

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JULIANA RODRIGUES POZZI ARCARO

**Efeitos do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em  
*free-stall* sobre a produção, fisiologia, comportamento e  
ocorrência de mastite em vacas em lactação**

---

PIRASSUNUNGA  
2005

**JULIANA RODRIGUES POZZI ARCARO**

**Efeitos do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em  
*free-stall* sobre a produção, fisiologia, comportamento e  
ocorrência de mastite em vacas em lactação**

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Elizabeth O. da Costa Freitas Guimarães

*Se eu pudesse deixar algum presente a você, deixaria aceso o sentimento de amar a vida dos seres humanos. A consciência de aprender tudo o que foi ensinado pelo tempo afora. Lembraria os erros que foram cometidos para que não mais se repetissem. A capacidade de escolher novos rumos. Deixaria para você, se pudesse, o respeito àquilo que é indispensável. Além do pão, o trabalho. Além do trabalho, a ação. E, quando tudo o mais faltasse, um segredo: o de buscar no interior de si mesmo a resposta e a força para encontrar a saída.*

*Mahatma Gandhi*

*Dedico este trabalho:*

*Aos meus pais, Décio e Maria Lúcia, por terem me ensinado a lutar sempre sem nunca desistir e as minhas irmãs Márcia e Cláudia pelo amor que nos une.*

Onde estás, felicidade? Em tudo  
quanto acabado, me faz dizer *Foi bom, mas tão bom, que  
nem senti o tempo passar...*

*Alfredo Bosi*

*Ofereço este trabalho:*

*Ao Irineu, meu marido pelo  
incentivo e dedicação e aos meus filhos  
Nathália, Adriana ("In memoriam") e João  
Guilherme*

*À Profª Drª Elizabeth de Oliveira da Costa Freitas  
Guimarães, pelo incentivo, dedicação e orientação  
na execução deste trabalho. Pesquisadora da mais  
alta competência profissional, por quem tenho  
profunda admiração e com tive o privilégio de  
compartilhar desta conquista.*

## **Agradecimentos**

*Ao Instituto de Zootecnia, pela cessão dos animais e instalações utilizados neste trabalho.*

*À Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos pela oportunidade de cursar a pós-graduação*

*Aos funcionários do CAPTA Bovinos de Leite, Edmar Rodrigues Dagrella, Creusa Maria Soares Dagrella, Ana Maria Baião, Antonio Donizette Olivato, Dercilio Ribeiro da Silva, Antonio Claret Mazieri, Paulo César Almussa, Antonio de Camargo Rosa e Tereza Lídia de Oliveira que trabalham com o rebanho leiteiro pela presteza e dedicação.*

*À pesquisadora Cláudia Rodrigues Pozzi pelo seu empenho e profissionalismo*

*À pesquisadora Soraia Vanessa Matarazzo pela amizade e apoio*

*À médica veterinária Helena Fagundes pela valiosa colaboração na condução desse experimento*

*Aos bolsistas da FAPESP, João Leonel e Aristóteles pelo auxílio nas colheitas dos dados*

*Ao Dr Felício Garino Júnior pela grande colaboração nas análises microbiológicas*

*Ao Prof Dr. César Gonçalves de Lima pelas análises estatísticas.*

*À Conceição, secretária da pós-graduação, pela disponibilidade e paciência.*

*Aos funcionários da Biblioteca da FZEA/USP pela grande colaboração e atenção dispensada.*

*Aos Professores da Pós-graduação da FZEA/USP pela atenção dispensada.*

*À Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária (FAPESP) pelo apoio financeiro para execução desse trabalho*

*A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse trabalho os meus sinceros agradecimentos*

## RESUMO

ARCARO, J.R.P. **Efeitos do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em *free-stall* sobre a produção, fisiologia, comportamento e ocorrência de mastite em vacas em lactação.** 2005.123 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE), acionado em diferentes horários, em instalação do tipo *free-stall* e a interação entre o ambiente e a ocorrência de mastite bem como seus reflexos nas respostas produtivas, fisiológicas e comportamentais de vacas em lactação. Foram utilizadas 28 vacas em lactação, multíparas, das raças Holandesa Preta e Branca e Parda Suíça, com produção média diária de 23 kg de leite/animal por dia distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado. O período experimental de 56 dias teve início em 20 de janeiro de 2003. Os tratamentos foram: *controle* (sem SRAE); *Dia* (SRAE acionado das 7 às 19 h); *Noite* (SRAE acionado das 19 às 7 h) e *24 horas* (SRAE acionado durante 24h). Os equipamentos foram acionados toda vez que a temperatura atingiu 22°C. A temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa do ar (UR) e a temperatura de globo negro (TGN) foram mensuradas ao longo das 24 horas. A frequência respiratória (FR), a temperatura retal (TR) e temperatura do pelame (TP) foram tomadas duas vezes por semana às 7, 13 e 21 h. A ordenha foi realizada às 7 e às 19 h. Amostragens semanais de leite e sangue foram realizadas para análise da composição do leite (gordura, proteína, lactose e contagem de células somáticas) e determinações hormonais de cortisol, tiroxina (T<sub>4</sub>) e triiodotironina (T<sub>3</sub>). Para análise comportamental foram observadas, semanalmente, as atividades (ingestão de água, alimento, ruminação e ócio, em pé ou deitada) de cinco animais de cada tratamento, por um período de 24 horas, em intervalos de 10 minutos. Para avaliação da ocorrência de mastite clínica e subclínica foram feitos exames semanais de TAMIS (caneca de fundo preto) e *California Mastitis Test* (CMT). Foram colhidas amostras de leite de todos os quartos para identificação microbiológica dos agentes causais da mastite. A climatização do *free-stall* utilizado no tratamento *dia* conseguiu manter a temperatura dentro da faixa de termoneutralidade até as 12 h, mas a partir da 17 h

a TBS do tratamento *dia* foi significativamente maior que o tratamento *controle* e *24 horas*. As TGN, UR e ITU permaneceram acima da termoneutralidade. Foi observada uma correlação linear positiva entre a temperatura retal e as TP. Nos animais do tratamento *controle* os níveis de cortisol encontravam-se acima dos níveis normais. O consumo de matéria seca dos animais submetidos ao tratamento *noite* foi maior ( $P < 0,05$ ), entretanto, isso não refletiu na produção de leite. Os animais do tratamento *controle* e *24 horas* permaneceram o menor tempo se alimentando, gastaram mais tempo em ócio, e levaram menos tempo ruminando. Na fase pré-experimental a maior frequência de isolamento bacteriano foi para *Staphylococcus* coagulase negativa. No tratamento *noite* e *dia*, houve uma diminuição na proporção de casos positivos de mastite subclínica da fase pré-experimental em relação à última semana da fase experimental. Na última semana da fase experimental houve uma diminuição de *Staphylococcus* coagulase negativa e aumento da ocorrência de *Corynebacterium* sp.

Palavras-chave: resfriamento adiabático evaporativo; produção leiteira; fisiologia; comportamento animal; mastite.



## ABSTRACT

ARCARO, J.R.P. **Effects of the adiabatic evaporative cooling system in free-stall on the production, physiological, behavior on the occurrence of mastitis in dairy cows.** 2005. 123 f. Ph.D Thesis – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

The purpose of this research was to compare the efficiency of three different schedule for using an adiabatic evaporative cooling with misting system (AEC) in a *free-stall* and its influence on the occurrence of clinical and sub clinical mastitis, as well as, on the physiological and milk production parameters on lactating cows. A total of 28 Brown Swiss and Holstein multiparous cows were random allocated in four groups. At starting of the experiment the daily average of milk production was 23 kg per animal. The overall experimental period was of 56 days, starting from January 20<sup>th</sup>. Treatments were: control group (without AEC); Day (AEC turned on from 7 to 19 h); Night (AEC turned on from 19 to 7 h) and 24 h (AEC turned on during 24h). Every time the temperature reached 22°C the AEC automatically start functioning. The dry bulb temperature (DBT), relative humidity (RH) and black globe temperature (BGT) were measured hourly inside and outside of facilities through a period of 24 hours. The respiratory frequency (RF), rectal temperature (RT) and skin temperature (ST) were registered twice a week at 7, 13 e 21 h. The milking was performed at 7 and 19 h. The samples of milk and blood were weekly taken to be performed the milk composition analyses (fat %, protein %, lactose %, somatic cell counts) as well as to hormonal analyses of cortisol, thyroxin (T<sub>4</sub>) e triiodothyronine(T<sub>3</sub>) levels. To be performed the behavior analyses five animals, from each group, were weekly observed, each 10 minutes during a 24h period, in respect to the following activities: water and food ingestion, ruminating, and time in resting on foot or lying. The results of the strip cup and California Mastitis Test (CMT) were weekly registered to evaluate the occurrence of clinical and subclinical mastitis. Milk samples were aseptically collected from the quarters of all animals to be submitted to microbiological examination to etiologic mastitis microorganisms identification. The *free-stall* cooling used in the day group kept the temperature under the thermoneutrality range till 12 h, however from 17 h in the day group the DBT was statistically higher than in *control* and *24 h* groups. It was detected significant

difference among the groups ( $P < 0.05$ ) in respect to the following parameters: BGT, RH e temperature-humidity index (THI) that was higher than the thermoneutrality range. It was observed a positive linear correlation between rectal temperature and PT. The cortisol levels among the *control* group animals were higher than the normal values. In spite of the dry matter consume by the animals of *night* group were higher ( $P < 0.05$ ), the same was not observed in respect of milk production. The animals of the control group stayed less time eating stayed longer lazily and less time ruminating. *Staphylococcus* coagulase negative was the most commonly isolate before the experimental period. It was observed a reduction on subclinical mastitis frequency in the animals of *day* and *night* groups when compared to the last week of the experimental period. It was observed a reduction on *Staphylococcus* coagulase negative frequency and increased *Corynebacterium* sp occurrence in the last week of the experimental period.

Keywords: adiabatic evaporative cooling; dairy cows; milk production; physiological parameters; animal behavior; mastitis.

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

