

ISSN 0104-1347

**EFEITOS DA DISPONIBILIDADE DE SOMBRA, DURANTE O VERÃO, SOBRE A  
COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA<sup>1</sup>**

**EFFECTS OF SHADE MANAGEMENT, ON MILK COMPOSITION OF HOLSTEIN COWS,  
DURING SUMMER.**

Nelcy Madruga de Carvalho<sup>2</sup>, Clair Jorge Olivo<sup>3</sup>, Vânia Tronco<sup>4</sup> e Galileo Adeli Buriol<sup>5</sup>

**RESUMO**

Avaliou-se a composição do leite de vacas da raça Holandesa submetidas a manejo com e sem disponibilidade de sombra, durante as horas mais quentes do dia, no período de verão. Após um período de 55 dias, o leite produzido pelas vacas expostas ao sol apresentou menor teor de extrato seco total, extrato seco desengordurado, proteína e lactose e aquele produzido pelas vacas mantidas à sombra menor teor de gordura butirométrica e teores mais elevados de sólidos não gordurosos.

**Palavras-chave:** composição do leite, manejo com e sem sombra

**SUMMARY**

This work was undertaken to study the performance of lactating Holstein cows, through milk composition, when submitted to shade and no shade management, during the hot times of the day during Summer months. After a 55 days period, it was verified that animals kept without shade produced less total solids, non fat solids, protein and lactose percent and those kept under shade conditions, produced less milk fat percent. It was concluded that shade disponibility, during the hot

---

<sup>1</sup>Extraído da dissertação de Mestrado em Zootecnia, apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Santa Maria - UFSM - , 97119-900, Santa Maria, RS. Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS.

<sup>2</sup>Méd. Vet., Professor Assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM, 97119-900, Santa Maria, RS.

<sup>3</sup>Zoot., Professor Assistente do Departamento de Zootecnia da UFSM, 97119-900, Santa Maria, RS.

<sup>4</sup>Farmacêutica Bioquímica, Professora Assistente do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSM, 97119-900, Santa Maria, RS.

times of the day, during Summer months, contributes to a major solids non fat percent in the milk of Holstein cows.

**Key words:** milk composition, shade or no shade management

## INTRODUÇÃO

A temperatura do ar é um dos elementos meteorológicos mais importantes e de influência direta na modificação da habilidade dos mamíferos terrestres para secretar leite.

A temperatura ótima para a lactação varia entre as diferentes espécies e difere também para indivíduos dentro da mesma espécie, dependendo de sua tolerância ao frio ou calor. Quando fora dos limites desta capacidade de tolerância à temperatura, as funções nervosas, hormonais e celulares relacionadas com produção e composição do leite podem ser afetadas.

Segundo RAGSDALE et al, (1953), JOHNSON et al, (1962) e THATCHER (1974), variáveis meteorológicas como temperatura e umidade do ar e velocidade do vento afetam a produção e composição do leite. Desta forma, em regiões de clima subtropical, a redução da exposição de bovinos à radiação solar, através de um sistema de manejo de sombra, aumenta tanto a performance da lactação como a percentagem de sólidos não gordurosos na composição do leite, quando comparado com animais mais tempo expostos à radiação solar (ROMAN-PONCE et al, 1977; INGRAHAM et al, 1979).

Pouco se sabe, a nível de campo e sob condições climáticas de verão semelhantes às que ocorrem na região climática da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, a respeito do efeito dos elementos meteorológicos sobre a composição do leite de vacas de raças leiteiras.

Por essa razão, o presente trabalho objetivou determinar a composição do leite de vacas da raça Holandesa expostas a diferentes intensidades de radiação solar, durante as horas mais quentes do dia, nos meses de verão, em Santa Maria, localizada na região climática da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 18 vacas em lactação, da raça Holandesa, variedade malhada de preto. As vacas foram selecionadas, prioritariamente, pelo estágio de lactação e nível de produção. Quanto ao estágio de lactação foram considerados animais com até 90 dias de lactação e com mais de 90 dias. No grupo com até 90 dias de lactação agruparam-se animais com produção igual ou superior a 18 kg de leite/dia (NP1)

---

<sup>5</sup>Engº Agrº, Professor Titular do Departamento de Fitotecnia da UFSM e Bolsista do CNPq, 97119-900, Santa Maria, RS.

e menor que 18 kg leite/dia (NP2). No grupo com mais de 90 dias de lactação agruparam-se animais com produção igual ou superior a 12 kg de leite/dia (NP3) e animais com produção inferior a 12 kg de leite/dia (NP4).

As vacas foram identificadas individualmente e distribuídas, ao acaso, em poteiros contíguos, onde um dispunha de sombra artificial e o outro não. Ali permaneciam, todos os dias, das 10h45min às 15h30min. O período experimental durou 55 dias, de 18/12/1989 a 10/2/1990. Os 15 dias iniciais foram considerados como fase pré-experimental, de adaptação às condições experimentais. A quantidade de animais distribuídos para cada nível de produção (NP) foram, no poteiro com sombra, NP1- 2 animais, NP2- 3 animais, NP3- 1 animal e NP4- 2 animais; no poteiro sem sombra, NP1- 3 animais, NP2- 3 animais, NP3- 2 animais e NP4- 2 animais.

Diariamente, após a ordenha da manhã, cujo início era às 7 horas, as vacas eram conduzidas para áreas de pastagem de milheto (*Penisetum americanum* (L) Leeke), onde permaneciam pelo período de 2 horas. A seguir, eram conduzidas aos poteiros experimentais, com e sem sombra, onde permaneciam até às 15h30min, de onde eram retiradas para a ordenha da tarde, que iniciava às 16 horas.

Após a ordenha da tarde, as vacas eram conduzidas para áreas com pastagem de setária (*Setaria anceps*, Stapf), onde permaneciam até o horário da ordenha da manhã seguinte.

Durante as ordenhas, as vacas recebiam concentrado com 20% de proteína bruta, na quantidade de 1 kg de ração para cada 3,5 kg de leite produzido.

Permanentemente, as vacas tinham à disposição água e uma mistura mineral de farinha de ossos calcinada e sal, na proporção de 2 : 1 , respectivamente.

Uma vez por semana, sempre às terças-feiras, logo após cada ordenha, eram coletadas amostras individuais de leite, na quantidade de 300 ml, acondicionadas em recipiente apropriado e enviadas ao Laboratório da Usina de Laticínios da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, para análise de percentagem de gordura, extrato seco total, sólidos não gordurosos e lactose e ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da mesma Universidade para análise da percentagem de proteína bruta. As análises foram realizadas, respectivamente, pelo método de Gerber, por secagem da amostra, por diferença entre o extrato seco total e a gordura butirométrica, pelo método do licor de Fehling e pelo método Kjeldahl (micro) adaptado.

Nos poteiros com e sem disponibilidade de sombra foram instalados termômetros de globo negro a 1,20 m acima do nível do solo, ao ar livre, respectivamente à sombra e exposto à radiação solar incidente. No poteiro com sombra também foi instalado um abrigo meteorológico padrão e, no seu interior, colocados termômetros de bulbo seco e úmido e de máxima e mínima.

Diariamente, às 10h45min. e às 15h30min, eram feitas observações da temperatura dos termômetros de globo negro e dos termômetros instalados no interior do abrigo. Para as condições de poteiro sem

sombra, as determinações das temperaturas foram realizadas no mesmo horário na estação meteorológica do Departamento de Fitotecnia da UFSM, situada a aproximadamente 500 m do local do experimento. Os valores de precipitação pluviométrica, velocidade do vento e insolação ocorridos durante o experimento também foram obtidos nesta estação meteorológica.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, de um experimento não balanceado, obedecendo a um arranjo fatorial 2 x 4 (dois níveis de sombra x quatro níveis de produção) em que a comparação entre dias de observação foi realizada de forma subdividida dentro das comparações entre tratamentos e entre níveis de produção. Os dados foram submetidos à análise de variância.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

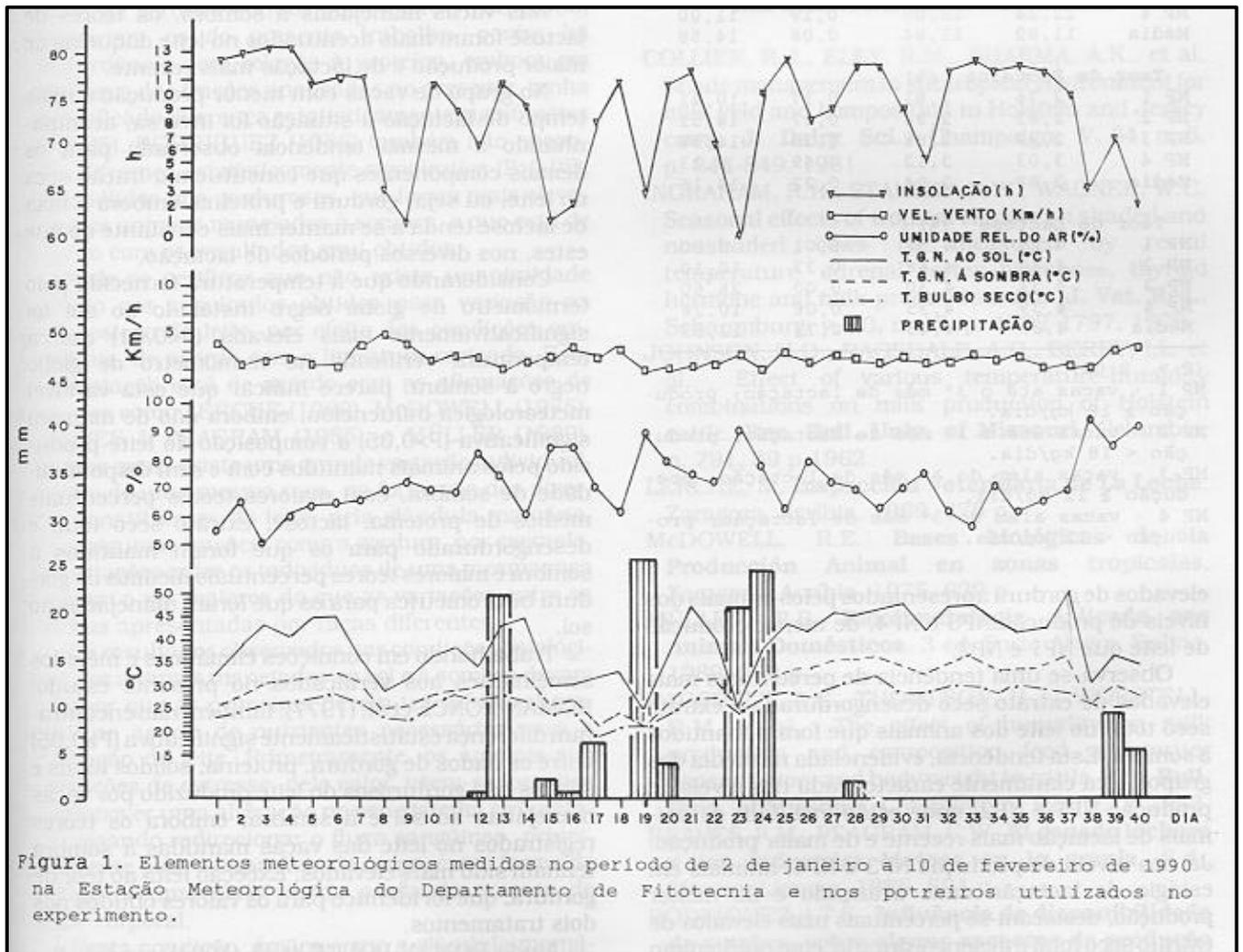
A Figura 1 apresenta a variação diária dos diferentes elementos meteorológicos medidos no ambiente com sombra e com sol, ao longo do período experimental.

Nos quarenta dias com medidas, em doze ocorreram precipitações pluviométricas acarretando, nestes dias, valores baixos de insolação. Entretanto, em 31 dias do período, a insolação foi superior a 6 horas. A velocidade do vento foi, em média, 2,05 km/h, não ocorrendo no período rajadas com velocidades elevadas. A umidade relativa do ar, média diária, foi de 75%, os valores mínimos ocorrendo geralmente nos dias de maior insolação. As temperaturas medidas nos termômetros de globo negro foram superiores, estatisticamente de forma significativa ( $P < 0,01$ ) ao sol, em relação àquela à sombra. A média diária na leitura das 10h45min foi de 27,6°C e 36,7°C e das 15h30min de 31,2°C e 39,6°C, respectivamente à sombra e ao sol. No termômetro de bulbo seco foi sempre inferior às dos termômetros de globo negro, também de forma significativa ( $P < 0,01$ ).

As médias da gordura butirométrica, extrato seco desengordurado, extrato seco total do leite, teor de proteína e teor de lactose, por tratamento e nível de produção, são apresentados na Tabela 1.

Os tratamentos com e sem sombra e níveis de produção não afetaram de forma significativa os teores de gordura butirométrica, extrato seco desengordurado e extrato seco total ( $P > 0,05$ ). Verifica-se uma tendência à produção de maiores teores percentuais de gordura no leite dos animais que foram manejados ao sol, ao passo que o leite dos animais que tinham sombra à disposição apresentou os maiores teores de extrato seco total e extrato seco desengordurado. Essa condição pode ser explicada pela queda mais acentuada na curva de lactação dos animais que não dispunham de sombra, já que a curva de produção de gordura, ao longo do período de lactação, normalmente apresenta-se inversa à curva de produção de leite (LERCHE, 1969). Da mesma forma, pode-se explicar os percentuais mais elevados de gordura apresentados pelos animais dos níveis de produção NP3 e NP4, de menor

produção de leite que NP1 e NP2.



Observa-se uma tendência de percentuais mais elevados de extrato seco desengordurado e extrato seco total no leite dos animais que foram mantidos à sombra. Esta tendência, evidenciada na média dos grupos, fica claramente caracterizada nos níveis de produção NP1 e NP2, onde estão incluídos os animais de lactação mais recente e de maior produção. Já nos níveis de produção NP3 e NP4, animais em estágio de lactação mais avançado e de menor produção, destacam-se percentuais mais elevados de extrato seco total e desengordurado, com predomínio destes, nos animais mantidos ao sol.

A curva de produção de extrato seco total é inversa à curva da produção de leite (LERCHE, 1969). Portanto, os animais em estágio de lactação mais avançado, que produzem menor quantidade de leite, devem produzir maiores teores de extrato seco total.

Nos animais manejados ao sol, onde a queda na produção de leite foi mais acentuada, essa inversão na curva torna-se ainda mais evidente. É o caso dos níveis de produção NP3 e NP4.

Os teores de proteína e lactose não foram afetados de forma significativa ( $P>0,05$ ) pelos diferentes níveis de sombra, níveis de produção e pela interação entre os mesmos. Porém, observa-se uma tendência de produção de teores mais elevados de proteína e lactose pelas vacas que dispunham de sombra.

Com relação à proteína, os dados da Tabela 1 apresentam, também, a mesma tendência já verificada para a produção de gordura e extrato seco total, ou seja, a curva de produção de proteína é inversa à curva de produção de leite.

Nas vacas manejadas à sombra, os teores de lactose foram mais acentuados no leite daquelas de maior produção e de lactação mais recente.

No grupo de vacas com menor produção e mais tempo de lactação a situação foi inversa, acompanhando a mesma tendência observada para os demais componentes que constituem a fração seca do leite, ou seja, gordura e proteína, embora a taxa de lactose tenda a se manter mais constante do que estes, nos diversos períodos de lactação.

Considerando que a temperatura fornecida pelo termômetro de globo negro instalado ao sol foi significativamente mais elevada ( $P<0,01$ ) que a temperatura verificada no termômetro de globo negro à sombra, parece indicar que esta variável meteorológica influenciou, embora não de maneira significativa ( $P>0,05$ ) a composição do leite produzido pelos animais mantidos com e sem disponibilidade de sombra, com maiores teores percentuais médios de proteína, lactose, extrato seco total e desengordurado para os que foram mantidos à sombra e maiores teores percentuais médios de gordura butirométrica para os que foram manejados ao sol.

Trabalhando em condições climáticas e métodos semelhantes aos verificados no presente estudo, ROMAN-PONCE et al, (1977), também não encontraram diferença estatisticamente significativa ( $P\geq 0,05$ ) entre os dados de gordura, proteína, sólidos totais e sólidos não gordurosos do leite produzido por vacas manejadas ao sol e à sombra, embora os teores registrados no leite das vacas mantidas à sombra tenham sido mais elevados. Exceção feita ao teor de gordura, que foi idêntico para os valores obtidos nos dois tratamentos.

Ainda ROMAN-PONCE et al, (1981), em trabalho semelhante ao presente, embora não tivessem obtido diferença estatisticamente significativa ( $P\geq 0,05$ ) entre os tratamentos, encontraram valores mais elevados em sólidos não gordurosos no leite das vacas mantidas à sombra e, em proteína e gordura, no leite daquelas manejadas ao sol. Os percentuais de sólidos totais foram idênticos para ambos os tratamentos.

**Tabela 1.** Valores médios da gordura butirométrica, extrato seco desengordurado, extrato seco total, teor de proteína e teor de lactose do leite de vacas da raça holandesa, manejadas em poteiros com e sem sombra e com diferentes níveis de produção.

Nível de Produção	Sol	Sombra	F	CV (%)
<b>Gordura Butirométrica (%)</b>				
NP 1	3,34	3,07	0,57	30,00
NP 2	3,35	3,39	0,02	23,71
NP 3	3,95	3,37	1,05	30,06
NP 4	3,88	3,67	0,40	22,33
Média	3,57	3,38	1,80	25,77
<b>Extrato Seco Desengordurado (%)</b>				
NP 1	8,09	8,55	3,99	7,51
NP 2	8,31	8,64	1,05	11,50
NP 3	8,21	8,06	0,03	22,50
NP 4	8,36	8,33	0,01	6,41
Média	8,23	8,47	0,86	11,32
<b>Extrato Seco Total (%)</b>				
NP 1	11,48	11,62	0,06	12,76
NP 2	11,67	12,03	0,42	13,97
NP 3	12,16	11,43	0,24	24,84
NP 4	12,24	12,00	0,19	11,00
Média	11,82	11,84	0,06	14,58
<b>Teor de Proteína (%)</b>				
NP 1	2,76	2,81	0,17	10,41
NP 2	2,83	2,94	0,37	18,51
NP 3	2,99	2,88	0,28	14,38
NP 4	3,03	3,12	0,69	8,13
Média	2,88	2,94	0,22	14,16
<b>Teor de Lactose (%)</b>				
NP 1	4,25	4,57	5,01	8,80
NP 2	4,40	4,48	0,32	10,10
NP 3	4,31	4,30	0,00	26,60
NP 4	4,39	4,35	0,06	10,26
Média	4,33	4,45	0,77	12,33

(P > 0,05)

NP 1 - vacas até o 3º mês de lactação; produção  $\geq$  18 kg/dia.

NP 2 - vacas até o 3º mês de lactação; produção < 18 kg/dia.

NP 3 - vacas além do 3º mês de lactação; produção  $\geq$  12 kg/dia.

NP 4 - vacas além do 3º mês de lactação; produção < 12 kg/dia.

Igualmente COLLIER et al, (1981), embora não tenham registrado diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os percentuais de gordura do leite de animais manejados ao sol e à sombra, obtiveram maior índice percentual para os animais que tiveram sombra à disposição, ao contrário do que foi registrado no presente trabalho, onde o percentual de gordura foi mais elevado para os animais mantidos ao sol.

Já o trabalho de RODRIGUEZ (1986), também realizado em condições semelhantes às do presente, encontrou diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) na composição do leite, com teores mais elevados de gordura e proteína naquele produzido pelas vacas que tinham sombra à disposição. Desta forma estes dados de gordura obtidos por RODRIGUEZ (1986) contrariam os do presente trabalho, porém há concordância com relação à proteína, embora em nenhuma das frações analisadas no presente, tenha se verificado diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ). RODRIGUEZ (1986) também não encontrou diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ), para sólidos não gordurosos, que foram mais elevados nos animais manejados à sombra, o que está de acordo com os resultados aqui obtidos.

Pode-se verificar que não existe unanimidade quanto aos resultados obtidos para variação na composição do leite, por efeito das condições ambientais, de acordo com a literatura revisada. Esta constatação está de acordo com as afirmações de autores como LERCHE (1969), McDOWELL (1975), REAVES & PEAGRAM (1985), e MÜLLER (1989), para os quais existe uma grande variação individual, dentro de uma mesma raça, na formação dos diversos constituintes do leite, pela glândula mamária. Para algumas frações, como a gordura, por exemplo, as variações entre os indivíduos de uma mesma raça chegam a ser maiores do que as variações entre as médias apresentadas por raças diferentes.

Os resultados observados nas condições fisiológicas dos animais manejados ao sol e à sombra, levam a supor que os primeiros devem ter sofrido alterações no aporte de nutrientes necessários para a formação do leite. Primeiramente, os animais sob condições de estresse, pelo calor, vêm-se forçados a promover uma alteração no seu sistema circulatório, visando redirecionar o fluxo sangüíneo, principalmente para a superfície do corpo, como forma de promover uma mais rápida perda do excesso de calor corporal,

Nesta condição, órgãos como a glândula mamária, receberiam um menor afluxo de sangue e, conseqüentemente, uma menor quantidade de nutrientes e metabólitos necessários para a produção de leite.

Este conjunto de alterações leva a acreditar que, inevitavelmente, ocorrem modificações tanto na composição como na quantidade de leite produzido por animais submetidos a condições climáticas desfavoráveis.

## CONCLUSÕES

A disponibilidade de sombra, para vacas da raça Holandesa em lactação, durante as horas mais quentes do dia, no período do verão, tem efeito variável, tendendo a produzir leite com maior teor percentual de sólidos não gordurosos e os animais de mais alta produção e de lactação mais recente são os mais afetados pela condição desfavorável da falta de sombra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COLLIER, R.J., ELEY, R.M., SHARMA, A.K., et al. Shade management in subtropical environment for milk yield and composition in Holstein and Jersey cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, V. 64 n. 5, p. 844-849, 1981.
- INGRAHAM, R.H., STANLEY, R.W., WAGNER, W.C. Seasonal effects of tropical climate on shaded and nonshaded cows as measured by rectal temperature, adrenal cortex hormones, thyroid hormone and milk production. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 40, n. 12, p. 1792-1797, 1979.
- JOHNSON, H.D., RAGSDALE, A.C., BERRY, I.L. et al. Effect of various temperature-humidity combinations on milk production of Holstein cattle. **Res. Bull. Univ. of Missouri**, Columbia, n. 791, 39 p.1962.
- LERCHE, M. **Inspección Veterinaria de La Leche**, Zaragoza, Acríbia, 1969, 375 p.
- McDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la Producción Animal en zonas tropicales**, Zaragoza, Acríbia, 1975, 629 p.
- MÜLLER, P.B. **Bioclimatologia Aplicada aos Animais Domésticos**. 3 ed, Porto Alegre, Sulina, 1989, 262 p.
- RAGSDALE, A.C., THOMPSON, H.J., WORSTELL, D.M. et al. The effect of humidity on milk production and composition feed and water consumption, and body weight in cattle. **Res. Bull. Univ. of Missouri**, Columbia, n. 521, 23 p.1953.
- REAVES, P.M., PEAGRAM, C.W. **El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja**, 6 d., México: Limusa, 1985, 594 p.
- RODRIGUEZ, I.T.S. **Influência da disponibilidade de sombra, sobre alguns aspectos da produção e qualidade do leite obtido nos meses de verão, em vacas holandesas**. Santa Maria, 98 p., Dissertação (Mestrado em Bioclimatologia Animal), Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFSM, 1986.
- ROMAN-PONCE, H., THATCHER, W.W., BUFFINGTON, D. E. et al. Physiological and production responses of dairy cattle to a shade structure in a subtropical environment. **J. Dairy Sci.**,

Champaign, v. 60, n. 3, p. 424-430, 1977.

ROMAN-PONCE, H., THATCHER, W.W., WILCOX, C. J. Hormonal interrelationships and physiological responses of lactating dairy cows to a shade management system in a subtropical environment. **Florida Agricultural Experiment Station Journal Series**, Gainesville, n. 2590, v. 16, n. 2, p. 139-154, 1981.

THATCHER, W.W. Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 57, n. 3, p. 360-368, 1974.