



Durante o período do manejo pré-abate pouco pode ser feito para alterar a quantidade de carne na carcaça dos suínos, mas muito pode e deve ser feito para evitar perdas na qualidade da carne. Nesta etapa da produção o manejo pré-abate tem um papel fundamental no bem-estar e na qualidade da carne das carcaças. O tempo de jejum dos suínos, o sistema de embarque e transporte, período de descanso no frigorífico e o método de atordoamento dos suínos podem influenciar diretamente sobre estes fatores.

O jejum pré-abate é caracterizado pela retirada de alimentos sólidos (ração) na fase final da terminação até o abate dos animais; 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 pode contribuir no bem-estar, na redução da taxa de mortalidade, na redução do número de animais que vomitam durante o transporte, aumento da segurança dos alimentos devido ao menor potencial de contaminação das carcaças, maior velocidade e facilidade no processo de evisceração dos animais, reduz o volume de dejetos no frigorífico, e contribui

### Efeito do transporte e tempo de jejum durante o manejo pré-abate sobre a qualidade da carne dos suínos, conteúdo estomacal e lesões de úlcera esofago-gástrica

Osmar A. Dalla Costa<sup>1,2\*</sup>  
Mateus J. R. Paranhos da Costa<sup>3</sup>  
Jorge V. Ludke<sup>1</sup>  
Luigi Faucitano<sup>4</sup>  
Jose V. Peloso<sup>5</sup>  
Arlei Coldebella<sup>1</sup>  
Carmo Holdefer<sup>1</sup>  
Darlan Dalla Roza<sup>6</sup>  
Lauren V. Ventura<sup>7</sup>  
Nelise Juliane Triques<sup>8</sup>

para a uniformização da qualidade da carne das carcaças.

O conteúdo estomacal é um indicador se o tempo de jejum aplicado aos suínos desde a granja até a realização do abate foi adequado. Existe um padrão indicativo constituído de quatro classes em função do conteúdo estomacal: estômago vazio (< 500 g), tendência a vazio (entre 500 e 800 g); tendência a cheio (acima de 800 g até 1100 g) e cheio (acima de 1100 g).

Entre os fatores negativos decorrentes de um período de jejum prolongado está a propensão para o surgimento de lesões de úlcera esofago-gástrica (UEG) em suínos. A UEG é entendida como uma doença multifatorial e é encontrada em animais submetidos a estresse continuado decorrente do manejo inadequado entre os quais se destacam: mistura de lotes, superlotação e más condições de transporte, ou pelo desconforto ambiental (temperaturas extremas, oscilações térmicas e altas concentrações de amônia) e fatores relacionados ao manejo alimentar (composição das dietas, granulometria das rações, regime alimentar e do período de jejum).

<sup>1</sup>Zootec. DSc. Embrapa Suínos e Aves, Cx. Postal 21, CEP 89700-000, Concórdia- SC, \*osmar@cnpsa.embrapa.br;

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FCAV/UNESP – Jaboticabal- SP, ETCO (Grupo de Estudos e Pesquisa em Etiologia e Ecologia Animal;

<sup>3</sup>ETCO, Departamento de Zootecnia, 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>Sadia S. A. Concórdia – SC;

<sup>6</sup>TRIEL-HT Indústria de Equipamentos Rodoviários Ltda, Rua Salomão loschpe, 901, CEP 99700-000- Erechim – RS;

<sup>7</sup>Convênio ACCS, AINCADESC e Embrapa Suínos e Aves;

<sup>8</sup>Estagiária da Embrapa Suínos e Aves- Convênio com a UnC.

De um modo geral tem-se recomendado um período de jejum dos suínos na granja de 10 a 24 horas; porém, essas recomendações têm variado muito de acordo com o local de criação e com o material genético e da logística dos frigoríficos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tempo de jejum dos suínos na granja e de sua posição na carroceria do caminhão sobre a qualidade da carne, no peso do estômago cheio, vazio, e do conteúdo estomacal, de úlcera esofágica-gástrica (UEG), e correlacionar o efeito da UEG.

## Material e Métodos

Foram avaliadas 192 fêmeas oriundas de cruzamentos industriais e com peso vivo médio de  $134,5 \pm 9,7$  kg no inverno e de  $131,7 \pm 11,8$  kg no verão. Estes animais passaram por um período alojamento de 144 dias em média, para as fases de crescimento e terminação. Em cada uma das granjas avaliadas foram escolhidas aleatoriamente 4 baías por tempo de jejum (6 animais/baia), totalizando 16 baías/granja para a realização do experimento.

Os tempos de jejum foram de 9, 12, 15 e 18 horas. Todos os animais foram desembalados no frigorífico utilizando-se rampa móvel e permaneceram em descanso no frigorífico por 3 horas. Na condução dos suínos durante o embarque e o desembarque os animais foram conduzidos com o auxílio de uma tábua de manejo.

Os suínos foram transportados no modelo de carroceria metálica TRIEL-HT dupla, onde foram transportados 96 suínos. Esse modelo de carroceria é construído em aço estrutural, tubos galvanizados, assoalho em alumínio xadrez, frente totalmente fechada com controle de ventilação modelo PVC, com área total de  $43,2\text{m}^2$ , sendo 9m de comprimento  $\times$  2,4m de largura  $\times$  0,90m de altura, onde foram transportados 96 suínos em 16 boxes, com 2,7m (8 boxes por piso), com portões internos de girar e traseiro de girar duplo, com guilhotina central e rampa para embarque e desembarque de metal, com 3m de comprimento.

No frigorífico os suínos foram desembalados com o auxílio de uma plataforma móvel e conduzidos até as baías de descanso coletivas. Durante o período de descanso no frigorífico (3 horas), os suínos tiveram acesso

à água, fornecida por bebedouros do tipo chupeta. A insensibilização por eletro-narcolese era aplicada automaticamente, transferindo alta voltagem (700V) e amperagem (acima de 1,25 Amps) (Valhalla, Stork RMS b.v., Lichtenvoorde, Holanda). Após a insensibilização os animais eram imediatamente sangrados na posição horizontal e suspensos na norea ao fim da mesa de sangria. As carcaças dos suínos permaneceram em câmara fria submetidas a temperaturas variando entre 1 e 4°C por 24 horas.

Durante o processo de evisceração foram coletados os estômagos, que foram pesados cheios (com todo o conteúdo estomacal – ração e água - PEC) e vazios (após a retirada do conteúdo estomacal e limpeza com água corrente - PEV) com o auxílio de uma balança eletrônica Marte modelo AS-5500, e pela diferença (PEC-PEV), foi calculado o peso do conteúdo estomacal (PCE). O PCE foi classificado em quatro categorias: (< 500 g) indicativo de estômago vazio; ( $\geq 500$ -800 g) tendência a estômago vazio; ( $\geq 800$ -1100 g) tendência a estômago cheio; ( $\geq 1100$  g) estômago cheio.

Após a limpeza dos estômagos os mesmos foram examinados macroscopicamente para avaliação da presença de úlcera esofágica-gástrica (UEG), sendo classificada como: grau 0 = estômago normal – *Pars oesophagea* com epitélio liso e com brilho; grau 1 = paraqueratose – *Pars oesophagea* com epitélio proliferado rugoso e sem brilho, podendo haver pequenas erosões; grau 2 = úlcera ativa ou crônica, de menos de 33% da *Pars oesophagea*; grau 3 = úlcera ativa ou crônica, de 33 a 66% da *Pars oesophagea*; grau 4 = úlcera ativa ou crônica, de mais de 66 % da *Pars oesophagea*.

As medidas do pH foram realizadas na meia carcaça esquerda nos músculos *semispinalis capitidis* (SC) e *longissimus dorsi* (LD) entre a penúltima (14<sup>a</sup>) e antepenúltima (13<sup>a</sup>) costela, perpendicularmente à linha média da meia-carcaça, o mais próximo das vértebras e com uma profundidade média de 3,5cm, e no *semimembranosus* (SM), 45 minutos (pH<sub>1</sub>) e 24 horas após o abate (pH<sub>2</sub>). Na avaliação do pH foi utilizado o medidor pH portátil da marca Mettler Toledo (MP 120 pH Meter, Suíça), na qual foi acoplado uma sonda para medir a temperatura (NTC 30 K Temperature probe) da carcaça no músculo *Semimembranosus*.

A porcentagem de perda de água por gotejamento (%PG) do músculo *semimembranosus* foi determinada em 50% dos animais que participaram deste estudo, com a coleta de amostras de aproximadamente 110 g desse músculo, livre de gordura, que após a pesagem, foram suspensas em redes de nylon seladas dentro de sacos plásticos, e assim permaneceram na câmara fria submetidos a temperaturas variando entre 1 e 4°C por 48 horas. A porcentagem de perda de água por gotejamento foi calculada como resultado da diferença entre o peso inicial e o peso final da amostra dividido pelo peso inicial e multiplicado por 100.

As carcaças foram classificadas como pH baixo ( $\leq 5,55$ ), normal ( $5,55 < \text{pH} \leq 5,90$ ) e elevado ( $> 5,90$ ), independente do tempo de jejum dos suínos na granja.

Para a análise de variância das variáveis pH<sub>1</sub>, e pH<sub>U</sub> e da %PG, PEC, PEV e PCE foram incluídos os efeitos de blocos (estação do ano inverno e verão), tempo de jejum dos suínos na granja antes do embarque (9, 12, 15 e 18 horas), posição dos animais na carroceria (frente, meio e atrás), piso da carroceria (inferior e superior), lado da carroceria (direito e esquerdo) e da interação entre bloco e tempo de jejum dos suínos na granja antes do carregamento.

A incidência de UEG e a classificação das carcaças foram analisadas pelo Teste de  $\chi^2$ .

## Resultados e Discussão

Na Fig. 1 estão apresentados os valores de pH<sub>1</sub> e pH<sub>U</sub> dos músculos SC, LD e SM, em função do tempo de jejum dos suínos na granja e na Fig. 2 em função da posição dos animais na carroceria do caminhão. Na Fig. 3 são apresentados os valores da porcentagem de perda de água por gotejamento no músculo SM, por estação do ano, modelo de carroceria, e posição dos animais na carroceria.

O tempo de jejum dos suínos na granja não influenciou o pH<sub>1</sub> nos músculos SC e SM e a %PG. Contudo houve efeito sobre o pH<sub>1</sub> de LD e no pH<sub>U</sub> dos músculos SC, LD e SM. Suínos que receberam um jejum de 15 horas na granja apresentaram maiores valores do pH<sub>1</sub> no LD, do que os que receberam jejum de 12 horas, porém não diferiram dos animais que receberam jejum de 9 e 18 horas. Os animais

submetidos a jejum de 12 horas na granja apresentaram menores valores pH<sub>U</sub> nos músculos SC, LD e SM. Os animais que receberam jejum de 18 horas apresentaram maiores valores do pH<sub>U</sub> no SC e suínos submetidos a jejum de 15 e 18 horas apresentaram maiores valores de pH<sub>U</sub> nos músculos LD e SM.

A posição dos animais na carroceria do caminhão não influenciou o pH<sub>U</sub> de SC e a %PG. Entretanto esta fonte de variação influenciou o pH<sub>1</sub> dos músculos SC, LD e SM e do pH<sub>U</sub> dos músculos LD e SM. Suínos transportados na parte da frente da carroceria apresentaram menores valores do pH<sub>1</sub> dos músculos SC, LD e SM e do pH<sub>U</sub> nos músculos LD e SM em relação aos transportados no meio e atrás da carroceria.

Não foram observadas diferenças significativas do piso (inferior e superior), sobre o pH<sub>1</sub> nos músculos SC, LD e SM e do pH<sub>U</sub> dos músculos SC, LD e SM, bem como na %PG.

O lado da carroceria (direita e esquerda) não influenciou significativamente os valores de pH (pH<sub>1</sub> e pH<sub>U</sub>) de SC, nem a %PG ( $p=0,6051$ ). Porém, houve efeito no pH<sub>1</sub> dos músculos LD e SM e no pH<sub>U</sub> dos músculos LD e SM. Suínos transportados no lado direito da carroceria apresentaram menores valores de pH<sub>1</sub> de LD e SM, contudo 24 horas após o abate esses animais apresentaram maiores valores de pH<sub>U</sub>.

O tempo de jejum dos suínos na granja não influenciou o PEC e o PEV. Contudo teve efeito significativo sobre PCE, havendo diminuição do conteúdo estomacal dos suínos em função do aumento do tempo de jejum na granja. Os animais que receberam um jejum de 15 e 18 horas apresentaram menores valores de PCE, não havendo diferença significativa entre estes dois tratamentos Fig. 4.

Independente do tempo de jejum na granja, os suínos apresentaram um peso médio dos estômagos cheio de 1006 gramas, vazio 674 gramas e do conteúdo estomacal de 332 gramas.

Com relação a PCE, pode-se dizer que os mesmos foram submetidos a períodos de jejum adequados, pois no presente estudo, não foi encontrado nenhum estômago com PCE maior que 1100g (indicativos de suínos com estômago cheio). Dos animais avaliados com presença de conteúdo estomacal, 169 suínos (90,37%) apresentaram PCE menor que 500g (indicativo de suínos com estômagos vazios).

Observou-se baixa incidência prevalência de suínos (8,56%) com PCE entre 500-800 g (tendência a estômago vazio), e somente 2 animais (1,07%) apresentaram PCE entre 800-1100 g (com tendência a estômago cheio).

A localização do box, piso e lado dentro da carroceria não influenciaram significativamente o peso do estômago cheio, vazio, e do conteúdo estomacal.

O tempo de jejum dos suínos na granja não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) na incidência de UEG dos suínos (Fig. 6). A incidência de UEG nos suínos pode ser considerada como baixa (14,97%) e desses 13,90% (26 suínos) apresentaram escore de úlcera um e somente 1,09% (2 suínos) apresentaram úlcera com escore dois. A incidência de animais sem UEG e com paraquera-

tose foi alta (48,13% e 36,90%, respectivamente).

A presença de UEG não influenciou significativamente ( $p > 0,05$ ) a classificação das carcaças em função do pH<sub>U</sub> do músculo SM (Fig. 3). Observou-se um efeito significativo da presença de UEG na classificação das carcaças em relação ao pH<sub>U</sub> do músculo do SM. Dos suínos com UEG, 57,14% apresentaram carcaças com baixo pH<sub>U</sub> ( $\leq 5,55$ ) e 42,86% com pH<sub>U</sub> bom ( $5,55 < \text{pH}_U \leq 5,90$ ), e dos animais com estômago normal 31,85% das carcaças apresentaram pH<sub>U</sub> baixo ( $\leq 5,55$ ), e a grande maioria desses suínos (66,88%) apresentaram carcaças com pH<sub>U</sub> bom ( $5,55 < \text{pH}_U \leq 5,90$ ) e somente 1,27% apresentaram carcaças com pH<sub>U</sub> elevado ( $> 5,90$ ).

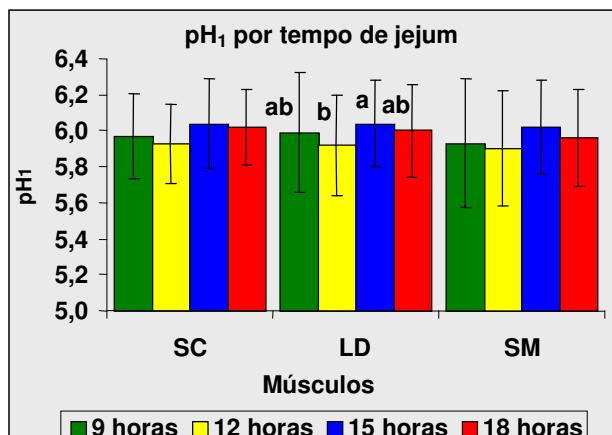
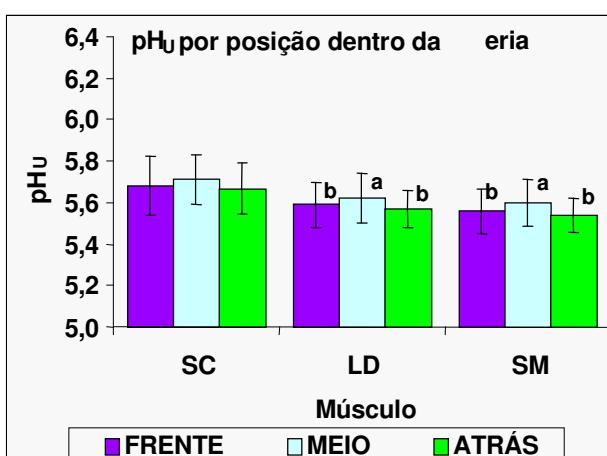
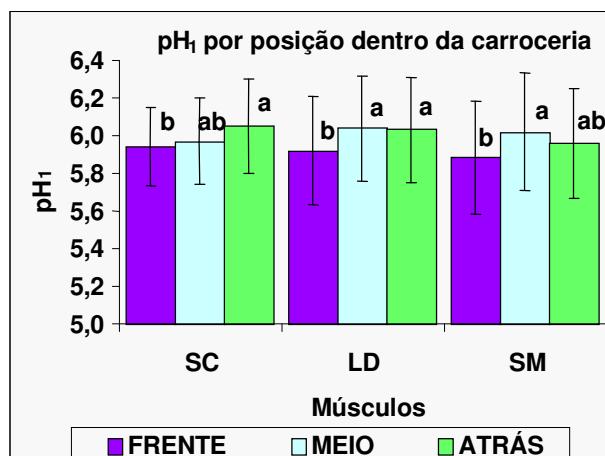
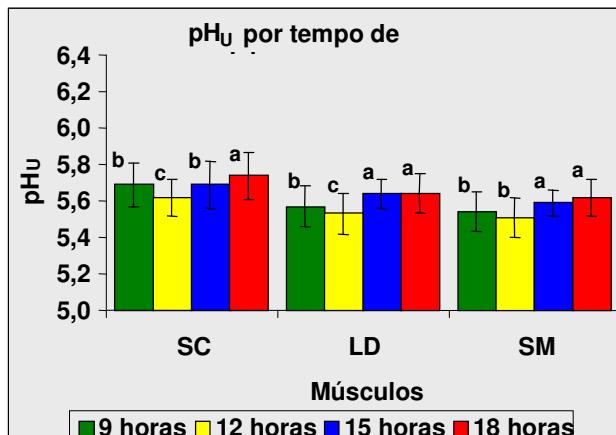


Fig. 1. Médias ajustadas do pH<sub>1</sub> e pH<sub>U</sub> nos músculos *semispinalis capititis* (SC), *longissimus dorsi* (LD) e *semimembranosus* (SM), por tempo de jejum dos suínos na granja. Médias seguidas de letras minúsculas distintas diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0,05$ ).



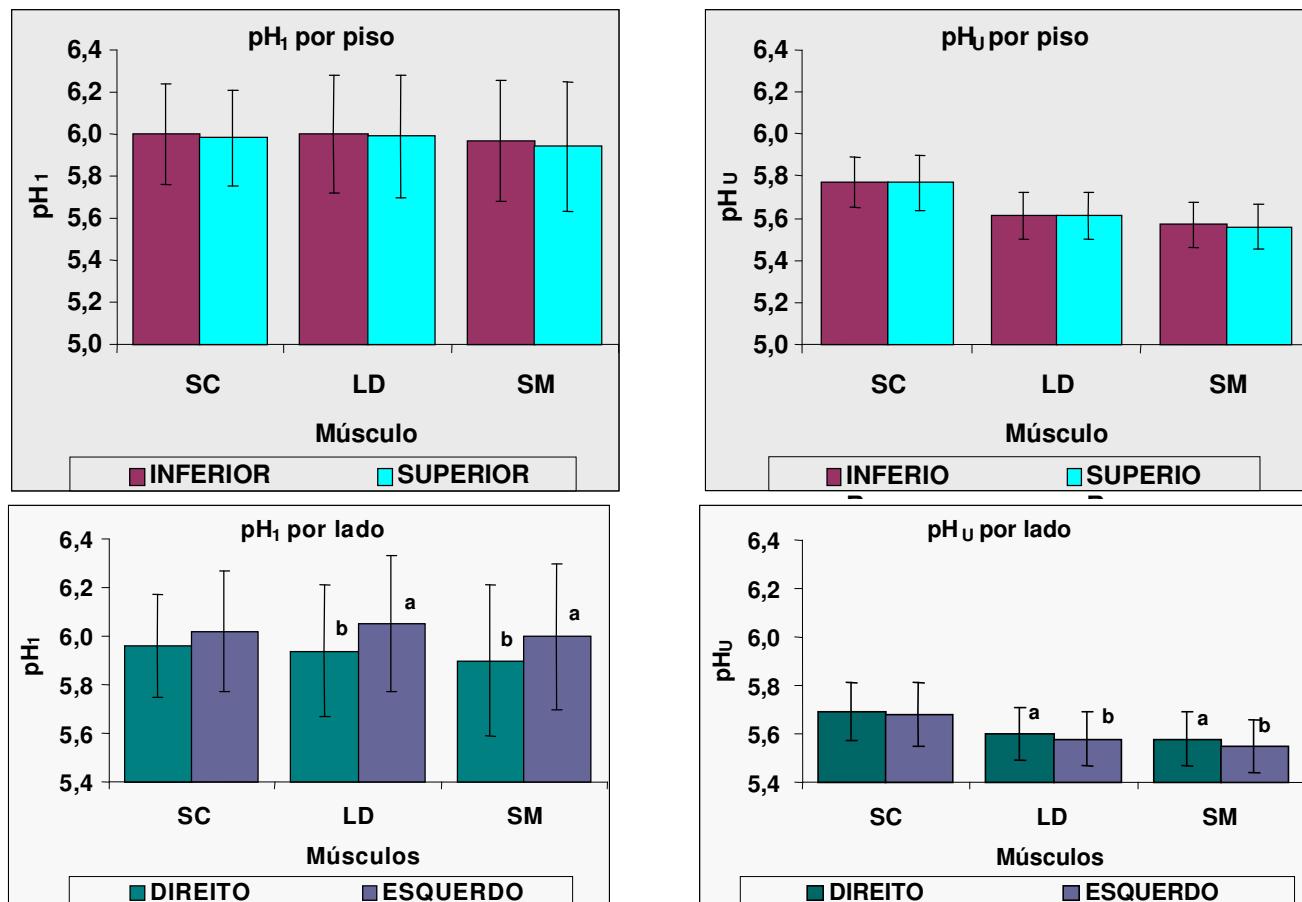


Fig. 2. Médias ajustadas de pH<sub>1</sub> e pH<sub>u</sub> nos *M. semispinalis capititis* (SC), *longissimus dorsi* (LD) e *semimembranosus* (SM), por posição do box dentro da carroceria do caminhão. Médias seguidas de letras minúsculas distintas diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0,05$ )

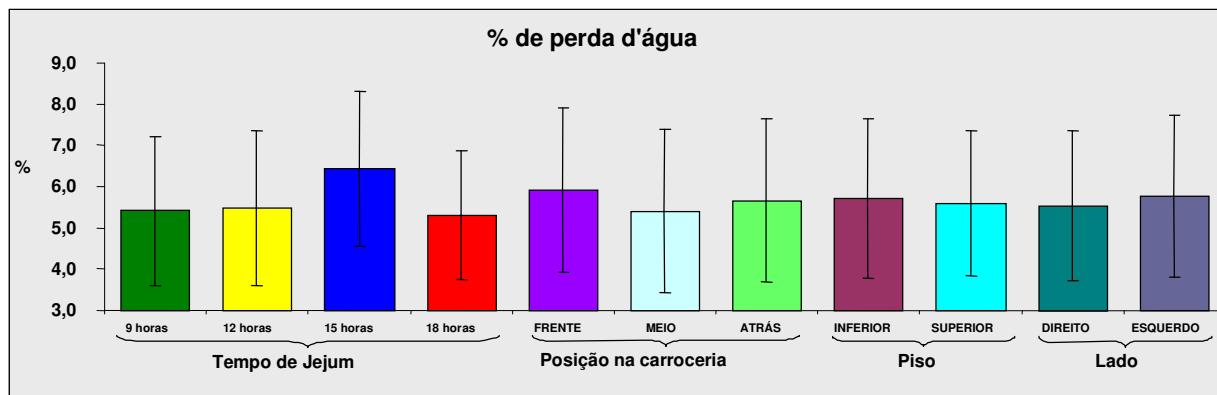


Fig. 3. Médias ajustadas e desvios-padrão da porcentagem de perda de água por gotejamento no músculo *semimembranosus* (SM) por tempo de jejum dos suínos na granja e posição do box dentro da carroceria do caminhão. Médias seguidas de letras minúsculas distintas diferem significativamente pelo teste t ( $p < 0,05$ )

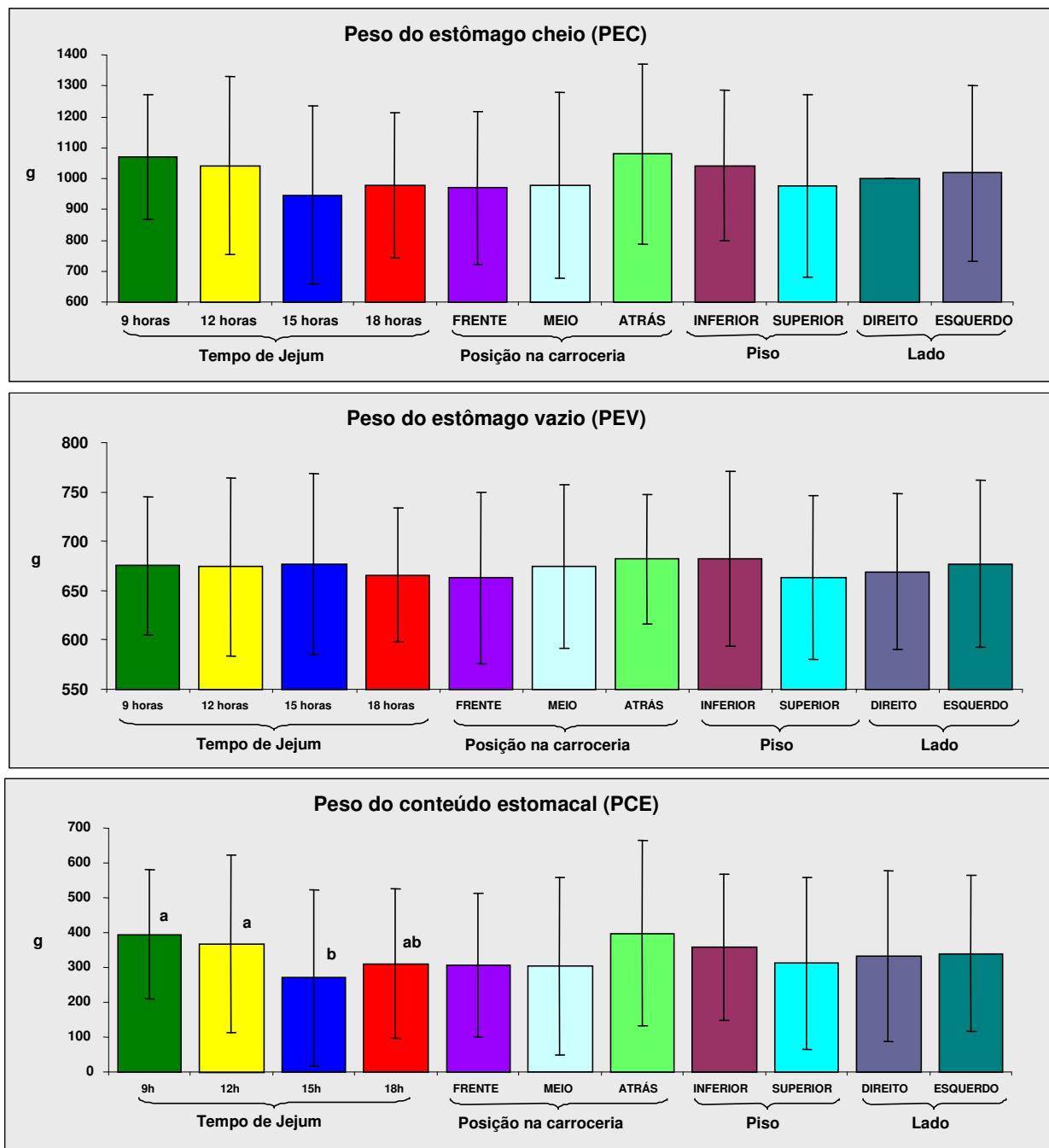


Fig. 4. Médias ajustadas e desvios padrões do peso de estômago cheio, (PCE), vazio (PEV) e conteúdo estomacal (PCE) por tempo de jejum dos suínos na granja, e da posição do box dentro da carroceria do caminhão. Médias seguidas de letras minúsculas distintas dentro de cada fator diferem significativamente pelo teste T ( $p < 0,05$ )

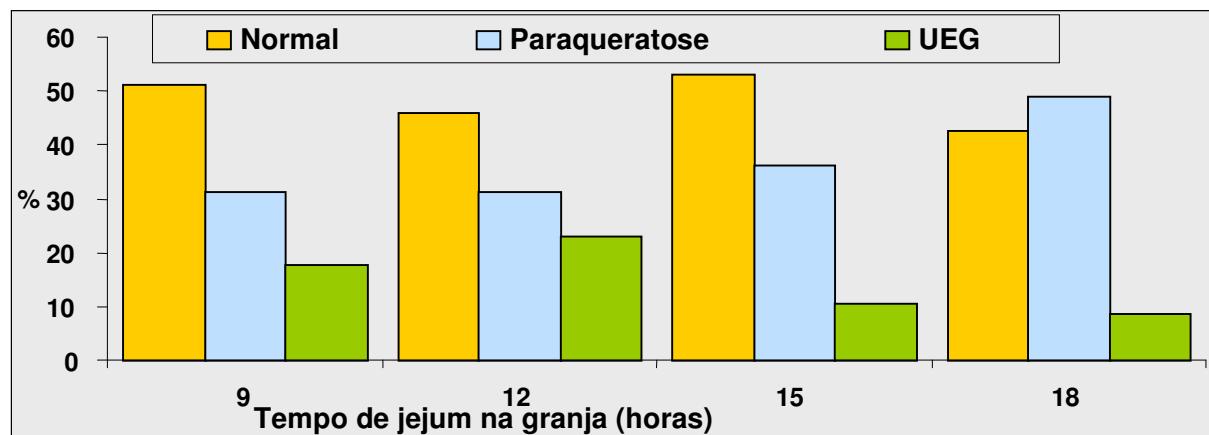


Fig. 5. Média da porcentagem de suínos com estômago normal (sem lesão), com paraqueratose (PQ) e com úlcera esofágica-gástrica (UEG) em função do tempo de jejum dos suínos na granja

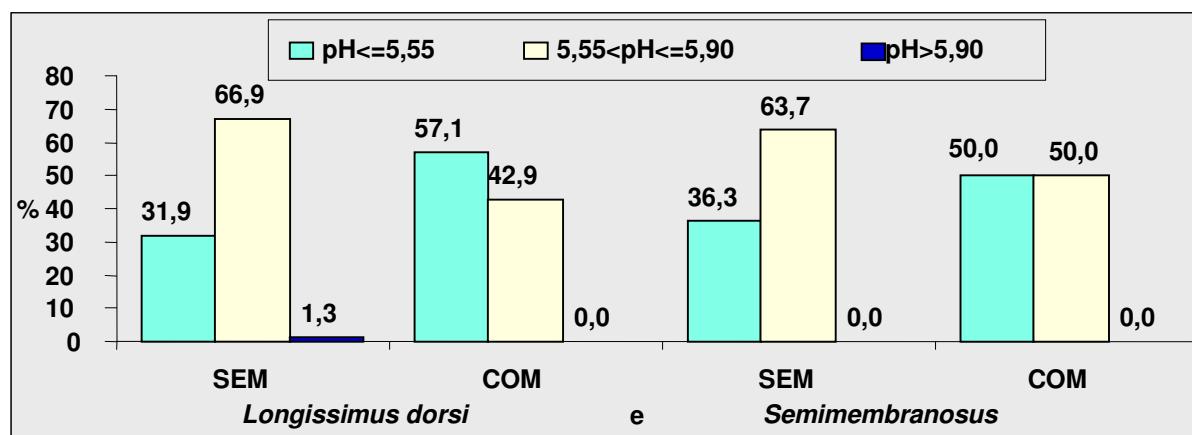


Fig. 6. Distribuição das classes das pHu *longissimus dorsi* (LD) e *semimembranosus* (SM) em relação aos estômagos normais (sem lesão), e com úlcera esofágica-gástrica (UEG)

## Conclusões

O manejo pré-abate dos suínos tem influência na qualidade da carne. Suínos submetidos a jejum inferiores a 15 horas na granja apresentam carcaças com menores valores de pH final.

O aumento do tempo de jejum dos suínos na granja no manejo pré-abate contribuiu na redução dos valores do peso do conteúdo estomacal dos suínos, sendo que os suínos que foram submetidos a jejum de 15 e 18 horas apresentaram menores valores de PCE, em relação aos que receberam jejum de 9 e 12 horas. O tempo de jejum na granja não modifica a prevalência da

UEG, todavia suínos com UEG apresentaram maior porcentagem de carcaças com pHu do músculo LD baixo, indicativo de carcaças com problema de carne ácida. Com o intuito de se obter carcaças com uma melhor qualidade de carne e proporcionar um incremento no bem-estar dos suínos durante o manejo pré-abate, recomenda-se que os mesmos sejam submetidos a um tempo de jejum de 15 a 18 horas.

A posição do animal na carroceria do caminhão durante o transporte da granja ao frigorífico não apresentou efeitos consistentes sobre a qualidade da carne. Estes efeitos devem ser melhor explorados para investigar as causas das diferenças.

## Comunicado Técnico, 405

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:** Claudio Bellaver, Cícero Juliano Monticelli, Gerson Neudi Scheuermann, Airton Kunz, Valéria Maria Nascimento Abreu.  
**Suplente:** Arlei Coldebella

## Revisores Técnicos

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

## Expediente

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