabra é consumido principalmente por idosos, doentes e crianças. O Brasil é o maior produtor de leite de cabra da América do Sul, com 135.000 toneladas/ano (FAO, 2010). Esta produção está concentrada principalmente nos Estados da Região Nordeste e Sudeste.

Segundo Haenlein (2002), a demanda por leite de cabra cresce em função de três aspectos. Os caprinos, mais que outros mamíferos, são fonte de carne e leite para população de áreas rurais, representando, em certas regiões, parte importante do consumo doméstico de proteína. O segundo é o interesse de certa classe de consumidores por produtos como queijos e iogurtes, especialmente em países desenvolvidos, demanda que está relacionada à maior renda. O terceiro deriva da preocupação das pessoas com a saúde e a crescente procura por alimentos nutritivos, saudáveis e funcionais, como o leite caprino. Este último apresenta uma perspectiva de demanda crescente em função da preocupação cada vez maior com a alimentação e saúde humana.

Em termos de produtividade mundial de leite de cabra, houve um aumento na ordem de 2,55%, chegando a 80,4 kg/cabra/ano em 2003. No mesmo período, no Brasil, não houve incremento de produtividade média, permanecendo em 30 kg/cabra/ano e o que se observou foi uma redução do rebanho, acompanhada por uma queda na produtividade (WANDER e MARTINS, 2004).

Já nos últimos anos esforços têm sido concentrados através de políticas públicas e incentivo do setor privado à atividade, especialmente em zonas consideradas de baixo potencial de produção. Esse incentivo é oriundo do grande potencial que a atividade possui como instrumento eficaz de promoção de desenvolvimento da zona semi-árida no Nordeste brasileiro (Queiroga et al., 2007). Apesar de apenas 10% do rebanho nordestino está destinado para produção de leite, atualmente 40 mil litros de leite são captados por dia nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, adquiridos por programas governamentais para uso na merenda escolar. Sendo que com tecnologia e incentivos de mercado a atividade tende a se desenvolver ainda mais.

Comparado aos índices produtivos de outros países que exploram a atividade, os índices obtidos no Brasil ainda encontram-se baixos, apontando para a necessidade urgente de os profissionais envolvidos com a caprinocultura leiteira no país incorporarem, cada vez mais, tecnologias que sejam eficazes e eficientes, assegurando assim, que os incrementos de produtividade sejam superiores ao aumento relativo dos custos de produção. Uma melhoria dos índices produtivos, quando conseguidos particularmente com o uso de tecnologias de baixo custo, contribui para maior lucratividade da atividade, constituindo-se em aumento de renda para quem está envolvido no processo (WANDER e MARTINS, 2004).

A base alimentar para o rebanho caprino no Nordeste brasileiro é a vegetação nativa da Caatinga. A capacidade de suporte estimada para a caatinga é de 3 ha para criar um caprino, o que daria uma lotação em torno de 10 animais por propriedade (Araújo Filho et al., 1996). Existem práticas de manejo para a melhoria do potencial do pasto nativo. Mas, mesmo realizando estas práticas, os produtores precisam produzir forragem para ser utilizada na época seca como suplemento para os animais.

Uma alternativa ao problema da escassez de forragem seria a introdução de espécies cultivadas perenes, que pudessem fornecer forragem em quantidade e qualidade para manter a produção de leite das cabras durante a época seca em locais estratégicos, onde essas pudessem contribuir de forma mais efetiva na melhoria das condições de produção locais (Cavalcante, 2010). Contudo, a introdução de forrageiras de alta produção, além de fornecer alimento em quantidade e qualidade para as cabras, reduziria sobremaneira à pressão exercida pelo pastejo animal sobre a área de pasto nativo na época em que este estaria mais vulnerável. Pela alta capacidade de produção, é possível desenvolver a caprinocultura leiteira em áreas significativamente menores que em áreas de pasto nativo. Especialmente para caprinos de leite, no Brasil, não existe nenhum modelo de produção utilizando pastagens cultivadas como base alimentar dos rebanhos, nem tão pouco se conhece o comportamento da produção de leite de cabra a pasto para as principais forrageiras já tradicionalmente conhecidas como de grande potencial e amplamente utilizadas, inclusive no Nordeste, em sistemas de produção de leite de vaca a pasto (CAVALCANTE, 2010).

A maioria dos sistemas de produção de leite de cabra explora a atividade de maneira extensiva ou semi-intensiva, nos quais a escrituração zootécnica, o controle e

planejamento da produção são mínimos ou ausentes, acarretando baixos índices de produtividade por animal. Tais sistemas de produção agropecuários são considerados entidades complexas, onde o produto final (leite) é o resultado da interação de vários fatores como clima, solo, planta, animal, gerenciamento e ações do homem, demanda de mercado, condições econômicas e aspectos sociais (HOLANDA JR., 2001; BARIONI et al. 2002).

Todavia, com o incremento econômico proporcionado pela caprinocultura leiteira, já se observam em sistemas de produção intensivos confinados. Faltam ainda, no entanto, estudos que definam melhor os caminhos para a consolidação do negócio do leite caprino, especialmente no que se refere ao melhoramento animal, nutrição e padronização dos sistemas de produção (Pimenta Filho et al., 2004), especialmente em pastagem. Além disto, também devem ser avaliadas a sustentabilidade e rentabilidade da caprinocultura leiteira. É desse conjunto de fatores que se poderá estabelecer programas de fortalecimento da agricultura familiar, geração de emprego e renda para as populações carentes.

Para isto, é importante um estudo dos sistemas e dos diversos segmentos da cadeia produtiva do leite de cabra. Esta orientação de pesquisa é fundamental para se identificar os fatores de produção limitantes e/ou os obstáculos existentes na atividade, bem como indicar áreas carentes de informação. Dentre as áreas carentes de informação na caprinocultura leiteira, destacam-se o custo de produção e da mão-de-obra necessária para a atividade no sistema. O conhecimento destas informações poderá auxiliar o estabelecimento de programas de fomento a produção de leite de cabra e, conseqüentemente, a geração de alimento, emprego e renda para as populações carentes (HOLANDA JUNIOR et al., 2008).

Para desenvolver um modelo que seja, ao mesmo tempo, produtivo e sustentável, faz-se necessário o entendimento das relações solo-planta-animal, de modo que a sustentabilidade seja atingida nesse contexto e que se possua mão-de-obra qualificada e políticas públicas que fortaleçam a produção, principalmente em pequenas propriedades rurais.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de cabras leiteiras em pastagem cultivada de capim-tifton 85 submetido a diferentes tipos de manejos em sistema de lotação rotativa e verificar a viabilidade econômica.

1.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO FILHO, J. A. ; GADELHA, J. A. ; SOUZA, P. Z. ; LEITE, E. R. ; CRISPIM, S. M. A. ; REGO, M. C. . Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio na região dos Inhamuns, Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, VIÇOSA, MG, v. 25, n. 3, p. 383-395, 1996.
- BARIONI, L. G.; VELOSO, R. F.; MARTHA JUNIOR, G. B. Modelos de tomada de decisão para produtores de ovinos e bovinos de corte. In: Everling, D. M.; Quadros, F. L. F. de; Viégas, J.; Sanches, L. M. B.; Gonçalves, M. B. F.; Lovatto, P. A.; Rorato, P. R. N. (Ed.) Modelos para a tomada de decisões na produção de bovinos e ovinos, Santa Maria, 2002b. **Anais...** Santa Maria:UFSM, 2002. p. 05-60.
- CAVALCANTE, A. C. R. **Produção de leite de cabra em Capim Tanzânia: avaliação de alternativas de manejo para produção sustentável em pasto cultivado**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado). Piracicaba, SP. 166p. 2010.
- FAO - Food and Agriculture Organization. **FAOSTAT – FAO Statistics Division/ ProdSTAT : livestock (primary and processed)**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/596/DesktopDefault.aspx?PageID=569>> Acesso em: 20 nov 2010.
- HAENLEIN, G.F.W. **Composition of goat milk and factors affecting it**. Cooperative Extension Dairy, 2002. Disponível em: <<http://ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-09.htm>> Acesso em: 19 dez. 2010.
- HOLANDA JUNIOR, E.V. Sistemas de produção, enfoque sistêmico e sustentabilidade na produção leiteira. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA, J. R.; E. V. (ed.) **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001, p. 457-478.
- HOLANDA JUNIOR, E.V; MEDEIROS, H.R. de; DAL MONTE, H.L.B.; COSTA, R.G. da; PIMENTA FILHO, E.C. Custo de produção de leite de cabra na região nordeste. In: Associação Brasileira de Zootecnistas, ZOOTEC 2008. **Anais...** João Pessoa-PB, 2008.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Agropecuário 2006.
- QUEIROGA, R.C.; COSTA, R.G.; BISCONTINI, T.M.B. A caprinocultura leiteira no contexto da segurança alimentar e nutricional. **Capritec**, Espírito Santo do Pinhal, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/art37.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2007.
- WANDER, A.E. ; MARTINS, E.C. . Viabilidade econômica da caprinocultura leiteira. In: IV Semanda da Caprinocultura e Ovinocultura Brasileiras, 2004, Sobral-CE. **Anais...** (CD-ROM). Sobral-CE : Embrapa Caprinos, 2004.

**2. CAPÍTULO I - FLUXO DE BIOMASSA E ACÚMULO DE FORRAGEM DO
DOSSEL DE CAPIM TIFTON-85 SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM
DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO**

RESUMO

Avaliaram-se as características do fluxo de biomassa e o acúmulo de forragem do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) manejado sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo. Os manejos consistiam em Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação), Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, em dois períodos do ano, com quatro repetições por manejo. As seguintes variáveis foram analisadas: relação da taxa de alongamento da Folha 1/Folha 2 (TAIF₁/TAIF₂), Taxa de alongamento foliar (TAIF); das hastes (TAIH); de senescência foliar anterior (TSFa), posterior (TSFp) e total (TST); taxa de aparecimento foliar (TApF), Filocrono, Tempo de vida da folha (TVF); Taxa de produção (TPF) e acúmulo de forragem (TAF). Houve efeito da interação manejo x períodos do ano nos manejos não adubados, sobre a TAIF. Os manejos sob adubação (0,59 e 0,60 cm/perf x dia para os manejos Intensivo e Moderado, respectivamente) e o período chuvoso, com 0,49 cm/perf x dia, apresentaram a maior TAIH. A TSFa, TSFp e TST sofreram efeito significativo da interação manejos x períodos do ano (P<0,05). O manejo Intensivo, com 0,38 folha/dia, apresentou maior (P<0,05) TApF, assim como o período seco sob irrigação (P<0,05), com 0,27 folhas/dia. Foi observado menor Filocrono no manejo (P<0,05) Intensivo e no período seco sob irrigação (P<0,05), assim como interação deste mesmo manejo com os períodos do ano. O TVF foi maior no manejo Convencional e no período seco sob irrigação (P<0,05) havendo ainda interação dos manejos Convencional, Intensivo e Leve com os períodos do ano. Tanto a TPF como a TAF foram superiores (P<0,05), no manejo Intensivo e Moderado e no período seco sob irrigação, observando-se ainda uma interação do manejo Intensivo com os períodos do ano. Os manejos Moderado e Intensivo sob lotação rotativa, ocorrido principalmente no período chuvoso e seco sob irrigação, respectivamente, maximizam o fluxo de tecidos e, conseqüentemente, a produção e acúmulo de forragem, proporcionando informações importantes para o manejo de pastagem.

Palavras chave: Cabras leiteiras, *Cynodon* spp., Manejo de pastagem, Morfogênese

ABSTRACT

Biomass flow characteristics and herbage was evaluated in Bermudagrass pasture (Tifton 85) managed under intermittent stocking with different management strategies. The management consisted Conventional (height 10 cm and residual without fertilization), Lightweight (20 cm residual height and unfertilized), Moderate (residual height 20 cm and fertilizer equivalent to 300 kg N / ha x year) and Intensive (height 10 cm and residual fertilizer equivalent to 600 kg N / ha x year). A randomized design was used with repeated measurements over time, in two periods of the year, with four replicates on management. The following variables were analyzed: elongation ratio of the Leaf 1/Leaf 2 (LER_1/LER_2); Leaf elongation ration (LER); of stems (SER); earlier leaf senescence (LSRe), posterior (LSRp), and total (TSR); Leaf appearance ration (LAR); Phyllochron; Lifetime leaf (LTL); Production rate (FPR) and herbage accumulation (HAR). Was effect of the interaction of managements and periods of the year, in plots not fertilized on the LER. The managements under fertilization (0.59 and 0.60 cm/tiller x day for the managements Intensive and Moderate, respectively) and the rainy season, with 0.49 cm/tiller x days, showed the greatest SER. The LSRe, LSRp, TSR and suffered significant effect of the interaction managements and periods of the year. The Intensive management, with 0.38 leaves/day, showed a higher ($P < 0.05$) LAR, as well as the dry period ($P < 0.05$), with 0.27 leaves/day. We observed a lowest Phyllochron in management ($P < 0.05$) Intensive and dry periods ($P < 0.05$), as well as an interaction with the management of the same periods of the year. The LFT was highest in the Conventional management and dry period ($P < 0.05$) there is an interaction among Extensive, Intensive and Light managements with the seasons. Both FPR and the HAR were higher ($P < 0.05$) in the Intensive and Moderate management and dry season, observing an interaction Intensive management with the seasons. The management under Moderate and Intensive rotational stocking, which occurred mainly in the rainy and dry season, respectively, maximizes the flow of tissues so the production and accumulation of forage, providing key information to grassland management.

Keywords: *Cynodon* spp., Dairy goat, Morphogenesis, Pasture management

2.1 INTRODUÇÃO

As variáveis morfogênicas interagem entre si e compõem as características estruturais do dossel, as quais influenciam diretamente o índice de área foliar (IAF) do pasto. Por sua vez, alterações no IAF, promovidas por variações na temperatura ou qualidade da luz, são decorrentes de modificações no tamanho das folhas, no número de folhas vivas por perfilho e na densidade populacional de perfilhos (LEMAIRE e AGNUSDEI, 2000).

Em uma pastagem em crescimento vegetativo no qual, aparentemente apenas folhas são produzidas (pois ainda não há alongamento dos entrenós) a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: taxa de aparecimento de folhas (TA_pF), taxa de expansão das folhas (TEF) e duração de vida da folha (DVF) (Chapman e Lemaire, 1993). Estas características são determinadas geneticamente, mas influenciadas por variáveis ambientais como temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes.

O conhecimento da dinâmica do desenvolvimento vegetal que resulta na produção e estrutura da forragem ofertada aos animais deve ser associado ao entendimento de que este processo representa a integração entre o genótipo e o meio ambiente em que ele ocorre. Neste sentido, os estudos de morfogênese não podem deixar de estarem associados aos necessários controles do meio que determinam a demanda e a oferta de carbono, como a temperatura, disponibilidade de minerais (principalmente nitrogênio) e água. Por outro lado, a plasticidade de muitas características em resposta a estas disponibilidades e ao processo de pastejo (que também afeta a oferta de carbono) necessita também ser levada em conta (NABINGER e PONTES, 2001).

Cruz e Boval (1999) destacaram que o N tem importante papel na morfogênese de plantas pela ação diferencial nas variáveis morfogênicas determinantes da estrutura da pastagem, podendo propiciar às plantas condições de aumentar as taxas de expansão de folhas e de aparecimento de perfilhos.

Após o corte ou pastejo, a produção de forragem é garantida pelos processos de aparecimento e crescimento de folhas e perfilhos. Por isso, as variáveis morfogênicas são importantes parâmetros no estabelecimento de modelos de manejo da pastagem (PARSONS e PENNING, 1988).

No caso do manejo de pastagem sob lotação intermitente, o critério de prevenção da senescência de folhas tem aplicação prática com a definição do período descanso dos piquetes em função da vida útil das folhas, com base no filocrono (Grant et al., 1988; Corsi et al., 2001) e número de folhas vivas por perfilho (Fulkerson e Slack, 1995; Alexandrino et al., 2004; Candido et al., 2005). A vida útil da folha é estimada como o produto do número de folhas verdes por perfilho pelo intervalo de aparecimento de folhas no perfilho, o filocrono.

Conhecimentos básicos sobre a resposta ecofisiológica e sobre as variáveis morfogênicas que determinam o acúmulo e morte dos tecidos da planta, em diferentes estações do ano, podem auxiliar na recomendação do manejo mais apropriado da pastagem, principalmente em relação aos períodos de ocupação e descanso.

Objetivou-se com esse estudo avaliar a dinâmica do fluxo de biomassa em dossel de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo ao longo do ano.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Produção de Caprinos Leiteiros, (Figura 1) pertencente à 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. O período experimental foi de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

O clima da região é do tipo BShw' (Classificação de Köppen), semiárido quente, com precipitações a mais variando de 380 a 760 mm, clima quente de baixa altitude e longitude. Possui duas estações: águas e seca, sendo a primeira irregular e variando de dezembro a maio, e a segunda de longa duração de maio a novembro.



Figura 1. Vista geral da área do experimento.

Os valores mensais de temperatura média, máxima e mínima (Figura 2), assim como dados pluviométricos, evapotranspiração potencial (Figura 3), balanço hídrico climático (Figura 4), fotoperíodo e radiação (Figura 5), velocidade do vento e nebulosidade (Figura 6) do período experimental, foram obtidos através da estação meteorológica automática, instalada a 300 m da área experimental.

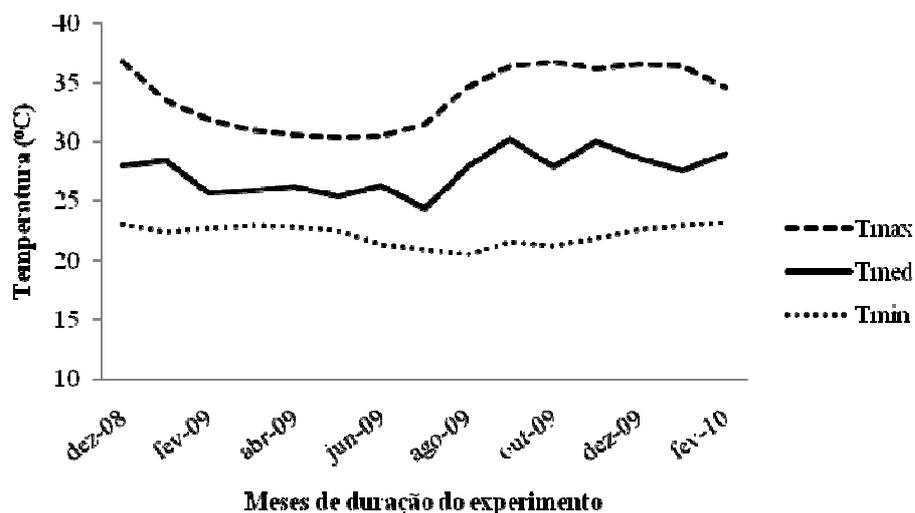


Figura 2. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

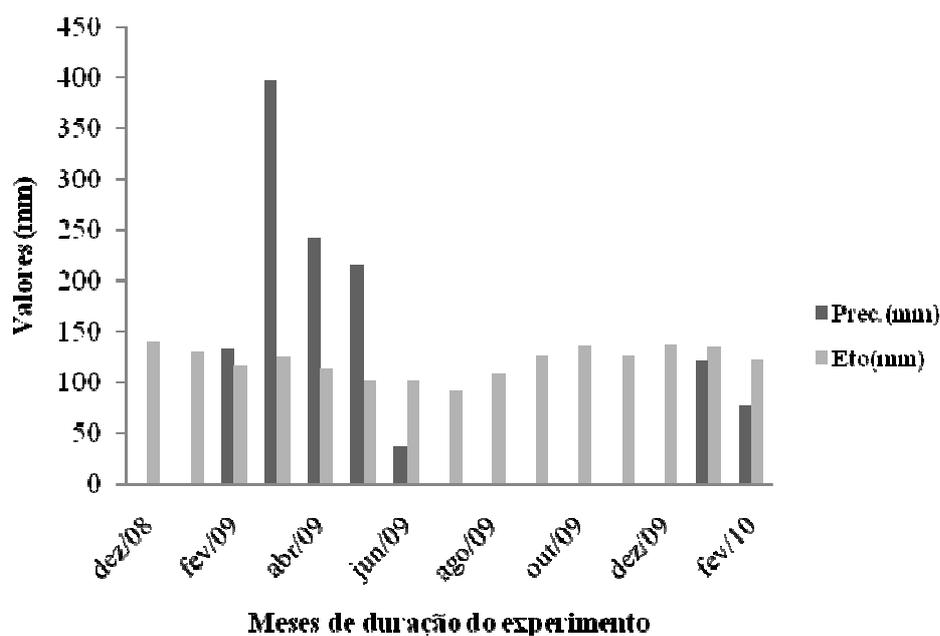


Figura 3. Médias mensais da precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

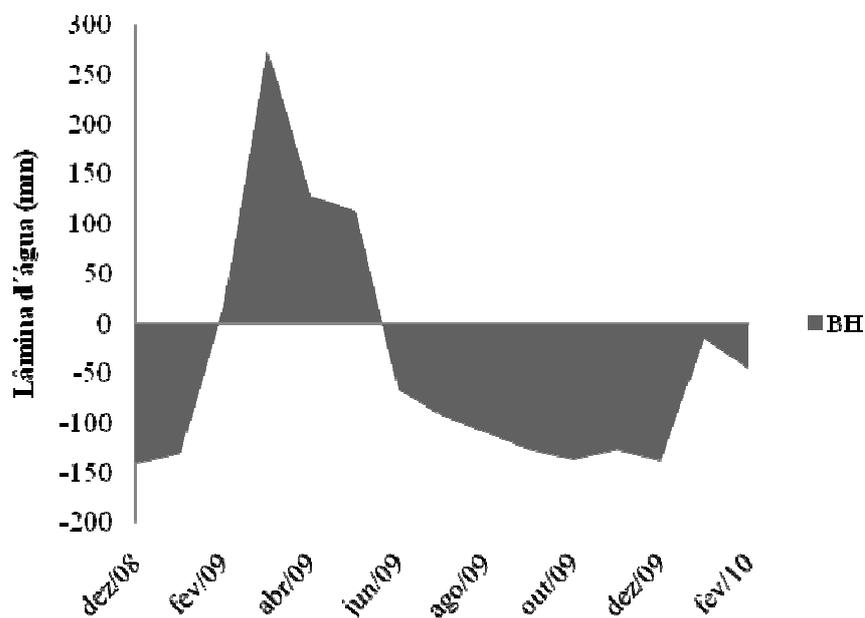


Figura 4. Médias mensais do balanço hídrico climático (BH) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

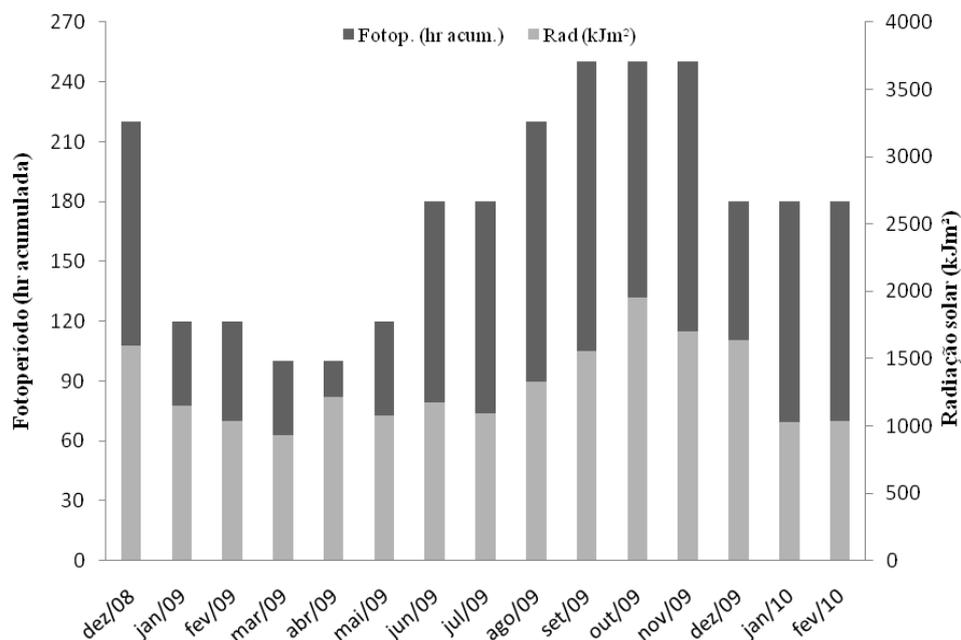


Figura 5. Médias mensais de fotoperíodo (Fotop., hr.) em horas e da radiação (Rad., kJ/m²), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

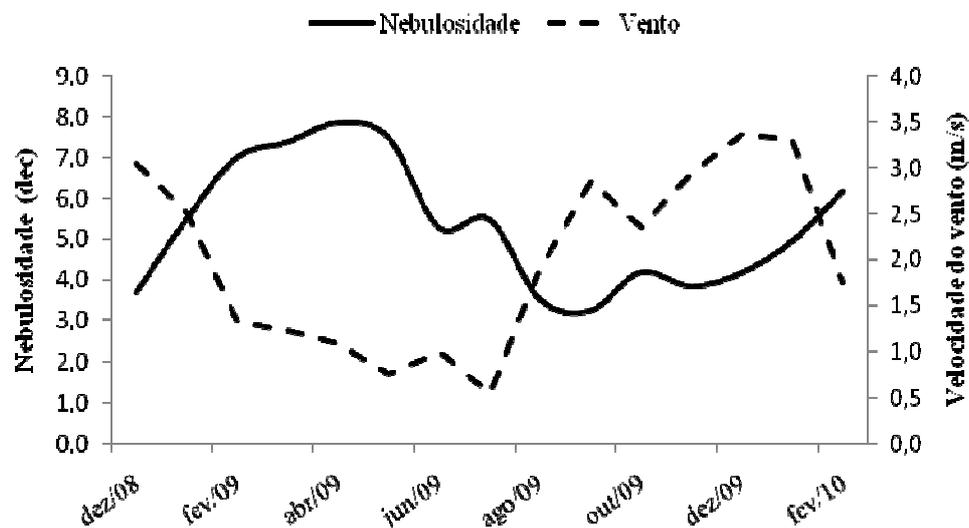


Figura 6. Médias mensais de nebulosidade (dec; varia de 1 a 10 onde 1 é céu pleno sem nuvens e 10 céu completamente nublado) e velocidade do vento (m/s), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

O solo da área classificado predominantemente como LUVISSOLO, segundo a nova classificação dos solos feita por Santos et al. (2006). A análise química para fins de correção do solo encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Análise da fertilidade do solo da área experimental para fins de correção

Prof (m)	Lado	pH (água)	M. O. g/dm ³	V (%)	P	Cu -----mg/dm ³ -----	Fe	Mn	Zn
0,0 - 0,20	Direito*	5,4	14,9	78	7,0	0,6	176,0	44,8	6,3
	Esquerdo*	5,2	15,4	82	7,0	0,8	251,0	32,2	3,5
		K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	C.T.C.	Na
		-----mmolc/dm ³ -----							
	Direito*	2,2	43,0	19,0	< 1	18,8	64,5	83,1	0,8
	Esquerdo*	2,2	51,0	44,0	< 1	22,2	99,0	121	1,5

*A área total foi dividida em dois lados para facilitar a amostragem.

A fim de corrigir as deficiências apresentadas, bem como, proporcionar melhor desenvolvimento inicial do pasto, foi realizada em toda a área adubação de correção, consistindo da aplicação de 150 kg de uréia, 212 kg de superfosfato triplo, 302 kg de cloreto de potássio e 50 kg de FTE BR-12 por hectare (CFSEMG, 1999). Essa aplicação foi fracionada em duas vezes, antes do início do experimento. Devido ao pH e a saturação por base (V%) encontraram-se em valores médios de 5,3 e 80%, respectivamente, não foi aplicado nenhum tipo de corretivo para acidez do solo.

Os tratamentos consistiram em diferentes manejos da pastagem sendo estes: Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação) Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Tais combinações tinham por objetivo imprimir diferentes tipos de uso do pasto. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, (ciclos de pastejo) e quatro repetições (piquetes). As avaliações foram realizadas em dois períodos do ano: chuvoso e seco, estabelecidos em função do índice pluviométrico ao longo do ano, e determinados como período chuvoso compreendido de fevereiro a junho e o período seco sob irrigação de julho a janeiro.

As adubações de manutenção consistiram da aplicação apenas do nitrogênio, na forma de uréia, aos manejos Intensivo e Moderado, distribuídos ao longo do ano, de acordo com o número estimado de ciclos de pastejo, sendo esta quantidade ajustada à medida que o número de ciclos ia se definindo. Durante o intervalo de descanso, dentro do ciclo de

pastejo, a adubação nitrogenada foi fracionada em duas vezes, sendo a primeira aplicação um dia após a saída dos animais e a segunda, por volta da metade do período de descanso. A fim de minimizar as perdas por volatilização, a aplicação ocorria nas primeiras horas da manhã.

A área experimental constou de 1,5 ha de pastagem de capim-tifton 85, implantada desde 2008 em área anteriormente de Caatinga, subdividida em 44 piquetes, irrigada sob aspersão de baixa pressão, dividida em dois setores. A lâmina de irrigação foi dada em função da evapotranspiração de referência (ET_0) da região de Sobral corrigida para FAO-PenmanMonteith (Cabral, 2000), variando mês a mês. Foi considerada uma eficiência de aplicação de 70%, de forma que a precipitação média dos aspersores foi de 3,93 mm/hora, com turno de rega diário, em virtude das características físicas do solo (solo com placa de pedras logo nas primeiras camadas), cuja profundidade é inferior a 30 cm.

Utilizou-se o método de pastejo sob lotação rotativa, com taxa de lotação variável. Trabalhou-se com cabras puras Anglo-nubiana e Saanen em lactação, como animais de prova, que eram conduzidas aos piquetes quando ao alcance do nível de interceptação de luz preconizado (95%), e eram mantidas por quatro dias em pastejo, a fim de garantir o rebaixamento da vegetação para altura residual estabelecida em cada manejo. Como animais de equilíbrio utilizaram-se cabras secas que eram conduzidas aos piquetes sempre que necessário para o rebaixamento da vegetação para altura residual de cada manejo.

Como critério para entrada dos animais foi utilizada o nível de 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA), com variação de 0,5% acima e abaixo deste valor, obtida através do Analisador PAR/LAI em Agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices[®], Inc., Pullman, Washington-USA), amostrando-se 15 pontos em amostra dirigida da condição média do piquete e assim obtendo-se a média de interceptação do piquete (Figura 7). Foram utilizados quatro piquetes experimentais por manejo, sendo que os piquetes restantes serviam para permitir o descanso do pasto adequado para alcançar o nível de interceptação luminosa preconizada para entrada dos animais. Todos os piquetes tinham uma dimensão de 15,4 x 14,1 m (aproximadamente 217,2 m² cada) cercados com tela campestre. Cada piquete era provido de tela de sombreamento de 10 m² com 25% de transparência, bebedouros e saleiros.

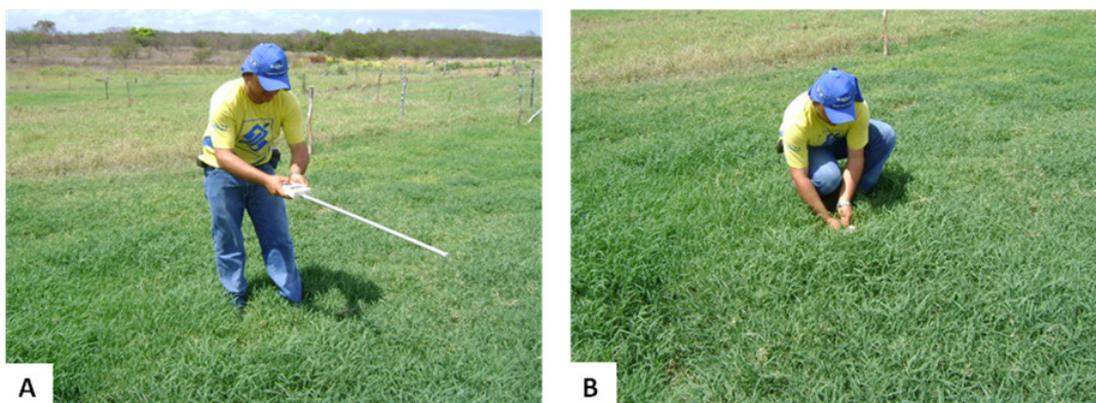


Figura 7. Utilizando o medidor de Intercepção da Radiação Fotossinteticamente Ativa acima (A) e abaixo (B) do dossel para estimativa da Intercepção de luz pelo dossel e do Índice de área Foliar (IAF)

Nos piquetes amostrais foram marcados dois pontos com hastes de ferro, após a saída dos animais, sendo mudados a cada novo ciclo de pastejo. Em cada um dos pontos, três perfilhos foram identificados aleatoriamente com anéis coloridos de fio telefônico com fitas coloridas da mesma cor, atadas para facilitar sua localização. Nos referidos perfilhos, registrou-se depois de dois dias da saída dos animais e a cada quatro dias, o comprimento total das lâminas expandidas, das lâminas emergentes e a altura do colmo. O comprimento das lâminas expandidas foi feito medindo-se a distância da sua lígula até o ápice da folha. O comprimento da lâmina emergente foi obtido medindo-se a distância do ápice dessa folha até a lígula da folha expandida imediatamente anterior. Já o comprimento do colmo foi obtido medindo-se a distância da última lígula exposta até a base do perfilho (Figura 8 - CANDIDO et al., 2006; CUTRIM JUNIOR et al., 2011).

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi estimada em dois momentos. A DPP residual estimada cinco dias após a saída dos animais, contando-se o número de perfilhos vivos em três molduras de 0,25 x 0,25 m representativas da condição média do pasto naquele piquete. A DPP pré-pastejo estimada um dia antes da entrada dos animais, contando-se o número de perfilhos vivos em duas molduras de 0,50 x 0,50 m representativas da condição média do pasto naquele piquete. Para fins de cálculo, a média da DPP foi calculada utilizando os valores obtidos tanto em residual como em pré-pastejo.

Utilizando as medidas dos comprimentos das lâminas foliares, dos colmos e número de folhas vivas/perfilho foram estimados os seguintes índices: a) taxa de alongamento foliar (TAIF) (referindo-se ao alongamento médio diário das lâminas foliares de todo o perfilho durante o período de descanso); b) taxa de alongamento do colmo (TAIH) (referindo-se ao alongamento médio diário do colmo de todo o perfilho durante o

período de descanso); c) razão entre as taxas de alongamento de lâminas foliares da primeira e da segunda folha produzida no início da rebrotação de cada perfilho ($TAIF_1/TAIF_2$). Essa estimativa indica maior vigor da pastagem para aquelas com razão $TAIF_1/TAIF_2$ mais próxima de 1,0, ou seja, quando o alongamento da primeira lâmina foliar não foi comprometido, por exemplo, pela mobilização de reservas orgânicas, uma situação em que o crescimento reinicia-se mais lentamente (Cândido, et al 2006); d) TSFa e a TSFp expressando, respectivamente, a taxa de senescência de lâminas foliares formadas anteriormente ao pastejo e remanescentes deste e a taxa de senescência de lâminas foliares formadas posteriormente ao pastejo; e) TST, correspondendo a taxa de senescência foliar total e representando a soma das senescências das folhas remanescentes do crescimento anterior ao último pastejo com a senescência das folhas formadas após o último pastejo ($TST = TSFa + TSFp$); f) taxa de aparecimento foliar (TApF), a qual mede a velocidade de surgimento da folha e seu inverso, o filocrono, expressa o tempo, em dias, necessário para a completa expansão de uma folha (é tida como folha expandida aquela que atingiu seu comprimento final, visualmente caracterizada pela exposição da lígula); g) duração de vida da folha, obtida pelo produto entre o número de folhas vivas/perfilho e o filocrono, sendo esta o tempo total de vida da folha, desde sua completa expansão (exposição da lígula) até sua morte total por senescência.

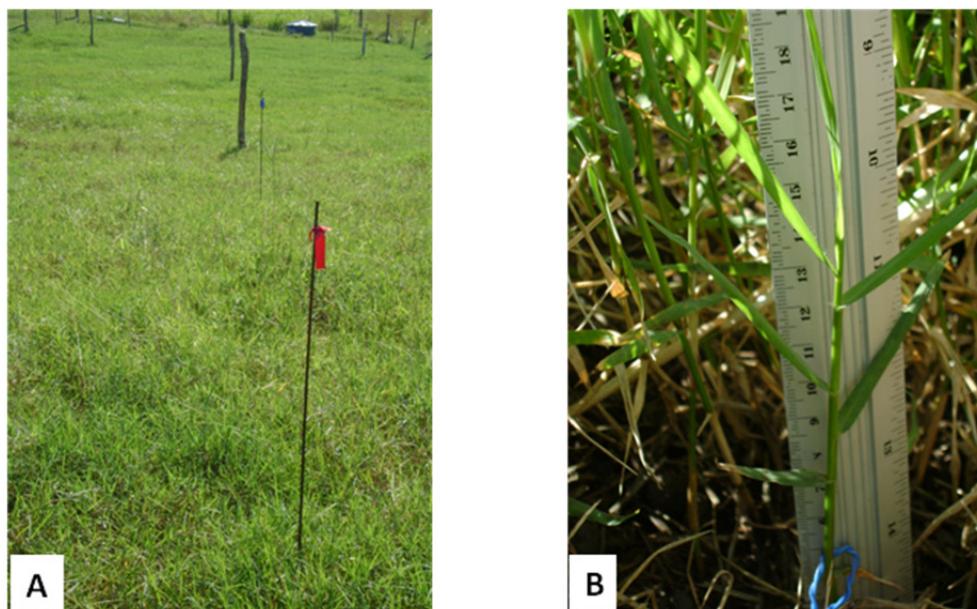


Figura 8. Hastes coloridas marcando os locais dos perfilhos nos piquetes (A) e medição da altura do colmo (B).

Foram determinados índices gravimétricos para produção de colmo, de lâminas foliares de folhas emergentes e para senescência destas últimas. Para tanto, ao final de cada

período de descanso foram colhidos, aproximadamente, 40 perfilhos por piquete amostral, levados ao laboratório e separados em colmos, lâminas foliares expandidas e lâminas foliares emergentes. Cada uma dessas frações teve seu comprimento total registrado, sendo então submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada, a 65 °C, até atingir peso constante, obtendo-se o índice de peso por unidade de comprimento da lâmina foliar emergente (a1), da lâmina foliar expandida (a2) e dos colmos (b).

As taxas de produção (TPF) e acúmulo de forragem (TAF) foram calculadas pelo método não destrutivo, tomando-se posse das variáveis morfogênicas (fluxo de biomassa), estimando-se as taxas durante o período de descanso, a partir das taxas de alongamento (TAIF) e senescência (TSF) de lâmina foliar, da taxa de alongamento das hastes (TAIH), dos índices gravimétricos e da densidade populacional de perfilhos (DPP), conforme as equações:

$$TPFi = \{[(TaIF \times a1)] + (TaIH \times b)\} \times DPPi$$

$$TAFi = \{[(TaIF \times a1) - (TSF \times a2)] + (TaIH \times b)\} \times DPPi$$

em que: TPF_i = taxa de produção de forragem durante o período de descanso *i* (kg MS/ha); TAF_i = taxa de acúmulo de forragem durante o período de descanso *i* (kg MS/ha); TAIF = taxa de alongamento de lâmina foliar (cm/dia x perfilho); a1 = índice de peso por unidade de comprimento para lâmina foliar emergente (g/cm); TSF = taxa de senescência de lâmina foliar (cm/dia x perfilho); a2 = índice de peso por unidade de comprimento para lâmina foliar adulta (g/cm); TAIH = taxa de alongamento das hastes (cm/dia x perfilho); b = índice de peso por unidade de comprimento para colmo (g/cm); DPP_i = densidade populacional de perfilhos do período de descanso *i* (perfilhos/m²).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de comparação de médias. Para comparar o efeito dos manejos e dos períodos do ano, foi efetuada análise de variância na média de todos os ciclos, desdobrando-se a interação, quando significativa, ao nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio para estas análises estatísticas, utilizou-se o procedimento MIXED do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora estabelecidas como critério de manejo adotado para todos os tratamentos, observou-se diferença entre os manejos ($P < 0,05$) e períodos do ano ($P < 0,05$) para a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA) e altura residual. Tal fato é atribuído ao rigor da monitoração da condição pré-pastejo e residual da pastagem, onde qualquer variação, mesmo sendo mínima (Tabela 2), acarretaria diferença entre os manejos e períodos do ano. O erro padrão da média dos manejos para o IRFA foi 0,084% e 0,041% para os períodos chuvoso e seco sob irrigação, respectivamente. Já o desvio padrão foi de 0,21, 0,23, 0,30 e 0,25% para os manejos Convencional, Intensivo, Leve e Moderado, respectivamente. Tal fato estende-se à altura residual, a qual deveria ser igual para os manejos Intensivo e Convencional e entre os manejos Moderado e Leve, mas o rigor no controle dessa variável foi tão intenso que mesmo diferenças mínimas, que nada afetam as características da pastagem, foram suficientes para demonstrarem diferença entre os manejos e períodos chuvoso e seco sob irrigação, respectivamente. O erro padrão da média dos manejos para a altura residual foi 0,245 e 0,148 cm para os períodos do ano. Já os desvios padrão foram de 0,48; 0,82; 1,06 e 0,69 cm para os manejos Convencional, Intensivo, Leve e Moderado, respectivamente.

Tabela 2. Valores observados dos critérios de manejo adotados na pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Período	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
IRFA* (%)	Chuvoso	94,9	95,2	95,1	95,4	95,2 ^A	0,34
	Seco	94,7	95,1	94,8	95,3	94,9 ^B	
Média		94,8 ^b	95,1 ^{ab}	94,9 ^b	95,3 ^a		
Altura res. (cm)	Chuvoso	11,6	12,8	22,2	23,5	17,8 ^A	29,0
	Seco	11,8	13,0	21,3	22,3	17,1 ^B	
Média		11,7 ^d	12,9 ^c	21,7 ^b	22,9 ^a		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey. *IRFA (%): Interceptação da Radiação Fotossinteticamente Ativa

Os manejos ($P > 0,05$), os períodos do ano ($P > 0,05$), nem a interação entre esses dois fatores influenciaram o comportamento da razão entre as taxa de alongamento da primeira e da segunda folha formadas na rebrotação ($TAIF_1/TAIF_2$). Entre os manejos, a média variou entre 0,72 e 0,83, já nos períodos do ano esta foi 0,80 no período chuvoso e 0,77 no período seco sob irrigação. Tais valores podem indicar um adequado manejo da pastagem uma vez que valores próximos de 1,0 denotam maior vigor de rebrotação da

pastagem, onde o alongamento da primeira lâmina foliar não está comprometido pela mobilização de reservas orgânicas, situação em que o crescimento dá-se mais lentamente. Mesmo em manejos com maior altura, a $TAIF_1/TAIF_2$ comportou-se de forma positiva, uma vez que em pastos com maior índice de área foliar residual (IAFr) ocorre um sombreamento das folhas inferiores do dossel, o que compromete o alongamento da primeira folha produzida na rebrotação, devido a diminuição no potencial fotossintético desse primórdio foliar ainda dentro do cartucho de bainhas ao final do período de descanso anterior ao pastejo e durante este (Woledge, 1973 e 1977).

A taxa de alongamento foliar (TAIF) foi influenciada pela interação entre os manejos e os períodos do ano ($P < 0,05$). Observou-se maior TAIF para o manejo Intensivo com 4,46 cm/perfilho x dia, seguido pelo Moderado com 3,85 cm/perfilho x dia, Convencional com 2,92 cm/perfilho x dia e por último do Leve com 2,03 cm/perfilho/dia (Tabela 3). Os manejos com adubação nitrogenada apresentaram os maiores valores de alongamento foliar. Isso se deve ao local de efeito desse nutriente na planta, que ocorre na zona de alongamento (meristema intercalar) um local ativo de grande demanda por nutrientes (Skinner e Nelson, 1995). Na zona de divisão celular, ocorre maior acúmulo de N (Gastal e Nelson, 1994), devido a isso, este nutriente afeta diretamente a TAIF através do aumento do número de células. Pouco N é depositado fora da zona de alongamento das folhas, indicando que a síntese da rubisco é dependente desse acúmulo de N na zona de divisão celular, ou seja, o potencial fotossintético da planta é determinado no início do período de alongamento das folhas. Portanto, déficits de N podem comprometer a eficiência fotossintética futura (Skinner e Nelson, 1995). Notou-se que nos manejos não adubados houve maior TAIF para o manejo Convencional, com maior intensidade de pastejo comparado ao manejo Leve. Mesmo com menor altura residual, o índice de área foliar residual (IAFr) foi minimamente adequado para garantir uma fotossíntese elevada das folhas remanescentes, com grande fixação de carboidratos, favorecendo o alongamento das folhas. Possivelmente, no manejo Leve a altura residual do pasto tenha ficado elevada a ponto de diminuir a fotossíntese das folhas remanescentes, comprometendo a rebrotação.

Entre os períodos do ano foi verificada maior TAIF para o período chuvoso com 3,70 cm/perfilho x dia contra 2,94 cm/perfilho x dia no período seco sob irrigação. Tal fato provavelmente decorreu do menor fotoperíodo (horas de sol mensal – Figura 5) no período chuvoso. Em ambiente pouco iluminado, as folhas tendem a aumentar sua área foliar, para

maximizar a captação de luz e para realização de suas ações metabólicas, ao contrário de folhas que crescem em ambiente mais iluminado, onde tendem a serem folhas menores, mas mais espessas, caracterizadas por um maior empilhamento de tilacóides nos cloroplastos (Castro et al., 1999), para melhor aproveitar todo poder redutor gerado na fase fotoquímica da fotossíntese. Essa maior TAlF para folhas em ambiente pouco iluminados evidencia uma mudança no padrão de alocação de fotoassimilados pelas plantas, resultando em maior área foliar para captação de luz (PACIULLO et al., 2008).

Ainda é possível observar que, pastos manejados sem adubação (manejos Convencional e Leve) que saem de uma condição com maior regime pluviométrico (ambiente pouco iluminado) para uma condição de escassez hídrica, há redução na TAlF, não observada em pastos adubados (Intensivo e Moderado), o que denota a grande sensibilidade desta característica do fluxo de biomassa quanto à luminosidade e ao efeito constante do alongamento foliar ao longo do ano em pastos adubados mesmo submetidos a ambientes pouco iluminado.

Tabela 3. Razão entre a taxa de alongamento da folha 1 e da folha 2 (TAlF₁/TAlF₂), taxa de alongamento foliar (TAlF) e taxa de alongamento das hastes (TAlH) em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
TAlF ₁ /TAlF ₂	Chuvoso	0,82	0,80	0,81	0,77	0,80 ^A	12,4
	Seco	0,84	0,64	0,81	0,78	0,77 ^A	
Média		0,83 ^a	0,72 ^a	0,81 ^a	0,77 ^a		
TAlF (cm/perf x dia)	Chuvoso	3,58 ^{Ab}	4,70 ^{Aa}	2,52 ^{Ac}	4,00 ^{Aab}	3,70 ^A	33,0
	Seco	2,27 ^{Bbc}	4,23 ^{Aa}	1,54 ^{Bc}	3,72 ^{Aa}	2,94 ^B	
Média		2,92 ^c	4,46 ^a	2,03 ^d	3,85 ^b		
TAlH (cm/perf x dia)	Chuvoso	0,42	0,62	0,29	0,64	0,49 ^A	40,8
	Seco	0,27	0,57	0,17	0,56	0,39 ^B	
Média		0,34 ^b	0,60 ^a	0,23 ^c	0,60 ^a		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Pode-se observar efeito dos manejos (P<0,05) e dos períodos do ano (P<0,05) sobre a taxa de alongamento das hastes (TAlH). Na Tabela 3 verifica-se uma maior TAlH para os manejos com adubação (Intensivo e Moderado) em relação aos não adubados (Convencional e Leve), mostrando o forte efeito do nitrogênio sob o alongamento das hastes em pastos tropicais. Comparando apenas os manejos não adubados, houve uma maior TAlH para o manejo Convencional. A altura residual foi o determinante para tal ocorrido, uma vez que o manejo Leve teve altura residual de 21,7 cm ao contrário dos

11,7 cm do manejo Convencional. No manejo Leve, o pasto encontrava-se a uma altura residual estabilizada, sem maiores variações ao longo do tempo, onde a lâmina foliar permanecia num horizonte mais elevado e com alta disponibilidade de luz, ao contrário do pasto no manejo Convencional que, a cada novo ciclo de pastejo, o alongamento das hastes era mais acentuado, haja vista que o incremento de lâmina (TAIF de 2,92 cm/perfilho dia, superior aos 2,03 cm/perfilho dia do manejo Leve) proporcionava maior sombreamento ao longo do dossel, e o seu desenvolvimento diminuiu ainda mais a incidência de luz no seu interior, alterando a qualidade da luz, com maior absorção na faixa do vermelho extremo. Esse evento, após ser detectado pela planta por meio do sistema fitocromo (Taiz e Zaiger 2004), desencadeia o processo de alongamento das hastes.

Mesmo com menor altura residual (12,9 cm), o manejo Intensivo apresentou a mesma TAIH ocorrida no manejo Moderado (altura residual de 22,9 cm). Nesse caso, a maior adubação ocorrida no manejo Intensivo (600 kg N/ha x ano), contribuiu para tal fato. O nitrogênio favorece um maior desenvolvimento do dossel, principalmente de folhas. Esse maior incremento de folhas proporcionou diminuição da luz ao longo do dossel do pasto sob manejo Intensivo, promovendo assim o alongamento das suas hastes. Segundo Bullock (1996), quando há rápido crescimento em virtude da grande quantidade de adubo aplicado, os perfilhos tornam-se grandes, em função do alongamento das hastes refletindo assim na altura do pasto. Esse alongamento tem o objetivo de atingir o topo do dossel e captar a luz incidente, com forte alocação de carbono em estruturas de sustentação.

A maior TAIH em dosséis de gramíneas tropicais promove uma baixa relação folha/colmo e, por conseqüência, uma redução na qualidade da forragem apreendida pelo animal (Cândido et al., 2006; Pompeu et al., 2009). Neste caso, a adubação contribuiu para maior relação folha/colmo, principalmente no manejo Intensivo (Ver Tabela 4 – Capítulo II dessa Tese) superior a todos os outros manejos, mostrando que a elevada quantidade de lâmina foliar acumulada no dossel em virtude até mesmo de uma elevada TAIF, contribuindo possivelmente, para um pasto de melhor qualidade.

A TAIH do período chuvoso foi de 0,49 cm/perfilho x dia, superior aos 0,39 cm/perfilho x dia do período seco sob irrigação. A menor qualidade e quantidade de luz (Figuras 5 e 6) no período chuvoso foi o grande responsável pelo maior alongamento das hastes nesse período.

Houve efeito da interação entre os manejos e os períodos do ano ($P < 0,05$) para a taxa de senescência foliar anterior (TSFa). O manejo Convencional foi o que apresentou menor TSFa, com 0,67 cm/perfilho x dia no período seco sob irrigação e conseqüentemente entre todos os manejos (Tabela 4). Tal comportamento era esperado, pois a TSFa é um indicativo da intensidade de pastejo adotada, onde essa maior intensidade promove uma menor quantidade de lâminas foliares residual, conseqüentemente menor quantidade de folhas que entrarão em senescência do período de descanso seguinte. Observou-se ainda maior TSFa para o período chuvoso em relação ao período seco na média geral entre os manejos.

Um pastejo mais intenso concorre para diminuir as perdas de folhas por senescência o que, juntamente com a maior população de perfilhos da pastagem, até certo ponto, compensa a menor produção bruta de forragem decorrente do menor índice de área foliar (IAF) da pastagem (BIRCHAM e HODGSON, 1983).

Ocorreu elevada TSFa para o manejo Intensivo mesmo este mantendo a mesma altura residual do manejo Convencional. Essa elevada TSFa pode ser atribuída ao índice de área foliar (IAF) do pasto que foi significativamente maior no manejo Intensivo (4,84) que no manejo Convencional (4,57), devido a adubação aplicada nesse primeiro manejo, que proporcionou maior produção de lâmina foliar e mesmo com intensidade de pastejo semelhante, estas permanecerem remanescentes no pasto após o pastejo e, logo em seguida, entraram em senescência devido a rápida recuperação do pasto após a desfolhação, promovendo o sombreamento destas novas folhas produzidas, refletindo nessa maior TSFa.

A TSFa foi inferior no período seco sob irrigação (0,60 cm/perfilho x dia) comparada ao período chuvoso (1,04 cm/perfilho x dia). Uma maior distribuição da luz ao longo dos dosséis, retarda o período de senescência, com melhor otimização do uso da luz para reações fotoquímicas devido ao maior fotoperíodo e radiação (Figura 4) nesse período contribuíram para tal ocorrido. Vale salientar, mudança no padrão da TSFa nos manejos Intensivo, Leve e Moderado do período chuvoso para o período seco sob irrigação. Houve redução dessa taxa quando da mudança do período do ano, sendo muito provavelmente em função da melhor utilização da luz ao longo do dossel, diminuindo o processo de senescência através do sombreamento mútuo. A estabilidade na TSFa entre os períodos do ano no manejo Convencional deve-se a maior intensidade de pastejo ocorrido neste. Ou

seja, a menor intensidade de pastejo (altura residual elevada) e uma adubação moderada promovem severas perdas de forragem por senescência de folhas não pastejadas ao longo do ano.

O manejo Convencional apresentou maior ($P<0,05$) taxa de senescência posterior (TSFp) comparada aos outros manejos (Tabela 4). A TSFp consiste na senescência das folhas formadas a partir da primeira folha completamente expandida no período de descanso e é indicativo do ajuste da frequência de desfolhação à fisiologia do dossel, pois um pasto manejado para alta eficiência de uso da forragem produzida deve prevenir a senescência de folhas formadas na rebrotação, ou seja, deve apresentar TSFp igual ou próxima de zero. Assim, o período de descanso de 33 dias, no manejo Convencional, contribuiu para maior TSFp. Foi observado também maior TSFp ($P<0,05$) para o período chuvoso comparado ao período seco sob irrigação. Mesmo apresentando significativamente menor período de descanso (Ver Tabela 2 – Capítulo II dessa Tese) e IAF (Ver Tabela 2 – Capítulo II dessa Tese), o menor fotoperíodo e radiação observada nesse período, contribuíram para maiores perdas de forragem por senescência. Verifica-se ainda que, de acordo com a disponibilidade de luz (período chuvoso com menor disponibilidade e período seco sob irrigação com maior disponibilidade), independente do manejo a ser empregado, há redução ($P<0,05$) na perda de lâmina foliar por senescência produzida na rebrotação.

Tabela 4. Taxa de senescência foliar anterior (TSFa), taxa de senescência foliar posterior (TSFp) e taxa de senescência foliar total (TST) em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
TSFa (cm/perf x dia)	Chuvoso	0,69 ^{Ab}	1,25 ^{Aa}	1,10 ^{Aa}	1,14 ^{Aa}	1,04 ^A	36,6
	Seco	0,67 ^{Aa}	0,50 ^{Ba}	0,58 ^{Ba}	0,65 ^{Ba}	0,60 ^B	
Média		0,68 ^b	0,87 ^a	0,83 ^{ab}	0,90 ^a		
TSFp (cm/perf x dia)	Chuvoso	1,10 ^{Aa}	0,41 ^{Abc}	0,52 ^{Ab}	0,19 ^{Ac}	0,55 ^A	56,7
	Seco	0,39 ^{Ba}	0,035 ^{Bb}	0,065 ^{Bb}	0,043 ^{Ab}	0,13 ^B	
Média		0,73 ^a	0,22 ^b	0,29 ^b	0,12 ^b		
TST (cm/perf x dia)	Chuvoso	1,77 ^{Aa}	1,66 ^{Aa}	1,61 ^{Aa}	1,33 ^{Aa}	1,59 ^A	44,0
	Seco	1,06 ^{Ba}	0,53 ^{Bb}	0,64 ^{Bab}	0,70 ^{Bab}	0,73 ^B	
Média		1,41 ^a	1,10 ^b	1,13 ^b	1,01 ^b		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Assim como na TSFp, o manejo Convencional foi o que apresentou maior ($P<0,05$) taxa de senescência foliar total (TST), com 1,41 cm/perfilho x dia, contra 1,10, 1,13 e 1,01 cm/perfilho x dia para os manejos Intensivo, Leve e Moderado, respectivamente (Tabela 4). Essa maior perda de forragem dar-se em função do maior período de descanso observado nesse manejo (33 dias). A senescência foliar é um processo natural que caracteriza a última fase de vida de uma folha. Após a completa expansão das primeiras folhas, inicia-se o processo de senescência, cuja intensidade se acentua progressivamente com o prolongamento do PD e o aumento no índice de área foliar, devido ao sombreamento natural das folhas localizadas na porção inferior do dossel.

Houve maior ($P<0,05$) TST no período chuvoso do ano comparado ao período seco sob irrigação. Menor quantidade de luz incidente sobre o dossel neste período promoveu essa maior TST. Woledge (1971) verificou que folhas de *Lolium perenne* (L.) e *Festuca arundinacea* (Schreb.) desenvolvidas em ambiente sombreado apresentavam menor taxa de fotossíntese líquida que aquelas desenvolvidas em ambiente iluminado, favorecendo a senescência. Houve interação entre manejo x períodos do ano ($P<0,05$) sobre a TST, observando-se que independente do manejo empregado, houve redução na senescência foliar total quando pasto era manejado no período chuvoso para o seco sob irrigação, demonstrando que nesse período a quantidade de luz é suficiente, até determinado ponto, para atingir as folhas de inserção inferior no perfilho, mantendo sua taxa fotossintética e, conseqüentemente, viva até sua senescência natural.

A taxa de aparecimento foliar (TApF) foi diferente entre os manejos ($P<0,05$), tendo o manejo Intensivo, com 0,34 folhas/dia, apresentado a maior TApF e o manejo Convencional, com 0,18 folhas/dia, a menor (Tabela 5). Possivelmente a maior disponibilidade de nitrogênio contribuiu fortemente para a maior TApF no manejo Intensivo e para o manejo Moderado em relação aos outros dois manejos, mesmo esta disponibilidade de nitrogênio nesse manejo tivesse sido menor. Quando compara-se apenas os manejos sem disponibilidade de N, observa-se menor TApF para o manejo Convencional, devido a maior intensidade de desfolhação ocorrida neste manejo, o que compromete a TApF (Davies, 1974), demonstrando a necessidade de fotoassimilados, após desfolha, pelos meristemas foliares.

Também se verificou diferença ($P<0,05$) entre os períodos do ano para a TApF. O período seco sob irrigação apresentou maior TApF com 0,27 folha/dia comparado ao

período chuvoso com 0,24 folha/dia (Tabela 5). A maior radiação solar, fotoperíodo e temperatura contribuíram para esse incremento em folhas no período seco sob irrigação. A TApF responde imediatamente a qualquer mudança de temperatura percebida pelo meristema apical (Stoddart et al., 1986). Tais respostas são positivas quando o pasto está submetido a temperaturas elevadas (32 a 37 °C). Importante enfatizar também que em manejos com alta disponibilidade de N e altura residual de 12,9 cm, a mudança do período chuvoso para o período seco sob irrigação provoca aumento na TApF e, por consequência, maior produção de perfilhos (2591 perfilhos/m² no período chuvoso, contra 5548 perfilhos/m² no período seco sob irrigação), haja vista que em cada folha formada sobre uma haste há o surgimento de um novo fitômero, ou seja, a geração de novas gemas axilares que, quando fotoestimuladas, darão origem a novos perfilhos. Ao contrário dessa tendência, em pastos manejados sem adubação e com altura residual de 21,7 cm, houve redução da TApF do período chuvoso para o período seco sob irrigação. Tal fato pode ser explicado devido ao retardamento no surgimento de folhas acima do cartucho de bainhas, em função do incremento de bainha das folhas sucessivas (Duru e Ducrocq, 2000) mediante processo de crescimento da planta.

Houve diferença entre os manejos ($P < 0,05$) em relação ao filocrono. O manejo Convencional apresentou maior filocrono, com 5,96 dias/folha (Tabela 5). Os manejos que foram adubados apresentaram o menor filocrono, mostrando que a disponibilidade de nutrientes, principalmente o nitrogênio, é importante na contínua emissão de folhas, pré-requisito importante para manutenção da produção em sistemas de produção a pasto ao longo dos anos. Entre os manejos não adubados, o manejo Leve apresentou menor filocrono, principalmente por apresentar resíduo mais alto, com maior quantidade de folhas remanescentes do pastejo, entendendo-se que em menores intensidades de pastejo o tempo entre a formação de duas folhas sucessivas no perfilho é menor em função da maior quantidade de lâminas foliares capazes de realizar fotossíntese, produzindo assim fotoassimilados que serão translocados para produção de novas folhas.

Ao contrário da TApF, o período seco sob irrigação apresentou menor filocrono ($P < 0,05$), com 4,30 dias/folha comparado ao período chuvoso com 4,69 dias/folha (Tabela 5). A influência da luminosidade pode ter contribuído para esse menor filocrono. Possivelmente, em períodos do ano com maior luminosidade, se faz necessário uma estratégia de manejo do pastejo, como o aumento na frequência de desfolhação, para

maximizar a eficiência do uso da forragem, evitando perdas de forragem por senescência, haja vista esse menor intervalo de produção de folhas observadas nesse período do ano. Uma redução no intervalo de aparecimento de duas folhas sucessivas no perfilho do período chuvoso para o período seco sob irrigação ($P < 0,05$) pode ser observado no manejo Intensivo. As melhores condições de luz e temperatura em pastos manejados Intensivamente favorecem maior aparecimento de folhas e menor filocrono, fatores importantes na produtividade e persistência da pastagem.

Tabela 5. Taxa de aparecimento foliar (TApF), filocrono e tempo de vida da folha (TVF) em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
TApF (folhas/dia)	Chuvoso	0,17 ^{Ac}	0,29 ^{Ba}	0,22 ^{Ab}	0,28 ^{Aa}	0,24 ^B	26,9
	Seco	0,19 ^{Ac}	0,38 ^{Aa}	0,20 ^{Bc}	0,31 ^{Ab}	0,27 ^A	
Média		0,18 ^d	0,34 ^a	0,21 ^c	0,30 ^b		
Filocrono (dias/folha)	Chuvoso	6,27 ^{Aa}	3,68 ^{Ac}	4,95 ^{Ab}	3,85 ^{Ac}	4,69 ^A	26,8
	Seco	5,64 ^{Aa}	2,83 ^{Bc}	5,36 ^{Aa}	3,33 ^{Abc}	4,30 ^B	
Média		5,96 ^a	3,26 ^c	5,16 ^b	3,59 ^c		
TVF (dias)	Chuvoso	30,0 ^{Ba}	17,5 ^{Ac}	26,0 ^{Bb}	18,0 ^{Ac}	22,8 ^B	28,0
	Seco	31,6 ^{Aa}	14,5 ^{Bd}	29,0 ^{Ab}	18,0 ^{Ac}	23,3 ^A	
Média		30,8 ^a	16,0 ^d	27,6 ^b	18,0 ^c		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Houve efeito dos manejos ($P < 0,05$) sobre o tempo de vida da folha (TVF). O manejo Convencional apresentou o maior TVF com 31 dias, aproximadamente. Já o manejo Intensivo apresentou o menor TVF com 16 dias (Tabela 5). Essa grande diferença entre o TVF entre os dois manejos deve-se ao elevado aporte de nitrogênio dado no manejo Intensivo (600 kg/ha x ano). Por apresentar baixa TApF, menor perfilhamento (Ver Tabelas 2 e 5 – Capítulo II dessa Tese) e ausência de nitrogênio, houve efeito compensatório da planta com um maior TVF, fundamental para otimizar o uso da luz, mantendo a capacidade fotossintética do dossel. Já a redução do TVF em manejos com maior disponibilidade de nutrientes deve-se a maior renovação de tecidos nas plantas (Martuscello et al., 2005), haja vista o efeito positivo do N sobre o aumento no fluxo de tecidos do dossel.

Observou-se que nos manejos não adubados, houve aumento no TVF do período chuvoso para o período seco sob irrigação ($P < 0,05$), o que demonstra que em pastos não adubados, o efeito de fatores abióticos, principalmente temperatura e luminosidade são

fundamentais para a manutenção da vida da folha. Já em manejos com maiores doses de nitrogênio, há redução no TVF ($P < 0,05$) do período chuvoso para o período seco sob irrigação, devido ao aumento da renovação de tecidos, influenciado pelas características ambientais favoráveis nesse período do ano. Sabe-se da importância da avaliação do TVF para auxiliar no manejo da pastagem, que, no caso de pastagem manejada sob lotação rotativa, ajuda a estabelecer uma frequência de pastejo que maximize a eficiência de uso da forragem, principalmente através da redução de perdas de forragem via senescência. Nessa ótica, nos manejos mais adubados e com maior intensidade de desfolhação, a frequência de pastejo deve ser maior, para evitar perdas de forragem por senescência e evitar processos que dificultem o consumo da forragem, como a diminuição da relação folha/colmo. Em manejo com adubação moderada e menor intensidade de desfolhação, essa frequência deve passar a ser um pouco menor. Já em pastos não adubados, uma intensidade de desfolhação mais severa faz recorrer a uma frequência de pastejo menor que em pastos mantidos a uma menor intensidade de desfolhação, uma vez que, na ausência de adubação, o fluxo de tecidos torna-se mais lento, e uma maior quantidade de lâmina foliar remanescente do pastejo ajuda no processo de formação de novas folhas, através da maior capacidade de rebrotação, comparado a manejos com maior intensidade de desfolha.

A taxa de produção de forragem (TPF) e a taxa de acúmulo de forragem (TAF) apresentaram comportamentos semelhantes sendo estas influenciadas pelos manejos ($P < 0,05$), apresentando maior produção e acúmulo para os manejos sob adubação nitrogenada com TPF de 482,1 e 342,5 kg MS/ha x dia e TAF de 426,0 e 290,1 kg MS/ha x dia para os manejos Intensivo e Moderado, respectivamente (Tabela 6). Tais valores decorrem de maiores taxas do fluxo de biomassa (TAIF, TAIH e TST) associadas a alta densidade populacional de perfilhos observada nesses dois manejos (5809 e 4199 perfilhos/m² para o manejo Intensivo e Moderado, respectivamente). Esses valores são em função do efeito positivo do nitrogênio sobre tais variáveis morfológicas e estruturais, onde seus produtos formam a TPF e TAF.

Tabela 6. Taxa de produção de forragem (TPF) e taxa de acúmulo de forragem (TAF) em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		

TPF (kg MS/ha x dia)	Chuvoso	207,0 ^{Aa}	283,5 ^{Ba}	103,1 ^{Aa}	263,5 ^{Aa}	214,3 ^B	70,4
	Seco	203,3 ^{Abc}	680,6 ^{Aa}	130,8 ^{Ac}	421,6 ^{Ab}	359,1 ^A	
Média		205,1 ^{bc}	482,1 ^a	117,0 ^c	342,5 ^{ab}		
TAF (kg MS/ha x dia)	Chuvoso	142,4 ^{Aa}	215,6 ^{Ba}	56,2 ^{Aa}	212,6 ^{Aa}	156,7 ^B	86,6
	Seco	137,0 ^{Abc}	636,3 ^{Aa}	95,0 ^{Ac}	368,7 ^{Ab}	309,2 ^A	
Média		139,6 ^b	426,0 ^a	75,5 ^b	290,1 ^a		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

A TAF, determinada pela diferença entre os processos de crescimento e senescência (Hogdson, 1990), é característica importante para o manejo das pastagens, pois permite que o equilíbrio entre oferta e demanda de forragem seja alcançado sem prejudicar o desempenho dos animais.

Observou-se efeito dos períodos do ano ($P<0,05$) sobre a TPF e TAF, apresentando produção de 359,1 e acúmulo de 309,2 kg MS/ha x dia para o período seco sob irrigação. Isso decorre do efeito da maior luminosidade que ocorre nesse período do ano, favorecendo a maximização dos processos metabólicos que formam compostos destinados a formação dos tecidos da planta, favorecido pelo maior peso foliar, haja vista menor área foliar específica de folhas que se desenvolvem em ambiente de maior luminosidade. Apenas no manejo Intensivo houve aumento da TPF e TAF ($P<0,05$) do período chuvoso para o período seco sob irrigação, muito provavelmente devido à combinação da maior adubação ocorrida nesse manejo, que promoveu principalmente maior perfilhamento, com o maior fotoperíodo e radiação observada no período seco sob irrigação, primordial para o crescimento do pasto.

2.4 CONCLUSÕES

A taxa de alongamento foliar e o alongamento das hastes são alteradas em função do nível de intensificação do manejo da pastagem empregado e com a mudança do período do ano. Ocorre redução nas taxas de senescência quando a pastagem é manejada do período chuvoso quando comparado ao período seco sob irrigação. A adubação nitrogenada em pastagem de capim-tifton 85 acelera o processo de senescência, diminuindo o TVF independente da altura residual estabelecida no manejo, mas acelera o aparecimento de novas folhas, reduzindo o filocrono. Há uma maior produção e acúmulo de forragem no período seco sob irrigação do ano em pastagem com reposição constante de nutrientes.

Para o período chuvoso o uso do manejo Moderado caracterizado por uma altura residual de 22,9 e dose de nitrogênio equivalente a 300 kg de N/ha x ano e durante o período seco sob irrigação com o uso do manejo Intensivo, caracterizado por uma altura residual de 12,9 cm e dose de nitrogênio equivalente a 600 kg de N/ha x ano, apresentam melhor combinação de exploração da pastagem.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; MOSQUIM, P.R. et al Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- BIRCHAM, J.S. e HODGSON, J. The effects of change in herbage mass on rates of herbage growth and senescence in mixed swards. **Grass and Forage Science**, 39(2): 111 -115, 1983.
- BULLOCK, J.M. Plant competition and population dynamics. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996, p.69-100.
- CABRAL, R. C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Montheith/FAO (1991) para o estado do Ceará**. Fortaleza, 2000. Dissertação (Mestrado). 83 p. Universidade Federal do Ceará.
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, W. E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.338-347, 2005.
- CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, R. G. da; NEIVA, J.N.M.; FACÓ, O.; BENEVIDES, Y.I.; FARIAS, S.F. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejados por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2234-2242, 2006.

- CASTRO, C. R. T. de; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 919-927, 1999.
- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais**. 5ª Aproximação. Viçosa-MG, 1999.
- CHAPMAN, D; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** p.95-104. 1993.
- CORSI, M.; MARTHA JR., G.B.; NASCIMENTO JR., D.; BALSALOBRE, M. A. A. Impact of grazing management on productivity of tropical grasslands. In: GOMIDE, J.A. (editor) **Proceedings of the XIX International Grassland Congress**, Piracicaba, Brazil, 2001. p.801-806.
- CRUZ, P. e BOVAL, M. Effect of nitrogen on some traits to temperate and tropical perennial forage grasses. In: LEMAIRE, G. (ed) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology. Proceedings of an International Symposium**, Curitiba-PR, p.134-150, 1999.
- CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S.S.; CARNEIRO, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.489-497, 2011.
- DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **Journal of Agricultural Science**, v.82, p.165-172, 1974.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635-643, 2000.
- FULKERSON, W.J.; SLACK, K. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*. 2. Effect of defoliation frequency and height. **Grass and Forage Science**, v.50, n.1, p.16-20, 1995.
- GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant Physiology**, v.105, p.191-197, 1994.
- GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVELL, L.; KING, J.; ELSTONJ, D. A. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. **Grass and Forage Science**, v.43, p.29-39, 1988.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific e Technical, 1990.
- LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. [S.l.]: CAB International, 2000. p. 265-288.
- MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JR., D.; SANTOS, P. M.; RIBEIRO JR., J. I.; CUNHA, D. de N. F. V. da; MOREIRA, L. M. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

- NABINGER, C.; PONTES, L. da S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.755-771.
- PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; TAVELA, R. C; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.7, p.917-923, jul. 2008.
- PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and average rate of growth in a rotational grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p.15-27, 1988.
- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; ROGÉRIO, M.C.P.; BENEVIDES, Y.I.; OLIVEIRA, B.C.M.de. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.809-817, 2009.
- SANTOS, HG; JACOMINE, PKT; ANJOS, LHC; OLIVEIRA, VA; OLIVEIRA, JB. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v.35, p.4-10, 1995.
- STODDART J.L.; THOMAS H.; LLOYD E.J.; POLLOCK C.J. The use of a temperature-profiled position transducer for the study of low-temperature growth in Gramineae. **Planta**, v.167, p.359-363, 1986.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- WOLEDGE, J. The effect of light intensity during growth on the subsequent rate of photosynthesis of leaves of Tall Fescue (*Festuca arundinacea* Schreb). **Annals of Botany**, v.35, p.311-322, 1971.
- WOLEDGE, J. The photosynthesis of ryegrass leaves grown in a simulated sward. **Annals of Applied Biology**, v.73, p.229-237, 1973.
- WOLEDGE, J. The effects of shading and cutting treatments on the photosynthetic rate of ryegrass leaves. **Annals of Botany**, v.41, p.1279-1286, 1977.

3. CAPÍTULO II - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E COMPONENTES DA BIOMASSA DO DOSSEL DE CAPIM-TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO

RESUMO

Avaliaram-se características estruturais e os componentes de biomassa do dossel de capim-tifton 85 manejado sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejos. Os manejos consistiam em Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação), Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, em dois períodos do ano, com quatro repetições por manejo. As variáveis estruturais analisadas foram o Índice de Área Foliar (IAF; IAFr), Altura do pasto, Densidade Populacional de Perfilhos (DPP; DPPr), Número de Folhas/Perfilho, Período de descanso (PD) e a Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa residual (IRFAR) em pré-pasto e residual. Os componentes de biomassa analisados foram a Massa seca de forragem total (MSFT, MSFT_r) de forragem verde (MSFV, MSFV_r), de forragem morta (MSFM, MSFM_r), de lâmina foliar verde (MSLV, MSLV_r), de colmo verde (MSCV, MSCV_r), relação Material vivo/Material morto (MV/MM, MV/MM_r) e Folha/Colmo tanto em pré-pastejo como em residual. Houve efeito dos manejos e do período do ano para o IAF e Atura pré-pastejo. Ocorreu uma interação entre os manejos e os períodos do ano na DPP, N° de Folhas vivas/perfilho e PD. Houve efeito dos manejos sobre o tipo de perfilhamento. Os manejos Moderado e Leve (7292 e 7011 kg/ha, respectivamente) apresentaram os maiores valores de MSFT. Ocorreu efeito dos manejos e do período do ano sobre a MSFV. Os manejos (Leve = 2648 kg/ha) e o período do ano (Chuvoso = 2162 kg/ha) afetaram a MSFM. A relação MV/MM sofreu efeito da interação entre os manejos e os períodos do ano, sendo a maior relação MV/MM para o manejo Intensivo e período o seco. Tanto os manejos, como os períodos do ano, influenciaram na respostas obtidas para a MSLV. Já a MSCV sofreu efeito dos manejos, maior para o Moderado com 3290 kg/ha, e dos períodos do ano, maior para o período seco sob irrigação com 3107 kg/ha. A relação folha/colmo foi influenciada pelos manejos, apresentando valor de 0,74 para o manejo Intensivo. No que tange as características estruturais pós-pastejo observou-se efeito dos manejos para o IAFr e IRFAR. Ocorreu interação entre os manejo e os períodos do ano sobre a DPPr com 3706 perfilhos/m² para o manejo Intensivo. Tanto o manejo quanto o período do ano influenciaram nas respostas obtidas para a MSFT_r, MSFV_r, MSFM_r, MSCV_r e relação Folha/Colmo residual. Houve efeito significativo do manejo e da interação dos manejos e períodos do ano para a relação MV/MM_r e MSLV_r. Um manejo moderado, realizado no período chuvoso e o manejo intensivo realizado no período seco sob irrigação promovem melhor estrutura do dossel de capim-tifton 85 com elevada produtividade, principalmente de massa verde, fundamental para produção animal em ecossistemas de pastagem.

Palavras chave: Adubação, Altura do dossel, Caprinos leiteiros, Interceptação luminosa

ABSTRACT

Structural characteristics and biomass components were evaluated in Bermuda grass (Tifton 85) canopy managed under intermittent stocking with different management strategies. The management consisted Conventional (height 10 cm and residual without fertilization), Lightweight (20 cm residual height and unfertilized), Moderate (residual height 20 cm and fertilizer equivalent to 300 kg N / ha x year) and Intensive (height 10 cm and residual fertilizer equivalent to 600 kg N / ha x year). A randomized design was used with repeated measurements over time in two periods of the years with four replicates by managements. Structure variables analyzed were the Leaf Area Index (LAI, LAIr) Height of the pasture, Tiller density population (TDP, TDPr), Number Leaves/Tiller, Rest Period (RP) and the residual Photosynthetically Active Radiation Interception (PARIr) in pre-grazing and residual. Biomass components analyzed were Dry mass total herbage (DMTH, DMTHr), green herbage (DMGH, DMGHr), dead herbage (DMDH, DMDHr), green leaf (DMGL, DMGLr), green stems (DMGS, DMGSr), Live material/Dead material ration (LM/DM, LM/DMr) and Leaf/Stem both pre-grazing as in residual. There was an effect of managements and periods of the year for the LAI and Height pre-grazing. There was an interaction between managements and periods of the year in the TDP, Live leaves/Tiller number and RP. The type the tillering was affected by managements. The Moderate and Light managements (7292 and 7011 kg/ha, respectively) showed the highest values of DMTH. The DMGH showed effect of the managements and periods of the year. The managements (Light = 2648 kg/ha) and periods of the year (Rainy = 2162 kg/ha) affected the DMDH. The LM/DM ratio was affected by interaction management and periods of the year, with highest LM/DM ration for the Intensive management and dry season. Both managements, as the periods of the year, influenced the responses obtained for DMGL. Already DMGS was affected by management, higher for Moderate with 3290 kg/ha, and periods of the year, higher for the dry season with 3107 kg/ha. The leaf/stem ratio was influenced by managements, present value of 0,74 for the Intensive management. Regarding the structural characteristics of post-grazing was observed effect of the managements for the LAIr PARIr. Occurred interaction between the managements and the periods of the year under TDPr with 3706 tillers/m² for Intensive management. Both the management and the period of the year influenced the responses obtained for DMTHr, DMGHr, DMDHr, DMGSr and Leaf/Stem ratio residual. Was significant effect of management and interaction management and periods of the year for LM/DMr and DMGL. A moderate management during the rainy period and the intensive management held in the dry season causes better structural of the canopy of bermuda grass Tifton 85 an increase in productivity, primarily green mass, crucial for animal production in grassland ecosystems.

Keywords: Canopy weight; Dairy goats, Fertilization, Light interception

3.1 INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda por alimentos, tem se buscado maximizar o rendimento dos pastos, suporte básico para a produção de alimentos de origem animal. Para se atingir esse objetivo é importante um manejo eficiente das pastagens, buscando maximizar a produção de forragem, sua utilização e manter sua estabilidade ao longo do tempo, sendo fundamental o conhecimento da planta forrageira, de sua morfologia, fisiologia e, principalmente, a maneira como interage com o meio ambiente, pois a capacidade de produção de um pasto está intrinsecamente ligada às condições ambientais prevalentes na área, e às práticas de manejo adotadas. Assim, fatores como temperatura, luz, água e nutrientes influenciarão o potencial fotossintético do pasto, em decorrência de alterações no índice de área foliar (IAF) e na capacidade fotossintética do dossel. O manejo também interfere nessas variáveis, através do efeito do corte ou da desfolha sobre a área fotossinteticamente ativa do pasto, além de efeitos do pisoteio, compactação, etc. (MARCELINO, et al., 2006).

Enquanto em sistemas de produção baseados em confinamento, o desempenho de um animal é quase consequência direta da concentração de nutrientes da dieta oferecida, no ecossistema de pastagem, são as variáveis associadas ao processo de pastejo dos animais e as respostas à estrutura da vegetação (espécie, altura, densidade, estado fisiológico) que determinam os níveis de produção, tanto em termos de produção primária quanto secundária (BRISKE e HEITSCHMIDT, 1991).

A estrutura da pastagem tem sido usualmente definida como a disposição espacial da biomassa aérea da pastagem. Laca e Lemaire (2000) a definiram como “a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas em uma comunidade”. A estrutura do pasto é uma característica central e determinante tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo.

Dentre os componentes estruturais da pastagem, o tamanho da folha, a relação folha/colmo, a densidade populacional de perfilhos e o número de folhas por perfilhos, aliados às características morfogênicas (alongamento de folhas e hastes, aparecimento e duração de vida das folhas), às variáveis ambientais (luz, temperatura, água e nutrientes) e ao manejo adotado, determinam a produtividade e a perenidade das pastagens (CÂNDIDO et al., 2005).

Do processo de produção de forragem resulta a massa de forragem e a forma como ela é apresentada ao animal. Há então variações ligadas à qualidade da forragem, especialmente as relacionadas à relação entre massa seca de forragem verde (MSFV) e de forragem morta (MSFM), assim como a relação entre a massa seca de lâminas foliares verdes (MSLV) e de colmos verdes (MSCV). Portanto, o estudo das frações da biomassa produzida na pastagem nos fornece subsídios para inferir, principalmente sobre a qualidade da pastagem ofertada.

Objetivou-se com o presente trabalho investigar as características estruturais e os componentes da biomassa da pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa, com diferentes estratégias de manejo.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Produção de Caprinos Leiteiros, (Figura 1) pertencente à 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. O período experimental foi de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

O clima da região é do tipo BShw' (Classificação de Köppen), semiárido quente, com precipitações a mais variando de 380 a 760 mm, clima quente de baixa altitude e longitude. Possui duas estações: águas e seca, sendo a primeira irregular e variando de dezembro a maio, e a segunda de longa duração de maio a novembro.

Os valores mensais de temperatura média, máxima e mínima (Figura 1), assim como dados pluviométricos, evapotranspiração potencial (Figura 2), balanço hídrico climático (Figura 3) fotoperíodo, radiação (Figura 4), velocidade do vento e nebulosidade (Figura 5) do período experimental, foram obtidos através de uma estação meteorológica automática, instalada a 300 m da área experimental.

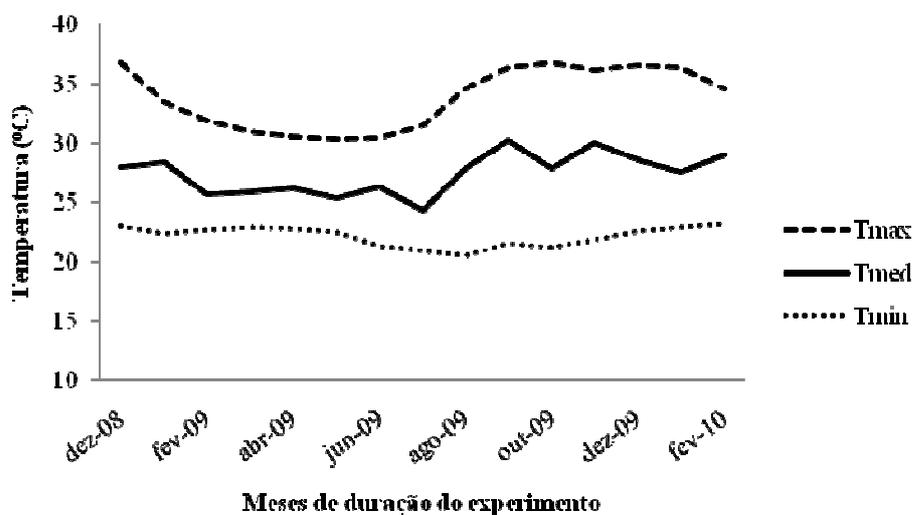


Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

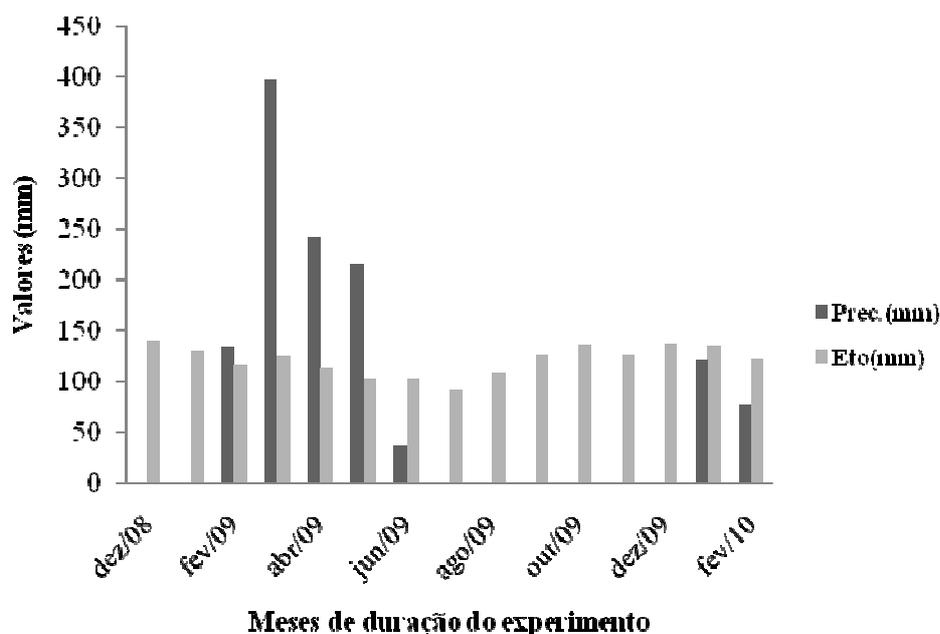


Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de Dezembro de 2008 a Fevereiro de 2010.

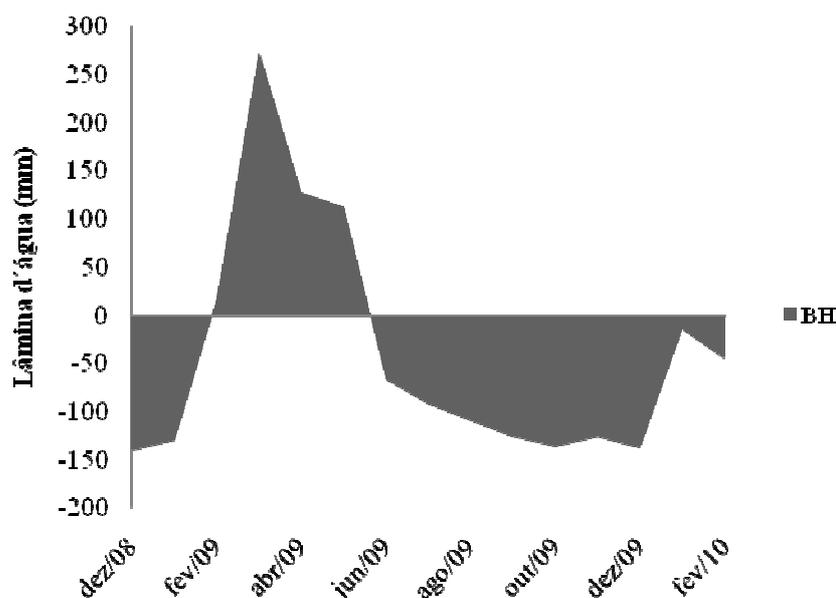


Figura 3. Médias mensais do Balanço Hídrico Climático (BH) ocorridas durante o período de Dezembro de 2008 a Fevereiro de 2010.

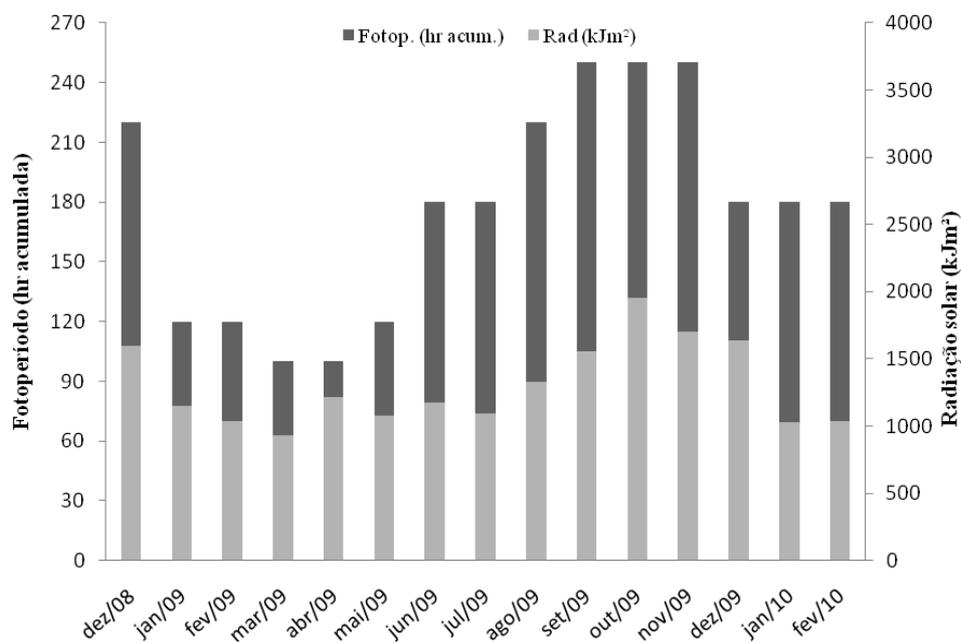


Figura 4. Médias mensais de fotoperíodo (Fotop., hr acum.) em horas e da radiação (Rad., kJ/m²), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

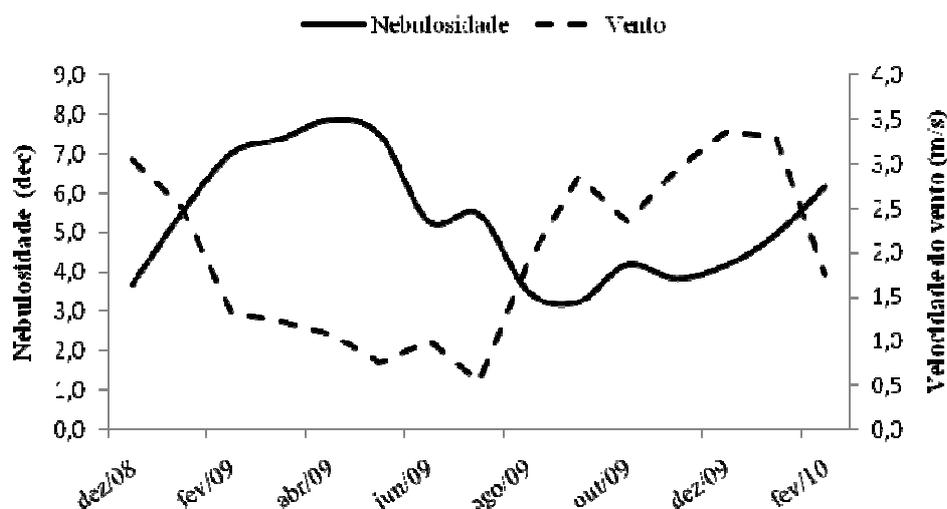


Figura 5. Médias mensais de Nebulosidade (dec; varia de 1 a 10 onde 1 é céu pleno sem nuvens e 10 céu completamente nublado) e velocidade do vento (m/seg), ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

O solo da área é classificado predominantemente como LUVISSOLO, segundo a nova classificação dos solos feita por Santos et al. (2006). A análise química para fins de correção do solo encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Análise da fertilidade do solo da área experimental para fins de correção

Prof (m)	Lado	pH (água)	M. O. g/dm ³	V (%)	P	Cu	Fe	Mn	Zn	
		-----mg/dm ³ -----								
0,0 - 0,20	Direito*	5,4	14,9	78	7,0	0,6	176,0	44,8	6,3	
	Esquerdo*	5,2	15,4	82	7,0	0,8	251,0	32,2	3,5	
			K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	C.T.C.	Na
			-----mmolc/dm ³ -----							
	Direito*	2,2	43,0	19,0	< 1	18,8	64,5	83,1	0,8	
	Esquerdo*	2,2	51,0	44,0	< 1	22,2	99,0	121	1,5	

* A área total foi dividida em dois lados para facilitar a amostragem.

A fim de corrigir as deficiências apresentadas, bem como, proporcionar melhor desenvolvimento inicial do pasto, foi realizada em toda a área adubação de correção, consistindo da aplicação de 150 kg de uréia, 212 kg de superfosfato triplo, 302 kg de cloreto de potássio e 50 kg de FTE BR-12 por hectare (CFSEMG, 1999). Essa aplicação foi fracionada em duas vezes, antes do início do experimento. Devido ao pH e a saturação por base (V%) encontrarem-se em valores médios de 5,3 e 80%, respectivamente, não foi aplicado nenhum tipo de corretivo para acidez do solo.

Os tratamentos consistiram em diferentes manejos da pastagem sendo estes: Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação) Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, (ciclos de pastejo) e quatro repetições (piquetes). As avaliações foram realizadas em dois períodos do ano: chuvoso e seco, estabelecidos em função do índice pluviométrico ao longo do ano, e determinados como período chuvoso compreendido de fevereiro a junho e o período seco sob irrigação de julho a janeiro.

As adubações de manutenção consistiram da aplicação apenas do nitrogênio, na forma de uréia, aos manejos Intensivo e Moderado, distribuídos ao longo do ano, de acordo com o número estimado de ciclos de pastejo, sendo esta quantidade ajustada na medida em que o número de ciclos ia se definindo. Durante o intervalo de descanso, dentro do ciclo de pastejo, a adubação nitrogenada foi fracionada em duas vezes, sendo a primeira aplicação um dia após a saída dos animais e a segunda, por volta da metade do período de descanso. A fim de minimizar as perdas por volatilização, a aplicação ocorria nas primeiras horas da manhã, e durante a estação seca, aplicava-se em seguida a irrigação.

A área experimental constou de 1,5 ha de pastagem de capim-tifton 85, implantada desde 2008 em área anteriormente de Caatinga, subdividida em 44 piquetes, irrigada sob aspersão de baixa pressão, dividida em dois setores. A lâmina de irrigação foi dada em função da evapotranspiração de referência (ET_0) da região de Sobral corrigida para FAO-PenmanMonteith (Cabral, 2000), variando mês a mês. Foi considerada uma eficiência de aplicação de 70%, de forma que a precipitação média dos aspersores foi de 3,93 mm/hora, com turno de rega diário, em virtude das características físicas do solo, cuja profundidade é inferior a 30 cm.

Utilizou-se o método de pastejo sob lotação rotativa, com taxa de lotação variável. Trabalhou-se cabras puras Anglo-nubiana e Saanen em lactação, como animais de prova, que eram conduzidas aos piquetes quando ao alcance do nível de interceptação de luz preconizado (95%), e eram mantidas por quatro dias em pastejo a fim de garantir o rebaixamento da vegetação para altura residual estabelecida em cada manejo. Como animais de equilíbrio utilizaram-se cabras secas que eram conduzidas aos piquetes sempre que necessário para o rebaixamento da vegetação para altura residual de cada manejo.

Como critério para entrada dos animais foi utilizada o nível de 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA), com variação de 0,5% acima e abaixo deste valor, obtida através do Analisador PAR/LAI em Agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices[®], Inc., Pullman, Washington-USA), amostrando-se 15 pontos em amostra dirigida da condição média do piquete e assim obtendo-se a média de interceptação do piquete. Foram utilizados quatro piquetes experimentais por manejo, sendo que os piquetes restantes serviam para permitir o descanso do pasto adequado para alcançar o nível de interceptação luminosa preconizada para entrada dos animais. Todos os piquetes tinham uma dimensão de 15,4 x 14,1 m (aproximadamente 217,2 m² cada) cercados com tela campestre. Cada piquete era provido de tela de sombreamento de 10 m² com 25% de transparência, bebedouros e saleiros.

Ao final de cada período de descanso, para as características estruturais pré-pastejo, foram feitas as seguintes avaliações nos piquetes pertinentes: índice de área foliar (IAF), estimado através do Analisador PAR/LAI DECAGON LP-80, avaliando-se 15 pontos em amostra dirigida na condição média do piquete e assim obtendo-se a média de IAF do piquete; altura do dossel, estimada medindo-se a altura do pasto em 50 pontos do piquete experimental, utilizando-se um bastão graduado retrátil; o número de folhas vivas/perfilho, contando-se o número de novas folhas vivas expandidas por perfilho, como sendo aquelas em que a lígula se encontrava exposta e contando como 0,5 folhas quando a lígula ainda não estava exposta, amostrando-se 25 perfilhos aleatoriamente por piquete experimental; densidade populacional de perfilho (DPP), estimada contando-se os perfilhos vivos dentro de uma moldura de 0,25 m² em duas amostragens dentro do piquete. O período de descanso foi obtido conferindo os dias de descanso do pasto após a saída dos animais até o dia antecedente da entrada dos mesmos no piquete.



Figura 6. Moldura de ferro marcando a área da pastagem a ser coletada (A), corte da forragem da moldura (B) e área da moldura após o corte (C).

As massas secas de forragem total (MSFT), de forragem morta (MSFM), de forragem verde (MSFV), de lâminas foliares verdes (MSLV), de colmos verdes (MSCV), relações material vivo/material morto (MV/MM) e folha/colmo, foram estimadas cortando-se, em cada piquete, duas amostras de 0,50 x 0,50 m rente ao solo (Figura 6) e levando-as ao laboratório, sendo então separado o material vivo do material morto e em seguida, no material vivo, as lâminas foliares dos colmos (Figura 7). Todas essas frações foram pesadas, secas em estufa de ventilação forçada a 65 °C até atingir peso constante e, em seguida, pesadas novamente. A partir do peso fresco total e das frações, além do peso seco das frações foram calculadas as massas de forragem.

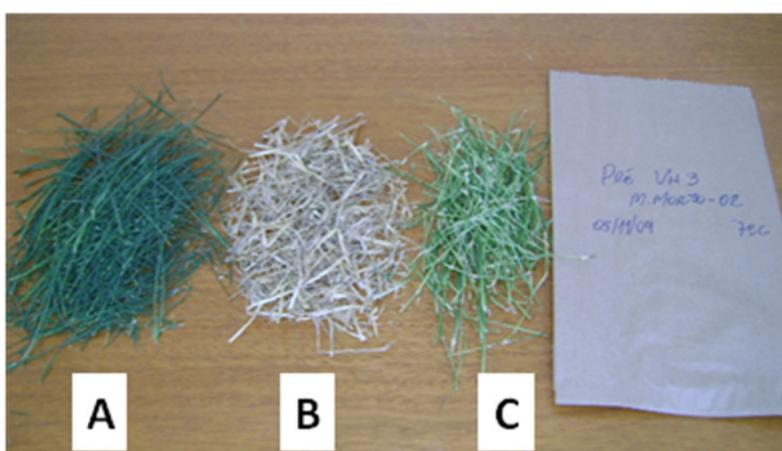


Figura 7. Fração de folhas verdes (A), fração de material morto (B) e fração de colmo verde (C) em pré-pastejo de pastagem de capim-tifton 85

No início de cada período de descanso foram feitas as seguintes avaliações pós-pastejo nos piquetes pertinentes: Índice de Área Foliar residual (IAFr) e Interceptação da

Radiação Fotossinteticamente Ativa residual (IRFAR), estimados através do Analisador PAR/LAI DECAGON LP-80, avaliando-se 15 pontos em amostra dirigida da condição média do piquete e assim obtendo-se a média de IRFAR do piquete; Altura do dossel e Massas Secas de Forragem Total, Forragem Verde, Forragem Morta, Lâmina Verde, Colmo Verde e relação Material Vivo/Material Morto e Folha/Colmo residual (como descrito anteriormente no pré-pastejo). A Densidade Populacional de Perfilhos residual (DPPr) foi estimada após 5 dias da saída dos animais, contando-se o número de perfilhos vivos em duas molduras de 0,25 x 0,25 m representativas da condição média do pasto naquele piquete.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de comparação de médias. Para comparar o efeito dos manejos e dos períodos do ano, foi efetuada análise de variância na média de todos os ciclos, desdobrando-se a interação, quando significativa, ao nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio para estas análises estatísticas, utilizou-se o procedimento MIXED do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de área foliar (IAF) foi afetado pelos manejos ($P < 0,05$) e períodos do ano ($P < 0,05$), apresentando menor valor para os manejos Convencional e Leve e maior valor para o período seco sob irrigação (Tabela 2). O IAF é uma medida do potencial de desenvolvimento e de produção de forragem, que está diretamente relacionada com a eficiência de utilização da energia solar incidente, através do processo de fotossíntese (Gomide, 1973). Esse fato pode justificar o maior IAF para o período seco sob irrigação, devido à maior luminosidade que incidia sobre o dossel nesse período do ano, possivelmente uma maior taxa fotossintética, que promove maior produção de área foliar por área de solo que ela ocupa. Em trabalho com capim-tifton 85 Fagundes et al (1999), em Piracicaba-SP, também verificaram maior valor de IAF (2,42) no período seco sob irrigação comparado ao período chuvoso (1,71), sob lotação contínua com alturas de pastejo entre 10 e 20 cm.

A falta de adubação afetou a produção de folhas nos manejos Convencional e Leve e, conseqüentemente, um menor IAF, pois a falta de adubação nitrogenada afeta diretamente a fotossíntese, por meio de efeitos na síntese e atividades da enzima responsável pela absorção de CO₂ (Rubisco), e conseqüentemente há menor acúmulo de forragem, responsável diretamente pelo IAF. Os valores de IAF do presente estudo, estão relacionados com o valor de IAF crítico para pastagens proposto por Humphreys (1991) onde relatou que este se situa-se normalmente entre três e cinco, com uma interceptação luminosa de 95% da radiação solar incidente, sendo este valor de interceptação igual ao estabelecido dentro da pesquisa como critério de entrada dos animais.

Houve interação ($P < 0,05$) entre os manejos e os períodos do ano para a altura do dossel de capim-tifton 85 (Tabela 2). O manejo Moderado, assim como o período chuvoso, apresentaram os maiores valores, com 35,3 e 33,9 cm, respectivamente. A altura residual, assim com o maior IAF observado nesse manejo, provavelmente promoveram maior sombreamento na base do dossel, ocasionando um ambiente de pouca luminosidade, com uma relação vermelho/vermelho extremo (V/VE) baixa, promovendo maior desenvolvimento das hastes (Taiz e Zeiger, 2004), fração essa bastante responsável pela altura do dossel em gramíneas tropicais. A altura do dossel é conseqüência do tempo de rebrotação da gramínea e de suas adaptações morfológicas durante esse processo. Esse efeito da qualidade e quantidade de luz incidente ao longo do perfil do dossel, intensificado pelo menor período de pastejo dos animais nesse período do ano (apenas oito horas/dia) contribuíram para maior altura do pasto no período chuvoso, pois era maior a quantidade de forragem remanescente do pastejo, aumento o sombreamento na base do dossel.

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi influenciada pela interação entre os manejos e os períodos do ano ($P < 0,05$). O manejo Intensivo apresentou a maior população de perfilhos 6197 perfilhos/m² no período seco sob irrigação (Tabela 2). Uma das causas do menor perfilhamento no período chuvoso foi o sombreamento, em virtude do desenvolvimento do dossel (Colvill e Marshall, 1984). Devido à menor altura, que garante maior luz incidente na parte inferior do dossel, associado à maior quantidade de adubação nitrogenada aplicada no manejo Intensivo, provavelmente houve maior estímulo das gemas axilares e basilares, responsáveis pela emissão de novos perfilhos. A luminosidade foi o fator que promoveu menor perfilhamento no período chuvoso, haja vista menor quantidade desse fator abiótico nesse período do ano. Observa-se na Tabela 2 que, independentemente

do manejo estabelecido em pastagens de capim-tifton 85, há uma mudança no padrão de perfilhamento na pastagem do período chuvoso para o período seco sob irrigação pois, neste último período, há um incremento na população de perfilhos, devido ao uso da água de forma mais controlada, em quantidade adequada. Um mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos pode ser observado ao longo do ano nos manejos com adubação, haja vista que o manejo Intensivo apresentou maior perfilhamento e perfilhos menores (menor altura do pasto, Tabela 2), quando comparado com os perfilhos maiores (maior altura do pasto, Tabela 2) e em menor densidade observados no manejo Moderado. Esse mecanismo de adaptação não foi observado nos manejos sem adubação, pois esta se apresenta como forte condicionante do perfilhamento (FAGUNDES et al., 2006).

Tabela 2. Características estruturais pré-pastejo e período de descanso (PD) em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
IAF*	Chuvoso	4,53	4,80	4,66	4,86	4,71 ^B	4,33
	Seco	4,62	4,88	4,78	5,01	4,82 ^A	
Média		4,57 ^b	4,84 ^a	4,72 ^{ab}	4,94 ^a		
Altura (cm)	Chuvoso	32,8 ^{Aab}	33,1 ^{Aab}	32,4 ^{Ab}	37,2 ^{Aa}	33,9 ^A	13,6
	Seco	27,1 ^{Bb}	25,3 ^{Bb}	27,7 ^{Bb}	33,4 ^{Aa}	28,4 ^B	
Média		29,9 ^b	29,2 ^b	30,1 ^b	35,3 ^a		
DPP* (perfilhos/m ²)	Chuvoso	2111 ^{Ba}	2747 ^{Ba}	2257 ^{Ba}	2591 ^{Ba}	2427 ^B	39,2
	Seco	3819 ^{Ac}	6197 ^{Aa}	4020 ^{Abc}	4792 ^{Ab}	4707 ^A	
Média		2965 ^c	4472 ^a	3139 ^c	3692 ^b		
Folhas/Perfilho (folhas vivas)	Chuvoso	5,17 ^{Bab}	4,89 ^{Ab}	5,69 ^{Aa}	5,06 ^{Aab}	5,20 ^B	9,00
	Seco	6,11 ^{Aa}	5,47 ^{Aa}	5,84 ^{Aa}	5,69 ^{Aa}	5,80 ^A	
Média		5,64 ^{ab}	5,20 ^c	5,77 ^a	5,38 ^{bc}		
PD* (dias)	Chuvoso	32,0 ^{Ba}	19,5 ^{Ac}	28,0 ^{Bb}	20,0 ^{Ac}	24,87 ^B	25,4
	Seco	33,5 ^{Aa}	16,7 ^{Bd}	31,0 ^{Ab}	20,0 ^{Ac}	25,28 ^A	
Média		32,72 ^a	18,08 ^d	29,5 ^b	20,0 ^c		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si (P>0,05) pelo teste de Tukey. *IAF - Índice de Área Foliar, *DPP - Densidade Populacional de Perfilhos, *PD - Período de Descanso.

Ocorreu interação entre os manejos e os períodos do ano sobre número de folhas vivas/perfilho (P<0,05). O maior número de folhas vivas/perfilho pode ser observado para os manejos sem adubação (5,77 e 5,64 folhas vivas/perfilho para os manejos Leve e Convencional, respectivamente – Tabela 2). Tal fato decorre do maior período de descanso nesses manejos. Em pastos não adubados, o tempo de vida das folhas se torna maior, pois ocorre menor produção de massa verde de forragem, o que vem a garantir um ambiente

mais iluminado verticalmente ao longo do dossel e, conseqüentemente, um retardamento no processo de senescência (Paciullo et al., 2005). Quando ocorre mudança de um ambiente menos iluminado para um ambiente mais iluminado, caso da mudança do período chuvoso para o período seco sob irrigação, a planta mantém mais folhas vivas/perfilhos e por mais tempo, para otimizar o máximo de luz interceptada afim de realizar seus processos fotossintéticos, principalmente em pastos com menor produção de folha, que é provocado em muitos casos, por baixos níveis de nutrientes no solo.

O período de descanso (PD) foi influenciado pela interação entre os manejos e os períodos do ano ($P < 0,05$). Com uma maior intensidade de pastejo e sem adubação, o manejo Convencional no período chuvoso apresentou o maior PD (33,5 dias, Tabela 2), pois há menor disponibilidade de tecidos foliares fotossinteticamente ativos remanescentes, promovendo maior mobilização de reservas orgânicas e acarretando rebrotação mais lenta. Outro fator que contribui para diminuição do PD é a luminosidade, que em quantidade e qualidade adequadas, garante a planta condições necessárias para realizações de suas sínteses de compostos essenciais, fundamentais ao seu pronto estabelecimento, proporcionando um pastejo em menor tempo, fato observado no menor PD para o período seco sob irrigação.

A massa seca de forragem total (MSFT) foi influenciada apenas pelos manejos ($P < 0,05$). Uma menor intensidade de pastejo, que proporciona uma rebrotação do pasto mais acelerada, pode ter contribuído para que os manejos Leve e Moderado apresentassem uma maior MSFT em relação aos outros manejos com 7011 e 7292 kg/ha, respectivamente (Tabela 3). Mesmo com uma maior adubação, o manejo Intensivo apresentou menor MSFT, fato influenciado pelo menor PD ocorrido nesse manejo, já que o tempo de rebrotação do pasto é fundamental para produção total de forragem.

Houve interação entre os manejos e os períodos do ano ($P < 0,05$) sobre a massa seca de forragem verde (MSFV). A menor intensidade do pastejo, associado à adubação aplicada, promoveu maior MSFV para o manejo Intensivo e Moderado no período seco sob irrigação, com produção de 4916 e 5118 kg/ha, respectivamente (Tabela 3). A adubação é uma alternativa de manejo da pastagem que favorece a produção de biomassa, sendo a adubação nitrogenada que afeta diretamente a fotossíntese, por seus efeitos na síntese de enzimas responsáveis pela absorção de CO_2 , podendo assim alterar a produção de MSFV. Além disso, a luz também contribui para um maior potencial fotossintético da planta,

umentando a capacidade de produção de massa de forragem, sendo por isso observada maior MSFV (4977 kg/ha) no período seco sob irrigação.

Tabela 3. Valores médios dos componentes da biomassa pré pastejo em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
MSFT* (kg/ha)	Chuvoso	6066	5187	6705	6955	6228 ^A	14,2
	Seco	6455	6095	7318	7628	6874 ^A	
	Média	6261 ^c	5641 ^c	7011 ^{ab}	7292 ^a		
MSFV* (kg/ha)	Chuvoso	3884 ^{Aa}	3864 ^{Ba}	3940 ^{Aa}	4579 ^{Ba}	4067 ^B	15,1
	Seco	4547 ^{Ab}	4916 ^{Aab}	4786 ^{Ab}	5658 ^{Aa}	4977 ^A	
	Média	4215 ^b	4390 ^b	4361 ^b	5118 ^a		
MSFM* (kg/ha)	Chuvoso	2182	1323	2765	2376	2162 ^A	29,8
	Seco	1908	1179	2532	1924	1886 ^B	
	Média	2045 ^b	1251 ^c	2648 ^a	2150 ^b		
MV/MM*	Chuvoso	2,37 ^{Ab}	3,20 ^{Ba}	1,52 ^{Ac}	2,15 ^{Bbc}	2,31 ^B	36,0
	Seco	2,75 ^{Abc}	4,80 ^{Aa}	2,10 ^{Ac}	3,07 ^{Ab}	3,18 ^A	
	Média	2,57 ^b	4,00 ^a	1,81 ^c	2,61 ^b		
MSLV* (kg/ha)	Chuvoso	1469	1538	1234	1641	1470 ^B	19,3
	Seco	1702	2160	1601	2015	1870 ^A	
	Média	1586 ^{bc}	1849 ^a	1417 ^c	1828 ^{ab}		
MSCV* (kg/ha)	Chuvoso	2415	2325	2706	2938	2596 ^B	16,4
	Seco	2844	2757	3185	3643	3107 ^A	
	Média	2629 ^{bc}	2541 ^c	2945 ^b	3290 ^a		
Folha/Colmo	Chuvoso	0,62	0,68	0,47	0,58	0,59 ^A	19,6
	Seco	0,61	0,81	0,55	0,56	0,63 ^A	
	Média	0,61 ^b	0,74 ^a	0,51 ^b	0,57 ^b		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey. *MSFT - massa seca de forragem total; MSFV - massa seca de forragem verde; MSFM - massa seca de forragem morta; MV/MM - relação material vivo/material morto; MSLV - massa seca de laminar foliar verde; MSCV - massa seca de colmo verde

Foi observada no manejo Leve maior produção de massa seca de forragem morta (MSFM) com 2648 kg/ha, o que representa 37,77% da MSFT, ao contrário do tratamento Intensivo com menor produção, sendo esta 1251 kg/ha, ou seja, representando 20,52% da MSFT (Tabela 3). A maior altura residual e a falta de adubação contribuíram para essa maior MSFM, pois em ambientes sombreados há maiores perdas de forragem por senescência, o que pode ser confirmado pela maior MSFM observada no período chuvoso, sendo este um período de alta nebulosidade (Figura 5). Em pastos de capim-tifton 85, adubados, Braga et al. (2000) observaram menor percentagem de material morto em pastos adubados com 300 kg/ha x ano comparado com pastos não adubados ou com pouca adubação, fato também observado neste estudo. Mesmo com adubação diminuindo o

tempo de vida da folha, houve uma maior porcentagem de material morto em relação à MSFT nos manejos Convencional e Leve comparado aos manejos Intensivo e Moderado.

A relação material vivo/material morto (MV/MM) foi afetada pela interação entre os manejos e os períodos do ano ($P < 0,05$). O manejo Intensivo apresentou a maior relação MV/MM (4,00), devido à elevada produção de MSFV, influenciada pela adubação e menor MSFM, ocorrida em função do manejo da menor altura residual (Tabela 3). Tal fato também ocorreu nos períodos do ano, com alta produção de MSFV e baixa produção de MSFM para o período seco sob irrigação. Independentemente da altura residual preconizada, os manejos que tiveram adubação, proporcionaram maior relação MV/MM quando mudaram do período chuvoso para o período seco sob irrigação, influenciados pela menor MSFM ocorrida nesse período do ano.

Foi observado efeito dos manejos ($p < 0,05$) e dos períodos do ano ($P < 0,05$) para massa seca de lâmina foliar verde (MSLV). Os manejos nos quais foram realizadas adubações (Intensivo e Moderado) apresentaram maior MSLV, observando-se o grande benefício que a adubação nitrogenada pode trazer para a planta (Tabela 3). A MSLV foi maior no período seco sob irrigação, em função da adubação, mas também pela água disponibilizada de maneira mais apropriada via irrigação e pelo ambiente de temperatura elevada que estimula o alongamento foliar, característica que influencia bastante na MSLV. A MSLV é um componente da biomassa de grande importância para o desempenho animal, uma vez que é a fração mais selecionada pelos ruminantes em pastejo.

O manejo Moderado (3290 kg/ha, $p < 0,05$) e o período seco sob irrigação (3107 kg/ha, $P < 0,05$) apresentaram maior massa seca de colmo verde (MSCV – Tabela 3). As hastes são uma fração de difícil controle e acumulam-se ao longo dos ciclos de pastejo (Cândido et al., 2005). Pelo próprio manejo da pastagem estabelecido para o manejo Moderado e maximizado pelo trabalho ter se iniciado no período chuvoso, as hastes acumularam-se ao longo do tempo, promovendo no período seco sob irrigação elevada MSCV, que não pode ser controlada com o pastejo. Carnevalli e Silva (1999) revelaram valores de 2973 kg/ha de MSCV no período chuvoso e 1685 kg/ha no período seco sob irrigação para capim-coastcross. Essa redução na fração colmo da estação chuvosa para seca no trabalho dos referidos autores é devido ao hábito de pastejo dos ovinos em aproveitar melhor a pastagem, promovendo um maior rebaixamento do pasto,

diferentemente dos caprinos, que rejeita mais facilmente a fração colmo, que proporcionou maior acumulo desta no decorrer das avaliações.

A relação folha/colmo foi influenciada pelos manejos ($p < 0,05$), sendo observada uma relação de 0,74, no manejo Intensivo (Tabela 3). Possivelmente no manejo Intensivo, o crescimento do pasto impediu o desenvolvimento de um IAF elevado demais que causaria um maior desenvolvimento das hastes, repercutindo assim numa maior relação folha/colmo. A lâmina foliar é um importante componente para a produção de massa seca total da planta, destacando que, além de interceptar boa parte da energia luminosa e representar parte substancial do tecido fotossintético ativo, garantindo a produção de fotoassimilados da planta, ela constitui-se em material de alto valor nutritivo para os ruminantes (Alexandrino et al., 2004). Portanto pode-se inferir que em pastos de alta relação folha/colmo, apresentam elevado valor nutritivo, importante para aumentar a produtividade em sistemas de produção a pasto.

O Índice de área foliar residual (IAFr) foi influenciado apenas pelos manejos ($P < 0,05$), com maior IAFr foi observado no manejo Moderado (1,81 – Tabela 4). A menor intensidade de pastejo, associada à adubação nitrogenada (300 kg de N/ha x ano), contribuíram para esse maior IAFr, devido ao menor consumo de folhas nesse manejo, que por sua vez, promoveu uma rebrotação do pasto mais acelerada, aumentando a frequência de pastejo quando comparado com manejos que não receberam adubação. Uma possível combinação de altura residual e adubação nitrogenada podem facilmente garantir uma área foliar capaz de otimizar o uso da luz para fins de produção de fotoassimilados, que serão responsáveis pela restauração das reservas orgânicas, com isso, a pronta recuperação do pasto após desfolhas.

Houve efeito apenas dos manejos ($p < 0,05$) sobre a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa residual (IRFAR – Tabela 4). Observou-se maior IRFAR para os manejos com menor intensidade de desfolhação, com resultados semelhantes aos observados para o IAFr, uma vez que essas duas variáveis possuem alta correlação ($r = 0,95146$, $p < 0,05$). Mesmo sem adubação e com um IAFr menor, o manejo Leve apresentou a mesma IRFAR que o manejo Moderado, observando-se que mesmo com a pequena diferença ocorrida no IAFr nesses dois manejos, o pasto pode interceptar a mesma quantidade de luz. Já pastos manejados com menor altura residual, tanto o IAFr como a IRFAR se mantêm semelhantes, mesmo trabalhando-se com doses de nitrogênio elevadas.

Valores maiores de IRFAR indicam um resíduo com maior quantidade de folhas verdes remanescentes do pastejo, o que condiciona ao pasto uma rebrotação mais acelerada sem que a planta utilize demasiadamente, suas reservas orgânicas, sendo essa rebrotação realizada em sua maior parte por meio do processo fotossintético.

Tanto a IRFAR ($r=0,95223$, $P<0,05$) como o IAFr ($r=0,97344$, $P<0,05$) correlacionaram-se positivamente com a altura residual, mostrando esta ser uma variável que pode ser utilizada como mecanismo de manejo de fácil aplicação para os produtores.

Tabela 4. Características estruturais pós-pastejo em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
IAFr*	Chuvoso	0,86	0,95	1,72	1,76	1,32 ^A	31,1
	Seco	0,96	1,00	1,67	1,86	1,37 ^A	
Média		0,91 ^c	0,98 ^c	1,70 ^b	1,81 ^a		
IRFAR* (%)	Chuvoso	44,3	45,8	64,3	65,6	55,03 ^A	19,6
	Seco	42,2	44,7	61,3	65,3	53,40 ^A	
Média		43,27 ^b	45,26 ^b	62,80 ^a	65,5 ^a		
DPPr* (perfilhos/m ²)	Chuvoso	2334 ^{Ba}	2496 ^{Ba}	1985 ^{Aa}	2705 ^{Aa}	2380 ^B	31,7
	Seco	3490 ^{Ab}	4915 ^{Aa}	2887 ^{Ab}	3579 ^{Ab}	3718 ^A	
Média		2912 ^{bc}	3706 ^a	2436 ^c	3142 ^{ab}		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey. *IAFr - Índice de área foliar residual, IRFAR - interceptação da radiação fotossinteticamente ativa residual, DPPr - densidade populacional de perfilhos residual.

Observou-se efeito da interação entre os manejos e os períodos do ano ($P<0,05$) para a densidade populacional de perfilhos residual (DPPr). A menor altura residual, associada a uma maior adubação nitrogenada contribuíram para maior DPPr no manejo Intensivo (Tabela 4). Já o período seco sob irrigação apresentou maior DPPr. Mesmo com uma maior altura de resíduo, o manejo Moderado também apresentou elevada DPPr, mostrando a maior contribuição para o perfilhamento em condições de pós-pastejo foi a adubação nitrogenada. Pastos manejados com menor intensidade de pastejo provavelmente promoveram maior coeficiente de extinção luminosa, que contribui com uma menor densidade de perfilhos. Quando houve mudança do período chuvoso (ambiente nublado, com menor quantidade de luz diária) para o período seco sob irrigação (maior luminosidade), ocorreu um aumento na DPPr em todos os manejos, devido ao fotoestímulo provocado nas gemas basais e axilares, responsáveis pelo perfilhamento. Essa mudança é ainda mais acentuada em pastos manejados com uma altura residual baixa.

A massa seca de forragem total residual (MSFTr) foi influenciada pelos manejos ($P < 0,05$) e pelos períodos do ano ($P < 0,05$), apresentando maiores valores (3948 e 4261 kg/ha) para os manejos Leve e Moderado, respectivamente, assim como 3674 kg/ha para o período seco sob irrigação (Tabela 5). A maior altura residual, dada em função do manejo estabelecido, foi responsável por essa maior MSFTr. Observou-se também aumento na MSFTr com o avanço dos ciclos de pastejo, muito provavelmente devido a incrementos de material morto e colmo que ocorreu com o transcorrer da pesquisa.

Houve efeito dos manejos ($p < 0,05$) e dos períodos do ano ($p < 0,05$) sobre a massa seca de forragem verde residual (MSFVr). O manejo Moderado (2873 kg/ha) e o período seco sob irrigação (2416 kg/ha) apresentaram as maiores médias para MSFVr (Tabela 5). A adubação, mesmo sendo inferior a utilizada no manejo Intensivo, associada com a maior altura residual, contribuíram para maior MSFVr para o manejo Moderado. Observou-se também que, mesmo com maior adubação, a MSFVr do manejo Intensivo foi inferior ao manejo Leve, que não recebeu adubação, fato explicado pelo residual do manejo Leve que foi maior, em função da menor intensidade de pastejo adotada. A maior MSFVr ocorrida no período seco sob irrigação deve-se ao maior acúmulo de hastes ocorrida nesse período, associada a estabilidade da produção de folhas ocorrida ao longo da pesquisa.

Observou-se efeito dos manejos ($p < 0,05$), assim como dos períodos do ano ($P < 0,05$) sobre a massa seca de forragem morta residual (MSFMr), onde os manejos com menor intensidade de pastejo apresentaram as maiores médias (1546 e 1388 kg/ha para os manejos Leve e Moderado, respectivamente, Tabela - 5). Essa maior altura residual contribui para o sombreamento entre as folhas, o que aumenta o coeficiente de extinção luminosa, contribuindo assim para aumentar o processo de senescência. A maior produção de MSFMr no período seco sob irrigação é devido ao acúmulo dessa liteira ao longo do tempo, fato que pode vir a contribuir com melhorias físicas e químicas do solo.

Embora de forma indireta, Cecato et al. (2001) relataram que a quantidade de forragem morta tem grande relevância na produção animal, face à contribuição da atividade microbiana na decomposição da matéria orgânica para a reciclagem de nutrientes no solo, tornando essencial sua mineralização nas camadas superficiais do solo. Em pastagens manejadas sob maior altura residual, é possível que perdas de forragem sejam ocasionadas em função de um maior pisoteio sobre a pastagem, sendo esta fração rejeitada

pelos animais, devido ao maior contato com o solo, fezes e urina, principalmente nos últimos dias do período de pastejo (3º e 4º dia).

Houve efeito dos manejos ($P < 0,05$) sobre a relação material vivo/material morto residual (MV/MMr). Com elevada produção de MSFVr e menor MSFMr, o manejo Intensivo apresentou a maior relação MV/MMr com 2,59 (Tabela 5). O manejo Convencional teve uma melhor relação MV/MMr em função da menor altura residual ter proporcionado menores perdas de forragem por senescência, ao contrário do manejo Moderado que também apresentou melhor relação MV/MMr, mas em função da própria quantidade de material verde remanescente do pastejo, haja vista que sua MSFMr foi elevada.

Tabela 5. Valores médios dos componentes da biomassa pós-pastejo em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Variáveis	Períodos do ano	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Intensivo	Leve	Moderado		
MSFTr* (kg/ha)	Chuvoso	2398	2650	3883	3976	3227 ^B	22,7
	Seco	3003	3134	4014	4546	3674 ^A	
	Média	2700 ^b	2892 ^b	3948 ^a	4261 ^a		
MSFVr* (kg/ha)	Chuvoso	1549	1831	2406	2616	2100 ^B	23,2
	Seco	1849	2286	2399	3131	2416 ^A	
	Média	1699 ^d	2058 ^c	2402 ^b	2873 ^a		
MSFMr* (kg/ha)	Chuvoso	848	819	1477	1360	1126 ^B	27,5
	Seco	1154	848	1615	1415	1258 ^A	
	Média	1001 ^b	834 ^b	1546 ^a	1388 ^a		
MV/MMr*	Chuvoso	2,57	2,35	1,73	2,01	2,17 ^A	26,6
	Seco	1,67	2,83	1,60	2,30	2,10 ^A	
	Média	2,12 ^{ab}	2,59 ^a	1,66 ^b	2,15 ^{ab}		
MSLVr* (kg/ha)	Chuvoso	274	429	579	627	477 ^A	30,0
	Seco	337	491	446	659	483 ^A	
	Média	306 ^c	460 ^b	513 ^b	643 ^a		
MSCVr* (kg/ha)	Chuvoso	1275	1402	1826	1989	1623 ^B	23,0
	Seco	1512	1795	1953	2472	1933 ^A	
	Média	1393 ^c	1598 ^{bc}	1889 ^b	2230 ^a		
Folha/Colmo residual	Chuvoso	0,21	0,31	0,34	0,32	0,30 ^A	22,6
	Seco	0,23	0,28	0,24	0,27	0,26 ^B	
	Média	0,22 ^b	0,30 ^a	0,29 ^{ab}	0,30 ^a		

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas colunas ou minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey. *MSFTr - massa seca de forragem total residual; MSFVr - massa seca de forragem verde residual; MSFMr - massa seca de forragem morta residual; MV/MMr - relação material vivo/material morto residual; MSLVr - massa seca de laminar foliar verde residual; MSCVr - massa seca de colmo verde residual.

Observou-se efeito dos manejos ($P < 0,05$) para a massa seca de lâmina verde residual (MSLVr), sendo a maior média para o manejo Moderado com 643 kg/ha (Tabela 5). A maior altura residual associada à adubação nitrogenada foram responsáveis por tal resposta. Quando se analisa a porcentagem de MSLVr em relação a MSFTr observa-se um percentual semelhante entre o manejo Intensivo (15,9 %) e o manejo Moderado (15,1%). Pode-se inferir que doses maiores de adubação (600 kg de N/ha x ano) em pastagens com maior intensidade de pastejo são tão importantes para o pronto estabelecimento da pastagem quanto uma menor intensidade de pastejo associada a doses médias de adubação (300 kg de N/ha x ano). Outra observação importante é que a MSLVr apresentou uma alta correlação ($r = 0,76345$, $P < 0,05$) com o IAFr, mostrando que assim como o IAFr, a MSLVr tem um papel fundamental na rebrotação do pasto, pois a área foliar verde remanescente após o pastejo é diretamente proporcional à taxa de fotossíntese líquida do pasto (Gomide et al., 2002). Além disso, quanto maior for a proporção de lâminas foliares remanescentes, menor é a necessidade da planta em mobilizar suas reservas orgânicas para retomar seu crescimento.

A massa seca de colmo verde residual (MSCVr) foi influenciada tanto pelos manejos ($P < 0,05$), quanto pelos períodos do ano ($P < 0,05$). Assim como na MSLVr, o manejo com dose média de adubação e maior altura residual (Moderado), apresentou a maior MSCVr com 2230 kg/ha (Tabela 5). Tal fato decorre da MSCVr ser a maior responsável pela altura residual do pasto e a adubação promover maior acúmulo de lâminas foliares que, ao longo dos ciclos, proporcionará sombreamento, contribuindo para um maior coeficiente de extinção luminosa, que diminui a relação vermelho/vermelho extremo, que contribuem para um maior alongamento do colmo e conseqüentemente, maior MSCVr. A mudança de um ambiente menos iluminado com elevada disponibilidade de água (período chuvoso), para um ambiente mais iluminado e com disponibilidade de água controlada de acordo com o déficit hídrico (período seco sob irrigação), aumentou a MSCVr. Proporcional a MSFTr, o manejo Intensivo apresentou maior percentual (55,2%) de MSCVr comparado aos demais manejos, mostrando a dificuldade do animal em consumir essa fração do pasto (Barthram, 1981) e de controlar tal alongamento, mesmo com maior frequência de pastejo.

Houve efeito dos manejos ($P < 0,05$) e dos períodos do ano ($P < 0,05$) para a relação folha/colmo. A menor relação folha/colmo residual (0,22) foi observada no manejo

Convencional, assim como no período seco sob irrigação (Tabela 5). Esse fato decorre da maior intensidade de pastejo ocorrida nesse manejo, assim como a falta de adubação que compromete todo o processo de produção de folhas, aliado a um acúmulo da fração colmo que se mantém ao longo do tempo, devido à rejeição dessa fração pelo animal.

3.4 CONCLUSÕES

As combinações dos manejos, especialmente o uso da adubação, promovem diferenças na estrutura do pasto, aumentando o perfilhamento e a altura do pasto, assim como promove incrementos nos componentes de biomassa, principalmente a massa seca de lâmina foliar ver e colmo verde.

Em pastagem de capim-tifton 85 manejada sob lotação rotativa, é possível utilizar, durante o período chuvoso, o manejo Moderado que associa uma adubação regular e menor intensidade de pastejo, diferente do período seco sob irrigação, onde o pasto apresenta uma melhor estrutura e maior valor dos componentes da biomassa no manejo Intensivo, que associa adubação a uma maior intensidade de pastejo, garantindo melhores condições de pastejo para cabras leiteiras ao longo do ano.

3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MOSQUIM, P.R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C. Características Morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv marandú submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004
- ANSLOW, R.C. The rate of appearance of leaves on tillers of the gramineae. **Herbage Abstracts**, v.36, n.3, p.149-155, 1966.
- BARTHAM, G.T.; GRANT, S.A. Defoliation of ryegrass-dominated swards by sheep. **Grass and Forage Science**, v.39, n.3, p.211-219, 1984.
- BRAGA, G.J.; PINEDO, L.A.; HERLING, V.R.; LUZ, P. H. de C.; LIMA, C. G. de. Produção de matéria seca e fluxo de tecidos de *Cynodon spp.* Cv. Tifton 85 em resposta a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum**. v.22 n.3, p.851-857, 2000.
- BRISKE, D.D., HEITSHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSHMIDT, R.K., STUTH, J.W. (EE.) **Grazing management: an ecological perspective**. Timber Press, Portland, Oregon, p.11-26, 1991.

- CABRAL, R. C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Montheith/FAO (1991) para o estado do Ceará.** Fortaleza, 2000. Dissertação (Mestrado). 83 p. Universidade Federal do Ceará.
- CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, C. A. M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, W. E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 338-347, 2005.
- CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C. da. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônomicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross-1. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 2, p. 489-499, 1999.
- CECATO, U.; CASTRO, C.R.C.; CANTO, M.W. et al. Perdas de forragem em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.295-301, 2001.
- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais.** 5ª Aproximação. Viçosa-MG, 1999.
- COLVILL, K. E.; MARSHALL, C. Tiller dynamics and assimilate partitioning in *Lolium perenne* with particular reference to flowering. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v. 104, n.3, p. 543-557, 1984.
- FAGUNDES, J.L.; SIVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; CARNEVALLI, R. A.; CARVALHO, C. A. B. de; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. F. de. Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon* spp. **Scientia Agricola**, v.56, p. 897-908, 1999.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. da; MORAIS, R.V. de; MISTURA, C.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCCI, D.M. Avaliação de características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
- GOMIDE, J. A. Fisiologia e manejo de plantas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 2, n. 1, p. 17-25, 1973.
- GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A., MARTINEZ Y HUAMAN, C.A. et al. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.6, p. 2165-2175, 2002.
- HUMPHREYS, L.R. **Tropical pasture utilizations.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 206p.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: MANNETJE, L., JONES, R.M. (EE) . **Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research.** Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.103-121.
- MARCELINO, K.R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S.C. da; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M. da. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandú submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006

- PACIULLO, D.S.C.; AROREIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; HEINEMANN, A.B. Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 4, p. 233-241, 2005.
- SANTOS, HG; JACOMINE, PKT; ANJOS, LHC; OLIVEIRA, VA; OLIVEIRA, JB. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

4. CAPÍTULO III – RESPOSTAS DO MANEJO PARASITÁRIO E NUTRICIONAL DE CABRAS LEITEIRAS EM CAPIM-TIFTON 85 SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO

RESUMO

Avaliaram-se a tolerância dos animais a infestação por parasitas gastrointestinais através do método Famacha[®], o peso e a condição corporal de cabras em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 manejada sob lotação rotativa ao longo do ano com diferentes estratégias de manejo. Os manejos consistiam em Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação), Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, sendo quatro repetições no período chuvoso e cinco no período seco sob irrigação por manejo. O peso dos animais ao longo do período chuvoso apresentou tendência linear decrescente, ao contrário do escore que apresentou pouca variação. Houve efeito dos manejos sobre o peso e o escore dos animais no período seco sob irrigação, com menor peso para os animais do manejo Intensivo. Houve grande oscilação do peso dos animais ao longo do período seco sob irrigação, assim como para o escore que apresentou ainda, uma crescente a partir do mês de dezembro. Houve grande frequência de graus Famacha[®] 3 ao longo do período chuvoso, tendo iniciado logo com o aumento pluviométrico em Fevereiro. No período seco sob irrigação o controle da verminose pelo método Famacha[®] foi mais efetivo. O menor escore de condição corporal dos animais no manejo Moderado colaborou para o elevado número de vermifugações nesse manejo durante o período chuvoso, mostrando a elevada incidência de verminose ocorrida. Não houve comprometimento dos animais no período seco sob irrigação quanto à verminose, manutenção do peso e do escore de condição corporal.

Palavras chave: Cabras leiteiras, Escore de condição corporal, Manejo de pastagem, Método Famacha, Peso vivo

ABSTRACT

The tolerance of animals to infestation by gastrointestinal parasites Famacha ® method, weight and the body condition of lactating goats was evaluated in Bermuda grass (Tifton 85) pasture under intermittent stocking throughout the year in different management strategies. The management consisted Conventional (height 10 cm and residual without fertilization), Lightweight (20 cm residual height and unfertilized), Moderate (residual height 20 cm and fertilizer equivalent to 300 kg N / ha x year) and Intensive (height 10 cm and residual fertilizer equivalent to 600 kg N / ha x year). A randomized design was used with repeated measurements, repeated measurements over time, with four replications during the rainy period and five in the dry period on management. The weight of the animals during the rainy period presented a decreasing linear trend rather than the score that had little variation. There was an effect of managements' body weight and scores of animals in the dry period, with less weight for Intensive management of animals. There was a wide fluctuation in weight of animals during the dry period, as well as for the score which also presented an increase from the month of December. There was a high frequency of Famacha ® 3 grades along the rainy period, having started soon with increase rainfall in February. The control of nematode parasites by Famacha ® method in the dry period was more effective. The lower body condition scores of animals in Moderate management contributed to the high number of deworming in management during the rainy season, showing the high incidence of parasitism occurred. There wasn't impairment of the animals during the dry period as the worms, maintenance of weight and body condition scores.

Keywords: Body conditional score, Dairy goat, Famacha method, Live weight, Pasture management

4.1 INTRODUÇÃO

Em sua maioria, os rebanhos de pequenos ruminantes no Brasil são criados de forma extensiva sendo observada uma mudança gradativa para criações semi-intensivas e intensivas por meio do aumento da demanda de seus produtos e da utilização de novas tecnologias. Com essa tendência de intensificação do uso das pastagens, aumenta a preocupação com a ocorrência de verminose, tendo em vista que tal intensificação passa pela maior taxa de lotação, que pode contribuir para maiores infestações de parasitas gastrointestinais no rebanho. Observa-se ainda, a inoperância em um controle preventivo de ordem sanitária e status nutricional, haja vista que um dos maiores entraves hoje na produção de caprinos no país é a elevada incidência de verminose nos rebanhos e o descontrole da condição corporal dos animais, que acarreta diminuição dos índices produtivos dos mesmos.

As infecções causadas pela verminose gastrintestinal constituem-se importantes fatores de perdas econômicas na produção de caprinos. O impacto sobre a produção é consequência do atraso no crescimento, redução dos parâmetros produtivos e mortes das categorias mais susceptíveis. Dentre os vermes que acometem os caprinos, destaca-se o *Haemonchus contortus*, um parasita que se localiza no abomaso e se alimenta de sangue. Devido ao seu hábito hematófago, os animais com altos níveis parasitários desenvolvem um quadro de anemia grave, em um curto período de tempo (VIEIRA et al., 1997).

Os fatores ambientais e o estado nutricional dos animais têm grande influência sobre a composição e a regulação da população parasitária (Strom-Berg, 1997), principalmente sobre estádios larvares no pasto. Em países de clima tropical, a temperatura e a umidade são considerados os fatores mais importantes responsáveis pelo desenvolvimento de ovos e larvas no ambiente (VALCARCEL et al., 1999).

Em virtude da disseminação de populações de endoparasitas resistentes aos anti-helmínticos (Melo et al. 1998), o método FAMACHA[®] surgiu para dar um novo enfoque ao controle da verminose. Esse método baseia-se no princípio da relação existente entre a coloração da mucosa conjuntiva ocular e os valores do hematócrito (grau de anemia), permitindo identificar os animais capazes de suportar uma infecção por *Haemonchus contortus* (Van Wyk et al., 1997). São medicados apenas os animais que apresentam sintomas clínicos acentuados de verminose, deixando sem tratamento aqueles que não apresentam anemia clínica. Dessa forma, persistirá no meio ambiente uma população

sensível aos anti-helmínticos, ou seja, que não sendo exposta ao tratamento anti-helmíntico não sofrerá pressão de seleção (VIEIRA, 2005).

Não somente o controle sanitário, mas o controle da condição corporal também é uma ferramenta de manejo que auxilia no manejo nutricional dos animais nas suas diversas fases de criação, podendo através dele, traçar estratégias alimentares adequadas, assim como prevenir doenças por desnutrição.

O escore de condição corporal é uma medida das reservas corporais de energia e proteína do animal. Estas reservas são utilizadas no final da gestação, no início da lactação e/ou em épocas de condições ambientais adversas, tendo grande influência sobre o desempenho reprodutivo e produtivo do animal.

Sistemas de avaliação do escore de condição corporal desenvolvidos para ovinos e bovinos não são diretamente aplicáveis aos caprinos leiteiros, cuja forma e local de deposição de gordura são diferentes. Os caprinos acumulam grande quantidade de tecido adiposo no abdome (gordura omental e perirenal), com baixo desenvolvimento ou ausência de gordura subcutânea (BORGES e BRESSLAU, 2003).

Um sistema foi desenvolvido para cabras leiteiras sendo apropriado para todas as raças (Morand-Fehr *et al.*, 1989). O método de avaliação baseia-se na palpação das regiões lombar e esternal. O escore de condição corporal do animal corresponde à média do escore das duas regiões de apalpação, cada um deles avaliados numa escala de 0 a 5.

A avaliação do escore de condição corporal, realizada mensalmente, é uma ferramenta útil no monitoramento do programa de alimentação. Épocas críticas para avaliação do escore de condição corporal incluem a época de secagem, as duas últimas semanas de gestação, o pico de lactação e o período que antecede a estação de monta. O estado corporal das cabras em lactação varia ao longo do ano, dependendo da fase do ciclo produtivo e da alimentação.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a infestação parasitária de vermes gastrointestinais através do método Famacha, peso e o escore de condição corporal de cabras em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Produção de Caprinos Leiteiros, (Figura 1) pertencente à 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. O período experimental foi de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

O clima da região é do tipo BShw' (Classificação de Köppen), semiárido quente, com precipitações a mais variando de 380 a 760 mm, clima quente de baixa altitude e longitude. Possui duas estações: águas e seca, sendo a primeira irregular e variando de dezembro a maio, e a segunda de longa duração de maio a novembro.

Os valores mensais de temperatura média, máxima e mínima (Figura 1), assim como dados pluviométricos, evapotranspiração potencial (Figura 2) do período experimental, foram obtidos através de uma estação meteorológica automática, instalada a 300 m da área experimental.

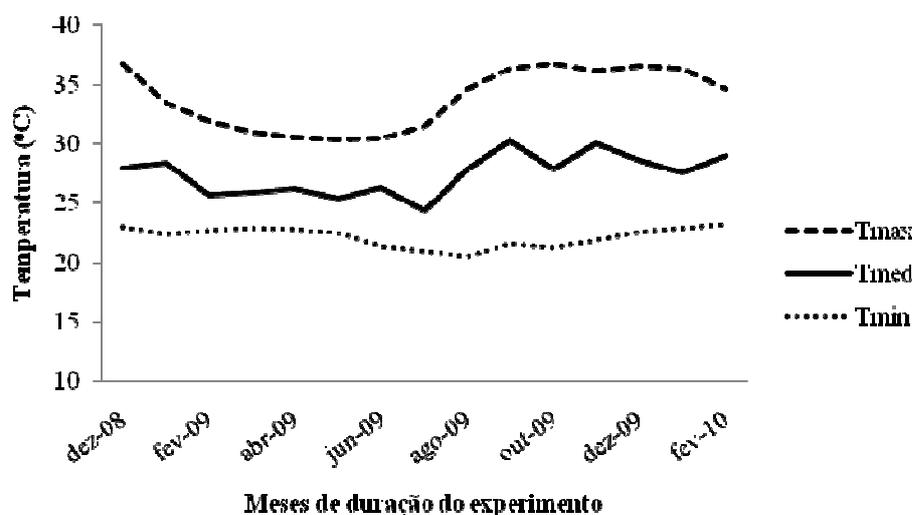


Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de Dezembro de 2008 a Fevereiro de 2010.

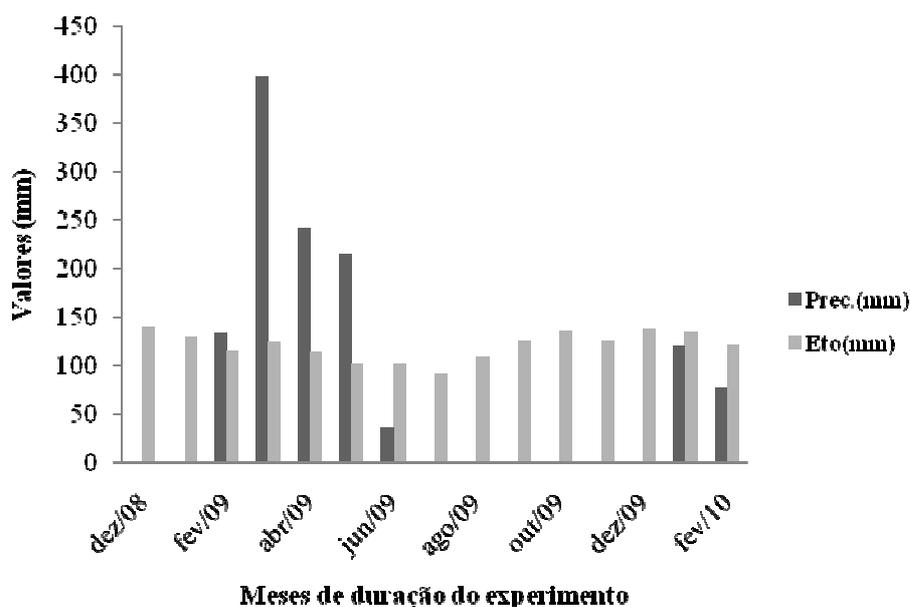


Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de Dezembro de 2008 a Fevereiro de 2010.

O solo da área é classificado predominantemente como Luvissole, segundo a nova classificação dos solos feita por Santos et al. (2006). A fim de corrigir as deficiências apresentadas de acordo com a análise de solo, bem como, proporcionar um bom desenvolvimento inicial do pasto, foi realizada em toda a área uma adubação de correção, consistindo da aplicação de 150 kg de uréia, 212 kg de superfosfato triplo, 302 kg de cloreto de potássio e 50 kg de FTE BR-12 por hectare (CFSEMG, 1999). Essa aplicação foi fracionada em duas vezes, antes do início do experimento. Devido ao pH e a saturação por base (V%) encontrarem-se em valores médios de 5,3 e 80%, respectivamente, não foi aplicado nenhum tipo de corretivo para acidez do solo.

Os tratamentos consistiram em diferentes manejos da pastagem sendo estes: Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação) Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, (ciclos de pastejo) e quatro repetições (piquetes). As avaliações foram realizadas em dois períodos do ano: chuvoso e seco, estabelecidos em função do índice pluviométrico ao longo do ano, e determinados como período chuvoso compreendido de fevereiro a junho e o período seco sob irrigação de julho a janeiro.

As adubações de manutenção consistiram da aplicação apenas do nitrogênio, na forma de uréia, aos manejos Intensivo e Moderado, distribuídos ao longo do ano, de acordo com o número estimado de ciclos de pastejo, sendo esta quantidade ajustada à medida que o número de ciclos ia se definindo. Durante o intervalo de descanso, dentro do ciclo de pastejo, a adubação nitrogenada foi fracionada em duas vezes, sendo a primeira aplicação um dia após a saída dos animais e a segunda, por volta da metade do período de descanso. A fim de minimizar as perdas por volatilização, a aplicação ocorria nas primeiras horas da manhã.

A área experimental constou de 1,5 ha de pastagem de capim-tifton 85, implantada desde 2008 em área anteriormente de Caatinga, subdividida em 44 piquetes, irrigada sob aspersão de baixa pressão, dividida em dois setores. A lâmina de irrigação foi dada em função da evapotranspiração de referência (ET_0) da região de Sobral corrigida para FAO-PenmanMonteith (Cabral, 2000), variando mês a mês. Foi considerada uma eficiência de aplicação de 70%, de forma que a precipitação média dos aspersores foi de 3,93 mm/hora, com turno de rega diário, em virtude das características físicas do solo (solo com placa de pedras logo nas primeiras camadas), cuja profundidade é inferior a 30 cm.

Tabela 1. Evapotranspiração de referência do Município de Sobral-CE corrigida para FAO-PenmanMonteith (ET_0) e tempo diário de irrigação da área durante os meses de balanço hídrico negativo registrados no experimento

Item	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.
ET_0 (mm/dia)	4,31	5,02	6,22	7,44	7,17	7,13	6,58	5,48
Tempo de irrigação (h/dia)	01:06	01:17	01:35	01:53	01:49	01:49	01:40	01:24

Fonte: Cabral (2000)

Utilizou-se o método de pastejo sob lotação rotativa, com taxa de lotação variável. Trabalhou-se com cabras puras Anglo-nubiana e Saanen em lactação, como animais de prova, que eram conduzidas aos piquetes quando ao alcance do nível de interceptação de luz preconizado (95%), e eram mantidas por quatro dias em pastejo, a fim de garantir o rebaixamento da vegetação para altura residual estabelecida em cada manejo. Como animais de equilíbrio utilizaram-se cabras secas que eram conduzidas aos piquetes sempre que necessário para o rebaixamento da vegetação para altura residual de cada manejo.

Como critério para entrada dos animais foi utilizada o nível de 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA), com variação de 0,5% acima e abaixo deste valor, obtida através do Analisador PAR/LAI em Agricultura DECAGON LP-

80 (DECAGON Devices[®], Inc., Pullman, Washington-USA), amostrando-se 15 pontos em amostra dirigida da condição média do piquete e assim obtendo-se a média de interceptação do piquete. Foram utilizados quatro piquetes experimentais por manejo, sendo que os piquetes restantes serviam para permitir o descanso do pasto adequado para alcançar o nível de interceptação luminosa preconizada para entrada dos animais. Todos os piquetes tinham uma dimensão de 15,4 x 14,1 m (aproximadamente 217,2 m² cada) cercados com tela campestre. Cada piquete era provido de tela de sombreamento de 10 m² com 25% de transparência, bebedouros e saleiros.

O rebanho utilizado para o trabalho pertence a Embrapa Caprinos e Ovinos. Os grupos raciais foram diferentes para os dois períodos do ano. No período chuvoso utilizou-se quatro cabras experimentais puras da raça Anglo-nubiana, resultando em 16 animais experimentais. Já no período seco sob irrigação utilizou-se cinco cabras experimentais puras da raça Saanen, resultando em 20 animais experimentais. Nos dois períodos foram utilizadas também cabras de equilíbrio, que eram conduzidas aos piquetes para auxiliar no rebaixamento do pasto para o alcance da altura residual preconizada a cada manejo. Ambos os grupos, formados a partir da distribuição casualizada, foram ainda submetidos à análise de variância e teste de média (Tukey, P>0,05), procedimentos que atestaram não haver diferenças entre as características produtivas dos mesmos, sendo formados grupos homogêneos (Tabela 2).

Tabela 2. Características produtivas dos grupos de cabras Anglo nubiana (período chuvoso) e Saanen (período seco sob irrigação) utilizadas no experimento

Manejo	PCH* (kg)	PCI* (kg)	OP*	PL* (kg/ani x dia)	ECCI*
Cabras Anglo nubiana					
Convencional	51,0 ± 2,0	42,3 ± 2,5	4 ± 2,0	1,25 ± 0,29	1,75 ± 0,2
Intensivo	57,0 ± 11	44,2 ± 6,9	5 ± 3,0	1,10 ± 0,27	1,88 ± 0,2
Leve	53,0 ± 8,0	42,8 ± 5,3	5 ± 3,0	1,00 ± 0,11	1,81 ± 0,2
Moderado	55,0 ± 11	48,1 ± 3,4	5 ± 3,0	1,10 ± 0,28	1,81 ± 0,3
Cabras Saanen					
Convencional	50,5 ± 4,2	47,2 ± 8,7	3,0 ± 2,1	1,5 ± 0,3	1,95 ± 0,4
Intensivo	53,6 ± 9,4	43,0 ± 4,9	2,8 ± 1,8	1,6 ± 0,2	1,85 ± 0,5
Leve	52,6 ± 6,2	42,4 ± 4,5	2,8 ± 2,0	1,2 ± 0,3	1,80 ± 0,2
Moderado	53,8 ± 8,2	44,5 ± 8,0	2,6 ± 1,5	1,6 ± 0,2	1,75 ± 0,2

PCH = Peso corporal histórico; PCI = Peso corporal no início do experimento; OP = Ordem de parição; PL = Produção de leite média; ECCI = Escore de Condição Corporal no início do experimento

Os animais eram ordenhados diariamente, uma vez ao dia. A ordenha realizada de forma mecanizada e seguia o protocolo proposto por Nogueira et al. (2008), visando à obtenção de leite com qualidade. No período chuvoso, os animais eram ordenhados

diariamente pela manhã, permanecendo no pasto durante o dia, e ao final da tarde eram recolhidos para a instalação. No período seco sob irrigação, os animais eram ordenhados diariamente pela tarde, no horário de 13-14 horas, coincidindo com o horário onde os mesmos não estariam pastejando. A troca de piquete ocorreu sempre após a ordenha.

A suplementação concentrada era ofertada tanto na época seca, quanto na época chuvosa, a fim de atender as exigências nutricionais dos animais (Tabela 3), considerando que o pasto não forneceria os nutrientes necessários para a produção de leite de forma sustentável. O arraçoamento foi realizado em baias coletivas, em instalação anexa à sala de ordenha. No período chuvoso, o fornecimento do concentrado era feito ao final do dia de pastejo, quando os animais eram recolhidos. No período seco sob irrigação, tal fornecimento era feito logo após a ordenha sendo, em seguida, os animais conduzidos ao pasto novamente. O sal mineral e a água eram ofertados à vontade tanto no período chuvoso (sal mineral somente nas baias e a água nas baias e nos piquetes), quanto no período seco sob irrigação (sal mineral e água tanto nas baias quanto nos piquetes)

Os animais utilizados no período chuvoso tinham o fornecimento do concentrado controlado em função da média de produção de leite do grupo de animais mantidos no mesmo tratamento. Semanalmente, a quantidade de concentrado era ajustada de modo que os animais recebessem 500g de concentrado por kg de leite produzido. Tal quantidade padrão estabelecida foi em função da análise química bromatológica feita no capim-tifton 85 antes do início do experimento. Já no período seco sob irrigação era fornecida uma quantidade fixa de concentrado, por animal, equivalendo ao fornecimento de 40% da exigência diária proveniente do concentrado, algo em torno de 700g/animal dia. Nesse período o sal mineral era ofertado à vontade em cochos no próprio piquete. Os concentrados utilizados nos dois períodos, assim como a exigência nutricional de cabras leiteiras, como as utilizadas nessa pesquisa, estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Percentual de cada ingrediente (%), quantidade dos nutrientes correspondente ao percentual de cada ingrediente do concentrado e exigência nutricional de cabras leiteiras

Ingredientes	% na ração	EM	PB	EE	FDN	Ca	P
		(Mcal/kg)	------(g)-----				
Ração período chuvoso							
Milho	63	1,59	46,13	20,61	70,79	0,15	1,27
Farelo de soja	34	0,81	134,31	4,72	40,26	0,94	1,60
Fosfato bicálcico	0,6	-	-	-	-	1,24	0,96
Calcário calcítico	2,4	-	-	-	-	7,31	-
Total	100	2,40	180,44	25,33	111,05	9,64	3,82
Ração período seco sob irrigação							
Milho	64	1,62	46,86	20,94	71,91	0,15	1,29
Farelo de soja	26	0,62	102,71	3,61	30,79	0,72	1,22
Óleo	5	0,33	-	44,32	-	-	-
Fosfato bicálcico	3	-	-	-	-	6,22	4,79
Calcário calcítico	2	-	-	-	-	6,09	-
Total	100	2,57	149,57	68,87	102,7	13,18	7,30
*Exigência Nutricional		4,53	240	-	-	18,02	9,01

*Fonte: NRC (2007)

Durante o período experimental todos os animais foram pesados em balança própria para a espécie caprina, sendo seus pesos registrados mensalmente. O escore de condição corporal (ECC) foi avaliado em um intervalo de 1 a 5 com uma escala intermediária de 0,25, sendo aferido mensalmente no momento da pesagem. Tanto o peso quanto o ECC foram analisados para o período chuvoso e seco de forma separada, considerando serem duas condições e grupos de animais diferentes. Foram considerados os efeitos de manejo e de meses para cada manejo.

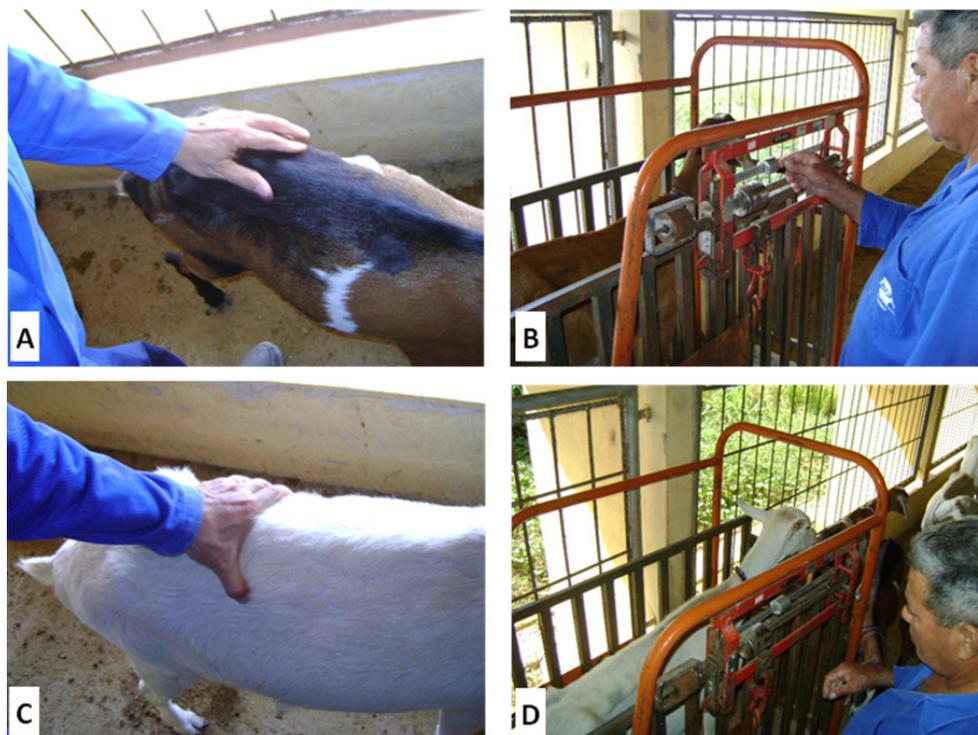


Figura 3. Avaliação do Escore (A) e Peso (B) em cabras Anglo-nubiana durante o período chuvoso e Escore (C) e Peso (D) de cabras Saanen durante o período seco sob irrigação.

O método de vermifugação seletiva, através da observação do grau de palidez da mucosa ocular, conhecido por método Famacha, descrito por Molento (2008), era realizado uma vez por semana. Os animais eram contidos em baias e um por um visualizado a mucosa ocular (Figura 4). Os animais anêmicos recebiam vermífugo e só eram novamente vermifugados, caso necessário, quinze dias depois da primeira vermifugação. Foi realizada a análise do efeito do manejo sobre a frequência de ocorrência de cada grau de palidez observado, bem como análise da frequência mensal de vermifugações, nos dois períodos do ano.

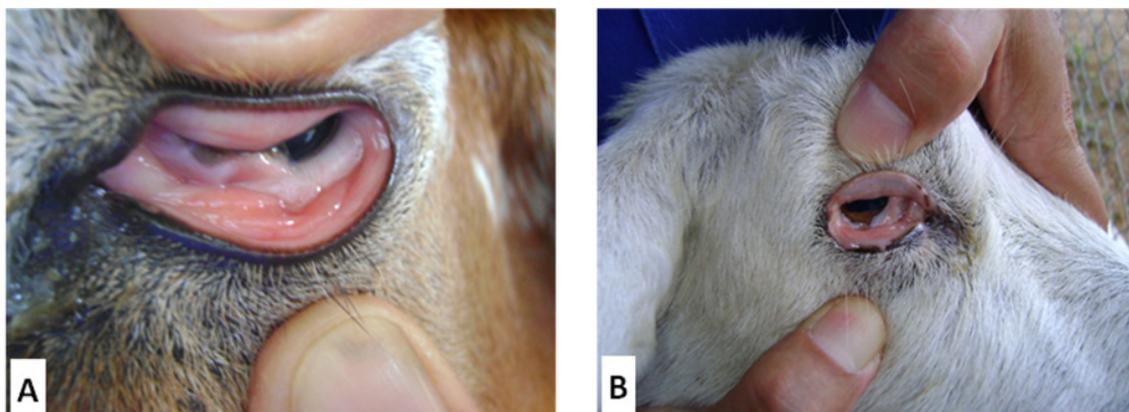


Figura 4. Avaliação do grau de palidez, através da mucosa ocular em cabras Anglo-nubiana (A) durante o período chuvoso e de cabras Saanen (B) durante o período seco sob irrigação.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de comparação de médias. Para comparar o efeito dos manejos em relação ao Peso e ao ECC foi efetuada análise de variância do efeito dos manejos para cada período do ano separadamente ao longo dos meses, desdobrando-se a interação quando significativa ao nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Para avaliar o efeito dos meses, foi efetuada análise de variância dentro de cada um dos quatro manejos. As médias dos meses foram comparadas pelo Tukey a 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio para estas análises estatísticas, utilizou-se o procedimento MIXED do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003).

Para os dados do Famacha foi realizada uma análise multivariada, com as medidas repetidas no tempo, em escala polinomial. Os dados foram analisados após transformação logarítmica e só assim foram submetidos à análise de variância utilizando o pacote estatístico SAS (2003). As médias para o número de vermifugações foram comparadas pelo teste do Chi-quadrado dentro de cada manejo e período, a 5% de probabilidade. Os gráficos foram construídos através do programa computacional Excel 2007 do pacote da Microsoft Office 2007.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso e Escore de Condição Corporal (ECC) dos animais foram avaliados, mostrando-se uma ferramenta eficiente no controle do status nutricional das cabras leiteiras. Observa-se na Figura 5A que a maior média de peso ($P < 0,05$) no período chuvoso ocorreu no manejo Moderado, diferente do ECC (Figura 5B), que foi menor ($P < 0,05$) que dos outros manejos. Os animais de todos os manejos tiveram uma redução de peso em relação ao peso inicial, provocada pela excessiva quantidade de chuvas, diminuindo assim o tempo de pastejo, promovendo redução no consumo de forragem, pois as cabras evitam pastejar em ambiente úmido. Roda et al. (1995) mostraram que, em locais com temperaturas médias mais baixas e invernos mais úmidos, os caprinos, no período chuvoso, retardaram o pastejo até as horas mais quentes do dia, devido ao excesso de umidade da pastagem, mostrando que não apreciam tais condições.

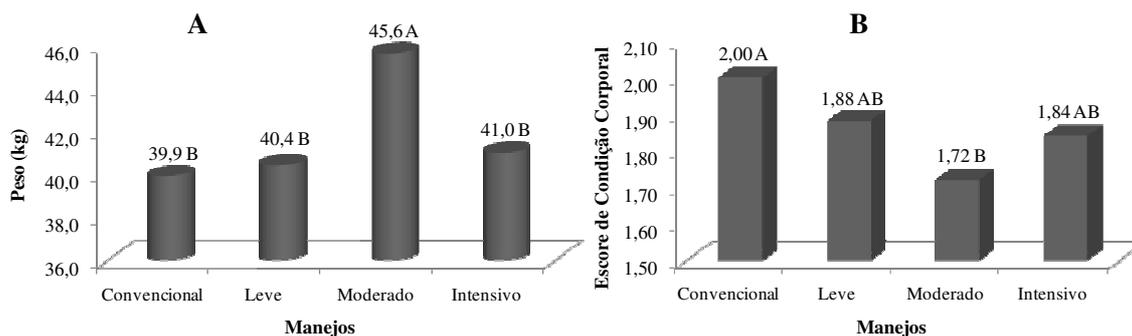


Figura 5. Média do Peso (A) e Escore (B) de cabras Anglo-nubiana em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Observa-se que o manejo Moderado apresentou o maior peso e o menor ECC, o que pode caracterizá-lo como tendo baixo acúmulo de gordura nos tecidos, conseqüentemente com baixo teor de reservas corporais, o que refletiu na maior incidência de parasitas gastrointestinais observadas através do Famacha ao longo do período chuvoso (Figura 9). O inverso ocorreu no manejo Convencional (menor peso: 39,9 kg; maior escore: 2,00), refletindo na menor incidência de parasitas gastrointestinais observada através do Famacha ao longo do período chuvoso (Figura 9), favorecendo a uma longa lactação (98 dias) e à maior produção de leite média/dia (Figura 7 – Capítulo IV dessa Teses).

Nas Figuras 6A e 6B observa-se o peso e o ECC das cabras experimentais ao longo do período chuvoso. Houve uma redução no peso ($P < 0,05$) durante o período chuvoso. Logo nos dois primeiros meses após o parto houve uma perda de peso média de 10,8 kg não afetando o escore de condição corporal. Observa-se menor média de peso dos animais no mês de junho com 39,5 kg, verificando-se logo em seguida um ganho de peso no mês de julho. A diminuição do peso dos animais até o mês de junho ocorreu devido à redução no consumo do pasto, à medida que se intensificava o regime de chuvas (Figura 2), retomando com a redução da pluviosidade e em função da adoção do *flushing* a partir do mês de junho, cuja resposta evidenciou-se no mês de julho, além do menor tempo de pastejo, que foi de 8 horas/dia. A técnica do *flushing* foi utilizada para elevar o escore de condição corporal para 2,0, valor mínimo de ECC indicado para realização da estação de monta (Ribeiro, 2007).

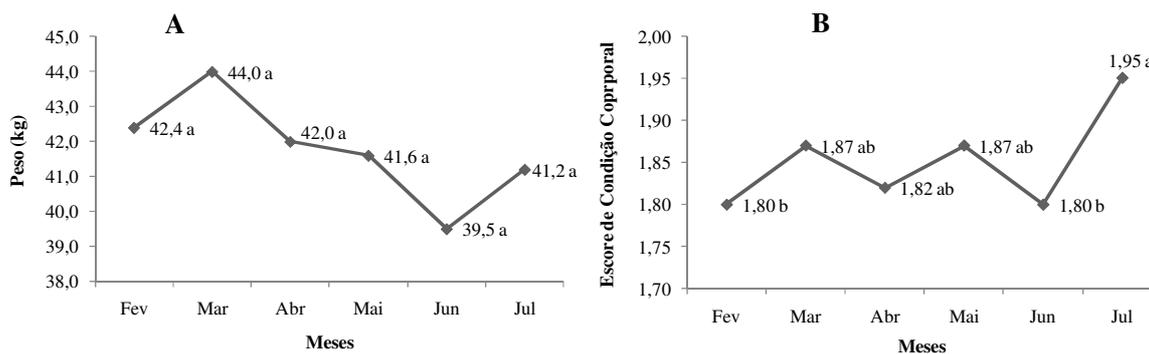


Figura 6. Peso (A) e Escore (B) de cabras Anglo-nubiana em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 ao longo dos meses, durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Cavalcante (2010) relatou em seu estudo com cabras Anglo-nubiana em pastagem de capim-tanzânia redução no peso das cabras ao longo do período chuvoso sem comprometimento do ECC. Tal redução foi relatada devido a condições ambientais (excesso de chuva) e de manejo (pastejo exclusivamente diurno).

Durante o período pré-parto, a ingestão de matéria seca pelo animal é reduzida, em decorrência da compressão do rúmen pelo útero. Após o parto, a ingestão de matéria seca aumenta gradativamente, de modo que a máxima ingestão ocorre entre a 8^a e 14^a semanas de lactação, período em que há maior ganho de peso e maior produção de leite. Neste período, as cabras estão em balanço energético positivo, pois a ingestão de matéria seca esta maximizada. (ZAMBOM et al., 2005).

Verificou-se no período seco sob irrigação um menor peso ($P<0,05$) e ECC ($P<0,05$) para o manejo Intensivo, apresentando médias de 40,8 kg e 1,74, respectivamente (Figura 7A e 7B). O escore de condição corporal encontra-se bem abaixo do citado na literatura (Barbosa et al., 2009) para cabras nesse estado fisiológico. Mesmo em condições ambientais favoráveis (período seco sob irrigação), com práticas de manejo adequadas (pastejo 24 horas) e uma pastagem com melhor qualidade, devido à melhores resultados dos indicadores para tal condição (Ver Tabelas 4 e 6 – Capítulo II, dessa Tese), os animais nesse período do ano tiveram um peso e um ECC que poderiam comprometer o desempenho produtivo, mas neste manejo verificou-se produção média de 1,2 kg/cabra x dia e uma lactação de 170 dias. Possivelmente, a alta especialização dos animais para produção de leite contribuiu para tal feito, com mobilização de reservas corporais para manutenção do desempenho produtivo.

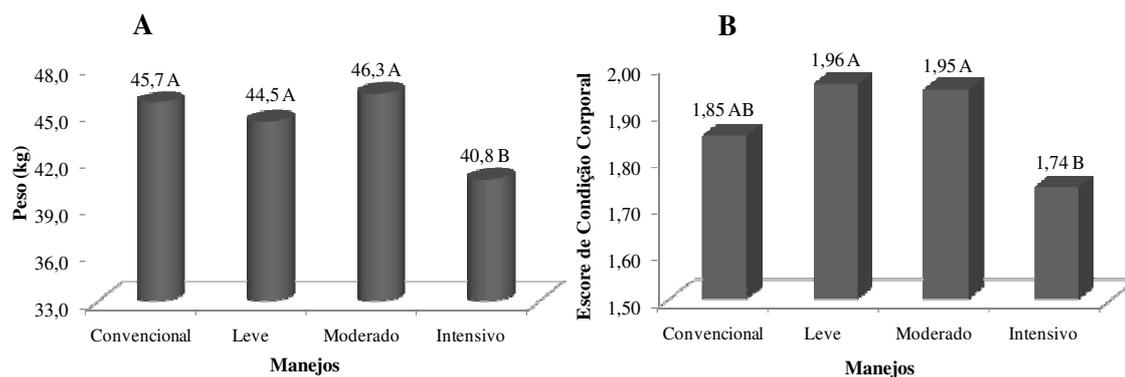


Figura 7. Média do Peso (A) e Escore (B) de cabras saanen em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Observou-se uma grande oscilação no peso ($P<0,05$) e no escore ($P<0,05$) ao longo dos meses durante o período seco sob irrigação (Figura 8A e 8B). Após uma redução de agosto para setembro, houve um aumento linear do peso até novembro e, em seguida, uma redução de 3,4 kg para o mês de dezembro, apresentando nova elevação até fevereiro e em seguida uma nova redução de 2,5 kg.

Houve redução do peso inicial em relação ao peso no primeiro e segundo mês pós-parto de 8,32 e 9,92 kg, respectivamente. Com base em estudos do metabolismo do tecido adiposo de caprinos leiteiros, Morand-Fehr e Hervieu (1999) constataram que as cabras podiam perder por volta de 1,0 e 0,5 kg de peso vivo por semana no primeiro e segundo mês pós-parto, respectivamente. Os mesmos autores relataram ainda que, assim como em vacas e ovelhas, a extensão da perda de peso em cabras no pós-parto varia amplamente e é afetada por vários fatores, particularmente o nível de consumo de energia pré e pós-parto. Pesquisas apontam a mobilização das reservas corporais de gordura e proteína nos estágios iniciais da lactação de cabras, apesar de não acarretar necessariamente correspondente à variação de mudança de peso corporal (AFRC, 1997).

A diminuição no peso vivo ocorreu até aproximadamente a quarta e quinta semanas de lactação, pois, nesse período, a cabra apresenta balanço energético negativo, isto é, não ingere a quantidade de energia necessária para atender suas exigências de manutenção e produção de leite (RODRIGUES, 2004).

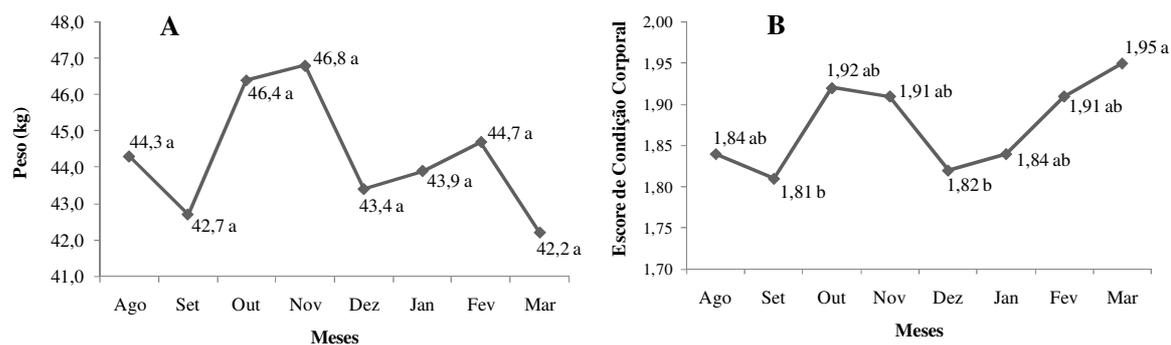


Figura 8. Peso (A) e Escore (B) de cabras saanen em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 ao longo dos meses, durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

O escore de condição corporal apresentou oscilações até dezembro quando mostrou aumento linear até março. Esse aumento provavelmente ocorreu devido diminuição das exigências nutricionais, que ocorre depois de um balanço energético negativo que acontece após o parto, e pela diminuição lenta do nível de produção e aumento da ingestão de alimentos, onde o animal começa a adequar sua condição corporal, preparando-se para a gestação e para a próxima lactação.

Houve dificuldade no controle dos parasitas gastrointestinais, sobretudo no período chuvoso. Não houve efeito ($P>0,05$) dos manejos sobre o nível de infestação de parasitas gastrointestinais avaliados através do Famacha para o período chuvoso, mas observou-se diferença ($P<0,05$) em cada manejo ao longo do tempo (Figura 9).

Com o avanço dos ciclos de pastejo o nível de infestação se intensificou principalmente nos manejos Intensivo e Moderado, manejos esse que tiveram um aporte de nitrogênio. Possivelmente, a maior produção de forragem, promovida pela adubação nitrogenada, favoreceu um microclima de umidade favorável ao desenvolvimento de larvas dos parasitas gastrointestinais ocorrendo, assim, grandes infestações ao longo do tempo para tais manejos. Em relação ao manejo Moderado, a maior altura residual realizada neste manejo contribuiu ainda mais para essa proliferação, sendo esse mecanismo de manejo da pastagem o fator que promoveu diferença ao longo do tempo no nível de infestação no manejo Leve. Pastos mantidos com menor altura residual, possivelmente tendem a apresentar menor carga parasitária no seu ambiente, diminuindo a infestação e problemas sanitários nos rebanhos de caprinos leiteiros. Outro fator que pode ter contribuído para verificação de um grau Famacha[®] maior nesses manejos foi à taxa de lotação, que se

apresentou maior para os manejos Intensivo e Moderado durante o período chuvoso (Tabela 3 – Capítulo IV dessa Tese) .

Cavalcante (2010) em estudo com cabras leiteiras manejadas sob lotação rotativa em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes manejos, não registrou diferença entre os tratamentos para o nível de infestação, mas observou grande flutuação ao longo do tempo no período chuvoso do ano, com valores de graus Famacha bem altos no meio do período, onde a maior parte das chuvas se concentrou.

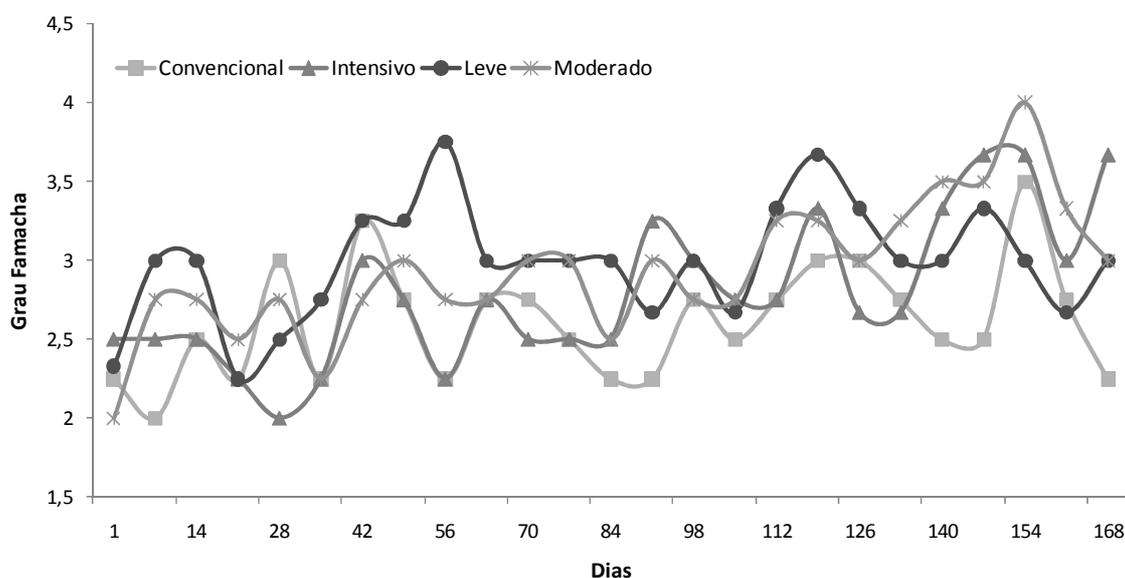


Figura 9. Valores médios de grau Famacha mensurados semanalmente de cabras Anglo-nubiana em lactação submetidas a diferentes tipos de manejo no período chuvoso.

Não houve efeito ($P>0,05$) dos manejos nem do tempo ($P>0,05$) sobre o nível de infestação de parasitas gastrointestinais, avaliados através do método Famacha no período seco sob irrigação. Na Figura 10 pode-se observar o comportamento do valor médio de grau Famacha obtido para cada manejo ao longo do período seco sob irrigação.

Observa-se que nesse período a faixa de graus Famacha variou de 2 a 3. Valores nessa faixa remetem a um manejo sanitário adequado, o que permite afirmar que os animais tiveram um ambiente mais favorável para o pastejo, permitindo melhor desempenho, o que se confirmou com a maior persistência da lactação e produção. Houve diminuição da carga parasitária em pastos com maior altura residual, devido aos altos níveis de radiação e maior fotoperíodo ocorrido durante o período seco sob irrigação, maximizado pela maior oferta de forragem e o maior tempo de pastejo dos animais.

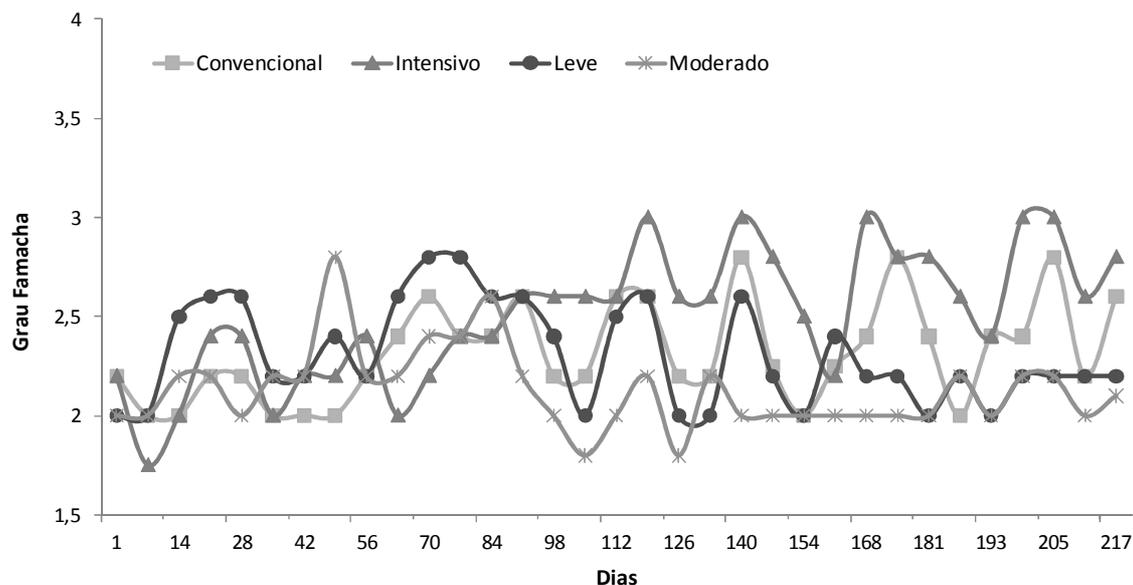


Figura 10. Valores médios de grau Famacha mensurados semanalmente de cabras saanen em lactação submetidos a diferentes tipos de manejo no período seco sob irrigação.

Na prática, a frequência de aplicação de um vermífugo remete a uma idéia da ocorrência de verminose no rebanho. Tal situação é observada quando se avalia o número de vermifugações ocorrida no período chuvoso e seco sob irrigação (Figura 11).

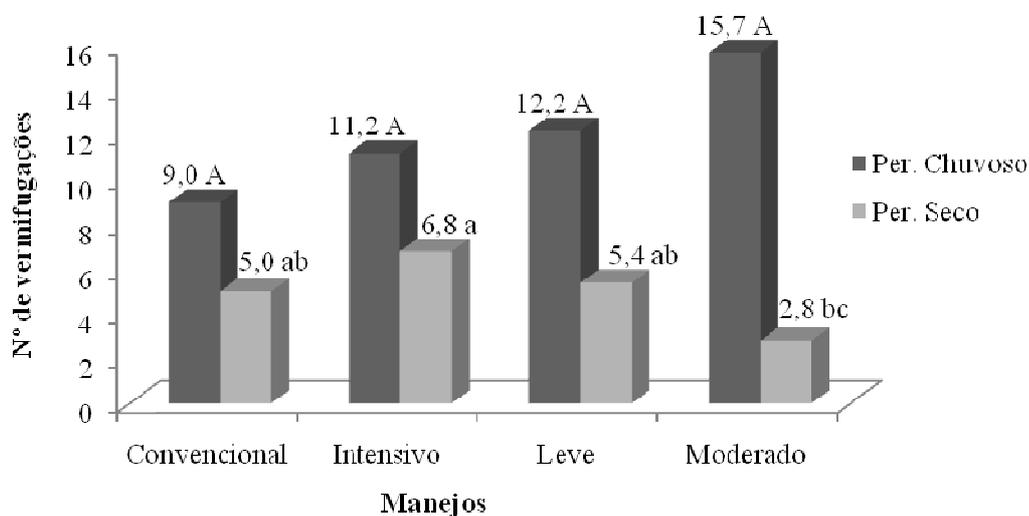


Figura 11. Número médio de vezes que os animais de cada tratamento foram vermifugados para controle de *Haemoncus*. Período chuvoso: Cabras Anglo-nubiana em lactação; Período seco sob irrigação sob irrigação: Cabras Saanen em lactação. Médias seguidas por letras minúsculas no período seco e maiúsculas no período chuvoso iguais não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Não ocorreu diferença ($p>0,05$) entre a média de vermifugações entre os manejos no período chuvoso (Figura 11). Observa-se através da Figura 9 uma constância no grau

Famacha entre os manejos durante o período chuvoso, que refletiu no número médio de vermifugações. No período seco sob irrigação o número médio de vermifugações diferiu entre os manejos ($P < 0,05$), sendo o manejo Convencional o que apresentou a menor média, com 2,5 vermifugações. A menor quantidade de massa de forragem produzida (Ver Tabelas 3 e 5 – Capítulo II dessa Tese), devido a falta de adubação e associada a menor intensidade de pastejo, que também contribui para maior penetração de luz ao longo do dossel, tornando o ambiente de pastejo mais seco, contribuíram para tal ocorrido.

Devido ao efeito residual dos princípios ativos dos vermífugos, que geralmente variam entre 7 a 30 dias, ocorreu descarte do leite em média, de 30% no período chuvoso e de 9,0%, no período seco sob irrigação. Tal fato foi necessário após os animais serem vermifugados, o que promove diminuição na produção efetiva diária e, conseqüentemente, diminuição da receita líquida mensal do produtor.

4.4 CONCLUSÕES

O peso e o escore de condição corporal são mecanismos do manejo nutricional que sofrem alterações em função de diferentes manejos da pastagem, sendo os animais do manejo Moderado os que mantiveram as melhores condições desses variáveis. O manejo da pastagem não altera o nível de infestação de parasitas gastrointestinais em cabras leiteiras pastejando em capim-tifton 85, diferentemente dos períodos do ano, com destaque para o período chuvoso que contribui sensivelmente para a ocorrência de verminose.

O período seco sob irrigação foi favorável para melhores condições sanitárias e para o atendimento das exigências nutricionais dos animais em pastejo.

4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **The nutrition of goats**. London: Technical Committee on Responses to Nutrients, 1997. 97 p.
- BARBOSA, L.P.; RODRIGUES, M.T.; GUIMARÃES, J.D.; MAFFILI, V.V.; AMORIM, L.S.; GARCEZ NETO, A.F. Condição corporal e desempenho produtivo de cabras Alpinas no início de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2137-2143, 2009.

- BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Manejo e Alimentação de Cabras Leiteiras. In: TREINAMENTO DE GADO LEITEIRO. Belo Horizonte. **Anais...PURINA** Agribands do Brasil. 20p. 2003.
- CABRAL, R. C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Montheith/FAO (1991) para o estado do Ceará.** Fortaleza, 2000. Dissertação (Mestrado). 83 p. Universidade Federal do Ceará.
- CAVALCANTE, A. C. R. **Produção de leite de cabra em Capim Tanzânia: avaliação de alternativas de manejo para produção sustentável em pasto cultivado.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado). Piracicaba, SP. 166p. 2010.
- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais.** 5ª Aproximação. Viçosa-MG, 1999.
- CHAGAS, A.C.S.; OLIVEIRA, M.C.S.; FERNANDES, L.B.; MACHADO, R.; ESTEVES, S.N.; SALES, R.L.; JUNIOR, W.B. Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste. **Documentos**, 65. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP, 2008.
- MELO, A.C.F.L.; BEVILAQUA, C.M.L.; VILARROEL, A.S. Resistência a anti-helmínticos em nematódeos gastrintestinais de ovinos e caprinos no município de Pentecoste, estado do Ceará. **Ciência Animal**, v. 8, n. 1, p. 7-11, 1998. *Ciência animal* v8 1998
- MOLENTO, M. Método Famacha: tratamento seletivo no controle do *Haemonchus contortus*. In: VERRÍSSIMO, C.J. (Ed.). **Alternativas de controle da verminose em pequenos ruminantes.** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2008. p. 25-34.
- MORAND-FEHR, P.; HERVIEU, J. Apprécier l'état corporel deschèvres: intérêt et méthod. **Reussir La Chevre**, Paris, v. 19, n. 231, p. 22-34, 1999.
- MORAND-FEHR, P. Notation de l'étatcorporel: à vos stylos. **La Chèvre**, v.175, p.39-42, 1989.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervides, and world camelides.** Washington: National Academic Press, 2007. 384 p.
- NOGUEIRA, D.M.; CHAPAVAL, L.; NEVES, A.L.A.; COSTA, M.M. Passos para obtenção de leite de cabra com qualidade. **Comunicado Técnico**, 135. 6p. Petrolina-PE: Embrapa Semi Árido, 2008.
- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos.** São Paulo: Nobel, 1997. 124 p.
- RODA D.S., SANTOS L.E., CUNHA E.A., OTSUK I.P.; POZZI C.R. Comportamento e infestação parasitária de caprinos submetidos a diferentes sistemas de pastejo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa-SP, v.52, n.2 p.139-146, 1995.
- RODRIGUES, M.T. Alimentação de cabras leiteiras. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2004. p.121-154.

- SANTOS, HG; JACOMINE, PKT; ANJOS, LHC; OLIVEIRA, VA; OLIVEIRA, JB. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- STROMBERG, B.E. Environmental factors influencing transmission. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n. 3, p. 247-264, 1997.
- VALCARCEL, F.; GARCIA, C.R.; ROMERO, C. Prevalence and seasonal pattern caprine Trichostrongyles in a dry area central Spain. **Zentralbl Veterinarmed**, v. 46, n. 1, p. 673- 681, 1999.
- VAN WYK, J. A. Occurrence and dissemination of anthelmintic resistance makes it impossible to control some field strains of *Haemonchus contortus* in South Africa With any of the modern anthelmintics. **Veterinary Parasitology**, v. 70, n. 1, p. 11-112, 1997.
- VIEIRA, L. da S.; CAVALCANTE, A. C. R.; XIMENES, L. J. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil**. Sobral: Embrapa-CNPC, 1997. 50 p.
- VIEIRA, L. da S. Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos. **Documentos**, 58. 32 p. Sobral-CE: Embrapa Caprinos, 2005.
- ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; MARTINS, E.N.; SANTOS, G.T.dos; MACEDO, F. de .A.F. de; HORST, J.A.; VEIGA, D.R.da. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2515-2521, 2005 (supl.).

**5. CAPÍTULO IV - DESEMPENHO PRODUTIVO DE CABRAS LEITEIRAS EM
CAPIM-TIFTON 85, SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES
ESTRATÉGIAS DE MANEJO**

RESUMO

Avaliou-se o desempenho produtivo de cabras leiteiras em capim-tifton 85 manejado sob lotação rotativa e submetido a diferentes estratégias de manejo ao longo do ano. Os manejos consistiam em Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação), Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, sendo quatro repetições no período chuvoso e cinco no período seco sob irrigação, por manejo. Observou-se maior taxa de lotação para o manejo Intensivo ($P < 0,05$) tanto no período chuvoso (83,3 cabras/ha), quanto no período seco sob irrigação (111,6 cabras/ha). A produção total de leite e a duração da lactação no período chuvoso foram maiores para o manejo Convencional, diferentemente no período seco sob irrigação que não apresentou diferença entre os manejos para tal característica. Quanto à produtividade, em todas as características analisadas, o manejo Intensivo foi superior aos outros manejos. No que se refere à produção individual, o manejo Convencional apresentou valores acima aos outros manejos, tanto no período chuvoso, quanto no período seco sob irrigação, com média de 0,782 e 1,453 kg de leite/animal x dia, nos períodos, respectivamente. A curva de lactação no período chuvoso apresentou-se curta em todos os manejos, com picos de lactação logo na primeira semana e queda brusca de produção logo em seguida. Já no período seco sob irrigação a curva de lactação foi mais extensa, apresentando momentos de pico diferenciados entre os manejos, tendo maior pico de lactação no manejo Leve, com 2,243 kg de leite/animal x dia. A produtividade de leite de cabra a pasto é maximizada com o uso da maior adubação nitrogenada e potencializada durante o período seco sob irrigação.

Palavras chave: Manejo de pastagem, Produção de leite de cabra, Taxa de lotação

ABSTRACT

Productive performance of dairy goats was evaluated in Bermuda grass (Tifton 85) pasture managed under intermittent stocking and under different management strategies over the years. The management consisted Conventional (height 10 cm and residual without fertilization), Lightweight (20 cm residual height and unfertilized), Moderate (residual height 20 cm and fertilizer equivalent to 300 kg N / ha x year) and Intensive (height 10 cm and residual fertilizer equivalent to 600 kg N / ha x year). A randomized design was used with repeated measurements, repeated measurements over time, with four replications during the rainy period and five in the dry period on management. Higher stocking rate was showed for Intensive management ($P < 0.05$) both in the rainy period (83,3 goats/ha) and in the dry period (111,6 goats/ha). The total milk yield and lactation length in the rainy period were higher for Conventional management, unlike that in the dry period was not different managements for this feature. As for productivity in all characteristics, the management was superior to other Intensive management. With regard to individual production, Conventional management presented values above other managements in both rainy and dry period with an average of 0.782 and 1.453 kg of milk/animal x day, for the periods, respectively. The lactation curve in the rainy period showed up short in all management, with peak lactation in the first week and production slump soon after. In the dry period to lactation curve was more extensive, with peak times between the different managements, with higher peak lactation management Light with 2243 kg of milk/animal x day. The yield of goat milk on pasture is maximized with the use of higher nitrogen and enhanced during the dry season.

Keywords: Dairy milk production, Pasture management, Stocking rate

5.1 INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de ruminantes domésticos, a caprina foi a que mais cresceu principalmente no que se refere a produção de leite (FAO, 2000). O Brasil possui cerca de sete milhões de caprinos, sendo que 90% do seu efetivo encontra-se na região Nordeste (IBGE, 2006), criados principalmente para corte.

A produção de leite de cabra no Brasil foi estimada em 21.275 milhões de litros no ano de 2006 (IBGE, 2006), constituindo fonte de nutrição e renda em regiões mais desfavorecidas, como o sertão nordestino, onde o leite de cabra é consumido principalmente por idosos, doentes e crianças, por sua alta digestibilidade.

A produção de leite depende de diversos fatores, tais como raça e idade da cabra, ordem de parição, estágio da lactação, variabilidade genética individual e, principalmente, da alimentação (RIBEIRO, 1997; MORAND-FEHR, 2005).

Cabras leiteiras podem ter acesso a pastagens para facilitar o manejo e diminuir os custos de produção. Pastagens para cabras devem ser de boa qualidade com gramíneas de alta produção e leguminosas que persistam na área.

Maior produção de leite pode ser conseguida através da utilização de pastagens com grande disponibilidade de forragem e permitir aos animais realizarem a seleção eficiente do alimento ingerido, o que favorece o consumo de dieta com qualidade elevada. Em condição de disponibilidade limitada de forragem, a seleção será menos eficiente, a dieta dos animais será de menor valor nutritivo, ocasionando diminuição da produção de leite.

A regra principal para garantir um bom desempenho de cabras em pastejo é limitar, até mesmo eliminar, o fornecimento de volumoso no cocho, enquanto a quantidade de matéria seca oferecida for suficiente (superior a 3 kg MS/cabra x dia), fato também aconselhado para vacas leiteiras (Delaby et al., 2003). Tentando garantir um alto rendimento, através da oferta de grandes quantidades de forragem conservada, particularmente de feno no cocho, é possível ocorrer uma diminuição do consumo do pasto levando a dificuldades de manejo do excesso de forragem disponível no campo, além do maior custo com alimentação.

O manejo da pastagem deve ser direcionado para proporcionar grande quantidade de massa de folhas, já que essas são qualitativamente superiores aos colmos e, por isso, são

preferidas pelos animais. Estes quando são introduzidos nos piquetes, geralmente, consomem as folhas dos estratos superiores, seguidas daquelas dos estratos inferiores. (GOMIDE, 1994)

Com animais em pastejo, um aspecto a se considerar quando se visa lucratividade é procurar direcionar o manejo à maior resposta animal (produto/área) em função do tipo de espécie forrageira que está sendo utilizada sob pastejo. Deve-se procurar obter maior quantidade de forragem disponível, mas com qualidade, afim de não prejudicar o desempenho animal (Gomide, 1994). Neste sentido, a pressão de pastejo assume papel fundamental, pois o rendimento animal depende da disponibilidade de forragem, que deve esta relacionada à taxa de lotação que, por sua vez, influencia no rendimento forrageiro, produção por animal e por área. Então o manejo da pastagem deve ser direcionado sempre em termos de que a taxa de lotação seja compatível à capacidade de suporte, definida como pressão ótima de pastejo (SILVA et al., 1994).

O estudo do comportamento produtivo do animal ao longo da lactação possibilita o estabelecimento de estratégias de manejo nutricional, a fim de se maximizar a produção e a qualidade do leite, permitindo a avaliação de fatores genéticos e ambientais sobre as características de produção, que incluem: persistência de lactação, tempo para atingir o pico de produção, duração do pico e produção máxima. Existem diferentes modelos matemáticos para o estudo da curva de lactação. Entretanto, os parâmetros utilizados nesses modelos nem sempre se ajustam adequadamente, uma vez que muitos fatores podem estar influenciando a produção (ZAMBOM, 2005).

Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho produtivo de cabras leiteiras em pastagem de capim-tifton 85, sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Produção de Caprinos Leiteiros, (Figura 1) pertencente à 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. O período experimental foi de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

O clima da região é do tipo BShw' (Classificação de Köppen), semiárido quente, com precipitações a mais variando de 380 a 760 mm, clima quente de baixa altitude e

longitude. Possui duas estações: águas e seca, sendo a primeira irregular e variando de dezembro a maio, e a segunda de longa duração de maio a novembro.

Os valores mensais de temperatura média, máxima e mínima (Figura 1), assim como dados pluviométricos e evapotranspiração potencial (Figura 2) do período experimental, foram obtidos através de uma estação meteorológica automática, instalada a 300 m da área experimental.

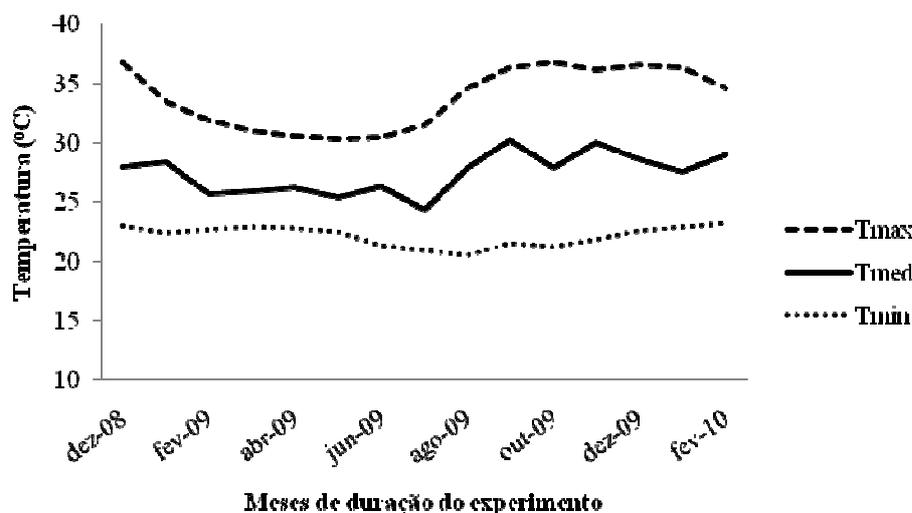


Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

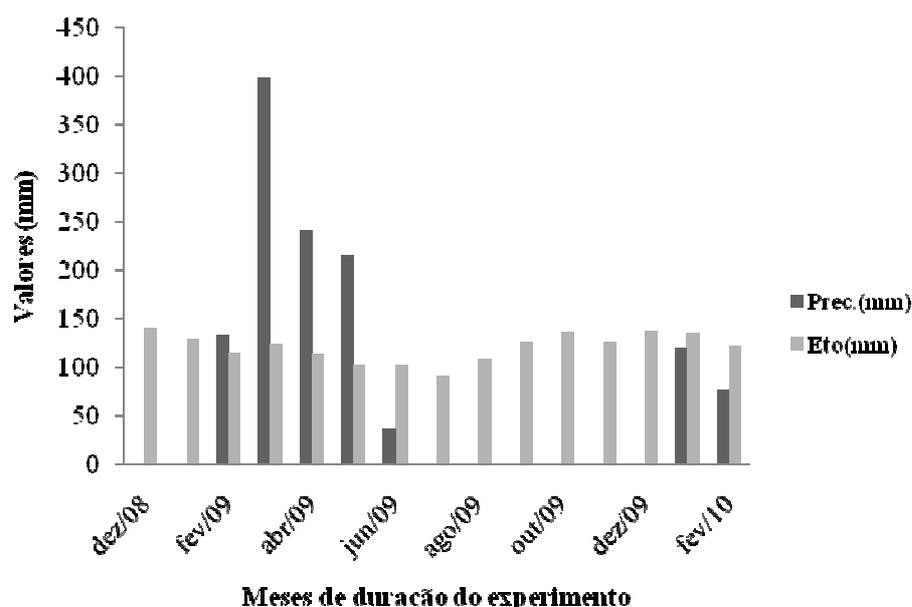


Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

O solo da área é classificado predominantemente como Luvissole, segundo a nova classificação dos solos feita por Santos et al. (2006). A fim de corrigir as deficiências apresentadas de acordo com a análise de solo, bem como, proporcionar um bom desenvolvimento inicial do pasto, foi realizada em toda a área uma adubação de correção, consistindo da aplicação de 150 kg de uréia, 212 kg de superfosfato triplo, 302 kg de cloreto de potássio e 50 kg de FTE BR-12 por hectare (CFSEMG, 1999). Essa aplicação foi fracionada em duas vezes, antes do início do experimento. Devido ao pH e a saturação por base (V%) encontrarem-se em valores médios de 5,3 e 80%, respectivamente, não foi aplicado nenhum tipo de corretivo para acidez do solo.

Os tratamentos consistiram em diferentes manejos da pastagem sendo estes: Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação) Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, (ciclos de pastejo) e quatro repetições (piquetes). As avaliações foram realizadas em dois períodos do ano: chuvoso e seco, estabelecidos em função do índice pluviométrico ao longo do ano, e determinados como período chuvoso compreendido de fevereiro a junho e o período seco sob irrigação de julho a janeiro.

As adubações de manutenção consistiram da aplicação apenas do nitrogênio, na forma de uréia, aos manejos Intensivo e Moderado, distribuídos ao longo do ano, de acordo com o número estimado de ciclos de pastejo, sendo esta quantidade ajustada na medida em que o número de ciclos ia se definindo. Durante o intervalo de descanso, dentro do ciclo de pastejo, a adubação nitrogenada foi fracionada em duas vezes, sendo a primeira aplicação um dia após a saída dos animais e a segunda, por volta da metade do período de descanso. A fim de minimizar as perdas por volatilização, a aplicação ocorria nas primeiras horas da manhã, e durante a estação seca, aplicava-se em seguida a irrigação.

A área experimental constou de 1,5 ha de pastagem de capim-tifton 85, implantada desde 2008 em área anteriormente de Caatinga, subdividida em 44 piquetes, irrigada sob aspersão de baixa pressão, dividida em dois setores. A lâmina de irrigação foi dada em função da evapotranspiração de referência (ET_0) da região de Sobral corrigida para FAO-PenmanMonteith (Cabral, 2000), variando mês a mês. Foi considerada uma eficiência de aplicação de 70%, de forma que a precipitação média dos aspersores foi de

3,93 mm/hora, com turno de rega diário, em virtude das características físicas do solo (solo com placa de pedras logo nas primeiras camadas), cuja profundidade é inferior a 30 cm.

Utilizou-se o método de pastejo sob lotação rotativa, com taxa de lotação variável. Trabalhou-se com cabras puras Anglo-nubiana e Saanen em lactação, como animais de prova, que eram conduzidas aos piquetes quando ao alcance do nível de interceptação de luz preconizado (95%), e eram mantidas por quatro dias em pastejo, a fim de garantir o rebaixamento da vegetação para altura residual estabelecida em cada manejo. Como animais de equilíbrio utilizaram-se cabras secas que eram conduzidas aos piquetes sempre que necessário para o rebaixamento da vegetação para altura residual de cada manejo.

Como critério para entrada dos animais foi utilizada o nível de 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA), com variação de 0,5% acima e abaixo deste valor, obtida através do Analisador PAR/LAI em Agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices[®], Inc., Pullman, Washington-USA), amostrando-se 15 pontos aleatoriamente e assim obtendo-se a média de interceptação do piquete. Foram utilizados quatro piquetes experimentais por manejo, sendo que os piquetes restantes serviam para permitir o descanso do pasto adequado para alcançar o nível de interceptação luminosa preconizada para entrada dos animais. Todos os piquetes tinham uma dimensão de 15,4 x 14,1 m (aproximadamente 217,2 m² cada) cercados com tela campestre. Cada piquete era provido de tela de sombreamento de 10 m² com 25% de transparência, bebedouros e saleiros.

O rebanho utilizado para o trabalho pertence a Embrapa Caprinos e Ovinos. Os grupos raciais foram diferentes para os dois períodos do ano sendo utilizado no período chuvoso quatro cabras experimentais puras da raça Anglo-nubiana, resultando em 16 animais experimentais e no período seco sob irrigação cinco cabras experimentais puras da raça Saanen, resultando em 20 animais experimentais. Nos dois períodos foram utilizadas também cabras de equilíbrio, que eram conduzidas aos piquetes para auxiliar no rebaixamento do pasto para o alcance da altura residual preconizada a cada manejo. Ambos os grupos, formados a partir da distribuição casualizada, foram ainda submetidos à análise de variância e teste de média (Tukey, $P < 0,05$), procedimentos que atestaram não haver diferenças entre os mesmos.

Na Tabela 1 encontram-se os dados históricos das características produtivas dos animais utilizados no período chuvoso e período seco sob irrigação.

Tabela 1. Características produtivas dos grupos de cabras Anglo nubiana (período chuvoso) e Saanen (período seco sob irrigação) utilizadas no experimento

Manejo	PCH* (kg)	PCI* (kg)	OP*	PL* (kg/ani x dia)	ECCI*
Cabras Anglo nubiana					
Convencional	51,0 ± 2,0	42,3 ± 2,5	4 ± 2,0	1,25 ± 0,29	1,75 ± 0,2
Intensivo	57,0 ± 11	44,2 ± 6,9	5 ± 3,0	1,10 ± 0,27	1,88 ± 0,2
Leve	53,0 ± 8,0	42,8 ± 5,3	5 ± 3,0	1,00 ± 0,11	1,81 ± 0,2
Moderado	55,0 ± 11	48,1 ± 3,4	5 ± 3,0	1,10 ± 0,28	1,81 ± 0,3
Cabras Saanen					
Convencional	50,5 ± 4,2	47,2 ± 8,7	3,0 ± 2,1	1,5 ± 0,3	1,95 ± 0,4
Intensivo	53,6 ± 9,4	43,0 ± 4,9	2,8 ± 1,8	1,6 ± 0,2	1,85 ± 0,5
Leve	52,6 ± 6,2	42,4 ± 4,5	2,8 ± 2,0	1,2 ± 0,3	1,80 ± 0,2
Moderado	53,8 ± 8,2	44,5 ± 8,0	2,6 ± 1,5	1,6 ± 0,2	1,75 ± 0,2

PCH = Peso corporal histórico; PCI = Peso corporal no início do experimento; OP = Ordem de parição; PL = Produção de leite média; ECCI = Escore de Condição Corporal no início do experimento

Os animais eram ordenhados diariamente, uma vez ao dia. O controle leiteiro foi realizado também diariamente em todos os animais, através da leitura do volume de leite medido com uso de medidor individual acoplado à ordenhadeira. A ordenha era realizada de forma mecanizada e seguia o protocolo proposto por Nogueira et al. (2008), visando à obtenção de leite com qualidade. No período chuvoso, os animais eram ordenhados diariamente pela manhã (Figura 3A), permanecendo no pasto durante o dia, ao final da tarde eram recolhidos para a instalação. No período seco sob irrigação, os animais eram ordenhados diariamente pela tarde (Figura 3B), no horário de 13-14 horas, coincidindo com o horário onde os mesmos não estariam pastejando. A troca de piquete ocorreu sempre após a ordenha, sendo no período chuvoso feita pela manhã e no período seco sob irrigação feita pela tarde.



Figura 3. Momento da Ordenha de cabras Anglo-nubiana (A) no período chuvoso e de cabras Saanen (B) no período seco sob irrigação.

A suplementação concentrada era ofertada tanto na época seca, quanto na época chuvosa, a fim de atender as exigências nutricionais dos animais (Tabela 2), considerando que o pasto não forneceria os nutrientes necessários para a produção de leite de forma sustentável. O arraçoamento foi realizado em baias coletivas, em instalação anexa à sala de ordenha (Figura 4). No período chuvoso o fornecimento do concentrado era feito ao final do dia de pastejo, quando os animais eram recolhidos. No período seco sob irrigação tal fornecimento era feito logo após a ordenha, sendo em seguida os animais conduzidos ao pasto novamente. O sal mineral e a água eram ofertados à vontade tanto no período chuvoso (sal mineral somente nas baias e a água nas baias e nos piquetes) quanto no período seco sob irrigação (sal mineral e água tanto nas baias quanto nos piquetes).

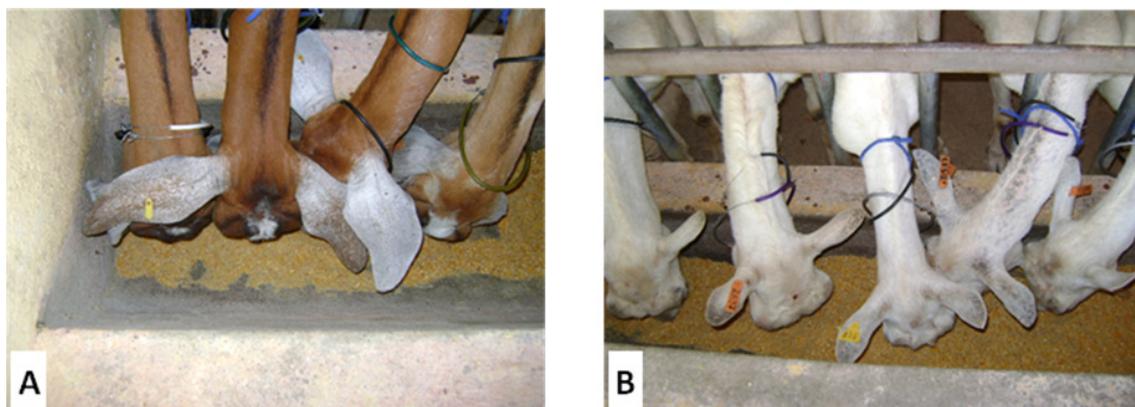


Figura 4. Consumo de concentrado de cabras Anglo-nubiana (A) no período chuvoso e de cabras Saanen (B) no período seco sob irrigação.

Os animais utilizados no período chuvoso tinham o fornecimento do concentrado controlado em função da média de produção de leite do grupo de animais mantidos no mesmo tratamento. Semanalmente a quantidade de concentrado era ajustada, de modo que os animais recebessem 500g de concentrado por kg de leite produzido. Tal quantidade padrão estabelecida foi em função da análise químico bromatológica feita no capim-tifton 85 antes do início do experimento. Já no período seco sob irrigação era fornecida uma quantidade fixa de concentrado, por animal, equivalendo ao fornecimento de 40% da exigência diária proveniente do concentrado, algo em torno de 700g/animal dia. Nesse período o sal mineral era ofertado à vontade em cochos no próprio piquete. Os concentrados utilizados nos dois períodos assim como a exigência nutricional de cabras leiteiras, como as utilizadas nessa pesquisa, estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Ingredientes (%), quantidade dos nutrientes correspondente ao percentual de cada ingrediente do concentrado e exigência nutricional de cabras leiteiras

Ingredientes	% na ração	EM	PB	EE	FDN	Ca	P
		(Mcal/kg)	------(g)-----				
Ração período chuvoso							
Milho	63	1,59	46,13	20,61	70,79	0,15	1,27
Farelo de soja	34	0,81	134,31	4,72	40,26	0,94	1,60
Fosfato bicálcico	0,6	-	-	-	-	1,24	0,96
Calcário calcítico	2,4	-	-	-	-	7,31	-
Total	100	2,40	180,44	25,33	111,05	9,64	3,82
Ração período seco sob irrigação							
Milho	64	1,62	46,86	20,94	71,91	0,15	1,29
Farelo de soja	26	0,62	102,71	3,61	30,79	0,72	1,22
Óleo	5	0,33	-	44,32	-	-	-
Fosfato bicálcico	3	-	-	-	-	6,22	4,79
Calcário calcítico	2	-	-	-	-	6,09	-
Total	100	2,57	149,57	68,87	102,7	13,18	7,30
*Exigência Nutricional		4,53	240	-	-	18,02	9,01

*Fonte: NRC (2007)

Para o cálculo da taxa de lotação, foi registrado o número de animais de prova e de equilíbrio presentes em cada piquete experimental a cada dia, dividindo pela área total (ha) do sistema utilizado. A taxa de lotação em unidade animal (UA) foi calculada multiplicando a equivalência em unidade animal de uma cabra com peso vivo médio de cada manejo pela taxa de lotação. A partir das estimativas de produção média diária de leite e da taxa de lotação média para cada manejo, estimou-se a produção real no período (kg de leite/ha), produção anual (kg de leite/ha x ano), produção aos 180 dias (kg de leite/ha x 180d). Esta última variável foi estabelecida levando em consideração um planejamento do sistema de produção, estabelecendo três partos em dois anos, com um período seco sob irrigação entre 45 a 60 dias. Estimou-se ainda a duração da lactação, produção total (kg de leite/lactação), produção média (kg de leite/animal x dia) e a curva de lactação (kg de leite/dia ao longo da lactação) em cada manejo e em cada período do ano, separadamente.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e teste de comparação de médias. Para comparar o efeito dos manejos em relação à Taxa de lotação e Produção de Leite foi efetuada análise de variância do efeito dos manejos para cada período do ano separadamente na média de todos os meses, desdobrando-se a interação quando

significativa ao nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio para estas análises estatísticas, utilizou-se o procedimento GLM (modelos lineares gerais) do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2003). A curva de lactação foi obtida através da média da produção de leite diária dos animais experimentais de cada tratamento ao longo de toda a lactação. Os gráficos foram construídos através do programa computacional Excel 2007 do pacote da Microsoft Office 2007.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo Intensivo apresentou as maiores médias para taxa de lotação ($P < 0,05$) tanto no período chuvoso quanto no período seco sob irrigação (Tabela 3). No período chuvoso a menor taxa de lotação ($P < 0,05$) foi verificada para o manejo Leve (38,3 cabras/ha ou 6,32 UA/ha) e no período seco sob irrigação para este mesmo manejo (29,4 cabras/ha ou 4,78 UA/ha) e para o manejo Convencional (37,4 cabras/ha ou 6,10 UA/ha).

A adubação nitrogenada contribuiu consideravelmente para a produção de massa seca de lâmina foliar verde (MSLV), haja vista os maiores valores terem ocorrido nos manejos Moderado e Intensivo (1828 e 1849 kg/ha, respectivamente, Tabela 4 – Capítulo II dessa Tese). Decorrente desse maior incremento de forragem, tais manejos apresentaram as maiores taxas de lotação. Apesar da mesma produção de MSLV entre os manejos Moderado e Intensivo, o último apresentou taxa de lotação superior ($P < 0,05$), tanto no período chuvoso, quanto no seco sob irrigação, situação em que a diferença foi mais acentuada. Nesse caso, o horizonte de pastejo para os animais do manejo Intensivo era maior, devido à menor altura residual aplicada para este manejo (Tabela 2 – Capítulo I dessa Tese), ao contrário da maior altura residual aplicada para o manejo moderado (Tabela 2 – Capítulo I dessa Tese), tendo assim o manejo Intensivo maior massa de forragem pastejável.

Tabela 3. Taxa de lotação (cabras/ha e UA/ha) de cabras em lactação mantidas em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Período	Taxa de lotação	Manejos				Média	CV (%)
		Convencional	Leve	Moderado	Intensivo		
Chuvoso	cabras/ha	47,5 ^{bc}	38,8 ^c	55,9 ^b	83,3 ^a	58,3	24,7
	UA/ha	7,73 ^{bc}	6,32 ^c	9,10 ^b	13,5 ^a	9,48	
Seco	cabras/ha	37,4 ^c	29,4 ^c	56,7 ^b	111,6 ^a	66,1	17,1
	UA/ha	6,10 ^c	4,78 ^c	9,23 ^b	18,2 ^a	10,7	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Observa-se na Tabela 3 que os manejos Convencional e Leve, que não receberam adubação nitrogenada, reduziram sua taxa de lotação do período chuvoso para o período seco sob irrigação. O manejo Moderado manteve sua taxa de lotação constante ao longo do ano. Já o manejo Intensivo apresentou uma elevação da taxa de lotação, de 83,3 cabras/ha no período chuvoso para 111,6 cabras/ha no período seco sob irrigação. A taxa de lotação está estritamente ligada às variações na produção de forragem ao longo do tempo. Fatores ambientais como maior radiação e luminosidade no período seco sob irrigação contribuíram para maximizar a produção de forragem verde e, com isso, favorecer o aumento no número de cabras em lactação/ha.

Silva et al. (2007) avaliando o desempenho de ovinos não suplementados em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com 600 kg de N/ha x ano no período seco sob irrigação no estado do Ceará, observaram taxa de lotação de 8,47 UA/ha no manejo com 2,5 folhas expandidas/perfilho. Já Pompeu et al. (2009) em trabalho com ovinos suplementados em pastagem de capim-tanzânia sob lotação rotativa com 600 kg de N/ha x ano no período seco sob irrigação no estado do Ceará, observaram taxa de lotação de 8,44 UA/ha com suplementação de 1,8% do peso vivo. Levando-se em consideração o peso das cabras do manejo Intensivo no início do período seco sob irrigação, somente um nível de suplementação de 4,2% do peso vivo que a taxa de lotação seria semelhante (18,5 UA/ha) aos observados nesse experimento para o manejo mencionado. Daí observa-se a importância da suplementação a pasto que, no presente trabalho, proporcionou para o mesmo período do ano com uma gramínea de alta produção uma taxa de lotação bem superior em relação aos primeiros autores (18,2 UA/ha), além de um melhor efeito da suplementação de cabras leiteiras a pasto, em relação aos segundos autores.

Em regiões como o Semi-árido Brasileiro, o aumento da taxa de lotação em áreas mais tecnificadas diminui a pressão de pastejo sobre as áreas de pastagens naturais, que apresentam maior fragilidade e susceptibilidade à degradação (POMPEU et al., 2009).

Na Figura 5 verifica-se a produção total de leite (kg/lactação) de cabras Anglo-nubiana no período chuvoso. Houve diferença para a produção total ($P < 0,05$), observando menor produção para o manejo Moderado com 39,3 kg. Essa menor produção total observada é em virtude da maior ocorrência de verminoses nos animais desse manejo, ocasionando perdas produtivas severas. O controle do parasitismo é essencial para a utilização de cabras leiteiras em pastagem, uma vez que, como em outros ruminantes, as infestações gástricas ou respiratórias comprometem profundamente o sistema de produção (LEFRILEUX et al., 2008).

Importante observar que mesmo estando em um manejo que comprometia a produção e a qualidade da forragem, as cabras do manejo Convencional apresentaram melhor persistência da lactação quando comparadas com as cabras dos outros manejos, o que refletiu em uma boa produção total.

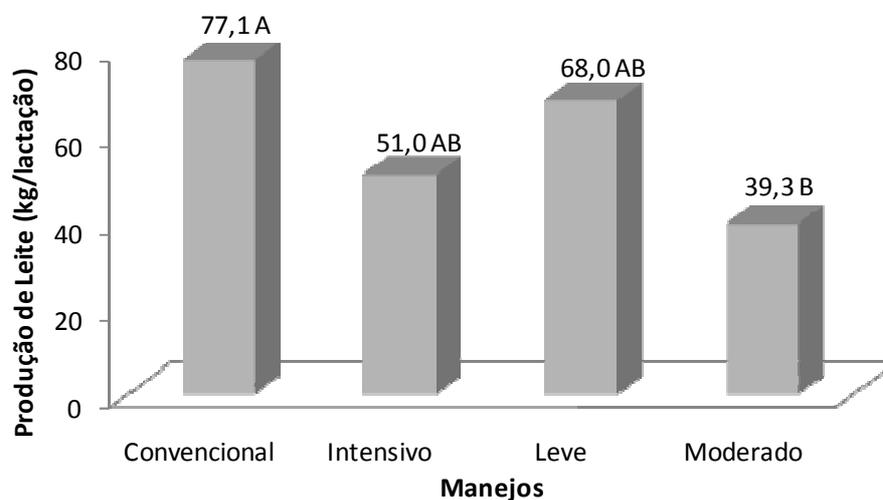


Figura 5. Produção total de leite (kg/lactação) de cabras da raça Anglo-nubiana em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

A produção real (kg/ha x lactação), produção estimada aos 180 dias de lactação (kg/ha x 180 dias) e a produção anual (kg/ha x ano) foram influenciadas ($P < 0,05$) pelos manejos da pastagem empregados durante o período chuvoso. Observa-se na Figura 6 maior produção real (4223,5 kg/ha x lactação) para o manejo Intensivo, assim como a

produção estimada para uma lactação de 180 dias (8138 kg/ha x 180 dias) e a produção anual (13790 kg/ha x ano). A elevada taxa de lotação, promovida pela maior produção de forragem ocorrida nesse período, contribuiu para maior produtividade nesse manejo.

A produção de leite é afetada pela capacidade produtiva e estágio de lactação do animal e está condicionada à capacidade produtiva da pastagem, principalmente no que se refere à sua massa de forragem e ao seu valor nutritivo. Por outro lado, a produtividade e a qualidade do pasto estão diretamente ligadas à adubação do solo e ao seu manejo (Gomide, 1994). Segundo Lefrileux et al (2008) a produção de leite muito elevada pode ser obtida com um sistema de alimentação que visa a otimização do pasto, que forneça mais de 60% da energia da dieta e das necessidades de proteína.

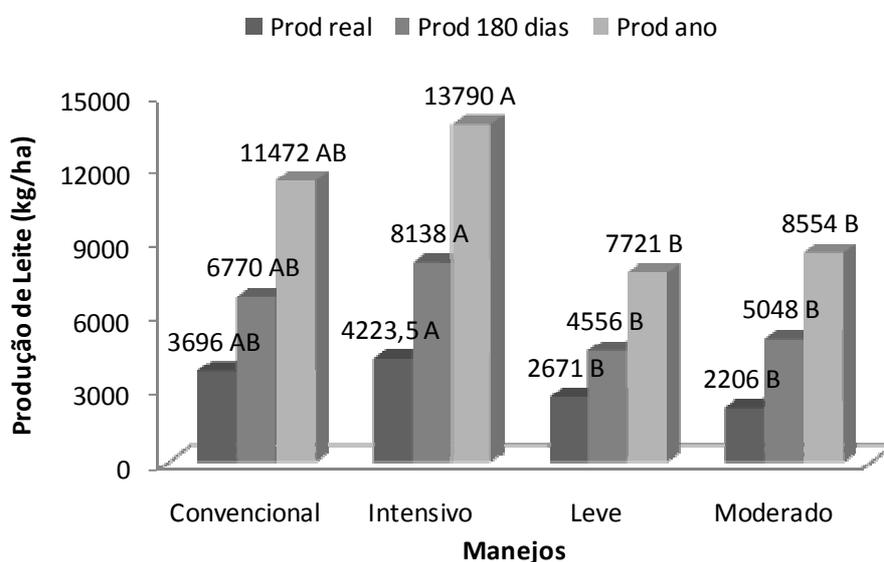


Figura 6. Produção real (kg/ha), Produção aos 180 dias (kg/ha x 180 dias) e Produção anual (kg/ha x ano) de leite de cabras da raça Anglo-nubiana em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Por outro lado, mesmo sem receber adubação, o manejo Convencional proporcionou produtividade semelhante ($P>0,05$) e até superior em valores absolutos, quando comparado ao manejo Moderado. Isso é decorrente do maior acúmulo de colmo que ocorreu nesse último manejo (3290 e 2629 kg/ha de massa seca de colmo verde do manejo Moderado e Convencional, respectivamente), pois esta fração possui menor valor nutritivo e é de difícil controle em pastos tropicais (Cândido et al., 2006; Cutrim Junior et al., 2010). Tal fato também foi constatado por Hack et al. (2007) em trabalho com vacas holandesas em pastagem de capim-mombaça.

Houve efeito dos manejos da pastagem sobre a produção média de leite ($P < 0,05$), tanto no período chuvoso quanto no período seco sob irrigação (Figura 7). Nos dois períodos, o manejo Convencional apresentou as maiores médias diárias de produção individual com 0,782 e 1,453 kg/cabra x dia, respectivamente.

A menor altura residual estabelecida como critério no manejo Convencional favoreceu uma menor produção de hastes, que proporcionou melhor distribuição das folhas ao longo do horizonte de pastejo facilitando a apreensão dessas folhas pelas cabras. Além disso, a menor taxa de lotação (Tabela 3) favoreceu maior seletividade em pastejo neste manejo (Van Soest, 1994). Devido à menor taxa de lotação, que favoreceu a menor incidência de verminoses nos animais, verificado pelo baixo número de vermifugações (Figura 11 – Capítulo III dessa Tese), proporcionou maior desempenho individual nesse manejo.

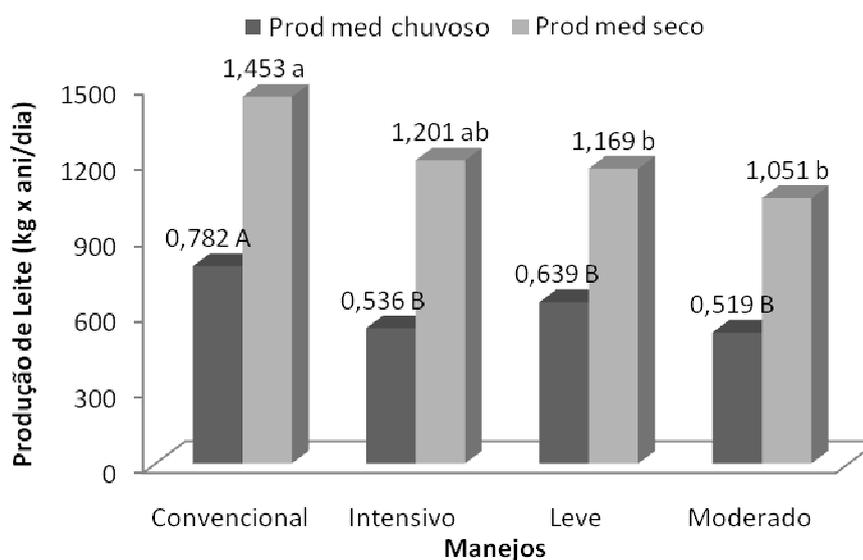


Figura 7. Produção média (kg/dia) de leite de cabras da raça Anglo-nubiana (período chuvoso) e da raça saanen (período seco sob irrigação) em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Em trabalho com cabras Anglo-nubiana em lactação em pastagem de capim-tanzânia, Cavalcante (2010) também observou esse mesmo comportamento produtivo para pastagens manejadas sem adubação e com menor altura residual no período chuvoso.

No período seco sob irrigação a produção média diária alcançou valores elevados, demonstrando um potencial de produção de leite de cabra em pastagens nesse período, pois o ambiente de pastejo é mais favorável para os animais nesta época do ano

(Cavalcante, 2010). A ausência de chuvas, a umidade relativa do ar mais baixa e a ausência de insetos hematófagos permitiu que os animais permanecessem durante todo o dia no pasto, aumentando a eficiência de colheita de forragem (LEFRILEUX et al., 2008).

Não foi observado efeito do manejo da pastagem sobre a produção total de leite ($P>0,05$) durante o período seco sob irrigação (Figura 8). Houve uma produção considerável, haja vista que os animais eram manejados anteriormente somente em sistema confinado, sem adaptação alguma ao ambiente de pastagem cultivada, mostrando assim o potencial de produção de animais bastante especializados na produção de leite (animais da raça Saanen) durante o período seco sob irrigação.

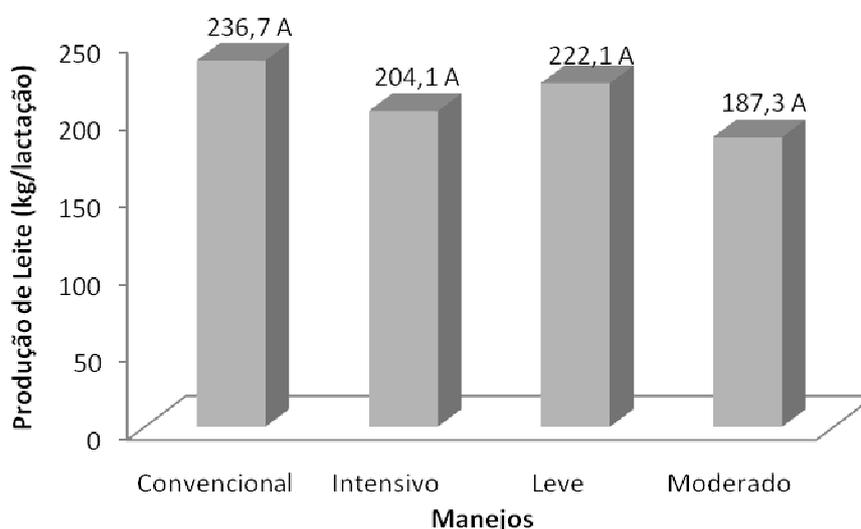


Figura 8. Produção total de leite (kg/lactação) de cabras da raça saanen em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Mesmo com maior emprego de insumos externos, os manejos Moderado e Intensivo apresentaram-se semelhantes aos manejos Convencional e Leve em relação a produção total de leite (kg/lactação), possivelmente devido à menor taxa de lotação que possibilitou aos animais desses dois últimos manejos uma melhor seleção da dieta, favorecendo o desempenho produtivo individual desses animais.

No período seco sob irrigação verificou-se efeito dos manejos da pastagem sobre a produção real ($P<0,05$; kg de leite/ha), produção estimada aos 180 dias ($P<0,05$; kg de leite/ha x 180 dias) e produção anual ($P<0,05$; kg de leite/ha x ano - Figura 9). O manejo Intensivo apresentou as maiores médias, com os outros manejos apresentando

médias semelhantes entre si, para as características avaliadas. A produção real foi de 22728 kg de leite/ha para o manejo Intensivo, contra 9013, 6841 e 10653 kg de leite/ha para os manejos Convencional, Leve e Moderado, respectivamente. Para produção estimada aos 180 o manejo Intensivo apresentou 24044 kg de leite/ha x 180 dias, bem acima dos 9757, 6346 e 10664 kg de leite/ha x 180 dias, verificadas para os manejos Convencional, Leve e Moderado, respectivamente. A maior diferença produtiva entre os manejos foi na produção anual, quando o manejo Intensivo chegou à 40741 kg de leite/ha x ano, quase superando a soma da produção dos outros manejos juntos, que individualmente obtiveram 16532, 10754 e 18069 kg de leite/ha x ano para os manejos Convencional, Leve e Moderado, respectivamente.

Valores tão elevados da produtividade de leite para o manejo Intensivo decorrem da elevada taxa de lotação verificada para este manejo no período seco sob irrigação (Tabela 3), verificadas em função da adubação nitrogenada recebida, fato já observado na literatura, que se refere à adubação nitrogenada como uma alternativa de manejo para elevar a produtividade do leite via aumento da capacidade de suporte da pastagem (GOMIDE, 1994; ALVIN e BOTREL, 2001).

A produtividade no manejo Convencional, mesmo não apresentando adubação nitrogenada, foi semelhante ao manejo Moderado, devido à maior produção média individual que ocorreu nesse primeiro manejo, mesmo com uma taxa de lotação inferior, representando maior eficiência no uso dos fatores de produção, inclusive da terra, o que torna tal sistema atrativo do ponto de vista econômico, mas passivo de avaliações a longo prazo, haja vista que apresentou altos índices de infestação de plantas daninhas, fator característico de início de degradação de pastagem.

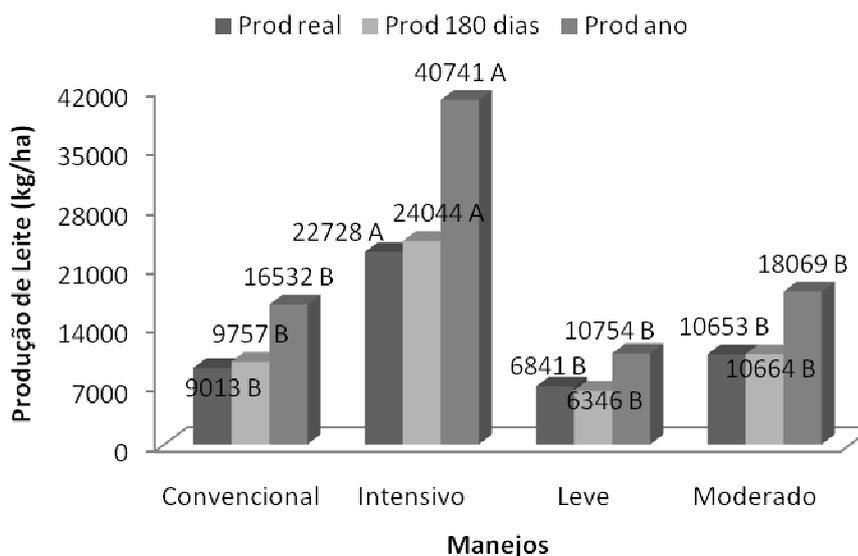


Figura 9. Produção real (kg/ha), Produção aos 180 dias (kg/ha x 180 dias) e Produção anual (kg/ha x ano) de leite de cabras da raça saanen em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação. Médias seguidas por letras maiúsculas iguais não diferem significativamente entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Vilela et al. (1996), em pastagem de capim-coastcross, verificaram produções de 27.448 litros de leite/ha x ano com uma taxa de lotação de 5,7 UA/ha, utilizando vacas Holandesas

Em trabalho com cabras Anglo-nubiana em pastagem de capim-tanzânia no estado do Ceará, Cavalcante (2010) observou superioridade na produtividade de leite na época seca sob irrigação em um manejo mais intensivo da pastagem. Segundo a autora as condições climáticas favoráveis aliadas ao uso racional da água de irrigação potencializaram de forma significativa os efeitos do nitrogênio dentro do sistema, sendo que nesta época, as produções individuais aliadas a mais alta e constante taxa de lotação mantiveram a produtividade dos animais do manejo alta por todo o período.

Na Figura 10 foram plotadas as curvas de lactação dos animais experimentais de cada manejo da pastagem durante o período chuvoso. As curvas de lactação nos manejos Convencional, Leve e Intensivo tiveram o mesmo padrão, com pico de lactação ocorrendo até o 10º dia e, logo em seguida, uma queda brusca. Já no manejo Moderado não é possível observar o momento do pico de lactação, ocorrendo logo após o início da lactação uma queda acentuada na produção de leite. No primeiro caso, observa-se nos manejos uma curva de lactação com pico bastante acentuado, mostrando que o rebanho trabalhado não era formado por animais de alta produção, uma vez que animais altamente especializados na produção de leite apresentam pico de lactação entre a 5ª e 9ª semana de lactação. No

segundo caso, o decréscimo logo após o início da lactação, ocorrido em função da condição de baixo ECC ao parto (2,00) e alta infestação de parasitas gastrointestinais (Figura 5 – Capítulo III dessa Tese).

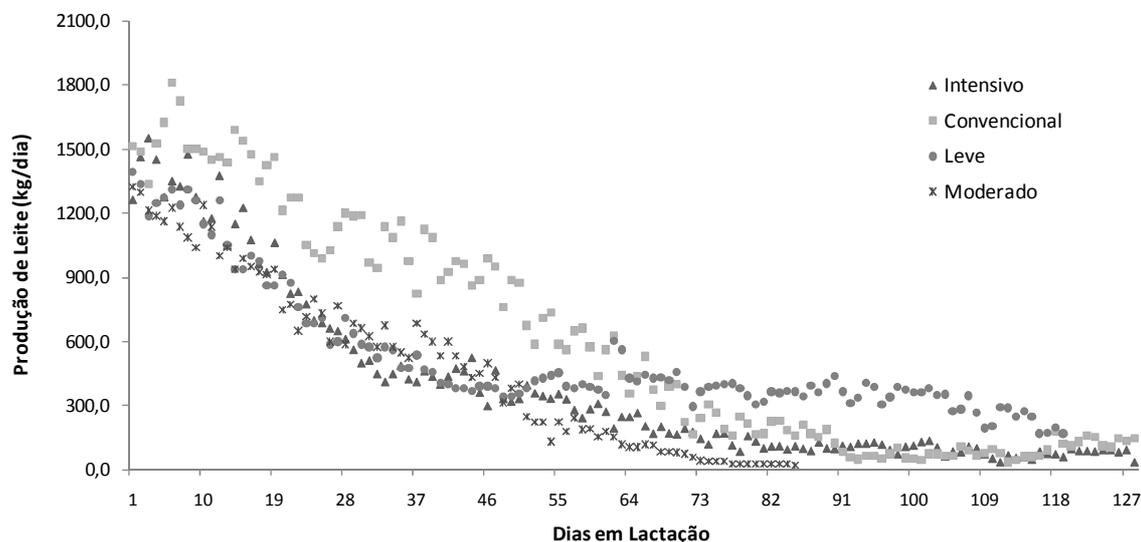


Figura 10. Curva de lactação (kg de leite/cabra x dia) de cabras da raça Anglo-nubiana em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período chuvoso.

O fator ambiente contribui fortemente para a persistência da lactação no período chuvoso. O ambiente de alta umidade, com elevada pluviosidade diminuiu o consumo do pasto pelos animais, o que influenciou diretamente na produção individual e na caracterização da produção ao longo do período, ou seja, um pico acentuado logo no início da lactação e uma queda brusca, cessando a produção de leite aos 150 dias, no caso do manejo Convencional, e antes dos 90 dias, no caso do manejo Moderado. Tal ambiente também contribui para elevada incidência de verminose, verificada tanto pelo alto grau Famacha observado nos animais de forma geral (maior no manejo Moderado), como no elevado número de vermifugações ocorrido em todos os manejos (Figura 7 – Capítulo III dessa Tese).

A persistência é uma das principais características que definem a forma de uma curva de lactação e, segundo observado na literatura, tem uma importante correlação com a produção inicial, o período ascendente da produção ou tempo de pico e, principalmente, com a produção no pico, ou seja, quanto mais suave for o pico a tendência é de que a lactação seja mais longa, e quanto mais rápido o pico de produção é atingido, menor tende a ser a duração do período de lactação (GONÇALVES et al., 2001; McMANUS et al., 2003; GUIMARÃES et al., 2006).

Na Figura 11, observa-se a curva de lactação de cabras saanen durante o período seco sob irrigação. Verifica-se que nos manejos com maior altura residual (Leve e Moderado), o pico de lactação ocorreu até as duas primeiras semanas de lactação (11º dia), diferentemente dos manejos com menor altura residual (Convencional e Intensivo), onde o pico de lactação ocorreu a partir do meio da 3ª semana de lactação (21º dia), no caso do manejo Intensivo, e entre a 5ª e 6ª semana de lactação (41º dia), no caso do manejo Convencional.

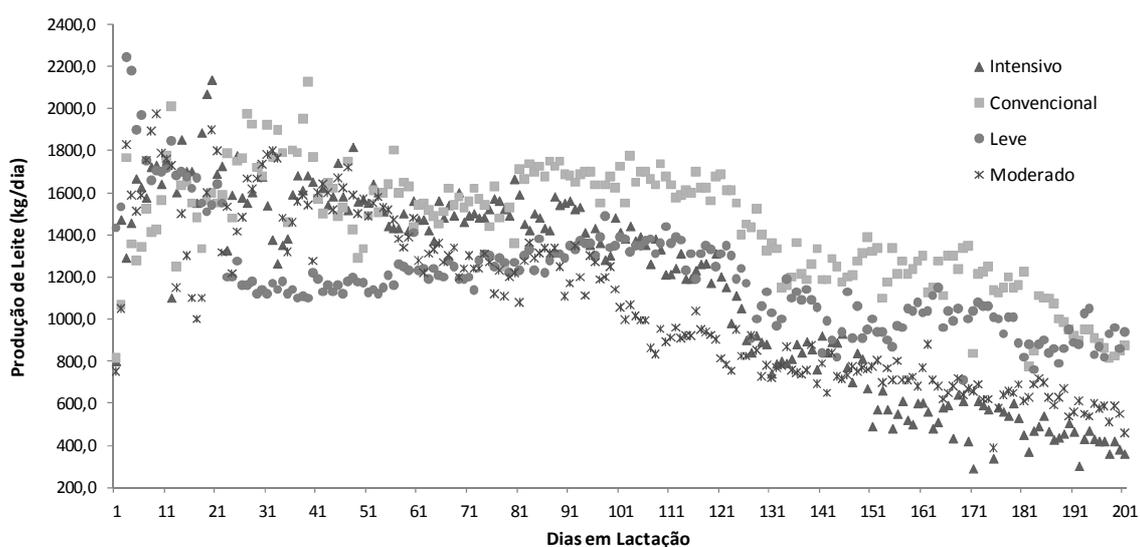


Figura 11. Curva de lactação (kg de leite/cabra x dia) de cabras da raça saanen em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo durante o período seco sob irrigação.

Mesmo tratando-se de cabras Saanen, bastante especializadas na produção de leite, verifica-se diferentes padrões na curva de lactação, onde o manejo Leve apresentou pico de lactação mais cedo e mais elevado e, logo em seguida, uma diminuição na produção mais acentuada do que nos outros manejos, e depois uma retomada dessa produção e posterior estabilização. No manejo Moderado, ocorreu o menor pico de lactação, mas teve uma redução na produção de leite mais suave que no manejo Leve.

Foi observado nos manejos Convencional e Intensivo uma queda bem menos acentuada e um pico de lactação intermediário até a 14ª semana da lactação onde, no manejo Intensivo, ocorreu redução substancial na produção de leite, ficando as cabras desse manejo com a menor média de produção ao longo da lactação. Já as cabras do manejo Convencional apresentaram, na maior parte do tempo, as melhores produções individuais ao longo da lactação, com as médias de produção superiores aos dos outros manejos no terço final da lactação.

No período seco sob irrigação a produção de forragem é otimizada devido às condições climáticas favoráveis aliadas ao uso racional da água de irrigação que potencializam de forma significativa os efeitos do nitrogênio dentro do sistema, promovendo melhor ambiente de pastejo que favorece o consumo e, conseqüentemente, melhores índices de produção por animal e por área.

5.4 CONCLUSÕES

Tanto a taxa de lotação como a produção de leite individual e por área são influenciados pelos manejos da pastagem, mostrando que em manejos com menor emprego de insumos externos (Convencional) há um maior rendimento animal e aqueles com maior quantidade de insumos (Intensivo) um maior rendimento por área.

O período seco sob irrigação do ano favorece a maior produtividade de leite de cabras, uma vez que nesse período há uma maior produção de forragem e um melhor ambiente de pastejo sinalizando positivamente para um maior consumo animal a pasto. Portanto, no período chuvoso do ano deve-se utilizar um manejo Convencional e durante o período seco sob irrigação um manejo Intensivo, para garantir melhor produção de leite ao longo do ano.

5.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, J. A.; BOTREL, M. de A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.577- 583, 2001.
- CABRAL, R. C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Montheith/FAO (1991) para o estado do Ceará**. Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza-CE, Dissertação (Mestrado). 83 p.. 2000.
- CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, R. G. da; NEIVA, J.N.M.; FACÓ, O.; BENEVIDES, Y.I.; FARIAS, S.F. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejados por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2234-2242, 2006.
- CUTRIM JUNIOR, J. A. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. S.; CARNEIRO, H. A. V.; CIDRÃO, P. M. L. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n.3, p.618-629, 2010.

- CAVALCANTE, A. C. R. **Produção de leite de cabra em Capim Tanzânia: avaliação de alternativas de manejo para produção sustentável em pasto cultivado**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado). Piracicaba, SP. 166p. 2010.
- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais**. 5ª Aproximação. Viçosa-MG, 1999.
- DELABY, L., PEYRAUD, J.L., DELAGARDE, R., 2003. Faut. Must grazing dairy cows receive complementary feeds? **INRA Production Animals**. 16, 183–195.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2000. **Situación de los mercados de productos básicos 1997 – 1998**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 18 jun. 2010.
- GOMIDE, J.A. Manejo de pastagens para produção de leite. In: CECATO, U., SANTOS, G.T., PRADO, I.N., MOREIRA, I. (eds). **Anais... SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PASTAGENS**. EDUEM, MARINGÁ-PR, 1994. p. 141-168.
- GONÇALVES, H.C.; SILVA, M.A.; WECHSLER, F.S.; RAMOS, A.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 719-729, 2001.
- GUIMARÃES, V.P.; RODRIGUES, M.T.; SARMENTO, J.L.R., ROCHA, D.T. Utilização de funções matemáticas no estudo da curva de lactação em caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 535-543, 2006
- HACK, E.C.; MORAES, A.B.F.A. de; CARVALHO, P.C. de F.; et al. Características estruturais e produção de leite em pastos de capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetidos a diferentes alturas de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.218-222, jan-fev, 2007
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Agropecuário 2006.
- LEFRILEUX, Y.; MORAND-FEHR, P.; POMMARET, A. Capacity of high milk yielding goats for utilizing cultivated pasture. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 77, n. 2, p. 113–126, 2008.
- MCMANUS, C.; SOARES FILHO, G.; MARIANTE, A.S.; LOUVANDINI, H. Fatores que influenciam os parâmetros das curvas de lactação em cabras no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1614-1623, 2003. Suplemento 1.
- MORAND-FEHR, P. Recent developments in goat nutrition and application: A review. **Small Ruminant Research**, v.60, p.25–43, 2005.
- NOGUEIRA, D.M.; CHAPAVAL, L.; NEVES, A.L.A.; COSTA, M.M. Passos para obtenção de leite de cabra com qualidade. **Comunicado Técnico**, 135. 6p. Petrolina-PE: Embrapa Semi Árido, 2008.
- POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D. ; NEIVA, J.N.M. ; ROGÉRIO, M.C.P. ; CAVALCANTE, M.A.B. ; SILVA, R.G. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1104-1111, 2009.

- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. Nobel: Sao Paulo, 1997. 220p.
- SANTOS, HG; JACOMINE, PKT; ANJOS, LHC; OLIVEIRA, VA; OLIVEIRA, JB. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; LÔBO, R.N.B. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de capim-tanzânia manejados sob lotação intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 4, p. 609-620, 2007.
- SILVA, D. S.; GOMIDE, J.A.; QUEIROS, C.A. Pressões de pastejo em Pastagens de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott). 2 - Efeito sobre o consumo do pasto, valor nutritivo e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n.3, p. 453-464, 1994.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1228-1244, 1996.
- ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; MARTINS, E.N.; SANTOS, G.T.dos; MACEDO, F. de .A.F. de; HORST, J.A.; VEIGA, D.R.da. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2515-2521, 2005 (supl.).

6. CAPÍTULO V - VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE DE CABRA EM PASTAGEM DE CAPIM-TIFTON 85, SOB LOTAÇÃO ROTATIVA COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE MANEJO

RESUMO

Avaliou-se a viabilidade econômica da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85, sob lotação rotativa, com diferentes estratégias de manejo. Tais manejos consistiam em Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação) e Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo com quatro repetições no período chuvoso e cinco repetições no período seco sob irrigação. O descarte de leite pela vermifugação foi elevado no período chuvoso, reduzindo assim a receita pela venda de leite. O manejo Intensivo apresentou uma receita líquida mensal (RLM) positiva ao produtor em sistema com 1 hectare apenas para o preço de venda do litro de leite a partir de R\$ 1,35 com ordenha manual e a partir de R\$ 1,20 para todos os manejos em sistema com 3 hectares, com o mesmo tipo de ordenha. Para ordenha mecânica, sem o descarte do leite vermifugado, apenas o sistema com 3 hectares apresentou-se atrativo economicamente. Com uma RLM de R\$ 1191,62, o manejo Convencional, em um sistema com 3 hectares com ordenha manual e o descarte do leite, foi o que mostrou-se mais eficiente economicamente. Em sistemas com o uso de ordenha mecânica, observou-se que, somente a um preço de venda do litro de leite a R\$ 1,50 com manejo Intensivo em 3 hectares, houve uma RLM positiva ao produtor. O manejo Intensivo em áreas de 1 e 3 ha e o manejo Convencional em 3 ha com ordenha manual mostram-se com melhores indicadores econômico, portanto como alternativa viável para produção de leite de cabra em pequenas propriedades rurais.

Palavras chave: Cabras leiteiras, Indicadores econômicos, Manejo de pastagem, Produção de Leite

ABSTRACT

The economic viability of production of goat milk was evaluated in grazing Bermuda grass (Tifton 85), managed under rotational stocking with different management strategies. Such managements consisted Conventional (height 10 cm and residual without fertilization), Intensive (height 10 cm and residual fertilizer equivalent to 600 kg N / ha x year), Lightweight (20 cm residual height and unfertilized) and Moderate (residual height 20 cm and fertilizer equivalent to 300 kg N / ha x year). A randomized design was used with repeated measurements, repeated measurements over time, with four replications during the rainy period and five in the dry period on management. Disposal of milk for the worming was high during the rainy period, so reducing the revenue from the sale of milk. The Intensive management showed net sales monthly (NSM) positive economic system to the producer with only one hectare for the sale price of a gallon of milk from R\$ 1,35 with hand milking and from R\$ 1,20 to all management system in with 3 acres, with the same kind of milking. For milking, without discarding the milk dewormed only system with three hectares presented attractive. The Conventional management with an NSM R\$ 1191,62 in a system with three acres with hand milking and milk disposal, was what proved to be more economically efficient. And in systems with the use of mechanical milking was observed that only the selling price of a gallon of milk to R\$ 1.50 as the Intensive management with three acres that was a positive NSM financial point of view to the producer. The Intensive management in areas one and three acres and Conventional management in three acres with hand milking show with good economic indicators, so as a viable alternative for production of goat milk on small farms.

Keywords: Dairy goat, Economic indicators, Milk production, Pasture management

6.1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira no Brasil vem se consolidando como atividade rentável, que não necessita de grandes investimentos e/ou grandes áreas para seu desenvolvimento. Por este motivo, a caprinocultura leiteira é uma das alternativas mais indicadas para a geração de emprego e renda no campo, especialmente nos programas de fortalecimento da agricultura familiar (HOLANDA JUNIOR et al, 2008).

A maioria dos sistemas de produção de leite de cabra explora a atividade de maneira extensiva ou semi-intensiva, nos quais a escrituração zootécnica, o controle e planejamento da produção são mínimos ou ausentes, acarretando baixos índices de produtividade animal. Todavia, com o incremento econômico proporcionado pela atividade, já se observam sistemas de produção intensivos em pastagens e/ou confinados. Faltam ainda, no entanto, estudos que definam melhor os caminhos para a consolidação do negócio do leite caprino, especialmente no que se refere ao melhoramento animal, nutrição e padronização dos sistemas de produção (Pimenta Filho et al., 2004). Além disto, também devem ser avaliadas a sustentabilidade e rentabilidade da caprinocultura leiteira. É deste conjunto de fatores que se poderá estabelecer os programas de fortalecimento da agricultura familiar, geração de emprego e renda para as populações carentes.

Para isto, é necessário o estudo dos sistemas e dos diversos segmentos da cadeia produtiva do leite de cabra. Esta orientação de pesquisa é fundamental para se identificar os fatores de produção limitantes e/ou os obstáculos existentes na atividade, bem como indicar áreas carentes de informação. Dentre as áreas carentes de informação na caprinocultura leiteira, destacam-se o custo de produção e da mão-de-obra necessária para a atividade no sistema. O conhecimento destas informações poderá auxiliar o estabelecimento de programas de fomento a produção de leite de cabra, e conseqüentemente a geração de alimento, emprego e renda para pequenos produtores rurais.

Atualmente, um dos principais problemas para a sustentabilidade da cadeia produtiva do leite caprino é o custo de produção que, nos últimos anos, vem subindo sem controle, inviabilizando a permanência na atividade dos pequenos produtores que não têm capital para competir em um mercado (Perosa et al. 1999). Assim, políticas de incentivo devem ser elaboradas para facilitar a entrada do produtor rural neste mercado, assim como sua permanência nele e, conseqüentemente, no meio rural.

A produtividade animal é função do potencial genético do rebanho e do meio onde ele está inserido, sendo a alimentação o mais importante fator do meio. Em alguns casos, o simples fato de distribuir animais, teoricamente de boa produção, não significa que os mesmos manterão seus níveis de produção. É necessário o fornecimento de alimento em quantidade e qualidade o ano inteiro, de maneira que atenda as exigências nutricionais dos animais. Costa et al. (2008), avaliando sistemas de produção de caprinos leiteiros, identificaram que o modelo de produção mais utilizado era o convencional, sem uso de suplementação. Esse modelo é altamente influenciado pela estacionalidade e, por isso, a lucratividade não passava de R\$145,00/ha. Dal Monte et al (2009), realizando análise econômica de diversos sistemas de produção de leite de cabra no sertão da Paraíba, obtiveram máximo rendimento (R\$ 9.147,30/ano) em sistema mais intensivo com utilização de suplementação complementar à vegetação nativa.

As pastagens nativas, no modo de produção atual, constituem a principal e, praticamente, exclusiva fonte de alimentação dos rebanhos no Nordeste. Essas pastagens apresentam baixa capacidade de suporte e, no semiárido, são quantitativamente insuficientes para a manutenção de um elevado número de animais, uma forma eficiente de nivelar a capacidade de suporte durante todo o ano é a formação de pastagem cultivada (VIDAL et al., 2006).

A utilização de tecnologias que minimizem os impactos negativos da escassez de forragem e garantam a produção de leite também na época seca pode tornar mais sustentável e lucrativa a atividade na região Nordeste.

Com isso, o sistema de produção com lotação rotativa em pastagem irrigada apresenta uma série de vantagens, quando comparado com o sistema praticado atualmente, tais como, nenhuma dependência do uso de pastagens nativas, giro mais rápido do capital empatado, obtenção de maior taxa de desfrute do rebanho, diminuição da taxa de mortalidade (VIDAL et al., 2006).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85, sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Produção de Caprinos Leiteiros, (Figura 1) pertencente à 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. O período experimental foi de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2010.

O clima da região é do tipo BShw' (Classificação de Köppen), semiárido quente, com precipitações a mais variando de 380 a 760 mm, clima quente de baixa altitude e longitude. Possui duas estações: águas e seca, sendo a primeira irregular e variando de dezembro a maio, e a segunda de longa duração de maio a novembro.

Os valores mensais de temperatura média, máxima e mínima (Figura 1), assim como dados pluviométricos e evapotranspiração potencial (Figura 2) do período experimental, foram obtidos através de uma estação meteorológica automática, instalada a 300 m da área experimental.

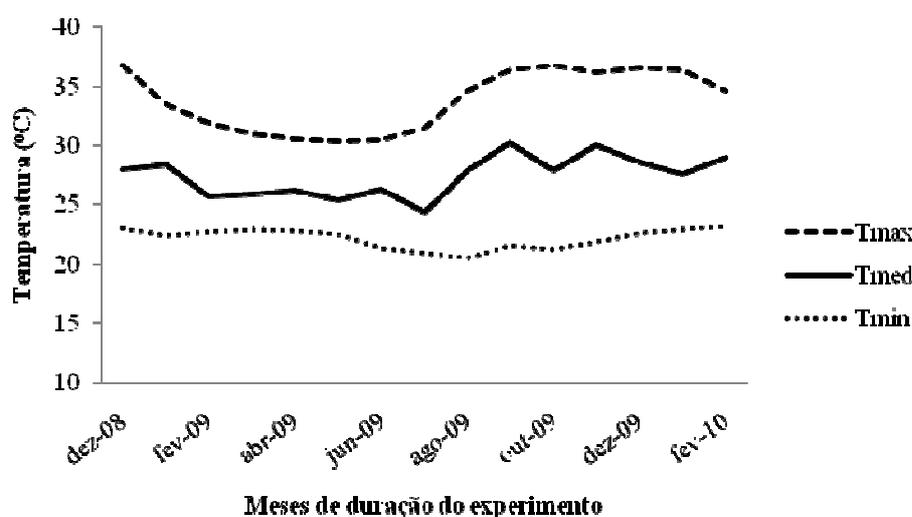


Figura 1. Médias mensais das temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

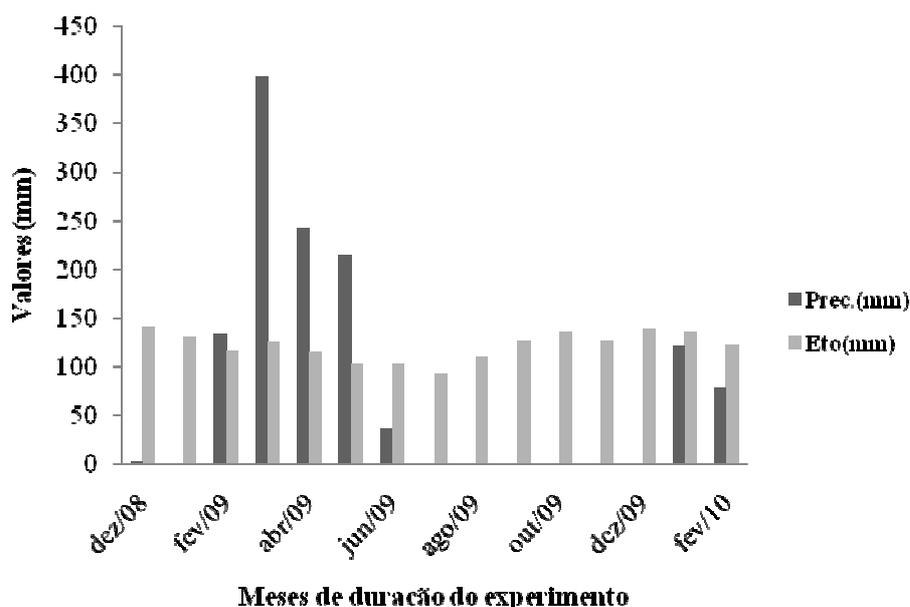


Figura 2. Médias mensais da Precipitação (Prec) e Evapotranspiração potencial (Eto) ocorridas durante o período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2010.

O solo da área é classificado predominantemente como Luvissole, segundo a nova classificação dos solos feita por Santos et al. (2006). A fim de corrigir as deficiências apresentadas de acordo com a análise de solo, bem como, proporcionar um bom desenvolvimento inicial do pasto, foi realizada em toda a área uma adubação de correção, consistindo da aplicação de 150 kg de uréia, 212 kg de superfosfato triplo, 302 kg de cloreto de potássio e 50 kg de FTE BR-12 por hectare (CFSEMG, 1999). Essa aplicação foi fracionada em duas vezes, antes do início do experimento. Devido ao pH e a saturação por base (V%) encontrarem-se em valores médios de 5,3 e 80%, respectivamente, não foi aplicado nenhum tipo de corretivo para acidez do solo.

Os tratamentos consistiram em diferentes manejos da pastagem sendo estes: Convencional (altura residual 10 cm e sem adubação), Leve (altura residual 20 cm e sem adubação) Moderado (altura residual 20 cm e adubação equivalente a 300 kg de N/ha x ano) e Intensivo (altura residual 10 cm e adubação equivalente a 600 kg de N/ha x ano). Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, (ciclos de pastejo) e quatro repetições (piquetes). As avaliações foram realizadas em dois períodos do ano: chuvoso e seco, estabelecidos em função do índice pluviométrico ao longo do ano, e determinados como período chuvoso compreendido de fevereiro a junho e o período seco sob irrigação de julho a janeiro.

As adubações de manutenção consistiram da aplicação apenas do nitrogênio, na forma de uréia, aos manejos Intensivo e Moderado, distribuídos ao longo do ano, de acordo com o número estimado de ciclos de pastejo, sendo esta quantidade ajustada na medida em que o número de ciclos ia se definindo. Durante o intervalo de descanso, dentro do ciclo de pastejo, a adubação nitrogenada foi fracionada em duas vezes, sendo a primeira aplicação um dia após a saída dos animais e a segunda, por volta da metade do período de descanso. A fim de minimizar as perdas por volatilização, a aplicação ocorria nas primeiras horas da manhã, e durante a estação seca, aplicava-se em seguida a irrigação.

A área experimental constou de 1,5 ha de pastagem de capim-tifton 85, implantada desde 2008 em área anteriormente de Caatinga, subdividida em 44 piquetes, irrigada sob aspersão de baixa pressão, dividida em dois setores. A lâmina de irrigação foi dada em função da evapotranspiração de referência (ET_0) da região de Sobral corrigida para FAO-PenmanMonteith (Cabral, 2000), variando mês a mês. Foi considerada uma eficiência de aplicação de 70%, de forma que a precipitação média dos aspersores foi de 3,93 mm/hora, com turno de rega diário, em virtude das características físicas do solo (solo com placa de pedras logo nas primeiras camadas), cuja profundidade é inferior a 30 cm.

Utilizou-se o método de pastejo sob lotação rotativa, com taxa de lotação variável. Trabalhou-se com cabras puras Anglo-nubiana e Saanen em lactação, como animais de prova, que eram conduzidas aos piquetes quando ao alcance do nível de interceptação de luz preconizado (95%), e eram mantidas por quatro dias em pastejo, a fim de garantir o rebaixamento da vegetação para altura residual estabelecida em cada manejo. Como animais de equilíbrio utilizaram-se cabras secas que eram conduzidas aos piquetes sempre que necessário para o rebaixamento da vegetação para altura residual de cada manejo.

Como critério para entrada dos animais foi utilizada o nível de 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA), com variação de 0,5% acima e abaixo deste valor, obtida através do Analisador PAR/LAI em Agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices[®], Inc., Pullman, Washington-USA), amostrando-se 15 pontos em amostra dirigida da condição média do piquete e assim obtendo-se a média de interceptação do piquete. Foram utilizados quatro piquetes experimentais por manejo, sendo que os piquetes restantes serviam para permitir o descanso do pasto adequado para alcançar o nível de interceptação luminosa preconizada para entrada dos animais. Todos os piquetes tinham uma dimensão de 15,4 x 14,1 m (aproximadamente 217,2 m² cada)

cercados com tela campestre. Cada piquete era provido de tela de sombreamento de 10 m² com 25% de transparência, bebedouros e saleiros.

No período chuvoso utilizaram-se quatro cabras experimentais puras da raça Anglo-nubiana, com peso vivo médio de 41,8 kg, resultando em 16 animais experimentais. Nesse período as cabras dirigiam-se aos piquetes após a ordenha, feita sempre no início da manhã (6:00 horas), e retornavam para as instalações no final da tarde (16:00 horas), onde então era fornecido o concentrado e sal mineral. O fornecimento do concentrado era feito em baias coletivas, em instalação anexa a sala de ordenha. A ordenha era realizada de forma mecanizada e seguia o protocolo proposto por Nogueira et al. (2008), visando à obtenção de leite com qualidade. A troca de piquete era feita sempre após a ordenha, sendo neste período feita pela manhã.

Os animais utilizados no período chuvoso tinham o fornecimento do concentrado controlado em função da média de produção de leite do grupo de animais mantidos no mesmo tratamento. Semanalmente a quantidade de concentrado era ajustada de modo que os animais recebessem 500g de concentrado por kg de leite produzido (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de cada ingrediente (%), quantidade dos nutrientes correspondente ao percentual de cada ingrediente do concentrado e exigência nutricional de cabras leiteiras

Ingredientes	% na ração	EM (Mcal/kg)	PB -----	EE	FDN (g)-----	Ca	P
Ração período chuvoso							
Milho	63	1,59	46,13	20,61	70,79	0,15	1,27
Farelo de soja	34	0,81	134,31	4,72	40,26	0,94	1,60
Fosfato bicálcico	0,6	-	-	-	-	1,24	0,96
Calcário calcítico	2,4	-	-	-	-	7,31	-
Total	100	2,40	180,44	25,33	111,05	9,64	3,82
Ração período seco sob irrigação							
Milho	64	1,62	46,86	20,94	71,91	0,15	1,29
Farelo de soja	26	0,62	102,71	3,61	30,79	0,72	1,22
Óleo	5	0,33	-	44,32	-	-	-
Fosfato bicálcico	3	-	-	-	-	6,22	4,79
Calcário calcítico	2	-	-	-	-	6,09	-
Total	100	2,57	149,57	68,87	102,7	13,18	7,30
*Exigência Animal		4,53	240	-	-	18,02	9,01

*Fonte: NRC (2007)

No período seco sob irrigação utilizaram-se cinco cabras experimentais puras da raça Saanen, com peso vivo médio de 43,2 kg, resultando em 20 animais experimentais. O

horário da ordenha foi das 13-14 coincidindo com o horário onde as mesmas não estariam pastejando. A ordenha neste período seguia o mesmo protocolo do período chuvoso. Após esta, as cabras recebiam concentrado em baias coletivas em instalações anexas e depois conduzidas novamente ao pasto. Era fornecida uma quantidade fixa de concentrado, por animal, equivalendo ao fornecimento de 40% da exigência diária proveniente do concentrado, algo em torno de 700g/animal dia (Tabela 1). Nesse período o sal mineral era ofertado à vontade em cochos no próprio piquete.

Optou-se em avaliar a viabilidade econômica ao longo do ano, levando em consideração a produção obtida em cada período do ano com seus devidos custos de implantação e manutenção.

Para a análise foi considerado apenas os manejos Convencional, Intensivo e Moderado, devido à baixa produtividade e o comprometimento da perenidade da pastagem ocorrido no manejo Leve. As simulações foram feitas utilizando-se valores referentes a 1 e 3 hectares e o uso de ordenha manual ou mecânica, com vistas a determinar o nível de produção mínimo para tornar o empreendimento viável, assim como o descarte ou não do leite vermifugado, mostrando, mesmo que indiretamente, o efeito da verminose sobre os custos de produção em sistemas de pastagem cultivada.

Para cada manejo foram comparados os custos da utilização de cerca de tela. O período de depreciação do sistema de irrigação e da ordenha mecânica nos sistemas que estes foram incluídos foi de 10 anos.

Para o cálculo da depreciação, utilizou-se o método linear ou das cotas fixas, que proporciona depreciação constante, cujo valor é determinado através da seguinte fórmula:

$$\frac{(Vi - Vf)}{N} ; \text{onde,}$$

Vi = valor inicial do bem

Vf = valor final, que corresponde ao valor do bem de capital após sua vida útil

N = número de anos de duração do capital (vida útil).

Foi estimado o custo total de implantação e manutenção para cada sistema para o ano todo. Todos os custos foram orçados de acordo com os preços no mercado de Fortaleza – CE. Foram averiguados preços referentes aos custos fixos (formação do pasto, do sistema de irrigação, da infra-estrutura necessária para manutenção dos animais no

pasto e para construção e instalação da ordenha etc.) e variáveis (suplementação concentrada, energia elétrica, medicamentos, mão-de-obra e etc.). O gasto com mão-de-obra foi em função da produtividade da mão-de-obra (kg leite/dia-homem) proposta por Resende et al. (2003) de 80 kg de leite/dia-homem, em regime permanente, pagando-se um salário mínimo mais impostos. O custo com adubação, que também faz parte do custeio, variou de acordo com cada tratamento.

O custo do consumo de energia elétrica foi calculado pela média ponderada para os consumidores do Subgrupo A4, no qual se incluem os rurais, com descontos especiais para irrigantes (90% para a Região Nordeste), nos horários entre 23 e 5 h, conforme a Portaria nº 105 de 03 de abril de 1992 do DNAEE (Pinheiro et al., 2002). Dessa forma, o custo calculado foi de R\$ 0,07/kWh.

Os indicadores econômicos analisados foram:

- Média dos Custos Mensais – MCM (R\$/mês): obtida através da média geral dos custos ao longo de 12 meses;
- Custo Anual – CA (R\$/ano): soma dos gastos no sistema durante o processo produtivo ao longo do ano;
- Receita Bruta Anual – RBA (R\$/ano): foi obtida considerando como receita apenas a venda do leite, multiplicando-se a produção de leite (kg) pelo preço pago pelo kg de leite;
- Receita Líquida Anual – RLA (R\$/mês): foi obtida como sendo a diferença entre a receita bruta anual (RBA) e os gastos no sistema durante o processo produtivo ao longo do ano;
- Receita Líquida Mensal – RLM (R\$/mês): obtida através da divisão da receita líquida anual pelos meses do ano.

A avaliação econômica foi realizada tomando como base o preço pago ao leite no mercado Cearense (R\$ 1,20) e valores pagos em outras regiões, que variam até R\$ 1,50 (Resende et al., 2003) e que possam tornar a atividade lucrativa. A análise econômica realizada considerou que o produtor já dispunha de rebanho e estaria apenas migrando para a produção de leite. Não foi contabilizada como receita a venda de cabritos, esterco e de

animais excedentes, a idéia foi avaliar quanto apenas o leite por si pagaria os investimentos necessários para a execução da atividade.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão alguns indicadores obtidos para fins de cálculo da viabilidade econômica dos manejos Intensivo, Moderado e Convencional. Observou-se grande diferença da percentagem do leite descartado devido a vermifugação entre o período chuvoso e período seco sob irrigação. O manejo Moderado apresentou 30,5% de leite descartado por vermifugação, apresentando assim uma produção anual a ser utilizada pelo produtor de 12952,1 kg Leite/ha x ano, ou seja, uma redução de 5684,01 kg Leite/ha x ano, que vendido a R\$ 1,20, ocasionaria uma perda ao produtor de R\$ 6821,00.

O descarte do leite vermifugado é importante para saúde humana, uma vez que o vermífugo utilizado no controle de parasitas gastrointestinais gera resíduos ao longo de dias (variando conforme o vermífugo utilizado), sendo este leite tendo que ser descartado durante o período de carência. Um protocolo de controle que pode ser utilizado é o uso de vermífugos de menor tempo de carência durante o período de lactação e durante o período seco da cabra, até 30 dias antes do parto, utilizar vermífugos de mais amplo espectro que apresentam um maior tempo de carência, reduzindo a quantidade de leite a ser descartado.

Tabela 2. Indicadores técnicos e zootécnicos da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo

Indicadores Técnicos e Zootécnicos	Intensivo	Moderado	Convencional
Raça (período chuvoso)	Anglo Nub.	Anglo Nub.	Anglo Nub.
Raça (período seco sob irrigação)	Saanen	Saanen	Saanen
Taxa de Lotação média (ani/ha)	97	57	43
Produção anual (kg Leite/ha x ano)	38171,7	18636,1	19602,8
Produção média (kg Leite/ani x dia)	1,160	1,023	1,506
Produção mensal (kg Leite/ha x mês)	3181,0	1553,0	1633,6
Descarte do leite/vermifugação (% - período chuvoso)	30,3	30,5	19,4
Descarte do leite/vermifugação (% - período seco sob irrigação)	9,87	9,89	6,57
Duração da Lactação (dias)	150	150	150
Produtividade da mão-de-obra (kg Leite/dia-homem)	56,31	54,02	60,02

Observou-se que a produtividade da mão-de-obra na produção leiteira obtida foi bem inferior a observada e proposta por Resende et al. (2003) em criatórios do sudeste do país que chega a mais de 80 kg Leite/dia-homem. Dessa forma, a mão-de-obra para trabalho em áreas maiores, que apresentam maior taxa de lotação torna-se viável, não descartando o uso de ordenhadeira mecânica para otimizar o tempo de manejo.

O uso de ordenha manual em área de 1 hectare, sem o descarte do leite apresentou Receita Líquida Anual (RLA) e Receita Líquida Mensal (RLM) positiva apenas para o manejo Intensivo, sendo estas de R\$ 3387,90 e R\$ 282,33, respectivamente, quando o valor de venda do leite foi de R\$ 1,20. Apesar de positiva, com tal preço de venda do leite, o empreendedor está trabalhando sem que o sistema esteja pagando seu salário (pró labore), o que acaba tornando-o inviável. Somente a partir do preço de venda de R\$ 1,35 que o empreendimento pagaria um salário mínimo (RLM de R\$ 759,47), tornando a atividade atrativa.

Nos manejos Convencional e Moderado nas mesmas condições, nenhum dos preços de venda avaliados tornou o empreendimento atrativo. A baixa produção mensal de leite ocorrida nesses manejos foi o principal fator torná-los inviáveis do ponto de vista econômico. Essa baixa produtividade ocorrida no manejo Moderado foi provocada, principalmente, pela elevada infestação de parasitas gastrointestinais durante o período chuvoso, não compensado durante o período seco sob irrigação. Já no manejo Convencional, a menor taxa de lotação ocorrida no período chuvoso, reduzida ainda mais no período seco sob irrigação, ocasionou baixa produtividade, mesmo os animais de tal manejo apresentando maior produção individual. Além desses fatores, a falta de adaptação dos animais ao ambiente de pastejo pode ter contribuído para tais índices. Animais com maior resistência a parasitas e que apresente maior adaptação ao ambiente de pastejo, podem ser uma alternativa para driblar tais dificuldades e melhorar os índices produtivo-econômicos.

Tabela 3. Análise econômica da produção de leite de cabra em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, ordenha manual, para 1 e 3 hectares sem o descarte do leite vermifugado

Preço (R\$/litro)	MCM* (R\$/mês)	CA* (R\$/ano)	RBA* (R\$/ano)	RLA* (R\$/ano)	RLM* (R\$/mês)
Manejo Convencional - 1 ha					
1,20	2145,30	25743,59	23523,36	-2220,23	-185,02
1,35	2145,30	25743,59	26463,78	720,19	60,02
1,50	2145,30	25743,59	29404,20	3660,61	305,05
Manejo Moderado - 1 ha					
1,20	2301,78	27621,39	22363,32	-5258,07	-438,17
1,35	2301,78	27621,39	25158,74	-2462,66	-205,22
1,50	2301,78	27621,39	27954,15	332,76	27,73
Manejo Intensivo - 1 ha					
1,20	3534,84	42418,14	45806,04	3387,90	282,33
1,35	3534,84	42418,14	51531,80	9113,66	759,47
1,50	3534,84	42418,14	57257,55	14839,41	1236,62
Manejo Convencional - 3 ha					
1,20	3993,76	47925,16	70570,08	22644,92	1887,08
1,35	3993,76	47925,16	79391,34	31466,18	2622,18
1,50	3993,76	47925,16	88212,60	40287,44	3357,29
Manejo Moderado - 3 ha					
1,20	5053,96	60647,52	67089,96	6442,44	536,87
1,35	5053,96	60647,52	75476,21	14828,69	1235,72
1,50	5053,96	60647,52	83862,45	23214,93	1934,58
Manejo Intensivo - 3 ha					
1,20	8718,88	104626,61	137418,12	32791,51	2732,63
1,35	8718,88	104626,61	154595,39	49968,78	4164,06
1,50	8718,88	104626,61	171772,65	67146,04	5595,50

*MCM: Média dos Custos Mensal; CA: Custo Anual; RBA: Receita Bruta anual; RLA: Receita Líquida Anual; RLM: Receita Líquida Mensal.

Todos os manejos apresentaram-se atrativos do ponto de vista econômico para uma área de 3 hectares, sem o descarte do leite, com o preço de venda de R\$ 1,20 (Tabela 3). O manejo Convencional apresentou RLM de R\$ 1887,08, o manejo Moderado R\$ 536,87 e o manejo Intensivo R\$ 2732,63. O grande entrave para sistemas de produção de leite de cabra com 3 hectares seria a logística do processo de ordenha, mas a produtividade da mão-de-obra para os manejos foram de 67,57; 64,83 e 72,02 kg leite/dia-homem, com 4, 2 e 2 funcionários contratados, para os manejos Intensivo, Moderado e Convencional, respectivamente, dando assim condições de sistemas de produção com 3 hectares funcionarem sem perdas produtivas pela falta de mão-de-obra.

Observou-se que o manejo Intensivo apresentou maior RBA, sendo de R\$ 32791,51. Tal fato decorre da maior taxa de lotação, proporcionada pelo maior acúmulo de forragem, devido à maior adubação nitrogenada realizada nesse manejo, promovendo maior produtividade e nesse caso, com maior RBA.

Mesmo com um Custo Anual de Produção elevado no manejo Intensivo, tanto para 1 quanto para 3 hectares, foi compensado pela maior produtividade do sistema, fato observado por Rennó et al. (2008), em trabalho com produção de leite de vaca a pasto e por Dal Monte (2008) em sistema de produção de leite de cabra.

Dal Monte et al. (2010) mesuraram o custo de produção e avaliaram a renda na atividade caprina em diversos sistemas de produção no Cariri Paraibano. Os autores observaram que os sistemas de alto nível tecnológico (mais intensivos) apresentaram maior margem líquida (R\$) e maior lucro (R\$) do que sistema de nível tecnológico médio ou baixo.

Não se verificou viabilidade do uso de ordenhadeira mecânica nos sistemas de produção avaliados, sem o descarte do leite vermifugado, para nenhum dos preços de venda do leite sugeridos para uma tamanho de área de 1 hectare (Tabela 4).

Para áreas com 3 hectares, o manejo Intensivo mostrou-se atrativo com o preço atualmente praticado no mercado Cearense (R\$ 1,20) apresentando RLM de R\$ 891,32, contra uma RLM de R\$ -0,08 e -1360,84 para os manejos Convencional e Moderado, respectivamente (Tabela 4). A partir do preço de venda do leite de R\$ 1,35 o manejo Convencional apresentou viabilidade, ao contrário do manejo Moderado que, nem mesmo com um preço de venda de R\$ 1,50, apresentou-se interessante do ponto de vista econômico. A maior viabilidade econômica observada no manejo Convencional pode ser atribuída ao menor emprego de *inputs* externos, tornando o sistema menos dependente e, ainda sim, com melhor produtividade. Nessa ótica, vale enfatizar que em sistemas de produção de leite de cabra a pasto, o produtor deve optar por um nível tecnológico mais elevado, ou diminuir, e até mesmo evitar o uso de insumos externos para a atividade se tornar atrativa.

Tabela 4. Análise econômica da produção de leite de cabra em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, ordenha mecânica, para 1 e 3 hectares sem o descarte do leite vermifugado

Preço (R\$/litro)	MCM* (R\$/mês)	CA* (R\$/ano)	RBA* (R\$/ano)	RLA* (R\$/ano)	RLM* (R\$/mês)
Manejo Convencional - 1 ha					
1,20	3135,62	37627,43	23523,36	-14104,07	-1175,34
1,35	3135,62	37627,43	26463,78	-11163,65	-930,30
1,50	3135,62	37627,43	29404,20	-8223,23	-685,27
Manejo Moderado - 1 ha					
1,20	4188,94	50267,31	22363,32	-27903,99	-2325,33
1,35	4188,94	50267,31	25158,74	-25108,58	-2092,38
1,50	4188,94	50267,31	27954,15	-22313,16	-1859,43
Manejo Intensivo - 1 ha					
1,20	5422,00	65064,06	45806,04	-19258,02	-1604,83
1,35	5422,00	65064,06	51531,80	-13532,26	-1127,69
1,50	5422,00	65064,06	57257,55	-7806,51	-650,54
Manejo Convencional - 3 ha					
1,20	5880,92	70571,08	70570,08	-1,00	-0,08
1,35	5880,92	70571,08	79391,34	8820,26	735,02
1,50	5880,92	70571,08	88212,60	17641,52	1470,13
Manejo Moderado - 3 ha					
1,20	6951,67	83420,04	67089,96	-16330,08	-1360,84
1,35	6951,67	83420,04	75476,21	-7943,83	-661,99
1,50	6951,67	83420,04	83862,45	442,41	36,87
Manejo Intensivo - 3 ha					
1,20	10560,19	126722,33	137418,12	10695,79	891,32
1,35	10560,19	126722,33	154595,39	27873,06	2322,75
1,50	10560,19	126722,33	171772,65	45050,32	3754,19

MCM: Média dos Custos Mensal; CA: Custo Anual; RBA: Receita Bruta anual; RLA: Receita Líquida Anual; RLM: Receita Líquida Mensal.

Dentre os itens de custeio que mais onerou o custo de produção, destacam-se o pagamento da parcela de empréstimo do banco, o concentrado e a mão-de-obra. Este primeiro somente através de políticas de incentivo, como redução nos juros cobrados a pequenos produtores, seria possível reduzi-lo. Já o segundo item, o aprimoramento dos manejos propostos, através dos estudos de fontes alternativas de concentrado (Cavalcante, 2010) pode tornar o manejo mais competitivo e sustentável. Este último item torna-se difícil de reduzir seus custos haja vista que, em sistemas de produção de leite, a mão-de-obra é árdua e contínua e a diminuição de homens/dia poderia acarretar problemas de logística de manejo dentro do sistema.

O uso da ordenhadeira mecânica elevou os custos de produção do sistema e seu emprego deve ser cuidadosamente estudado através da avaliação do ponto de nivelamento de rendimento, ou seja, a produção mínima necessária para que o uso desse equipamento torne viável o empreendimento. Essa produção mínima deve ser estimada para que não sejam realizados investimentos que possam levar o sistema de produção de leite ao prejuízo.

Verificou-se inviabilidade da produção de leite a pasto para todos os manejos, com o descarte do leite, em virtude de vermifugações recorrentes nos animais que se encontram em lactação, em área de 1 hectare, quando o preço pago pelo leite foi de R\$ 1,20 (Tabela 5). Com o valor pago a R\$ 1,35, apenas o manejo Intensivo apresenta RLM positiva, mas não atrativa, haja vista que está não se aproxima, nem mesmo do salário mínimo vigente. A um valor de venda do leite de R\$ 1,50, tal receita apresenta valores atrativos, mas R\$ 20,00 a menos do que o salário mínimo atual.

Tabela 5. Análise econômica da produção de leite de cabra em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, ordenha manual, para 1 e 3 hectares com o descarte do leite vermifugado

Preço (R\$/litro)	MCM* (R\$/mês)	CA* (R\$/ano)	RBA* (R\$/ano)	RLA* (R\$/ano)	RLM* (R\$/mês)
Manejo Convencional - 1 ha					
1,20	2145,30	25743,59	20741,51	-5002,08	-416,84
1,35	2145,30	25743,59	23334,20	-2409,39	-200,78
1,50	2145,30	25743,59	25926,89	183,30	15,28
Manejo Moderado - 1 ha					
1,20	2301,78	27621,39	18670,68	-8950,71	-745,89
1,35	2301,78	27621,39	21004,52	-6616,87	-551,41
1,50	2301,78	27621,39	23338,36	-4283,04	-356,92
Manejo Intensivo - 1 ha					
1,20	3534,84	42418,14	38.918,45	-3.499,69	-291,64
1,35	3534,84	42418,14	43783,26	1365,12	113,76
1,50	3534,84	42418,14	48648,07	6229,93	519,16
Manejo Convencional - 3 ha					
1,20	3993,76	47925,16	62224,54	14299,39	1191,62
1,35	3993,76	47925,16	70002,61	22077,45	1839,79
1,50	3993,76	47925,16	77780,68	29855,52	2487,96
Manejo Moderado - 3 ha					
1,20	5053,96	60647,52	56012,05	-4635,46	-386,29
1,35	5053,96	60647,52	63013,56	2366,05	197,17
1,50	5053,96	60647,52	70015,07	9367,55	780,63
Manejo Intensivo - 3 ha					

1,20	8718,88	104626,61	116755,36	12128,76	1010,73
1,35	8718,88	104626,61	131349,78	26723,18	2226,93
1,50	8718,88	104626,61	145944,20	41317,60	3443,13

MCM: Média dos Custos Mensal; CA: Custo Anual; RBA: Receita Bruta anual; RLA: Receita Líquida Anual; RLM: Receita Líquida Mensal.

Em sistemas com 3 hectares observou-se que o manejo Convencional apresentou a menor Média de Custos Mensal (MCM), Custo Anual (CA) e a maior RLM com R\$ 3993,76, R\$ 47925,16 e R\$ 1191,62, respectivamente, comparada aos outros manejos.

É possível que o aumento da adubação, promovendo maior produção e acúmulo de forragem, garantindo maior taxa de lotação e, com isso, maiores gastos com suplemento concentrado, medicamentos em geral, vermífugos e etc., contribuíram para menor lucratividade nos outros dois manejos. A maior viabilidade econômica observada no manejo Convencional pode revelar uma alternativa para pequenos produtores que vivem de subsistência, para sua inserção no mercado produtivo, devido ao menor emprego de *inputs* externos, tornando o sistema menos dependente e com boa produtividade.

Observou-se também maior sensibilidade do manejo Intensivo quanto à mudança no valor pago pelo litro de leite, haja vista que quando este valor foi de R\$ 1,35, tal manejo apresenta maior RLM, repetindo tal situação para o valor de R\$ 1,50.

Não se observou viabilidade da atividade para nenhum preço sugerido em área de 1 hectare, quando se fez uso de ordenha mecânica e realizou o descarte do leite (Tabela 6). Apenas quando o valor pago ao litro de leite foi de R\$ 1,50, em áreas de 3 hectares obteve-se RLM atrativa economicamente, maior para o manejo Intensivo (R\$ 1601,82), seguido do manejo Convencional (R\$ 600,80). Para o manejo Moderado não houve viabilidade econômica para nenhum dos preços sugeridos.

Tabela 6. Análise econômica da produção de leite de cabra em capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, ordenha mecânica, para 1 e 3 hectares, com o descarte do leite vermifugado

Preço (R\$/litro)	MCM* (R\$/mês)	CA* (R\$/ano)	RBA* (R\$/ano)	RLA* (R\$/ano)	RLM* (R\$/mês)
Manejo Convencional - 1 ha					
1,20	3135,62	37627,43	20741,51	-16885,92	-1407,16
1,35	3135,62	37627,43	23334,20	-14293,23	-1191,10
1,50	3135,62	37627,43	25926,89	-11700,54	-975,04
Manejo Moderado - 1 ha					
1,20	4188,94	50267,31	18670,68	-31596,63	-2633,05
1,35	4188,94	50267,31	21004,52	-29262,79	-2438,57
1,50	4188,94	50267,31	23338,36	-26928,96	-2244,08
Manejo Intensivo - 1 ha					
1,20	5422,00	65064,06	38918,45	-26145,61	-2178,80
1,35	5422,00	65064,06	43783,26	-21280,80	-1773,40
1,50	5422,00	65064,06	48648,07	-16415,99	-1368,00
Manejo Convencional - 3 ha					
1,20	5880,92	70571,08	62224,54	-8346,53	-695,54
1,35	5880,92	70571,08	70002,61	-568,47	-47,37
1,50	5880,92	70571,08	77780,68	7209,60	600,80
Manejo Moderado - 3 ha					
1,20	6951,67	83420,04	56012,05	-27407,98	-2284,00
1,35	6951,67	83420,04	63013,56	-20406,47	-1700,54
1,50	6951,67	83420,04	70015,07	-13404,97	-1117,08
Manejo Intensivo - 3 ha					
1,20	10560,19	126722,33	116755,36	-9966,96	-830,58
1,35	10560,19	126722,33	131349,78	4627,46	385,62
1,50	10560,19	126722,33	145944,20	19221,88	1601,82

*MCM: Média dos Custos Mensal; CA: Custo Anual; RBA: Receita Bruta anual; RLA: Receita Líquida Anual; RLM: Receita Líquida Mensal.

Em estudo sobre levantamento de custos de leite de cabra em três sistemas de produção na Região Sudeste do Brasil, observou-se que sistemas baseados na produção intensiva em pastagens são mais rentáveis que o confinado, com custo de R\$ 1,10 e R\$ 1,25 por litro de leite produzido, respectivamente. Isso pode ser atribuído ao menor custo fixo em instalações e a redução nas despesas com alimentação nos sistemas intensivos baseados em pastagens (GONÇALVES et al., 2008).

Deminicis et al. (2008) relataram que o sistema de produção de leite de cabra em pastagem mostrou melhores resultados econômicos, com baixo risco de resultados desfavoráveis, comparado ao sistema confinado. Tais autores relataram ainda que o preço de venda do leite é o item que apresenta maior impacto sobre os indicadores de

rentabilidade dos sistemas, sendo o fator que determina a maior possibilidade de insucesso aos sistemas de produção.

O subsídio para implantação de sistemas de produção de leite de cabra em pastagem cultivada torna-se fundamental, pois tal atividade constitui uma opção para maximizar a produção de agricultores familiares em pequenas áreas, preservando áreas de Caatinga. Uma vez implantado o sistema, o produtor pode ter a opção de intensificar parte de sua produção e manter parte do sistema em manejo menos intensivo (CAVALCANTE, 2010).

A aquisição de ordenhadeiras mecânicas deve ser incentivada por políticas públicas voltadas para aquisição de maquinário agrícola, pois à mão-de-obra no campo torna-se cada vez mais escassa. Linhas de crédito especiais, assim como subsídios de parte dos investimentos devem ser implementados para tornar a atividade individual ou em forma de cooperativas viável aos produtores.

6.4 CONCLUSÕES

Em todos os manejos, tamanhos do sistema e tipo de ordenha o preço de venda do leite é o fator que apresenta maior impacto sobre os indicadores de rentabilidade da atividade. O descarte do leite promove menor receita em todas as combinações analisadas.

A atividade leiteira apresentou índices satisfatórios tanto para sistema de 1 quanto 3 hectares, mostrando assim ser uma atividade dinâmica, possível de ser adotada por pequenos produtores rurais. O manejo Intensivo promove os melhores resultados econômicos, não descartando a possibilidade de uso do manejo Extensivo, para produtores a nível de subsistência, devido ao seu baixo investimento e custo de manutenção.

6.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRAL, R. C. **Evapotranspiração de referência de Hargreaves (1974) corrigida pelo método de Penman-Montheith/FAO (1991) para o estado do Ceará.** Fortaleza, 2000. Dissertação (Mestrado). 83 p. Universidade Federal do Ceará.
- CAVALCANTE, A. C. R. **Produção de leite de cabra em Capim Tanzânia: avaliação de alternativas de manejo para produção sustentável em pasto cultivado.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado). Piracicaba, SP. 166p. 2010.

- CFSEMG – COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas gerais.** 5ª Aproximação. Viçosa-MG, 1999.
- COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C; PIMENTA FILHO, E.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 57, n. 2, p. 195-205, 2008.
- DAL MONTE, H.L.B. **Gestão técnico-econômica da produção de leite de cabra nos Cariris Paraibanos.** Areia, 2008. PPGZ / CCA / UFPB, 2008.
- DAL MONTE, H.L.B.; COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; RODRIGUES, A. Mensuração dos custos e avaliação de rendas em diferentes sistemas de produção de leite caprino nos cariris paraibanos. In: XIMENES, L.J.; MARTINS, G.A.; NARCISO SOBRINHO, J.; CARVALHO, J.M.M.(Org.) **As ações do Banco do Nordeste do Brasil em PeD na arte da pecuária de caprinos e ovinos no nordeste brasileiro.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. p. 93-147.
- DAL MONTE, H.L.B.; COSTA, R.G.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; PIMENTA FILHO, E.C.; CRUZ, G.R.B. da; MENEZES, M.P.C. Mensuração dos custos e avaliação de rendas em sistemas de produção de leite caprino nos Cariris Paraibanos. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa-MG, v.39, n.11, p. 2535-2544, 2010.
- DEMINICIS, B.B.; VIEIRA, H.D.; KNIFIS, A.L.; PONCIANO, N.J.; SOUZA; P.M.; BLUME, M.C. Análise econômica de sistemas de produção de leite de cabra no estado do Rio de Janeiro. **Archivos de Zootecnia.** Córdoba. v.57 (219): p.377-380. 2008.
- GONÇALVES, A. L.; LANA, R. DE P.; VIEIRA, R. A. M.; HENRIQUE, D. S.; MANCIO, A. B.; PEREIRA, J. C. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 366-376, 2008. (suplemento)
- HOLANDA JUNIOR, E. V.; MEDEIROS, H. R. de; DAL MONTE, H. L. B.; COSTA, R. G. da, PIMENTA FILHO, E. C. Custo de produção de leite de cabra na região nordeste. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNISTAS, 2008. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa – PB: ZOOTECH, 2008, 1 CD-ROM.
- NOGUEIRA, D.M.; CHAPAVAL, L.; NEVES, A.L.A.; COSTA, M.M. Passos para obtenção de leite de cabra com qualidade. **Comunicado Técnico**, 135. 6p. Petrolina-PE: Embrapa Semi Árido, 2008.
- PEROSA, J.M.Y.; GONÇALVES, H.C.; NORONHA, C.C.; ANDRIGHETTO, C.; YOKOI, C.H.; Indicadores econômicos da produção de leite de cabra em pequenos criatórios. **Informações Econômicas**, São Paulo-SP, v.29, n.8, ago. 1999.
- PIMENTA FILHO, E. C.; SARMENTO, J. L. R.; RIBEIRO, M. N. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa-MG, vol.33, n.6, p.1426-1431, 2004.
- PINHEIRO, V. D.; COELHO, R. D.; LOURENÇO, L. F. Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: Inovações tecnológicas no manejo de pastagem, 19, 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 159-188.

- RENNÓ, F.P.; PEREIRA, J.C.; LEITE, C.A.M.; RODRIGUES, M.T.; CAMPOS, O.F.; FONSECA, D.M.; RENNO, L.N. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 4, p. 743-753, 2008.
- RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D.; TOSETTO, E.M. Estratégia de manejo e viabilidade econômica da produção de leite com caprinos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 5.,2003,Uberaba. **Anais...** Uberaba: ZOOTECH, 2003. p.241-252.
- VIDAL, M.F.; SILVA, R.G.; NEIVA, J.N.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; SILVA, D.S.; PEIXOTO, M.J.A. Análise econômica da produção de ovinos em lotação rotativa em pastagens de capim Tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq.)). **Revista de Sociologia e Economia Rural**, Brasília, v. 44, n. 4, p. 801-818, 2006.

APÊNDICES

Tabela 7. Custos de implantação e manutenção da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha manual, para 1 e 3 hectares

DESPESAS	Custos para 1ha (R\$)			Custos para 3ha (R\$)		
	Intensivo	Moderado	Convencional	Intensivo	Moderado	Convencional
Custo de implantação	12350,46	12500,66	21837,46	56551,29	32795,09	34310,89
Custo ordenha (equipamento)	570,00	570,00	570,00	741,00	570,00	570,00
Custo Instalações	15000,00	15000,00	15000,00	19500,00	16500,00	15000,00
Adubos nitrogenados	826,66	413,33	-	2479,99	1239,99	-
Sal	251,90	169,68	145,03	755,70	509,03	435,09
Concentrado	10090,80	6057,00	3965,40	25927,20	13825,80	7551,00
Medicamentos	319,85	265,13	246,33	543,05	378,89	322,49
Vermífugos	198,00	170,17	154,15	311,53	228,03	179,97
Desinfetante ordenha	380,00	380,00	380,00	760,00	760,00	760,00
Material de manutenção ord.man	62,50	62,50	62,50	62,50	62,50	62,50
Energia da irrigação	485,58	485,58	485,58	1456,74	1456,74	1456,74
Água da irrigação	-	-	-	-	-	-
Depreciação	1396,02	1403,53	1870,37	3839,61	2493,25	2494,04
Mão-de-obra (nº de funcionários)	14688,00	11628,00	11628,00	20808,00	14688,00	14688,00
Parcela Fixa implantação em 10 anos x 5 meses	3719,64	3739,68	4983,60	10230,60	6643,20	6645,36
Gastos implantação	27920,46	28070,66	37407,46	76792,29	49865,09	49880,89
Gastos manutenção	28699,32	21034,92	18937,36	56944,33	35642,23	27949,84
Total	60339,42	52845,26	61328,43	143967,22	92150,52	84476,09

Tabela 8. Custos de implantação e manutenção da produção de leite de cabra em pastagem de capim-tifton 85 sob lotação rotativa com diferentes estratégias de manejo, com ordenha mecânica, para 1 e 3 hectares

DESPESAS	Custos para 1ha (R\$)			Custos para 3ha (R\$)		
	Intensivo	Moderado	Convencional	Intensivo	Moderado	Convencional
Custo de implantação	12350,46	12500,66	21837,46	56551,29	32795,09	34310,89
Custo ordenha (equipamento)	85000,00	85000,00	42500,00	110500,00	85000,00	85000,00
Custo Instalações	20000,00	20000,00	20000,00	26000,00	22000,00	20000,00
Adbos nitrogenados	826,66	413,33	-	2479,99	1239,99	-
Sal	251,90	169,68	145,03	755,70	509,03	435,09
Concentrado	10090,80	6057,00	3965,40	25927,20	13825,80	7551,00
Medicamentos	319,85	265,13	246,33	543,05	378,89	322,49
Vermífugos	198,00	170,17	154,15	311,53	228,03	179,97
Desinfetante ordenha	380,00	380,00	380,00	760,00	760,00	760,00
Detergente ordenha mecânica	100,00	87,50	67,50	200,00	162,50	102,50
Energia da ordenha mecânica	264,30	180,99	152,37	604,12	354,19	268,32
Material de manutenção ord.mec (óleo, mang)	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
Energia da irrigação	485,58	485,58	485,58	1456,74	1456,74	1456,74
Água da irrigação	-	-	-	-	-	-
Depreciação	5867,52	5875,03	4216,87	9652,56	6989,75	6965,54
Mão-de-obra	14688,00	4284,00	4284,00	10404,00	7344,00	7344,00
Parcela Fixa implantação em 10 anos em 12 meses	15633,96	15654,00	11235,84	25719,24	18624,12	18559,68
Gastos implantação	117350,46	117500,66	84337,46	193051,29	139795,09	139310,89
Gastos manutenção	33597,62	18493,41	14222,23	53219,90	33373,92	25510,66
Total	166582,04	151648,07	109795,54	271990,43	191793,13	183381,23

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um sistema de produção de leite de cabra a pasto racionalmente conduzido torna a atividade leiteira competitiva, uma vez que eleva a disponibilidade de forragem e permite sua utilização de forma mais eficiente pelo rebanho leiteiro.

Sistemas de lotação rotativa com o uso de irrigação, que não se realiza adubação de nitrogenada constante e com maior intensidade de pastejo pode levar a pastagem à degradação, iniciando pelo aparecimento de plantas daninhas na área e menor produtividade, mas em contrapartida traz maiores ganhos individuais e menores problemas com verminose. Sistemas semelhantes, mas com menor intensidade de pastejo é possível observar diminuição no grau de perfilhamento e aparecimento de plantas daninhas, baixa produção e produtividade, com elevados índices de parasitas gastrointestinais, ocasionando maiores custos com o controle de verminose.

Em sistemas de produção sob lotação rotativa, com o uso de irrigação utilizando-se níveis moderados de adubação nitrogenada e uma menor intensidade de pastejo, eleva a produção de forragem, aumento da taxa de lotação e por conseqüência maior produtividade de leite, mas devido ao manejo do resíduo mais alto, acaba promovendo maiores problemas com parasitas gastrointestinais o que compromete o desempenho animal. Já sistemas com maior adubação nitrogenada e maior intensidade de pastejo aumentam a capacidade de suporte da pastagem, uma vez que promove maior perfilhamento e aumento no acúmulo de forragem, elevando produção de leite/ha, mas com maiores riscos de contaminação de verminose pela elevada quantidade de fezes contaminantes depositadas no ambiente de pastejo. Apresenta ainda elevados custos de produção, mas com maiores receitas, transformando-o atrativo do ponto de vista econômico.

No que tange ao período do ano, o período chuvoso ocasiona principalmente um grave problema com verminose que por sua vez contribui para a baixa produção de leite que é maximizada pela menor produção de massa verde devido a menor radiação solar e a falta de controle do regime hídrico. No período seco sob irrigação, devido ao controle hídrico e a maior quantidade e qualidade da luz incidente, há maior perfilhamento com maior produção e acúmulo de forragem que por conseqüência ocasiona maior taxa de lotação e produção de leite/ha, diminuindo também o que se considera um dos maiores gargalos na produção de pequenos ruminantes a pasto: a verminose.