



## Efeito do manejo pré-abate e da posição do box dentro da carroceria sobre o perfil hormonal dos suínos

Osmar Antonio Dalla Costa<sup>1,2\*</sup>  
Teresinha Marisa Bertol<sup>1</sup>  
Jorge Vitor Ludke<sup>1</sup>  
Arlei Coldebella<sup>1</sup>  
Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa<sup>3</sup>  
Luigi Fautitano<sup>4</sup>  
Darlan Dalla Roza<sup>5</sup>  
José Vicente Peloso<sup>6</sup>  
Nelise Juliane Triques<sup>7</sup>

### Introdução

No manejo pré-abate os suínos são submetidos a situações que podem promover estresse motor, térmico, mecânico, hídrico, digestivo e emocional e esse é resultado do medo provocado por situações desconhecidas. A síndrome do medo promove a liberação de epinefrina e norepinefrina. A epinefrina contribui principalmente para a degradação do glicogênio armazenado no fígado e nos músculos, promovendo um incremento na concentração de glicose sangüínea e de ácido láctico. Se o animal é abatido nesse momento, ocorre aumento na velocidade de queda do pH *post mortem*, prejudicando desta maneira a qualidade da carne. Assim, o tempo de jejum, a que os suínos são submetidos no manejo pré-abate, ao promover a redução do nível de glicogênio do fígado e dos músculos tem papel fundamental na qualidade da carne.

O jejum pré-abate é caracterizado pela retirada de alimento sólido (ração) por um determinado número de horas. Entretanto, os animais devem ter livre acesso a água de boa qualidade. Esta prática é de grande importância para o criador de suínos e para os abatedouros, pois através da redução da temperatura corporal, das reservas de glicogênio, da taxa metabólica e do conteúdo estomacal, pode contribuir para o bem-estar, a redução da taxa de mortalidade, aumento da segurança dos alimentos, maior velocidade e facilidade no processo de evisceração dos animais, redução do volume de dejetos que chega no frigorífico e uniformização das carcaças.

No manejo pré-abate, os suínos são submetidos a estresse devido ao embarque, transporte e desembarque no frigorífico o que pode promover uma elevação dos níveis sangüíneos e musculares de ácido láctico, elevação da temperatura corporal e aceleração da taxa metabólica. Assim, esses ani-

<sup>1</sup> Embrapa Suínos e Aves, Cx. Postal 21, CEP 89700-000, Concórdia- SC, \*osmar@cnpas.embrapa.br<sup>2</sup> Estudante do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Produção Animal), FCAV/UNESP – Jaboticabal- SP, ETCO (Grupo de Estudos e Pesquisa em Etologia e Ecologia Animal);

<sup>3</sup> Departamento de Zootecnia, ETCO (Grupo de Estudos e Pesquisa em Etologia e Ecologia Animal), FCAV/UNESP, 14884-900 Jaboticabal-SP.

<sup>4</sup> Agriculture and Agri-Food Canada, Dairy and Swine Research and Development Centre, P.O. Box 90, 108 Route East, Lennoxville, Quebec, Canada;

<sup>5</sup> TRIEL-HT Industria de Equipamentos Rodoviários Ltda, Rua Salomão Ioschpe, 901, CEP 99700-000- Erechim – RS;

<sup>6</sup> Sadia S. A. Concórdia – SC;

<sup>7</sup> Estagiário da Embrapa Suínos e Aves – Convênio UnC.

mais precisam eliminar o excesso de ácido láctico acumulado nos músculos e restabelecer o seu equilíbrio homeostático, o qual somente pode ser alcançado com adoção de períodos de descanso adequados. Portanto, o período de descanso no frigorífico é fundamental para que esses animais se recuperem do estresse ao qual foram expostos.

A mistura de lotes durante o manejo pré-abate é uma prática freqüente e tem por objetivo obter lotes homogêneos (peso e número de animais) para serem transportados no mesmo box da carroceria. Esse procedimento promove alterações na hierarquia social do grupo de animais, que induz a um incremento nos níveis de agressões (brigas) e elevação nos níveis de epinefrina, podendo resultar em mortes, lesões nas carcaças e prejuízo ao bem-estar e qualidade da carne. Se a mistura de lotes for inevitável, esta deve ser realizada no embarque, pois os suínos tendem a brigar menos durante o transporte e tem mais tempo para descanso no frigorífico após as brigas.

O embarque dos suínos pode ser considerado como um dos pontos críticos do manejo pré-abate, em função da forte interação homem-animal e da mudança brusca de ambiente (retirada dos animais da baía e embarque), e essa interação pode ser maior quando as propriedades não possuem mão-de-obra qualificada, equipamentos apropriados (tábua de manejo, embarcadores) e modelos de carrocerias adequados. Os modelos de carrocerias disponíveis para o transporte de suínos podem causar prejuízo ao bem-estar e a qualidade da carne. Essas carrocerias são construídas com diferentes materiais (madeira, metálica), tipos de pisos (madeira, metálico e borracha), número de pisos (simples, duplo ou triplo) e sistema de embarque (rampa, piso e plataforma hidráulica) que podem facilitar ou dificultar o embarque, afetando o bem estar dos suínos e dos responsáveis por esta atividade e a qualidade da carne.

O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos do tempo de jejum na granja, do período de descanso no frigorífico, da mistura de lotes, do modelo de carroceria e posição do box dentro da carroceria sobre alguns indicadores de estresse e do metabolismo em suínos.

## **Material e Métodos**

No presente estudo realizaram-se quatro experimentos:

1. Tempo de jejum na granja: os suínos foram submetidos a jejum de 9, 12, 15 ou 18 horas;
2. Período de descanso dos suínos no frigorífico: os suínos desse experimento ficaram em descanso no frigorífico por 3, 5, 7 ou 9 horas;
3. Mistura de lotes: os suínos foram misturados na granja e no frigorífico, somente na granja, somente no frigorífico ou não foram misturados;
4. Os suínos foram transportados em três modelos de carrocerias: Simples de madeira e simples ou dupla metálicas modelos TRIEL-HT.

O tempo de jejum na granja nos experimentos 2, 3 e 4 foi de 12 horas. O tempo de descanso no frigorífico nos experimentos 1, 3 e 4 foi de 3 horas. Nos experimentos 1, 2 e 4 os suínos não foram misturados e nos experimentos 1, 2 e 3 o transporte foi feito em carroceria metálica dupla modelo TRIEL-HT.

Foram utilizadas 378 fêmeas oriundas de cruzamentos industriais com peso vivo médio de  $131,00 \pm 11,25$  kg e um período de alojamento médio de 144 dias, para as fases de crescimento e terminação. As granjas tinham capacidade média para alojar 550 suínos. Os suínos eram alojados em baias coletivas, com capacidade média de 10 animais/baía.

No frigorífico os suínos foram desembarcados com o auxílio de uma plataforma móvel, conduzidos até as baias de descanso coletivas, com acesso à água, mantendo-se os grupos originais. No deslocamento dos suínos (embarque e desembarque) não foram utilizados choques elétricos, sendo que os animais foram conduzidos com o auxílio de tábua de manejo.

No abate, foram coletadas amostras de sangue de 16 suínos/tratamento, nos experimentos 1 e 2, 32 suínos/tratamento no

experimento 3 e 40 suínos/tratamento no experimento 4, para análise das concentrações de Creatina-Fosfo-Quinase (CPK-método enzimático - Kit Wiener CK-NAC, Laboratório Wiener), ácido láctico (pelo método enzimático - Kit Rolsgreiner) e glicose (pelo método enzimático - Kit Ebram-70-05-Laboratório Ebram).

Os dados referentes à concentração sanguínea de lactato e CPK foram transformados para o logaritmo natural (LN) e na análise da variância das três variáveis dos experimentos 1 e 2 foi utilizado o modelo estatístico onde foram incluídos os efeitos de bloco (estação do ano - inverno e verão), do manejo (tempo de jejum dos suínos na granja antes do embarque ou período de descanso dos suínos no frigorífico) e da posição do animal na carroceria (frente, meio e atrás), piso da carroceria (inferior e superior), lado da carroceria (direito e esquerdo) e da interação entre bloco e manejo. No estudo 3, foram incluídos os efeitos de estação do ano (inverno e verão), granja dentro de estação do ano, manejo (mistura de lotes), da posição do animal na carroceria (frente, meio e atrás), piso da carroceria (inferior e superior), lado da carroceria (direito e esquerdo) e da interação entre estação do ano e manejo. No experimento 4, foram incluídos os efeitos de modelos de carroceria (simples de madeira ou metálicas modelos TRIEL-HT simples ou dupla), estação do ano (inverno e verão), condições das estradas (boa e ruim) e das interações entre as fontes de variação estudadas.

## Resultados e Discussão

A CPK é uma enzima intracelular cuja presença nos fluidos extracelulares indica danos às paredes celulares dos tecidos musculares. No músculo esquelético os danos às paredes celulares podem ser causados, entre outros fatores, por baixo pH resultante de estresse e/ou exercício físico. O exercício físico e a liberação de adrenalina, presentes no período pré-abate, estimulam a degradação de glicogênio muscular e hepático, contribuindo para uma elevação dos níveis de glicose sanguínea. Além disto, o exercício físico intenso em animais de vida sedentária induz ao metabolismo anaeróbico da glicose,

produzindo grandes quantidades de ácido láctico em curtos períodos de tempo, o qual acumula-se nos músculos e no sangue, causando redução do pH proporcional à intensidade do esforço. Desta forma, os níveis sanguíneos de CPK, glicose e ácido láctico podem servir como indicadores do grau de estresse e/ou esforço físico a que o animal é submetido no manejo pré-abate.

Neste estudo, os mecanismos de regulação metabólica foram suficientes para manter os níveis de glicose sanguíneos similares independente do tempo de jejum utilizado (Tabela 1). Da mesma forma, os níveis de CPK e de lactato não foram afetados, pois os mesmos são dependentes principalmente de estresse agudo e exercício físico e não de estresse crônico como o causado pelo jejum.

Com relação ao período de descanso no frigorífico, a única variável afetada foi o nível de lactato, o qual foi superior com 5 e 7 horas de descanso do que com 3 e 9 horas (Tabela 2). A significância biológica deste resultado é de difícil definição, uma vez que não houve mistura de lotes em nenhum momento. Além disto, mesmo no menor tempo de descanso (3 horas) havia tempo suficiente para que o lactato potencialmente produzido durante o carregamento, transporte e descarregamento fosse metabolizado e os níveis sanguíneos reduzidos aos valores basais ou próximo deles.

A posição dos animais dentro da carroceria teve pouca influência sobre as variáveis avaliadas (Tabelas 1, 2 e 3). Exceto pelo efeito do tipo de piso sobre os níveis de glicose no experimento 1 e o efeito da posição do box (frente, meio ou atrás) sobre os níveis de CPK no experimento 3, não houveram outros efeitos significativos. A diferença entre os níveis de glicose entre os animais do piso superior e inferior, apesar de significativa, foi de baixa magnitude e provavelmente de baixa significância biológica. Estes dados revelam pouca consistência do efeito da posição dos animais dentro do caminhão sobre estes indicadores de estresse e do metabolismo, e indicam que o grau de esforço/estresse foi similar independente da posição dos animais na carroceria.

Com relação à mistura de lotes, observou-se que a mistura na granja e no frigo-

rífico ou somente na granja causou uma elevação nos níveis de CPK sangüíneo comparado com a mistura somente no frigorífico ou a não mistura, evidenciando o efeito das interações agressivas causadas pela mistura de animais (Tabela 3). É provável que o mesmo tenha ocorrido com os animais misturados somente no frigorífico, mas como o tempo necessário para elevação dos níveis de CPK no sangue após o início da aplicação do estímulo é de aproximadamente 3 a 6 horas, pode não ter havido tempo suficiente para detecção de uma elevação nos níveis de CPK com 3 horas de descanso.

Os animais apresentaram maiores níveis de glicose (experimento 4), lactato (experimento 3) e CPK (experimentos 3 e 4) no inverno do que no verão (Tabelas 3 e 4). Como houve um efeito de granja dentro de estação do ano para CPK, é provável que este efeito esteja mais relacionado com o manejo aplicado aos animais provenientes destas granjas do que com as condições climáticas, com um manejo mais agressivo sobre os animais das granjas A e B, avaliadas no inverno.

Os níveis de glicose sangüínea também foram influenciados pelo modelo de carroceria e pela condição das estradas, onde os animais transportados com a carroceria Triel-HT simples e os transportados em estrada ruim apresentaram menores níveis de glicose (Tabela 4). Não houve efeito sobre os níveis de lactato e CPK. Era esperado um efeito contrário sobre os níveis de glicose, uma vez

que os animais transportados em carroceria dupla e em estradas com boas condições teriam, teoricamente, mais conforto durante o transporte.

### Conclusões e Considerações Finais

O aumento do tempo de jejum de 9 para 18 horas e do período de descanso dos animais no frigorífico de 3 para 9 horas não afetou os indicadores de estresse e de metabolismo avaliados.

A mistura de lotes alterou os níveis de CPK, indicando que as interações agressivas resultantes desta prática resultam em estresse, embora os indicadores do metabolismo não tenham sido afetados.

Embora as alterações nos níveis sangüíneos de glicose, lactato e CPK com a estação do ano indiquem um maior nível de estresse no inverno, provavelmente este efeito esteja mais relacionado a um efeito de granja do que às condições climáticas.

O efeito da posição dos animais dentro da carroceria, do modelo de carroceria e da condição das estradas foi inconsistente quanto ao nível de ocorrência de estresse ou alteração do metabolismo considerando-se as variáveis avaliadas.

Como o objetivo de se minimizar os problemas de estresse durante o manejo pré-abate dos suínos, recomenda-se que durante essa etapa da produção os mesmos não sejam misturados.

**Tabela 1** - Efeito do tempo de jejum na granja antes do carregamento e da posição dos suínos dentro da carroceria, sobre os níveis sangüíneos de glicose, CPK e lactato no momento do abate

Fator de variação	Glicose (mg/dL)	CPK(UI)	Lactato(mg/dL)
<b>Tempo de jejum na granja, horas</b>			
9	85,71	1205,98	49,75
12	83,75	1103,29	57,89
15	89,00	1375,73	57,98
18	85,75	1421,17	66,78
<b>Posição do box</b>			
Frente	86,95	1270,54	62,65
Meio	86,14	1371,70	56,10
Atrás	85,07	1187,38	55,53
<b>Piso</b>			
Inferior	88,08 <sup>a</sup>	1367,68	61,10
Superior	84,02 <sup>b</sup>	1185,41	55,09
<b>Lado</b>			
Direito	85,52	1425,72	63,03
Esquerdo	86,59	1127,37	53,16

Na coluna, para cada grupo de fatores de variação, as médias seguidas de letras distintas, diferem significativamente pelo teste T ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** - Efeito do período de descanso no frigorífico e da posição dos suínos dentro da carroceria, sobre os níveis sanguíneos de glicose, CPK e lactato no momento do abate

Fator de variação	Glicose (mg/dL)	CPK (UI)	Lactato (mg/dL)
<b>Período de descanso no frigorífico, horas</b>			
3	93,50	3028,87	65,86 <sup>b</sup>
5	96,18	3344,94	83,73 <sup>a</sup>
7	100,42	1965,25	84,96 <sup>a</sup>
9	97,17	2676,69	75,24 <sup>ab</sup>
<b>Posição do box</b>			
Frente	97,19	1906,56 <sup>b</sup>	78,02
Meio	97,19	3372,69 <sup>a</sup>	74,70
Atrás	98,38	2982,56 <sup>a</sup>	79,53
<b>Piso</b>			
Inferior	95,71	3034,41	76,21
Superior	97,93	2473,47	78,68
<b>Lado</b>			
Direto	97,21	3259,88	76,77
Esquerdo	96,43	2248,00	78,13

Na coluna, para cada grupo de fatores de variação, as médias seguidas de letras distintas, diferem significativamente pelo teste T ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3** - Efeito da estação do ano, granja dentro de estação do ano, mistura de lotes e posição dentro da carroceria sobre os níveis sanguíneos de glicose, CPK e lactato no momento do abate

Fator de variação	Glicose(mg/dL)	CPK(UI)	Lactato(mg/dL)
<b>Estação do ano</b>			
Inverno	91,50 <sup>a</sup>	3852,97 <sup>a</sup>	66,27 <sup>a</sup>
Verão	77,26 <sup>b</sup>	662,44 <sup>b</sup>	55,18 <sup>b</sup>
<b>Granja(Estação do ano)</b>			
A (Inverno)	90,14	4086,84 <sup>a</sup>	68,52
B (Inverno)	92,86	3619,10 <sup>b</sup>	64,01
C (Verão)	76,43	445,73 <sup>a</sup>	52,27
D (Verão)	78,10	879,15 <sup>b</sup>	58,10
<b>Mistura de lotes</b>			
Na granja e no frigorífico	83,93	2788,78 <sup>a</sup>	67,92
No frigorífico	83,97	1416,91 <sup>b</sup>	58,56
Na granja	83,89	2744,62 <sup>a</sup>	57,97
Não mistura	85,74	2080,52 <sup>b</sup>	58,44
<b>Posição do box</b>			
Frente	85,09	2115,04	57,28
Meio	82,80	2428,64	61,54
Atrás	85,26	2229,44	63,35
<b>Piso</b>			
Inferior	84,62	2165,54	62,99
Superior	84,14	2349,88	58,46
<b>Lado</b>			
Direto	84,62	2598,46	58,20
Esquerdo	84,15	1916,95	63,24

Na coluna, para cada grupo de fatores de variação, as médias seguidas de letras distintas, diferem significativamente pelo teste T ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4** - Efeito do modelo de carroceria, estação do ano, condições das estradas e posição dos suínos dentro da carroceria sobre os níveis sanguíneos de glicose, CPK e lactato no momento do abate

Fator de variação	Glicose(mg/dL)	CPK(UI)	Lactato(mg/dL)
<b>Modelo de carroceria</b>			
Simples comum	82,40 <sup>a</sup>	1441,75	62,74
Triel-HT dupla	84,70 <sup>a</sup>	1353,00	69,03
Triel HT simples	76,42 <sup>b</sup>	1533,60	65,71
<b>Estação do ano</b>			
Inverno	91,47 <sup>a</sup>	1833,86 <sup>a</sup>	67,79
Verão	70,88 <sup>b</sup>	1051,70 <sup>b</sup>	63,86
<b>Condições das estradas</b>			
Boa	84,32 <sup>a</sup>	1474,20	69,89
Ruim	78,03 <sup>b</sup>	1411,36	61,76

Na coluna, para cada grupo de fatores de variação, as médias seguidas de letras distintas, diferem significativamente pelo teste T ( $p < 0,05$ ).

## Comunicado Técnico, 406

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves  
Endereço: Br 153, Km 110,  
Vila Tamanduá, Caixa postal 21,  
89700-000, Concórdia, SC  
Fone: 49 3441 0400  
Fax: 49 3442 8559  
E-mail: [sac@cnpsa.embrapa.br](mailto:sac@cnpsa.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2005): tiragem: 100

## Comitê de Publicações

**Presidente:** Jerônimo Antônio Fávero  
**Membros:** Cláudio Bellaver, Cícero Juliano Monticelli, Gerson Neudi Scheuermann, Airton Kunz, Valéria Maria Nascimento Abreu.  
**Suplente:** Arlei Coldebella

## Revisores Técnicos

Cícero J. Monticelli, Gustavo J.M.M de Lima

## Expediente

**Supervisão editorial:** Tânia Maria Biavatti Celant  
**Editoração eletrônica:** Vivian Fracasso  
**Foto :** Osmar A. Dalla Costa