



Universidade Federal de Pelotas  
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel  
Programa de Pós Graduação em Zootecnia  
Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária



## Painel Temático



Estratégias nutricionais e o impacto no comportamento e desempenho de vacas leiteiras em estresse térmico.

### **Apresentadores:**

Jorge da Silva Franck

Joana Piagetti Noschang

Marjana Colombi Martins

Vinicius Montagna Copes

# Apresentadores



**Jorge da Silva Franck**  
Zootecnista

Mestrando em Zootecnia  
[quaiba.jorge@hotmail.com](mailto:quaiba.jorge@hotmail.com)



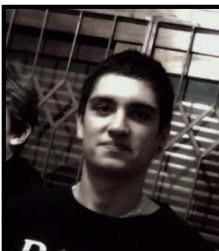
**Joana Piagetti Noschang**  
8º semestre de Zootecnia

[joana.piagetti@hotmail.com](mailto:joana.piagetti@hotmail.com)



**Marjana Colombi Martins**  
5º semestre de Zootecnia

[marjanam@hotmail.com](mailto:marjanam@hotmail.com)



**Vinicius Montagna Copes**  
9º Semestre de Medicina Veterinária

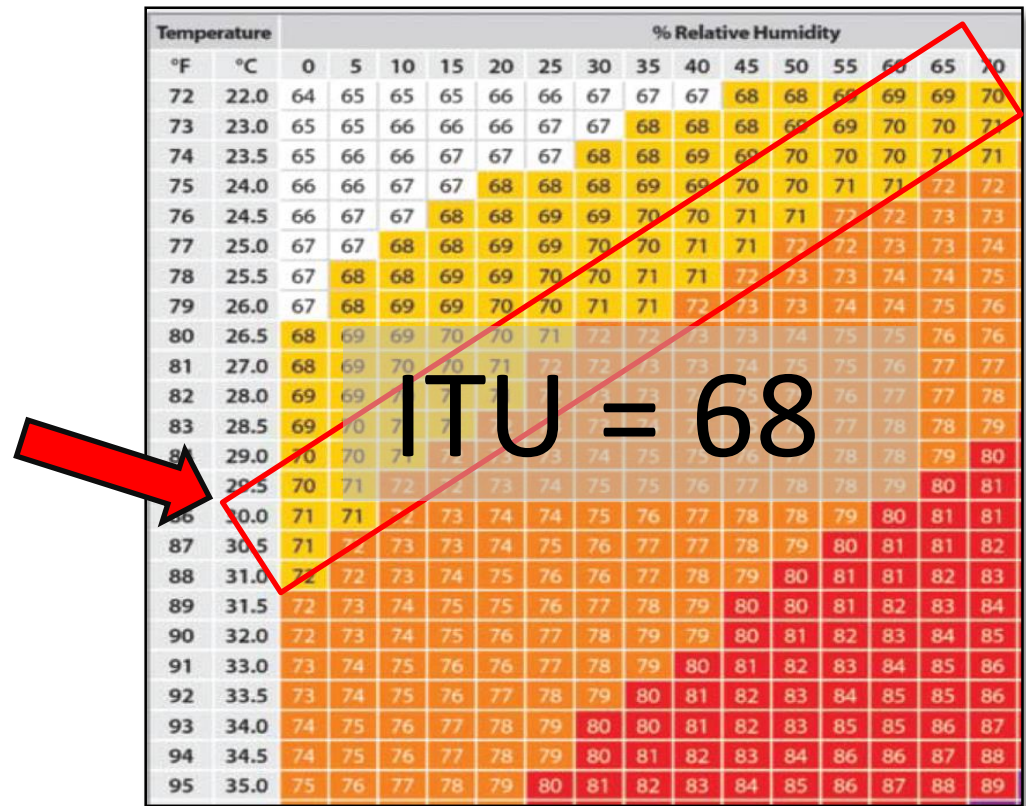
[vinicopes@gmail.com](mailto:vinicopes@gmail.com)

“O Estresse Térmico pode ser definido como o ponto em que o ganho de calor supera a quantidade de perda desse calor (Shearer and Beede, 1990)”.

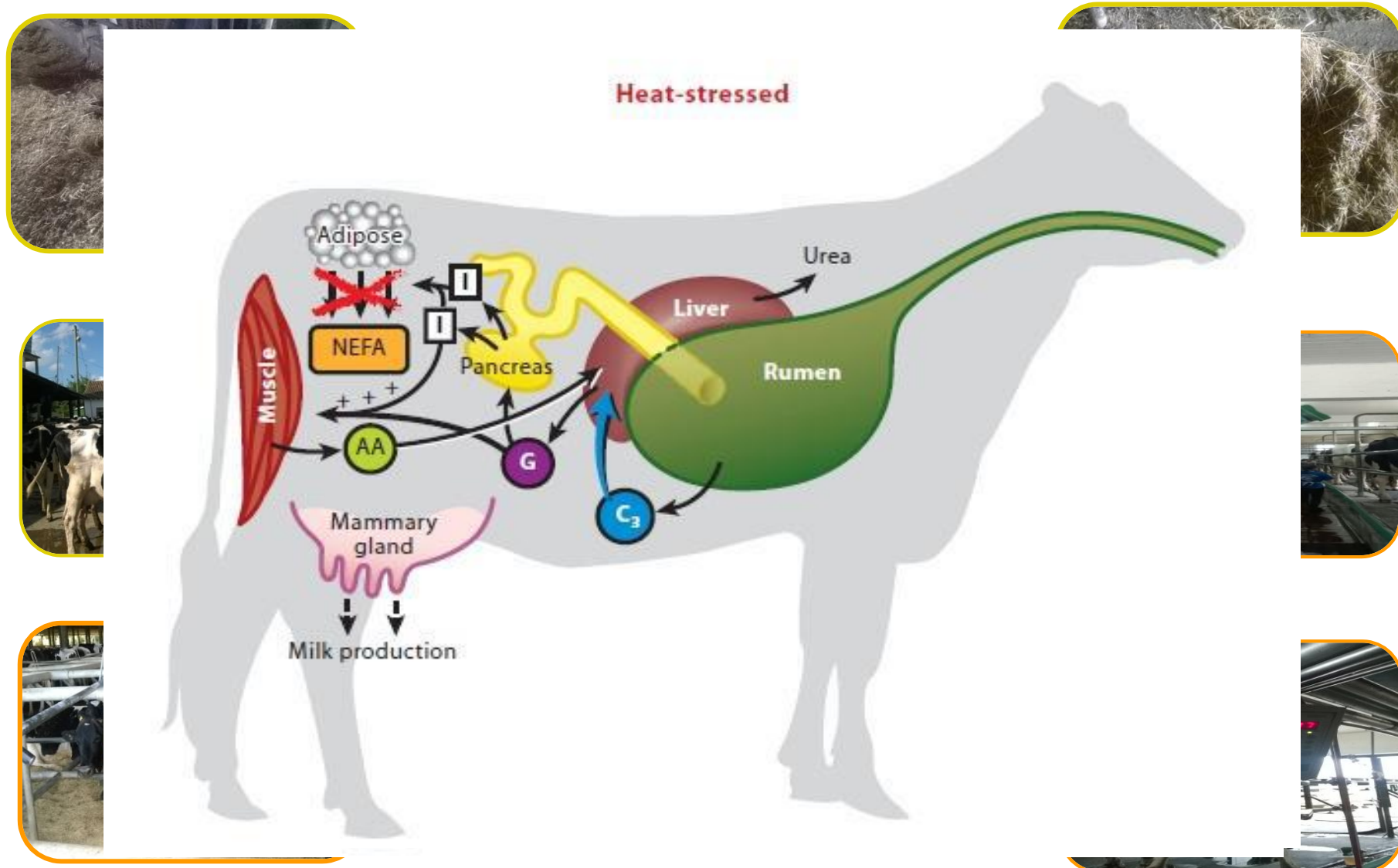
Temperatura do ar - C°  
 Umidade relativa do ar - %



**ITU**



## Comportamento



**Desempenho produtivo, parâmetros fisiológicos de vacas da raça Holandês suplementadas com I.C.E<sup>TM</sup> no período de verão**





**J. Dairy Sci. 96:5082–5094**

**<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6620>**

© American Dairy Science Association<sup>®</sup>, 2013.

## **Rumination time during the summer season and its relationships with metabolic conditions and milk production**

**N. Soriani,\* G. Panella,† and L. Calamari\*<sup>1</sup>**

\*Istituto di Zootecnica, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense, 84, 29122 Piacenza, Italy

†Azienda Sperimentale Vittorio Tadini, 29027 Gariga di Podenzano, Piacenza, Italy





## COMPORTAMENTO INGESTIVO:

- práticas de manejo e bem-estar animal,
- eficiência de todo o sistema,
- Ajuste do comportamento.

❖ AFETADO POR DIVERSOS FATORES

**INGESTÃO**

**RUMINAÇÃO**

**ÓCIO**

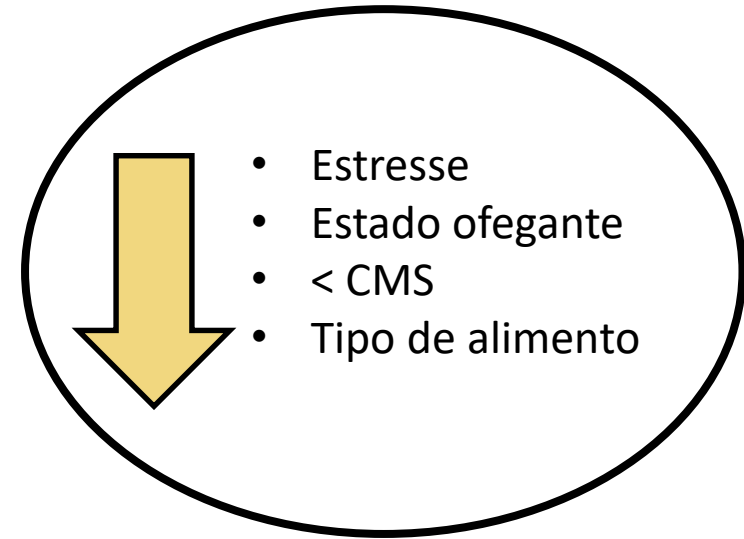
±	<b>6h</b>	<b>8h</b>	<b>10h</b>	(Van Soest, 1994)
±	<b>4,5h</b>	<b>6,8h</b>	<b>12,7h</b>	(Camargo, 1988)
±	<b>5h</b>	<b>9,h</b>	<b>10h</b>	(Carvalho, 2007)
±	<b>6h</b>	<b>8h</b>	<b>10h</b>	





## RUMINAÇÃO

- Fragmentação de partículas
- Secreção de tamponante
- CMS
- Descanso fisiológico



❖  1kg IMS  45min/d ruminação

❖ Verão: 30-45 min/d  ruminação

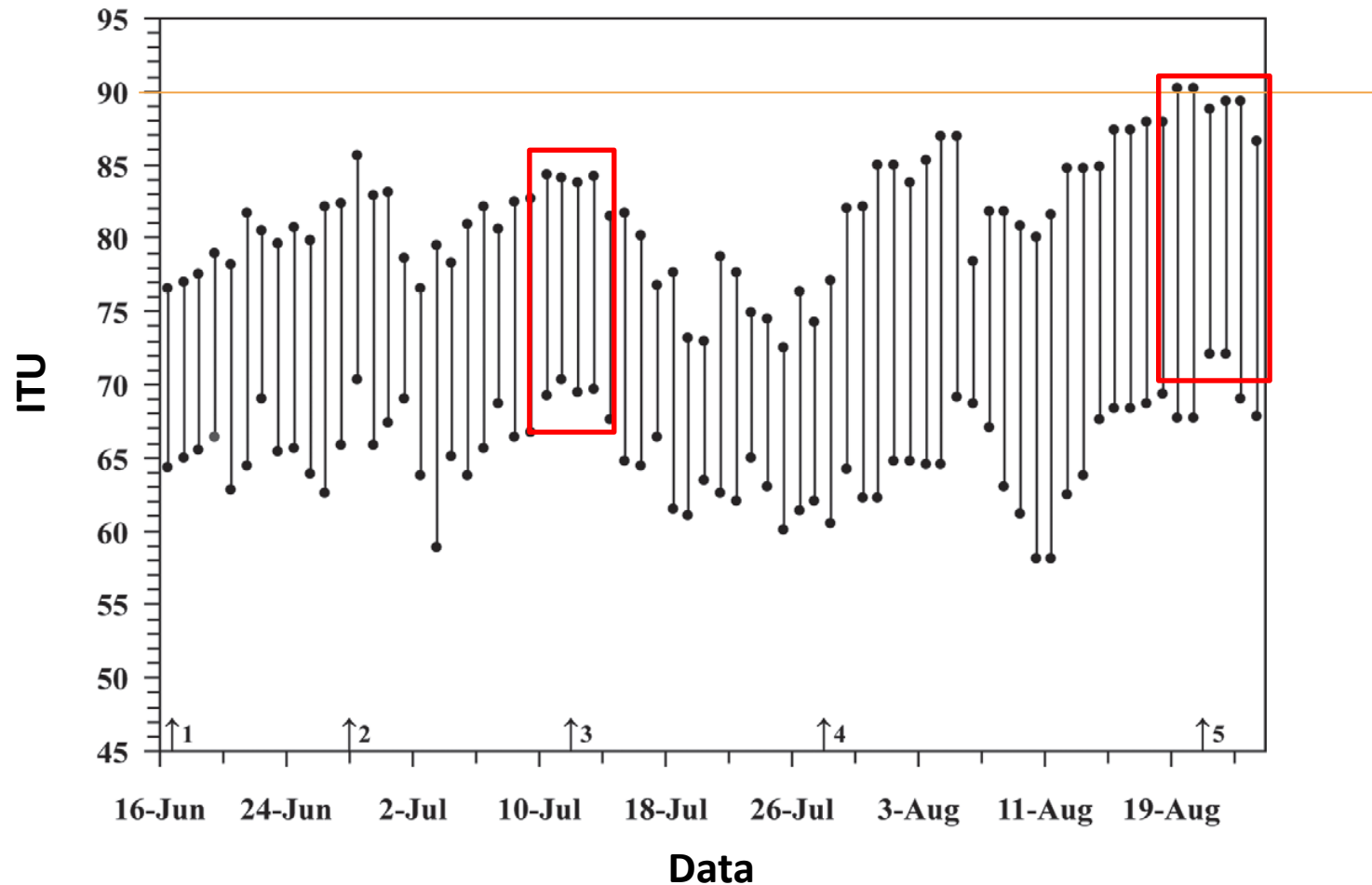


**O objetivo do trabalho foi estudar a atividade de ruminação em vacas leiteiras durante a estação quente e estudar as relações com os marcadores fisiológicos do estresse por calor.**

- Fazenda experimental *Vittorio Tadini*, Itália
- De 15 junho - 24 agosto
- 21 vacas leiteiras da raça holandês (11 PR e 10 PL)
- Produção média de leite de  $31,9 \pm 4,7$  kg / d no PR e de  $35,1 \pm 5,6$  kg / d em PL
- Sistema *free-stall*
- Duas ordenhas diárias (3:30 e 15h)
- TMR as 7:30 – FDN = 32,4%



- Tempo de ruminação (RT)
- ITU



**ITU >79 25h**

**ITU >79 34h**

Figura 1. Índice diário mínimo e máximo de temperatura e umidade (ITU) durante o experimento. Valores > 72, 78 e 88 refletem o potencial de leve, alto e grave estresse térmico, respectivamente.

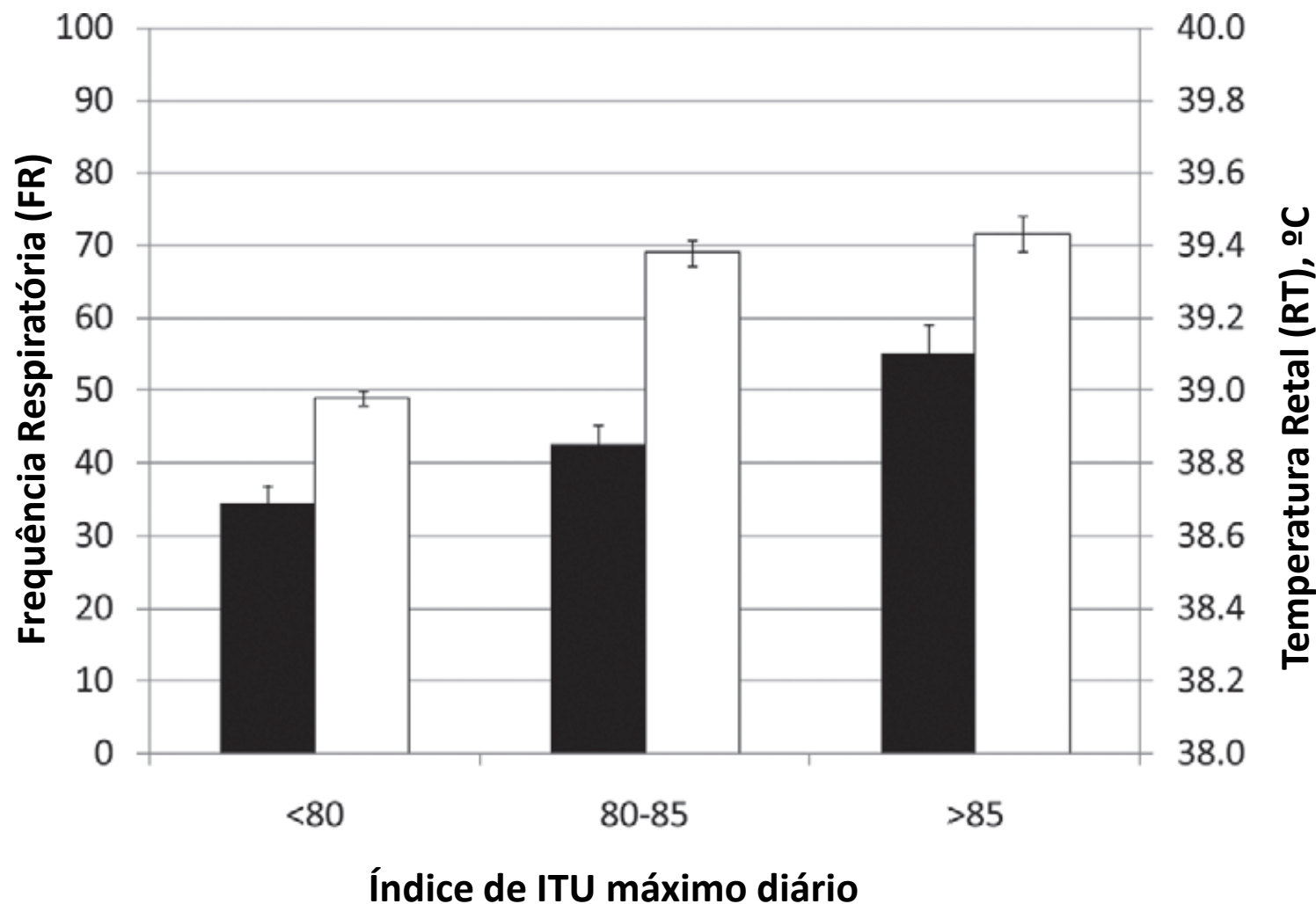


Figura 2. A temperatura retal (barras pretas) e frequência respiratória (barras brancas) categorizados por 3 níveis de índice de temperatura e umidade máxima diária (THI).

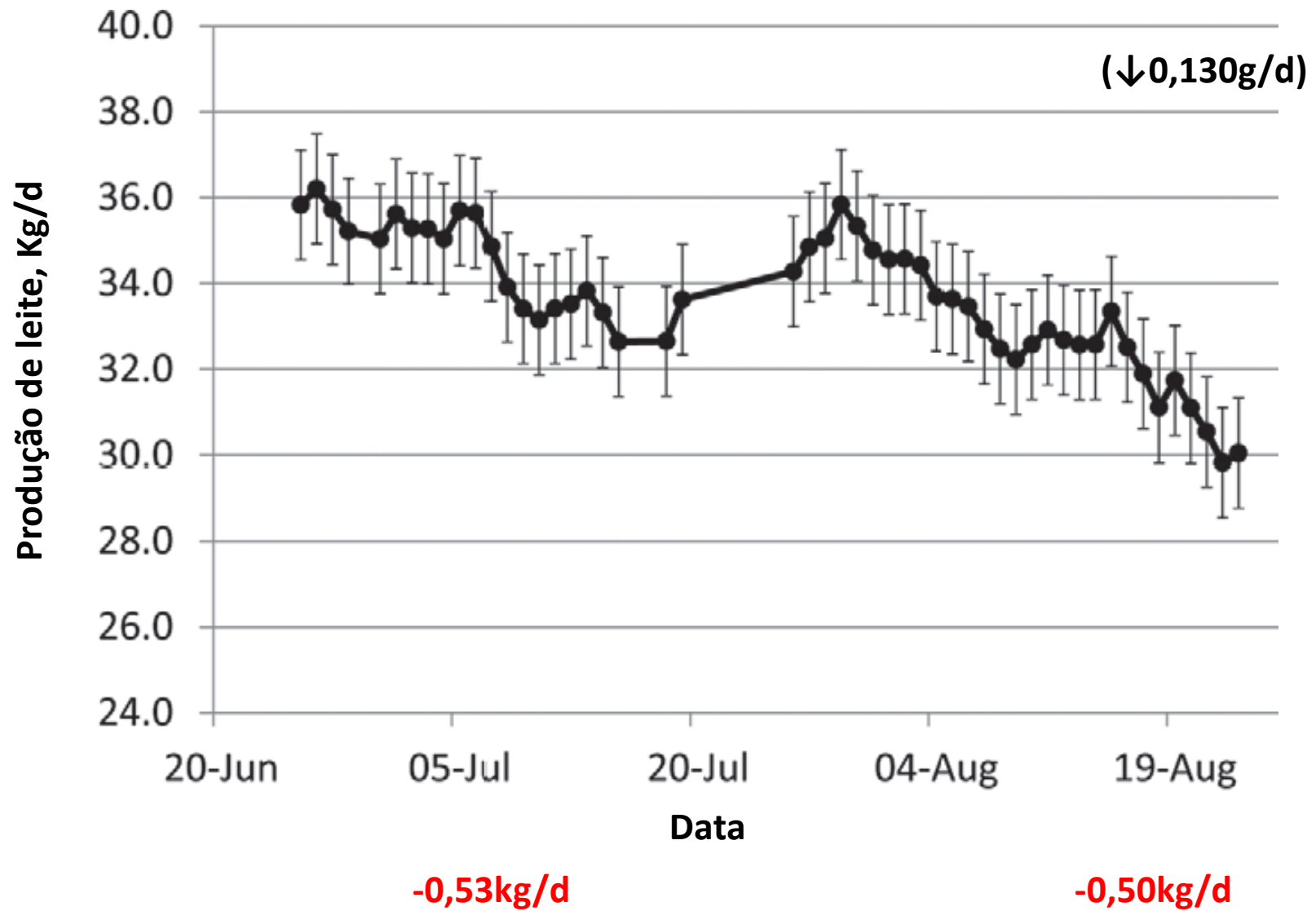
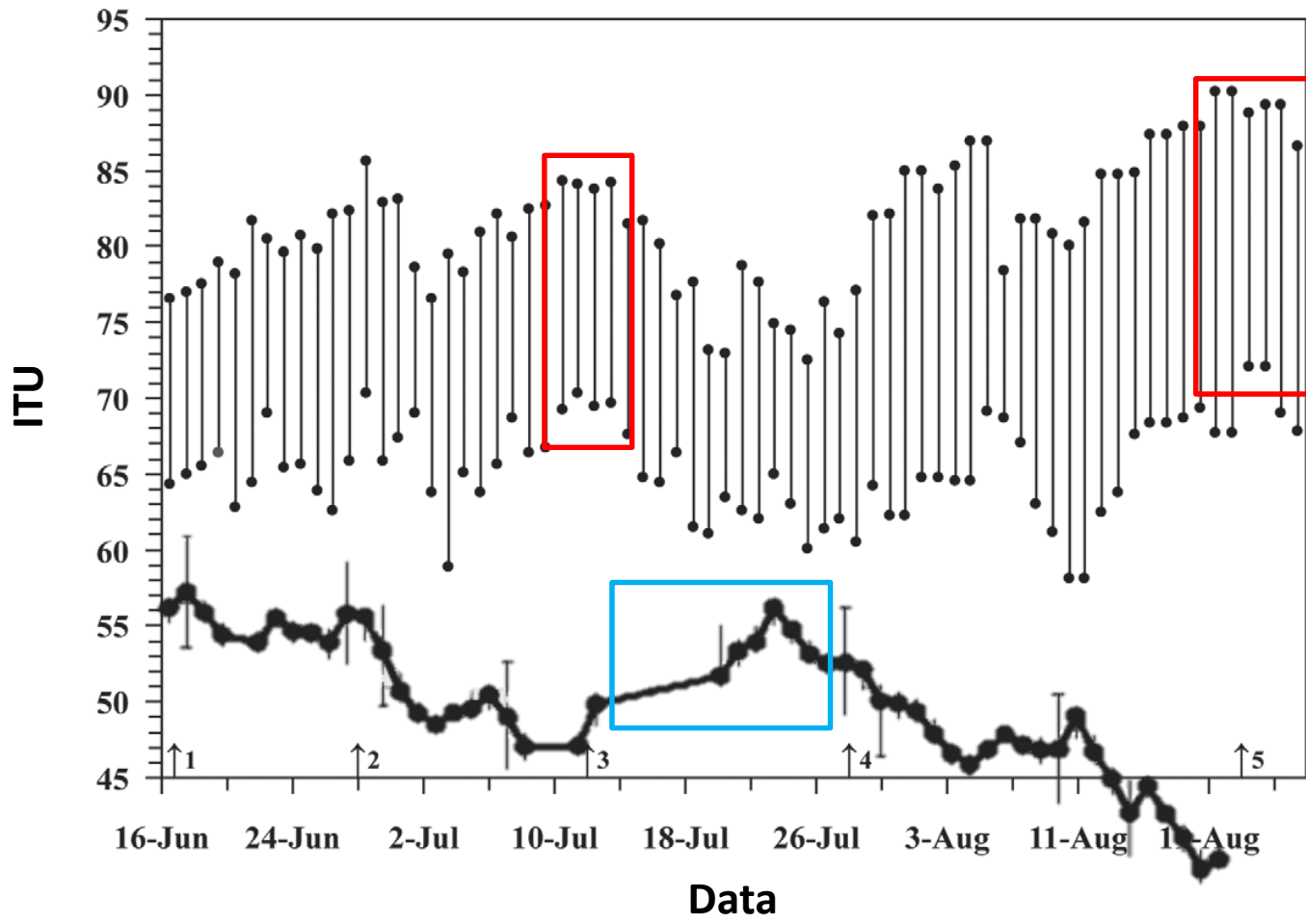
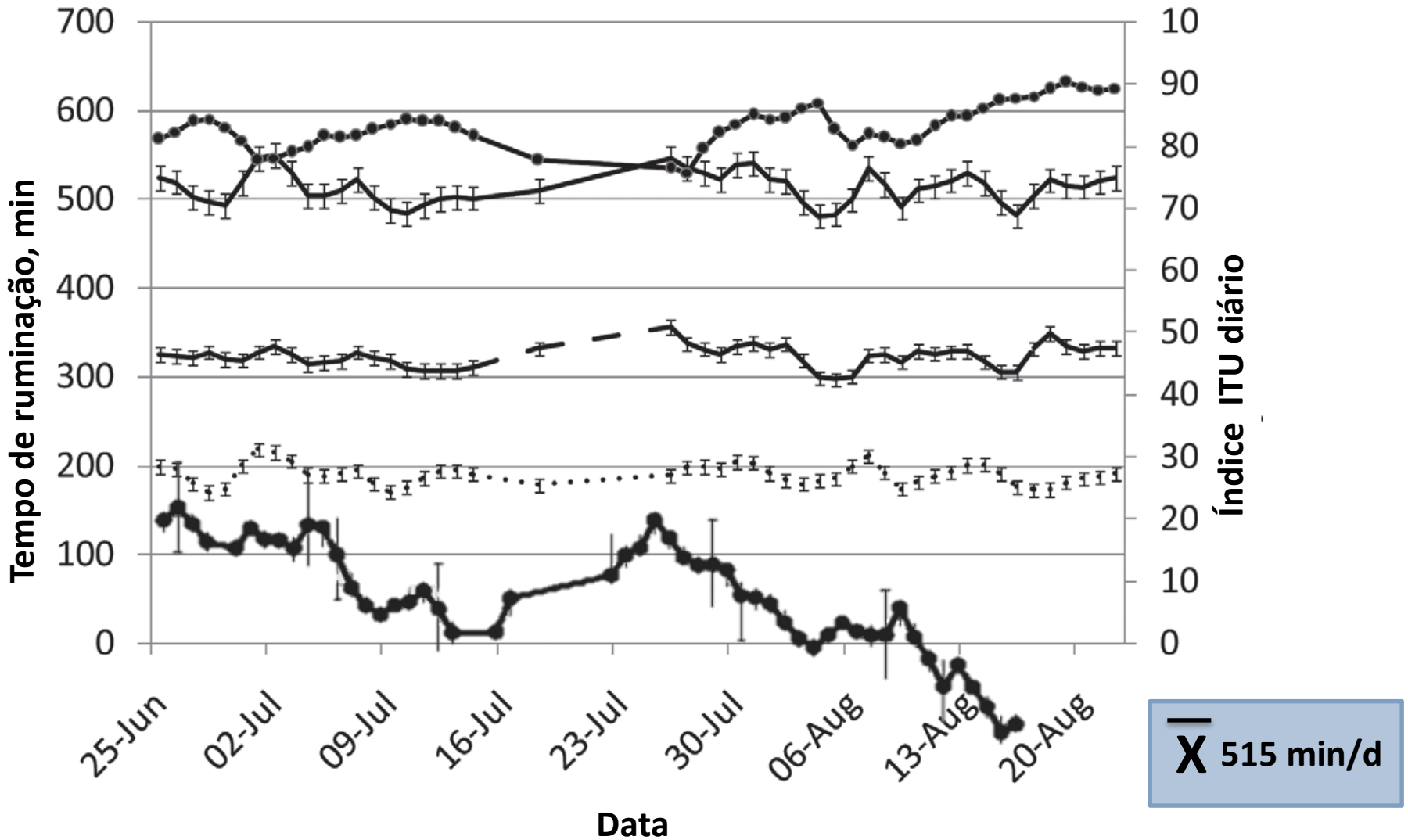


Figura 3. Produção de leite durante o experimento



r= 0,43 p<0,001



$\bar{X}$  515 min/d

Figura 4. Valores do índice de ITU máximo diário (linha cheia com círculos pretos), tempo de ruminação médio diário (linha sólida), tempo de ruminação diurno (linha pontilhada) e tempo de ruminação noturno (linha tracejada) durante o experimento.



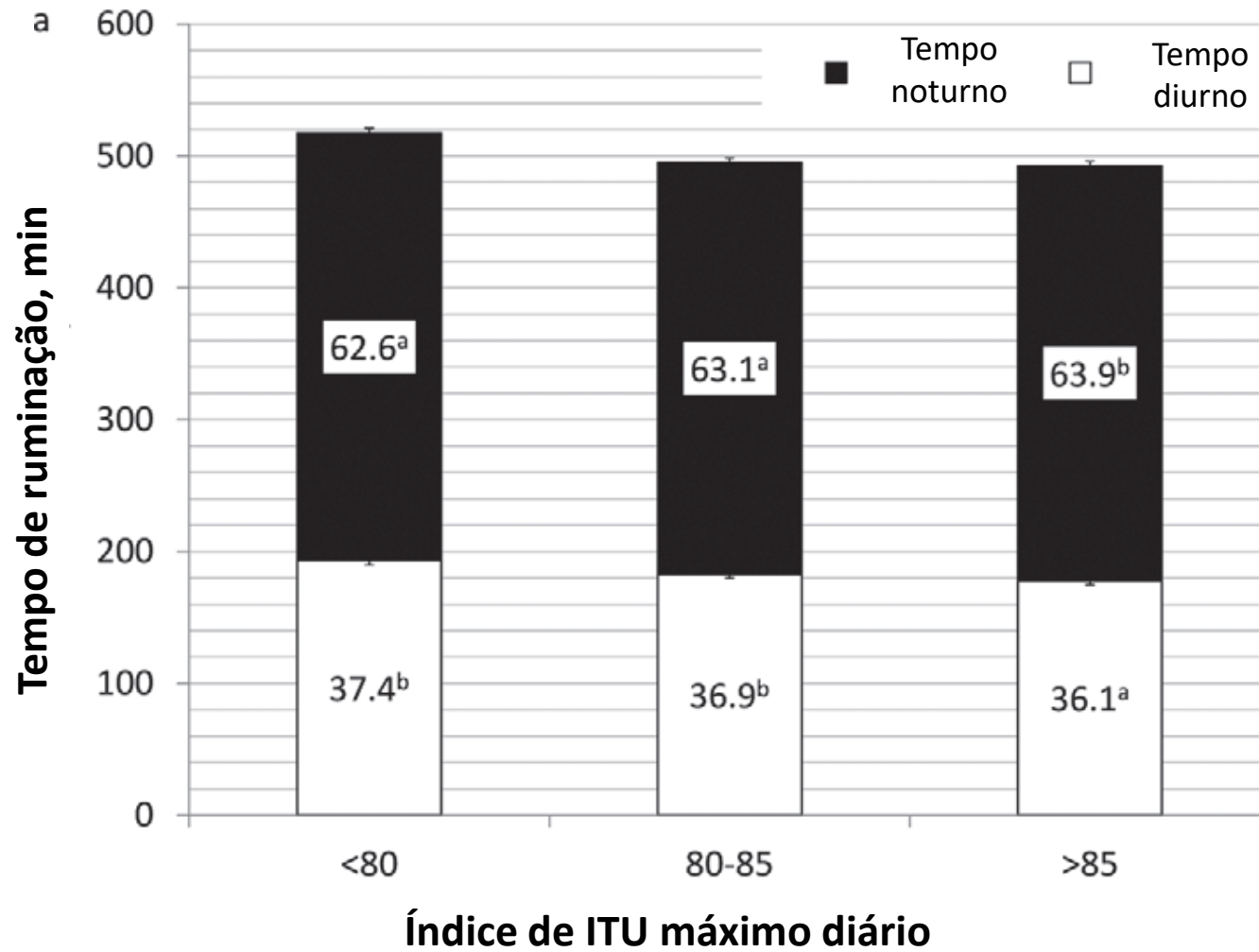


Figura 5. Tempo de ruminação diurno e noturno

Tabela 1. Taxa de declínio por unidade de aumento do índice de temperatura e umidade

Variável dependente	Variável independente	Limite ITU	Declínio	P-value
TRdn, min/d	Max ITU	76	-2,228	<0,0001
	Min ITU	62	-2,686	<0,0001
	Média ITU	73	-4,973	<0,0001
TRd, min/diurno	Max ITU	77	-2,099	<0,0001
	Min ITU	63	-1,351	<0,0001
	Média ITU	75	-5,191	<0,0001
TRn, min/noturno	Max ITU	NS	NS	NS
	Min ITU	61	-1,317	<0,0001
	Média ITU	68	-1,128	<0,0014

$r = -0,32$ ;  
 $P < 0,05$

$r = -0,41$ ;  
 $P < 0,01$

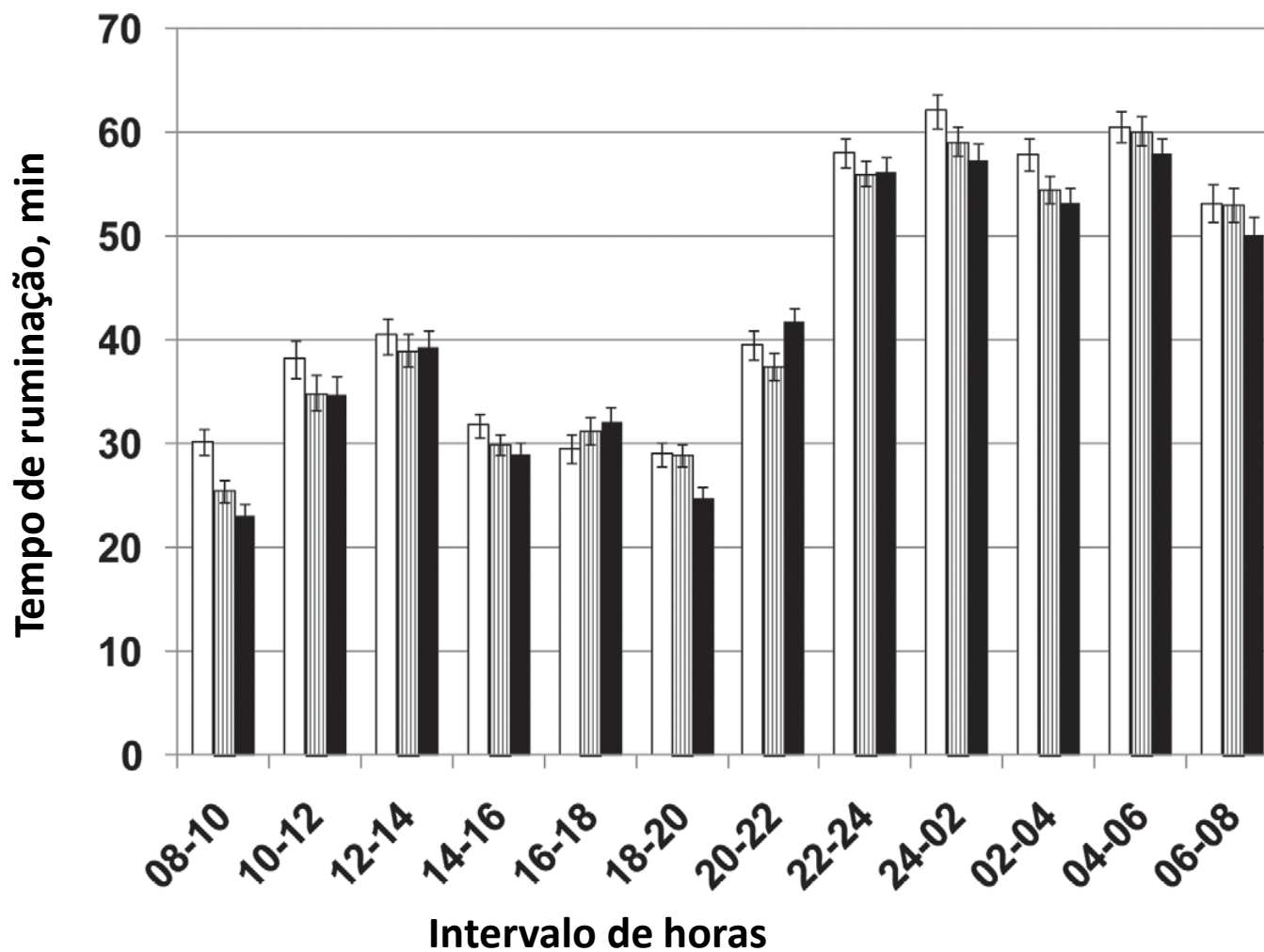


Figura 10 .Padrão diário de tempo de ruminação expressa em minutos por 2 h em 3 níveis de ITU. As barras brancas = ITU<80; barras cinzas ITU = 80-85; barras pretas ITU=> 85.

Item <sup>1</sup>	THI class <sup>2</sup>			SEM
	<80	80-85	>85	
Packed cell volume, L/L	0.309 <sup>a</sup>	0.300 <sup>a</sup>	0.316 <sup>b</sup>	0.0062
Glucose, mmol/L	3.96 <sup>b</sup>	3.77 <sup>a</sup>	3.90 <sup>b</sup>	0.0616 (r = - 0,52)
NEFA, mmol/L	0.102	0.088	0.096	0.0146
BHBA, mmol/L	0.448 <sup>a</sup>	0.576 <sup>b</sup>	0.424 <sup>a</sup>	0.0359 (r = 0,26)
Total cholesterol, mmol/L	5.33 <sup>d</sup>	5.13 <sup>a</sup>	5.44 <sup>d</sup>	0.2319
Urea, mmol/L	6.18 <sup>a</sup>	6.64 <sup>b</sup>	6.76 <sup>b</sup>	0.2712
Creatinine, µmol/L	91.6	92.1	93.4	1.5316
Ca, mmol/L	2.59 <sup>a</sup>	2.59 <sup>a</sup>	2.66 <sup>b</sup>	0.0425
Inorganic P, mmol/L	1.96 <sup>ab</sup>	2.09 <sup>b</sup>	1.84 <sup>a</sup>	0.0967
Mg, mmol/L	1.01	1.02	1.01	0.0237
Na, mmol/L	144.8 <sup>b</sup>	145.5 <sup>b</sup>	140.9 <sup>a</sup>	0.5595
K, mmol/L	3.98	4.04	3.99	0.0990
Cl, mmol/L	102.4	103.1	102.4	0.6340
Zn, µmol/L	12.4	11.6	12.0	0.5122
Ceruloplasmin, µmol/L	3.19	3.12	3.14	0.1706
Total protein, g/L	84.0 <sup>a</sup>	82.9 <sup>a</sup>	86.3 <sup>b</sup>	1.1231
Albumin, g/L	36.8	36.7	36.5	0.5904
Globulin, g/L	47.1 <sup>b</sup>	46.3 <sup>b</sup>	49.8 <sup>a</sup>	1.3856
Haptoglobin, g/L	0.18 <sup>b</sup>	0.18 <sup>b</sup>	0.06 <sup>a</sup>	0.0659
Total bilirubin, µmol/L	1.12	1.16	1.19	0.1019
ROM, mg of H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /dL	14.00	13.81	13.31	0.5208
AST, U/L	110.1	108.5	108.3	8.1175
GGT, U/L	31.1	31.1	31.3	2.2241
AP, U/L	47.9 <sup>b</sup>	42.8 <sup>a</sup>	44.4 <sup>ab</sup>	3.4670

Tabela 3. Relações entre o tempo de ruminação (TR) e as variáveis temperatura retal, frequência respiratória, produção de leite, e metabólitos sanguíneos

Item <sup>2</sup>	RT <sup>3</sup>			
	RT <sub>dn</sub>	RT <sub>d</sub>	RT <sub>n</sub>	RT <sub>d</sub> /RT <sub>dn</sub>
Rectal temperature	NS	NS	0.02 (-)	0.01 (+)
Breathing rate	<0.001 (-)	0.01 (-)	0.01 (-)	NS
Milk yield	<0.001 (+)	<0.001 (+)	0.11 (+)	<0.001 (+)
Blood				
Glucose	NS	0.13 (+)	NS	NS
NEFA	0.10 (-)	NS	0.14 (+)	NS
BHBA	0.02 (-)	0.13 (-)	0.02 (-)	NS
Total cholesterol	0.07 (+)	NS	0.08 (+)	NS
Urea	NS	NS	NS	0.12 (-)
Inorganic P	0.05 (+)	NS	0.06 (+)	NS
Mg	0.06 (+)	0.06 (+)	NS	NS
Na	NS	NS	NS	0.13 (+)
Cl	NS	NS	0.09 (-)	0.06 (+)
Total protein	NS	0.03 (-)	NS	0.09 (-)
Globulin	NS	0.02 (-)	NS	0.03 (-)
Haptoglobin	NS	NS	0.12 (-)	0.05 (+)
AST	NS	NS	NS	0.11 (-)
GGT	0.10 (+)	NS	0.08 (+)	NS

- Estresse térmico moderado
- $\downarrow TR = ITU > 76$
- Redução da IMS
- Padrão diário de comportamento
- Efeito primário
- $\downarrow TR \downarrow IMS \downarrow PL$

## Práticas de manejo auxiliares:

- ✓ Oferecer água limpa e fresca
- ✓ Arraçar nos períodos mais frescos do dia
- ✓ Ofertar alimento mais frequentemente
- ✓ Estratégias nutricionais





**J. Dairy Sci. 94:5620–5633**

**doi:10.3168/jds.2011-4462**

© American Dairy Science Association®, 2011.

## **Postabsorptive carbohydrate adaptations to heat stress and monensin supplementation in lactating Holstein cows<sup>1</sup>**

**L. H. Baumgard,<sup>\*2</sup> J. B. Wheelock,† S. R. Sanders,† C. E. Moore,‡ H. B. Green,‡ M. R. Waldron,§ and R. P. Rhoads†<sup>3</sup>**

<sup>\*</sup>Department of Animal Science, Iowa State University, Ames 50011

<sup>†</sup>Department of Animal Sciences, The University of Arizona, Tucson 85721

<sup>‡</sup>Elanco Animal Health, Greenfield, IN 46140

<sup>§</sup>Department of Animal Sciences, University of Missouri, Columbia 65211



Adaptações de carboidratos pós-absortivos ao estresse térmico e suplementação de monensina em vacas em lactação da raça holandesa



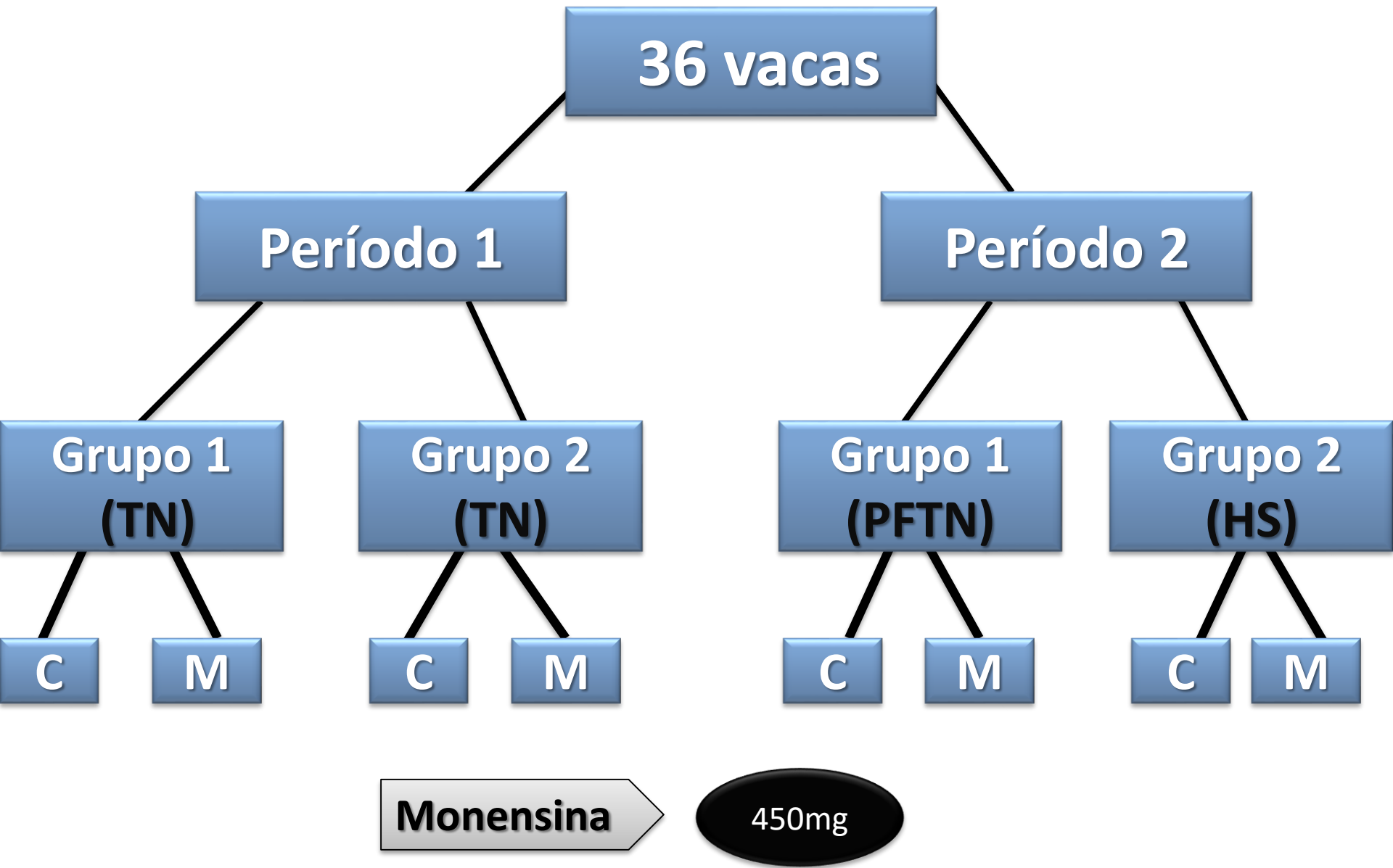
**Monensina**

**AÇÃO**



*Avaliar a capacidade de monensina para aumentar a gliconeogênese e glicose em parâmetros homeostático durante o estresse térmico*





## *Variáveis Analisadas*

Parâmetros Estresse Térmico  
(TR e FR)

Amostras de sangue e leite

Produção de glicose

Teste de Tolerância a glicose

Análise de BEN

Desafio a Epinefrina

**NEFA**  
**GLICOSE**  
**PUN**  
**INSULINA**



**Tabela 2:** Efeitos da dieta (controle ou monensina) e meio ambiente (par-alimentação ou estresse por calor) sobre os parâmetros de calor em vacas da raça Holandesa

Parameter	Period (Per) 1				Period 2				SEM	P-value						
	Group (Grp) 1 (TN)		Grp 2 (TN)		Grp 1 (PFTN)		Grp 2 (HS)			Grp (G)	Per (P)	Diet (D)	G × P	P × D	G × D	G × P × D
	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon								
Rectal temperature, °C																
15:00h	38,43	38,64	38,69	38,63	38,47	38,56	39,76	40,04	<0,01	<0,01						
0600 h	38,50	38,50	38,50	38,50	38,41	38,50	38,70	40,04	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,40	0,20	0,42	
RR, <sup>2</sup> breaths/min																
0600 h	39,5	39,8	38,6	40,6	37,4	37,4	64,5	73,7	1,6	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,16	0,02	0,11
15:00 h	42,8	40,6	41,6	41,2	40,7	39,1	90,0	95,4	<0,01	<0,01						
0600 h	32,09	32,10	31,45	31,55	31,39	31,32	34,93	34,90	0,22	<0,01	<0,01	0,84	<0,01	0,72	0,82	0,94
SR, <sup>3</sup> g/m <sup>2</sup> per hour																
0600 h	24,90	24,93	26,85	29,52	16,92	16,10	27,94	28,84	1,70	<0,01	<0,01	0,46	<0,01	0,59	0,37	0,85

Durante o período 1, vacas alimentadas com as rações (controle, Con, ou monensina, Mon) foram alojados em condições térmicas neutras (TN) e permitidos para comer ad libitum. Durante o período de 2, vacas alimentadas com as rações eram ou calor estressado e permitido comer ad libitum (HS) ou e mantidos em condições TN (PFTN) par-alimentação. 2 taxa respiração 3: taxa de transpiração.

**Monensina**  
**Grupo 2 periodo 2**



# Resultados e Discussão

**Tabela 3:** Efeitos da dieta (controle ou monensina) e meio ambiente (par-alimentação ou estresse por calor) sobre variáveis de produção e de metabolismo em vacas da raça Holandesa

Parameter	Period (Per) 1				Period 2				SEM	P-value						
	Group (Grp) 1 (TN)		Grp 2 (TN)		Grp 1 (PFTN)		Grp 2 (HS)			Grp (G)	Per (P)	Diet (D)	G × P	P × D	G × D	G × P × D
	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon								
DMI, kg/d	19.81	18.53	21.52	20.90	15.70	13.52	17.34	15.07	0.78	<0.01	<0.01	0.01	0.69	0.25	0.79	0.73
DMI, % of BW	3.77	3.58	3.91	3.77	3.09	2.69	3.20	2.79	0.12	0.05	<0.01	<0.01	0.69	0.14	0.88	0.87
IMS, kg/d	19,81	18,53	21,52	20,90	15,70	13,52	17,34	15,07		<0,01	<0,01					
Milk components																
Fat, %	3.73	3.57	3.81	3.36	3.91	3.82	3.95	3.78	0.09	0.59	0.01	<0.01	0.59	0.17	0.10	0.39
Protein, %	2.70	2.58	2.72	2.66	2.56	2.48	2.63	2.51	0.05	0.18	<0.01	<0.01	0.97	0.94	0.91	0.51
Lactose, %	4.77	4.81	4.85	4.78	4.71	4.69	4.84	4.77	0.06	0.10	0.24	0.50	0.32	0.62	0.33	0.70
SNF, %	8.41	8.35	8.48	8.37	8.24	8.07	8.37	8.18	0.10	0.25	0.01	0.02	0.59	0.55	0.80	0.95
EBAL <sup>2</sup> Mcal/d	2.91	1.94	5.16	3.21	-2.31	-3.68	-0.80	-4.06	0.73	0.01	<0.01	<0.01	0.25	0.41	0.17	0.67
Eficiência Alimentar	1.61	1.63	1.47	1.60	1.95	2.03	1.59	1.81		<0,01	<0,01	<0,01				

both diets were either heat-stressed and allowed to eat ad libitum (HS) or pair-fed and kept in TN conditions (PFTN).

Durante o período 1, vacas alimentadas com as rações (controle, Con, ou monensina, Mon) foram alojados em condições térmicas neutras (TN) e permitidos para comer ad libitum. Durante o período de 2, vacas alimentadas ambas as dietas eram ou calor estressado e permitido comer ad libitum (HS) ou e mantidos em condições TN (PFTN) alimentação-par





**Tabela 4:** Efeitos da dieta (controle ou monensina) e meio ambiente (par-alimentação ou estresse por calor) comportamento da glicose durante a lactação em vacas holandesas

Parameter	Period (Per) 1				Period 2				SEM	P-value						
	Group (Grp) 1 (TN)		Grp 2 (TN)		Grp 1 (PFTN)		Grp 2 (HS)			Grp (G)	Per (P)	Diet (D)	G × P	P × D	G × D	G × P × D
	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon								
Glucose appearance																
Mmol/h	632.2	647.6	657.0	647.0	559.5	507.2	512.3	477.5								<0,01
mmol/h/kg of M1	20,89	22,16	21,41	19,40	20,49	21,22	22,99	20,92	0,72	0,68	0,67	0,99	0,67	0,80	<0,01	0,82
mmol/h/kg de IMS	32,14	37,61	30,89	31,54	39,77	42,46	32,90	37,04								<0,01 <0,01 <0,01

both diets were either heat-stressed and allowed to eat ad libitum (HS) or pair-fed and kept in TN conditions (PFTN).

Durante o período 1 , vacas alimentadas com as rações (controle, ou monensina) foram alojados em condições térmicas neutras (TN) e permitidos para comer ad libitum. Durante o período de 2, vacas alimentadas ambas as dietas eram ou calor estressado e permitido comer ad libitum (HS) ou e mantidos em condições TN (PFTN) alimentação-par.



**Tabela 5.** Efeitos da dieta ( controle ou monensina) e meio ambiente ( pair-feeding ou estresse por calor) em variáveis de metabólitos diárias em vacas em lactação da raça Holandesa 1

Parameter	Period (Per) 1				Period 2				SEM	P-value						
	Group (Grp) 1 (TN)		Grp 2 (TN)		Grp 1 (PFTN)		Grp 2 (HS)			Grp (G)	Per (P)	Diet (D)	G × P	P × D	G × D	G × P × D
	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon	Con	Mon								
NEFA $\mu$ Eq/L	122	118	99	113	100	121	93	142				<0,01				<0,01
Glucose, mg/dL	67,2	68,4	68,5	66,9	68,5	67,6	65,3	64,3	<0,01	0,03						
Glucose:insulin	144	135	147	164	161	161	144	173	13.7	0.45	0.16	0.35	0.33	0.60	0.16	0.94

Durante período 1, vacas alimentadas com as rações (controle ou monensina) foram alojados em condições térmicas neutras (TN) e permitidos para comer ad libitum. Durante o período de 2, vacas alimentadas ambas as dietas eram ou calor estressado e permitido comer ad libitum (HS) ou e mantidos em condições TN (PFTN) alimentação-par.

**Monensina =  $\uparrow$  NEFA**

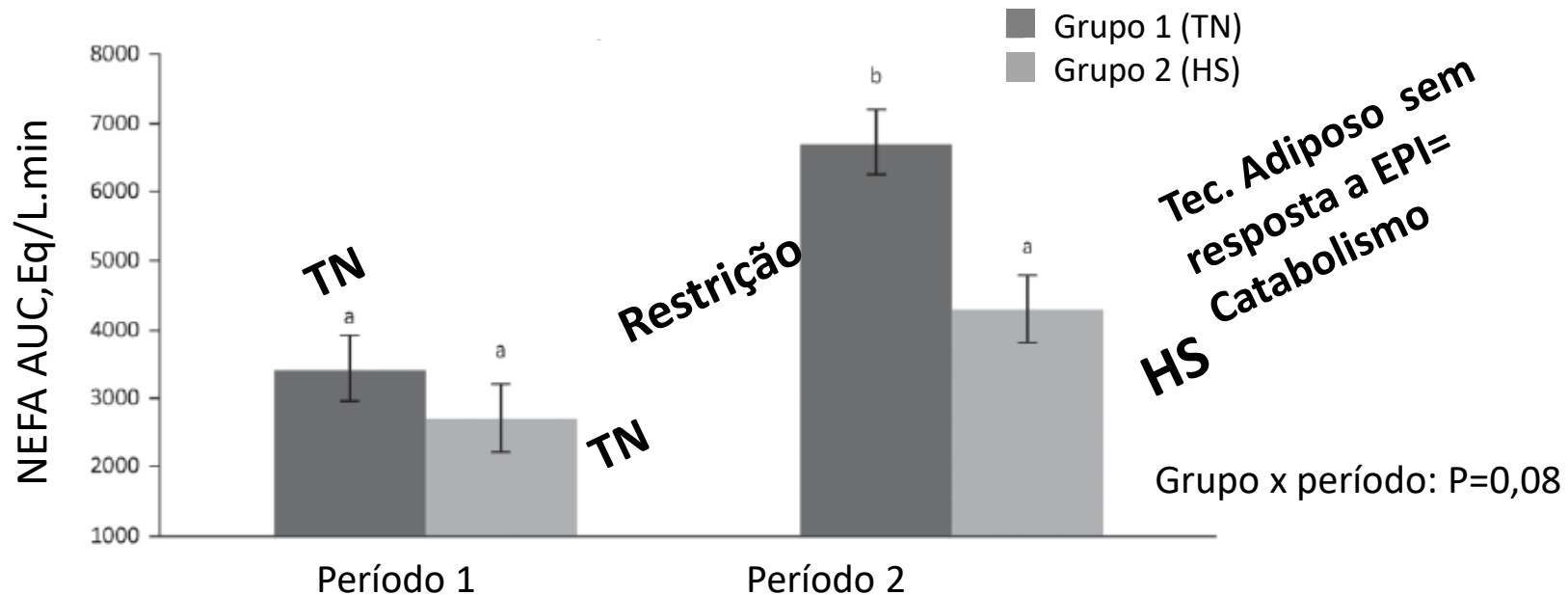


## Desafio EPI = Situação Catabolismo

NEFA

Glicose

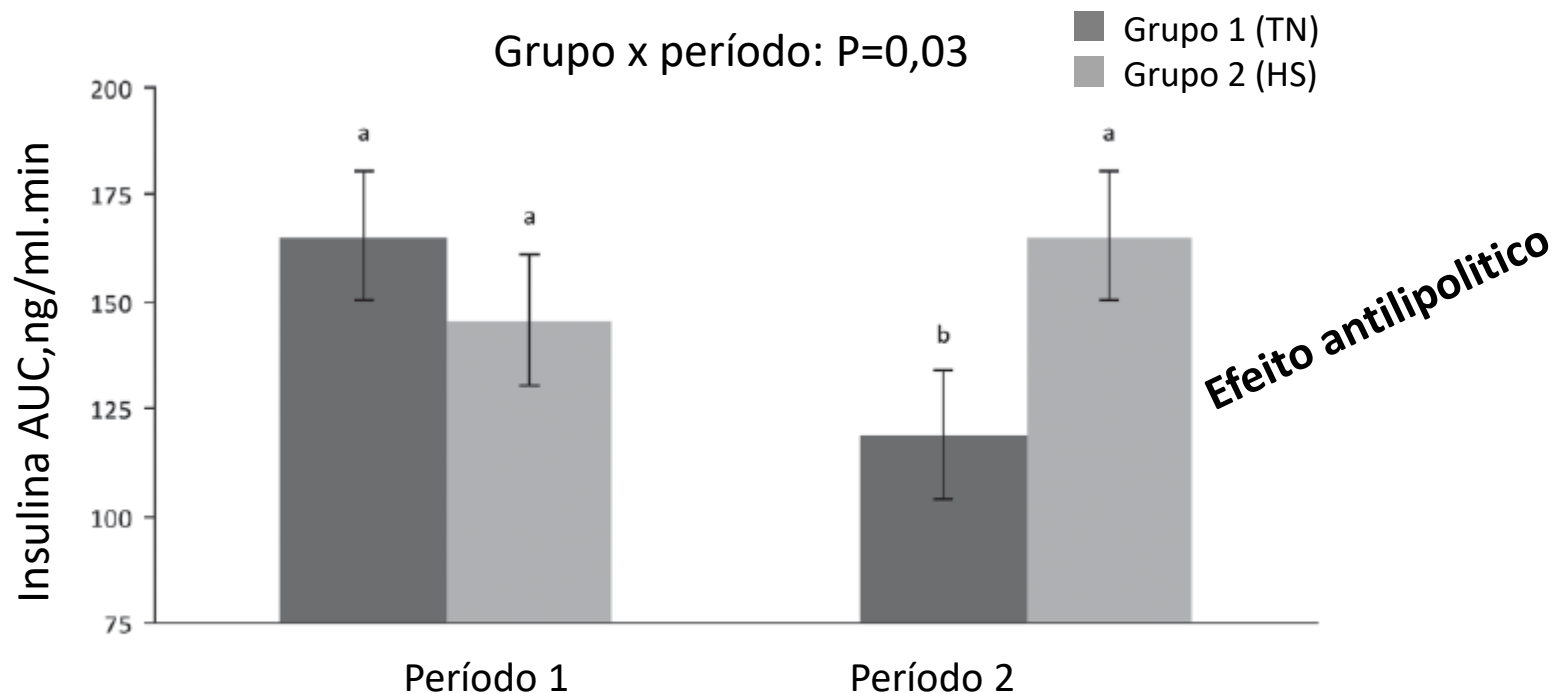
5630



**Figura 3:** Efeitos do período (P) e grupo (1 ou 2) em resposta NEFA (área sob a curva; AUC) para o desafio epinefrina em lactação vacas da raça Holandesa. Durante P1, todos os animais foram alojados em condições térmicas neutras (TN) e deixou-se comer ad libitum. Durante P2, as vacas foram expostas a estresse térmico (SH, grupo 2) ou expostos a condições de TN e alimentado par-(grupo 1), com as vacas SH. Bares com letras diferentes (a, b) diferem em  $P < 0,10$ .



## Teste de Tolerância a glicose

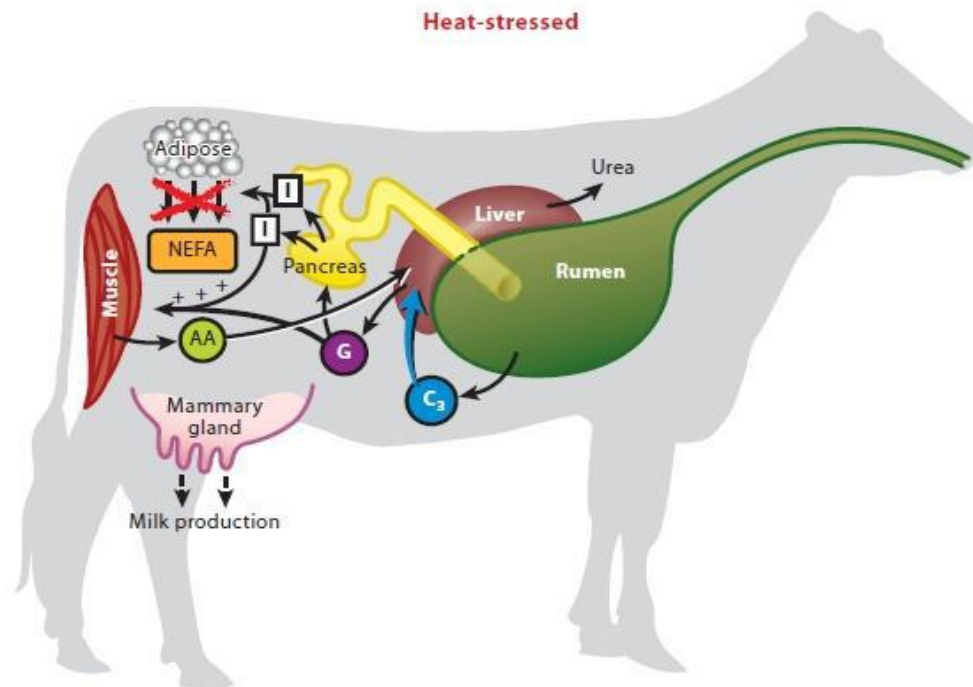


**Figura 4:** Efeitos do período (P) e grupo (1 ou 2) na resposta de insulina (área sob a curva; AUC) para o teste de tolerância à glicose em vacas Holandesas. Durante P1, todos os animais foram alojados em condições térmicas neutras (TN) e deixou-se comer ad libitum. Durante P2, vacas foram expostas a stress térmico (SH, grupo 2) ou expostas a condições de TN e alimentado par-(grupo 1), com as vacas SH. Bares com letras diferentes (a, b) diferem em  $P < 0,05$ .

Metabolismo hepático da glicose não é alterado em vacas sobre HS.

Porém no HS a uma falha nos mecanismos poupadores de glicose – como a mobilização do tecido adiposo.

Isso reflete na diminuição da produção de leite, pois a glândula mamaria não assume a prioridade na homeostasia



# UMA AVALIAÇÃO DE DOSE-RESPOSTA DE NIACINA PROTEGIDA EM VACAS HOLANDESAS NA TERMONEUTRALIDADE OU EM ESTRESSE TÉRMICO.



Pelotas, 19 de outubro de 2016.



**J. Dairy Sci. 97:5023–5034**

<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-6970>

© American Dairy Science Association<sup>®</sup>, 2014.

## **A dose-response evaluation of rumen-protected niacin in thermoneutral or heat-stressed lactating Holstein cows**

**S. Rungruang,<sup>\*1</sup> J. L. Collier,<sup>\*</sup> R. P. Rhoads,<sup>†</sup> L. H. Baumgard,<sup>‡</sup> M. J. de Veth,<sup>§2</sup> and R. J. Collier<sup>\*3</sup>**

<sup>\*</sup>School of Animal and Comparative Biomedical Sciences, University of Arizona, Tucson 85721

<sup>†</sup>Department of Animal Sciences, Virginia Tech, Blacksburg 24061

<sup>‡</sup>Department of Animal Sciences, Iowa State University, Ames 50011

<sup>§</sup>Balchem Corporation, New Hampton, NY 10958

**Fator de impacto:  
2.408**

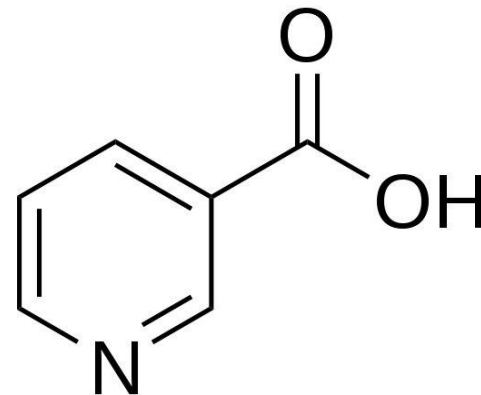
Redução do NEFA

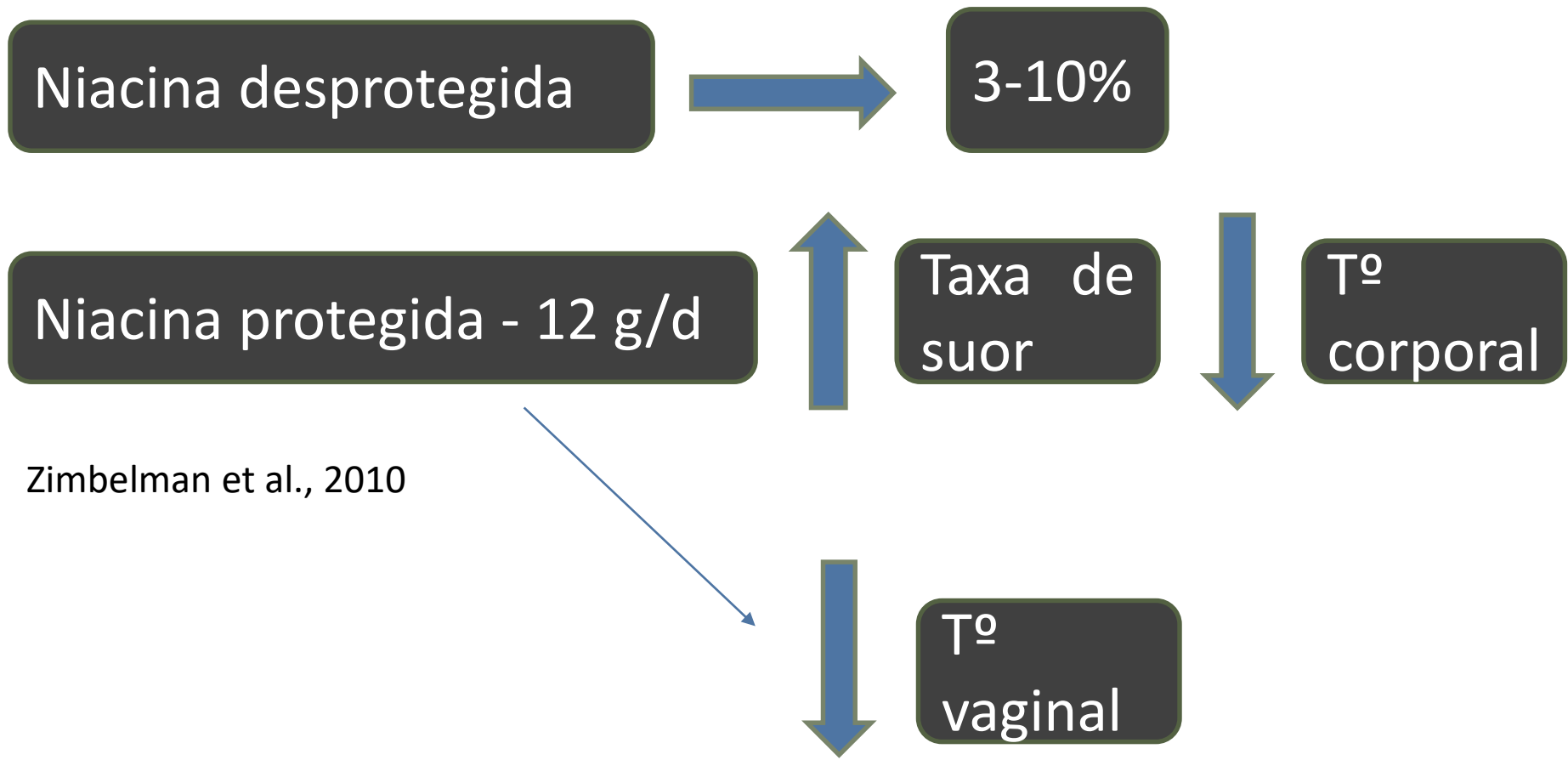
↑ Síntese de proteína  
microbiana

↑ Produção de  
propionato

Incremento da produção  
de leite



Auxílio a dissipação do calor





Zimbelman et al., 2010

Zimbelman et al., 2013

- Menores doses de niacina protegida que a previamente avaliada (12 g/d), podem ter a mesma efetividade e ser economicamente mais viável para o produtor leiteiro.
- Assim como a dose suplementar de niacina para vacas leiteiras aumentam, niacina sanguínea, prostaglandina D do plasma, e taxa de suor, devem correspondentemente aumentar.
- Relação de dose-resposta entre a suplementação de niacina protegida e  taxa de suor, ingestão de água e  temperatura corporal

Avaliar os efeitos de diferentes doses de niacina protegida (0, 4, 8 e 12 g/d) na medida da temperatura corporal, parâmetros produtivos, e concentração de niacina no leite, sangue e plasma em vacas leiteiras lactantes, submetidas a estresse térmico ou em termoneutralidade.





95 ± 3 DEL

40 ± 1,4kg/d

2 grupos



Câmaras de ambiente

(0, 4, 8 e 12 g/d)

Niashure, Balchem Corporation,  
New Hampton, NY.

21 dias



ITU 50-60

ITU 70-80

- Niacina não teve efeito na Ingestão de Matéria Seca



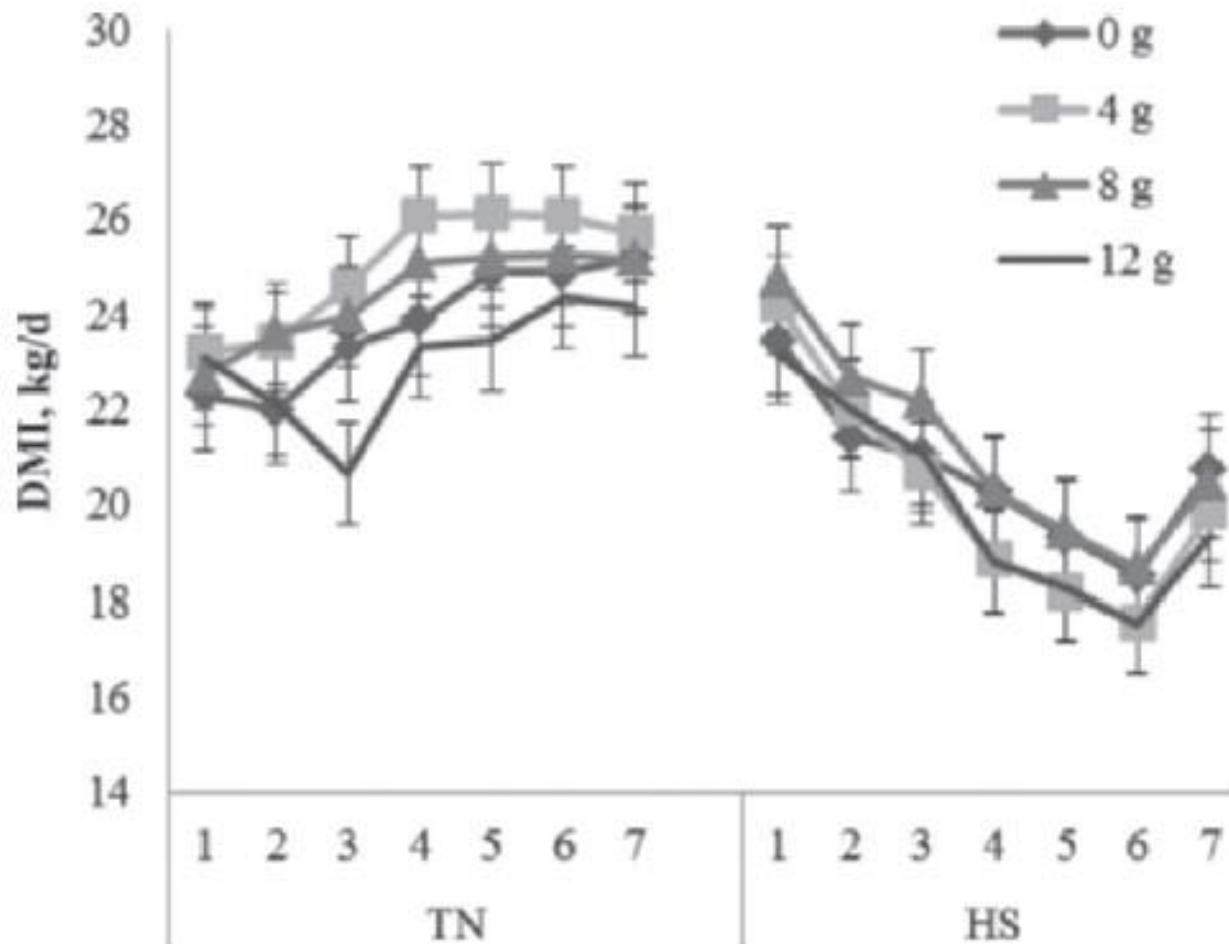
- Vacas em Estresse Térmico as em termoneutralidade.



a Ingestão de água em comparação



- Houve um aumento linear na ingestão de água a medida em que aumentava a dosagem de niacina. (P < 0,03)

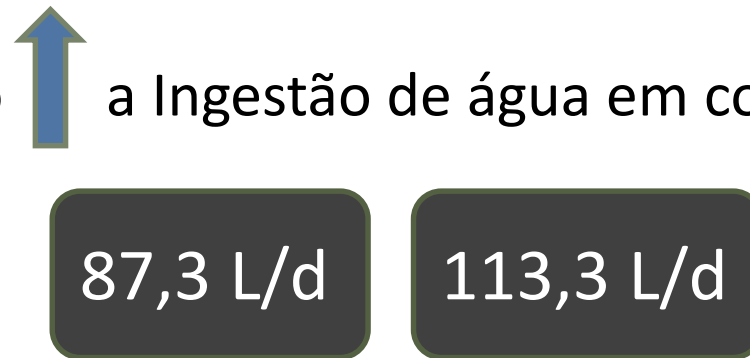


**Figure 2.** Effect of environment and rumen-protected niacin dose on DMI in lactating Holstein cows; dose effect ( $P < 0.29$ ); day and environment effect ( $P < 0.01$ ); dose and environment interaction ( $P < 0.01$ ); and interaction among dose, day, and environment ( $P < 0.48$ ). Data points are means of all cows, and bars indicate standard error of the mean. TN = thermoneutral environmental condition; HS = heat-stress environmental condition.

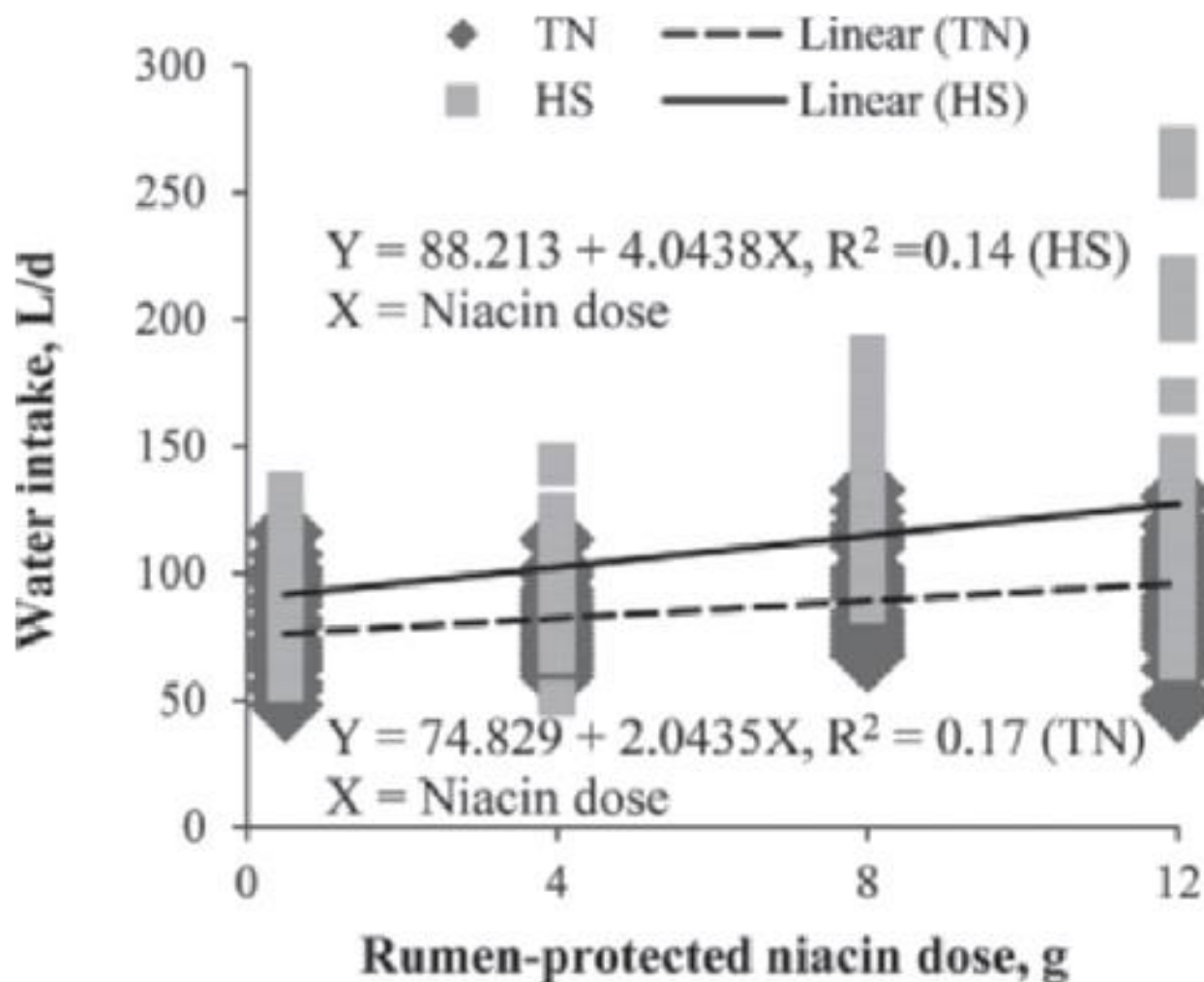
- Niacina não teve efeito na Ingestão de Matéria Seca



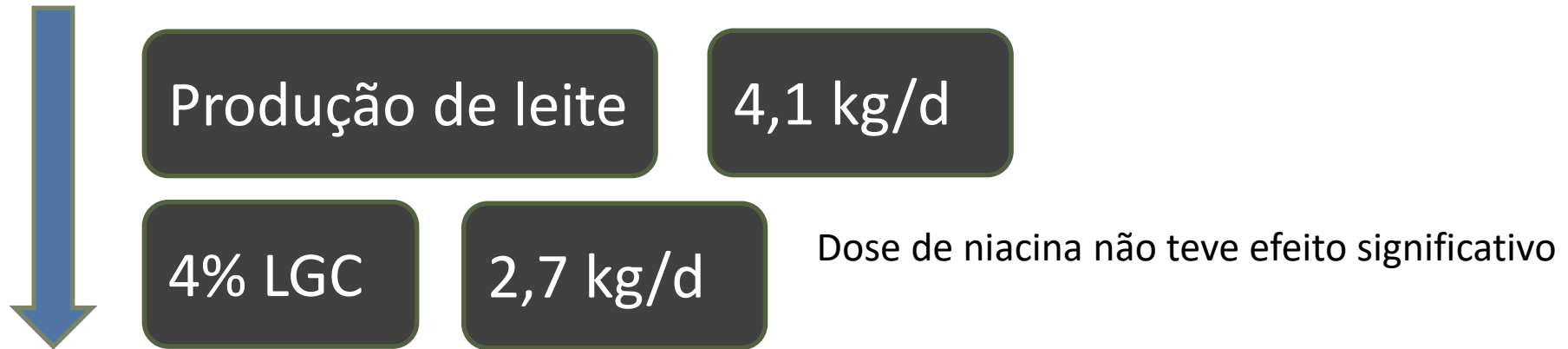
- Vacas em Estresse Térmico a Ingestão de água em comparação as em termoneutralidade.

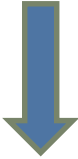



- Houve um aumento linear na ingestão de água a medida em que aumentava a dosagem de niacina. ( $P < 0,03$ )



**Figure 3.** Effect of dose of rumen-protected niacin on water intake; environment effect ( $P < 0.01$ ) and dose-by-environment interaction ( $P < 0.02$ ). TN = thermoneutral environmental condition; HS = heat-stress environmental condition.



- Ocorreu um  linear na porcentagem de lactose com  da dosagem de niacina protegida.

Temperatura retal

38,4°C

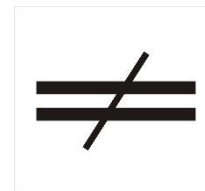
39,4°C

Pele e Pêlo

37,1°C x 29,7°C



- A temperatura média do pêlo foi ↓ que a temperatura média da pele em todas as doses e ambientes.
- Em TN, 12 g/d x 0 g/d ↑ temperatura do pêlo.
- Niacina não teve efeito na temperatura corporal.



Zimbelman et al., 2010 e 2013

Taxa de respiração

74,6

Estresse térmico

30.6

Termoneutralidade

Taxa de sudorese  
da pele e do pêlo



Estresse térmico



Perda de calor por evaporação

97,1

Estresse térmico

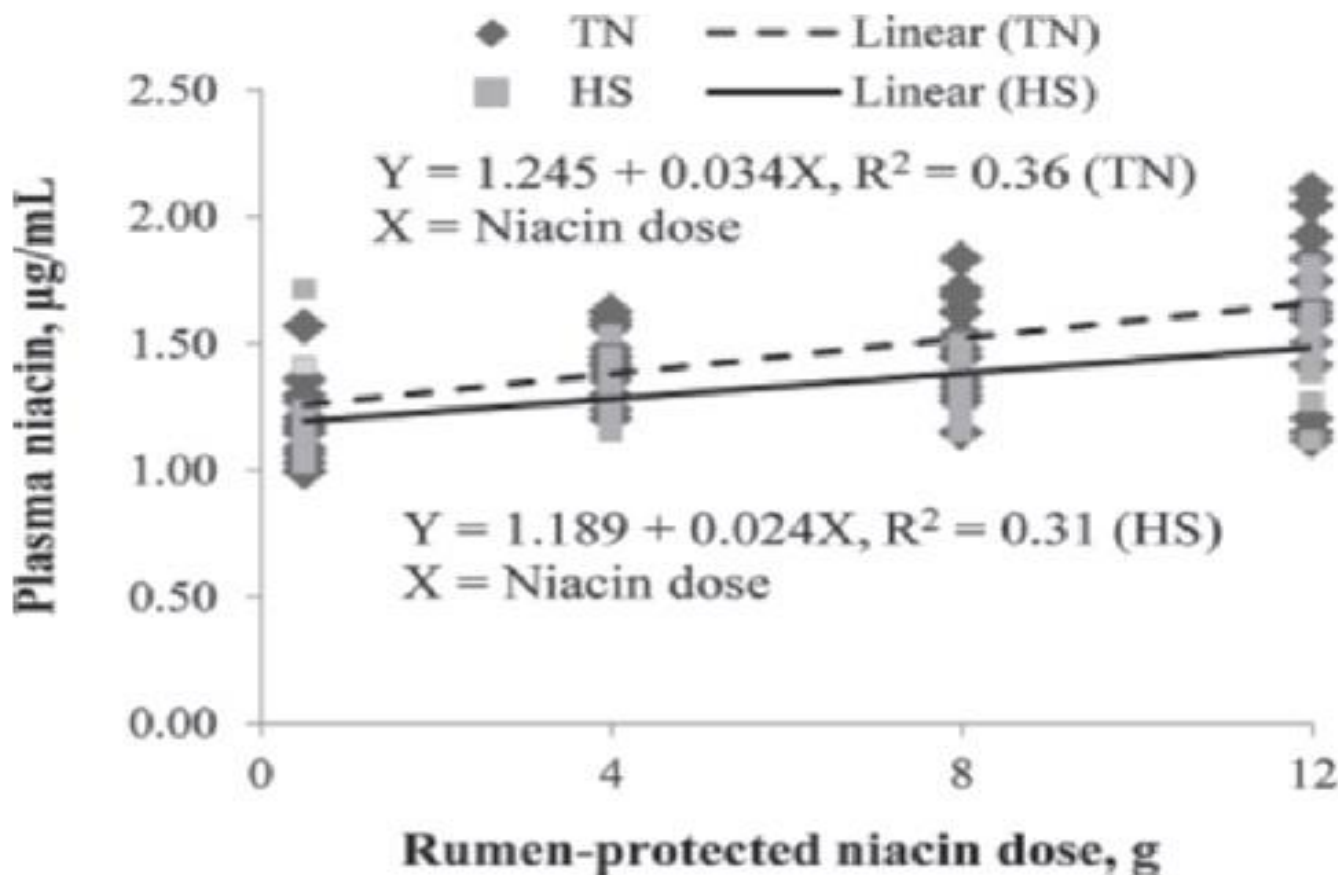
58,7 kcal/h

Termoneutralidade

- Niacina não teve efeito na taxa de respiração, taxa de sudorese e perda de calor por evaporação

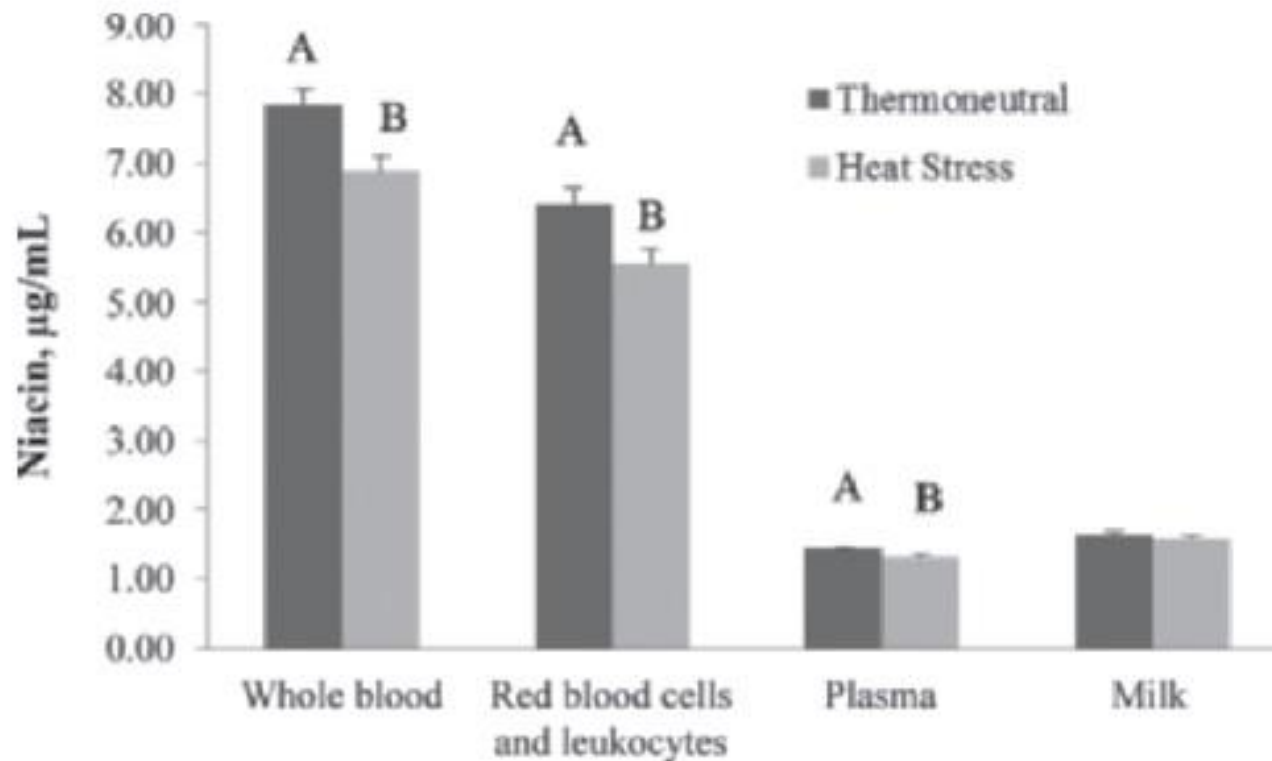


- Aumento da dose de niacina  linearmente a concentração de niacina no plasma.




**Figure 6.** Effect of dose of rumen-protected niacin on plasma (free) niacin concentration. TN = thermoneutral environmental condition; HS = heat-stress environmental condition.

- Estresse térmico ↓ a concentração de niacina no sangue total, células vermelhas e leucócitos.



**Figure 7.** Effect of environment on concentration of niacin in whole blood, red blood cells and leukocytes, plasma, and milk. Differences between letters (A and B) indicate a difference between thermoneutral and heat-stress periods within sample type ( $P < 0.01$ ).

- Aumento da dose de niacina  linearmente a concentração de niacina no leite.

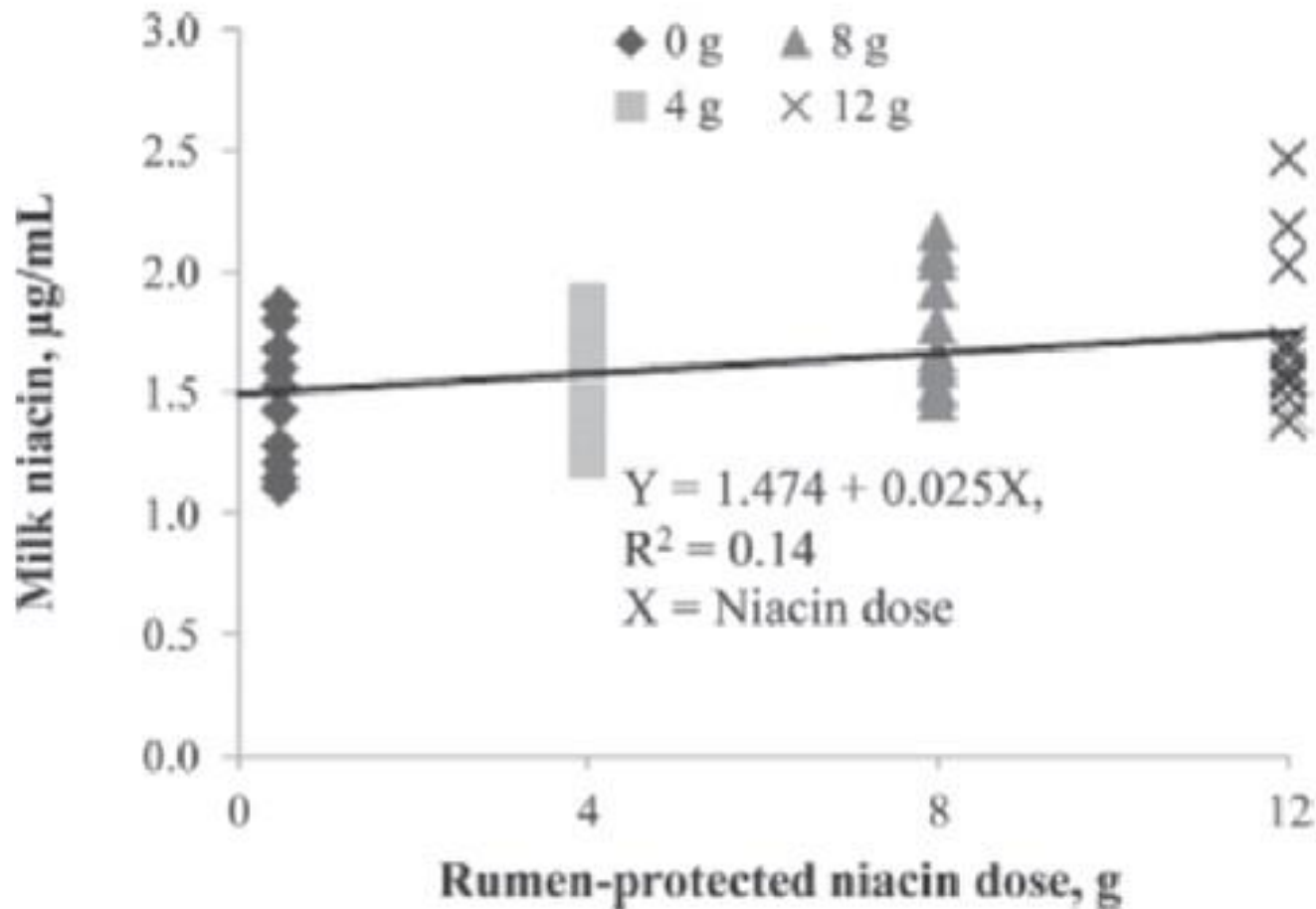


Figure 8. Effect of dose of rumen-protected niacin on milk niacin concentration.

Niacina protegida na dieta aumenta a ingestão de água durante termoneutralidade e estresse térmico, e a temperatura do pêlo durante termoneutralidade, entretanto a temperatura corporal não foi afetada. Portanto, niacina encapsulada não melhorou a termotolerância de vacas leiteiras lactantes invernoaclimadas expostas a moderado estresse térmico no Arizona

Muito Obrigado!