

Tempo de jejum e conteúdo estomacal no abate de suínos

Fasting time and stomach content in pigs slaughtering

Tiempo de ayuno y contenido estomacal en cerdos sacrificados

Recebido: 29/03/2022 | Revisado: 05/04/2022 | Aceito: 15/04/2022 | Publicado: 20/04/2022

Suélen Maria Schmalz Pretto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7069-9510>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: suelenschmalz@hotmail.com

Paula Furtado Gazalle

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8941-4298>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: pgazalle@gmail.com

Cátia Cristine Urnau Vivian

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3171-3025>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: catiavivian@gmail.com

Kauê Rodriguez Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2920-3456>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: kauerodriguez@gmail.com

Caroline Garcia de Mattos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5660-7042>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: carol.mattos9@hotmail.com

Leandro Quintana Nizoli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0767-4097>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: leandro.nizoli@gmail.com

Luiz Filipe Damé Schuch

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2827-0745>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: lfdschuch@gmail.com

Éverton Fagonde da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4226-7235>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: fagondee@gmail.com

Fábio Pereira Leivas Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0941-7286>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: fleivasleite@gmail.com

Rodrigo Casquero Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0145-0321>
Universidade Federal de Pelotas, Brasil
E-mail: rodrigocunha_vet@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi observar, por meio do acompanhamento do manejo pré-abate e de abate de suínos, os efeitos do tempo de jejum na granja (seis, oito, dez e doze horas) e do período de descanso dos suínos no frigorífico, como também o conteúdo estomacal, o peso médio de carcaças e o rendimento de carcaças quentes. A observação foi realizada em um frigorífico de grande porte do Estado do Rio Grande do Sul, registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), iniciando na propriedade de criação de suínos localizada próxima ao abatedouro, onde anterior ao dia de abate 320 fêmeas foram divididas em 4 lotes de 80 animais e cada lote recebeu a última refeição, seis, oito, dez e doze horas antes do horário previsto para o carregamento, ficando o restante do período em jejum na granja. Todas as etapas de manejo anterior ao abate foram acompanhadas a fim de mensurar os tempos realizados, como também o abate destes animais para a coleta do peso, rendimento e conteúdo estomacal, este último, sendo feito através da viragem do conteúdo de 35 unidades de estômagos por lote. Os resultados encontrados para o período de descanso e dieta hídrica de cada lote no abatedouro variou entre 07h:40min a 08h:40min, o tempo de jejum total variou de 21h:50 min a 16h:40 min, o peso do conteúdo sólido úmido total encontrado nos estômagos variou de 704,90 g à 1.273,30 g e peso mínimo das fêmeas foi de 92,10 kg e máximo de 96,85 kg e rendimento variando de 72,52% a 74,64%. Os resultados apresentados para os tempos de jejum dos suínos aplicados atendem o padrão de conteúdo estomacal

tolerado pela indústria, sem ocorrer interferência no peso médio de carcaça, na condenação por contaminação na evisceração e no rendimento de carcaça quente.

Palavras-chave: Cadeia produtiva; Carne suína; Produção de suínos; Qualidade da carne.

Abstract

The objective of this work was to observe, through the monitoring of pre-slaughter management and slaughter of pigs, the effects of fasting time on the farm (six, eight, ten and twelve hours) and the resting period of pigs in the slaughterhouse, as well as stomach content, average carcass weight and hot carcass yield. The observation was carried out in a large slaughterhouse in the State of Rio Grande do Sul, registered with the Serviço de Inspeção Federal (SIF), starting at the swine farm located near the slaughterhouse, where, prior to the day of slaughter, 320 females were divided in 4 batches of 80 animals and each batch received the last meal, six, eight, ten and twelve hours before the scheduled time for loading, with the rest of the period fasting on the farm. All management steps prior to slaughter were monitored to measure the times performed, as well as the slaughter of these animals for the collection of weight, yield and stomach contents, the latter being done by turning the contents of 35 units of stomachs per batch. The results found for the rest period and water diet of each batch at the slaughterhouse ranged from 07h:40min to 08h:40min, the total fasting time ranged from 21h:50 min to 16h:40 min, the weight of the total wet solid content found in the stomachs ranged from 704.90 g to 1,273.30 g, minimum weight of females was 92.10 kg and maximum weight of 96.85 kg, and yield ranging from 72.52% to 74.64%. The results presented for the fasting times of the applied pigs meet the standard of stomach content tolerated by the industry, without interfering with the average carcass weight, condemnation by contamination in evisceration and hot carcass yield.

Keywords: Production chain; Pig meat; Swine production; Meat quality.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue observar, a través del seguimiento del manejo pre faena y sacrificio de los cerdos, los efectos del tiempo de ayuno en la granja (seis, ocho, diez y doce horas) y el tiempo de descanso de los cerdos en el matadero, así como el contenido estomacal, el peso medio de la canal y el rendimiento de la canal en caliente. La observación se realizó en un gran matadero del Estado de Rio Grande do Sul, registrado en el Serviço de Inspeção Federal (SIF), a partir de la granja porcina ubicada cerca del matadero, donde, antes del día del sacrificio, 320 hembras fueron divididos en 4 lotes de 80 animales y cada lote recibió la última comida, seis, ocho, diez y doce horas antes de la hora prevista para la carga, con el resto del período en ayunas en la granja. Se monitorearon todos los pasos de manejo previos al sacrificio con el fin de medir los tiempos realizados, así como el sacrificio de estos animales para la toma de peso, rendimiento y contenido estomacal, realizándose este último volteando el contenido de 35 unidades de estómago por lote. Los resultados encontrados para el período de descanso y dieta hídrica de cada lote en el matadero varió de 07h:40min a 08h:40min, el tiempo total de ayuno varió de 21h:50 min a 16h:40 min, el peso del contenido total de sólidos húmedos encontrado en los estómagos varió de 704,90 g a 1273,30 g, el peso mínimo de las hembras fue de 92,10 kg y máximo de 96,85 kg y el rendimiento varió de 72,52% a 74,64%. Los resultados presentados para los tiempos de ayuno de los cerdos aplicados cumplen con el estándar de contenido estomacal tolerado por la industria, sin interferir con el peso promedio de la canal, decomiso por contaminación en evisceración y rendimiento de canal caliente.

Palabras clave: Cadena productiva; Carne de cerdo; Producción porcina; Calidad de la carne.

1. Introdução

A produção de carne suína no Brasil em 2019 chegou a 3,93 milhões de toneladas, sendo que 81% foram destinados a consumo interno e 19% ao mercado externo e é o quarto maior produtor e exportador de carne suína do mundo, ficando somente atrás da China, União Europeia e Estados Unidos (ABPA, 2020). Nos últimos dez anos ocorreu um aumento médio de 22,88% na produção de carne suína brasileira devido ao aumento do volume exportado para os países da Ásia, África, América e União Europeia, e pelo aumento do consumo per capita (kg/hab) (ABPA, 2020). Diante do aumento expressivo da demanda da produção de carne suína, as agroindústrias estão cada vez mais preocupadas em manter a alta qualidade da carne e em reduzir as perdas que ocorrem durante o processamento da mesma (Araújo, 2010).

A produção de uma carne de qualidade está diretamente relacionada ao controle de desenvolvimento de doenças durante a criação do animal, assim como, a efeitos de curto prazo, principalmente, relacionados com as operações de manejo na fase de terminação, período no qual, antecede o abate dos animais (Duarte, et al., 2014). Fatores intrínsecos como genética, idade, sexo e peso influenciam diretamente na característica da carne, quando aos fatores extrínsecos, destaca-se o manejo pré-abate que engloba desde o momento de embarque até a insensibilização dos animais para a sangria, visto que manejos

inadequados podem influenciar em até 40% sob os problemas relacionados com a qualidade da carne (Ludtke, et al., 2012).

O manejo pré-abate é um período de suma importância dentro do ciclo de produção, pois irá comprometer o bem-estar dos animais, devido envolverem diversas operações sequências, as quais, associadas às condições de estresse do animal, pode acarretar em graves prejuízos à cadeia produtora de suínos. Estes prejuízos podem ser a redução do peso na fase final, afetando o rendimento de carcaça e conseqüentemente levando a uma produção de carne de baixa qualidade em aspectos como aparência, palatabilidade e composição nutricional, gerando, assim, perdas significativas no valor comercial da carcaça (Ludtke, et al., 2014).

Durante o manejo pré-abate se observa perdas qualitativas decorrente ao estresse dos animais, um dos maiores problemas enfrentados pela indústria de carne, pois acarreta o aumento de forma considerável a incidência de condenações de carcaças (Oda, et al., 2004; Yates & Main, 2008). Dentre os manejos realizados pré-abate, as principais causas de condenações de carcaça estão relacionadas com o manejo errôneo do tempo de jejum dos animais na propriedade, sendo ele muito curto ou muito longo, isto afeta diretamente a qualidade da carne suína, interferindo nas reservas de glicogênio muscular, podendo resultar em carne PSE (Pale, Soft and Exudative) e DFD (Dark, Firm and Dry). Pode ser mencionado também, estresse por manejo inadequado no carregamento e descarregamento, maus tratos, condução dos animais no transporte e tempo de espera nas pocilgas de descanso, ocasionando escoriações (Bridi, et al., 2003; Bench, et al., 2008; Brandt & Aaslyng, 2015).

Neste caso, para reduzir os impactos negativos provindos do manejo pré-abate, deve ser aplicado boas práticas em todas as etapas da cadeia de produção, sendo, desde a granja, transporte e no frigorífico, pois estas irão refletir no aumento da produção, devido à redução de perdas e na melhoria da qualidade do produto obtido, conseqüentemente obtendo efeitos positivos sobre a lucratividade e rentabilidade para a indústria agropecuária (Del Campo, et al., 2010). Entretanto a aplicação de boas práticas de bem-estar animal se dá através da comunicação, educação, engajamento, conscientização e treinamentos de todos os envolvidos na cadeia produtiva, onde então se bem aplicados serão efetivos e convertidos em bons resultados (Coleman & Hemsworth, 2014).

Assim, este estudo teve como objetivo observar, por meio do acompanhamento do manejo pré-abate e de abate de suínos, os efeitos do tempo de jejum na granja (seis, oito, dez e doze horas) e do período de descanso dos suínos no frigorífico sobre o conteúdo estomacal, o peso médio de carcaças e o rendimento de carcaças quentes em lotes de fêmeas de uma propriedade localizada próxima ao abatedouro frigorífico.

2. Metodologia

O trabalho foi realizado, como estudo de caso (Yin, 2015), em um abatedouro de suínos de grande porte localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, com capacidade de abate de 2.800 suínos/dia. O abatedouro é um estabelecimento frigorífico registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Seguiu-se a programação das datas de abates e horários dos carregamentos dos animais analisados, juntamente com o técnico da empresa, responsável pelo atendimento ao produtor. Foram realizadas visitas à propriedade de um produtor parceiro, a qual se localizava a 10 km do frigorífico. Durante o experimento, foram observadas 320 fêmeas suínas de cruzamento Industrial, genética DB-Danbred e Agrocercos PIC, com o peso médio de 129,06 kg. Estes animais foram divididos em 4 lotes.

Durante o planejamento de carregamento dos animais, foram observados a idade, o número de animais a serem carregados por caminhão e o horário de embarque dos lotes (HE). Foi realizada a contagem dos animais baía a baía, a fim de demarcar o fechamento da carga, onde cada carga representou um lote (L) de 80 animais que, por sua vez, compreendeu 4 baias com a lotação de 20 animais por baía. Após o fechamento das cargas, definiu-se que os animais de cada lote receberiam igualmente a última refeição (UR) conforme a dieta já estabelecida pelo frigorífico, seis, oito, dez e doze horas antes do horário previsto para o carregamento, ficando o restante do período em jejum na granja (TJG) (Tabela 1). Foram disponibilizadas

quatro refeições no decorrer do dia para os animais, sendo registrados os horários (Tabela 2).

Tabela 1: Distribuição dos lotes em relação ao número e idade dos animais, ao horário da última refeição, aos tempos de espera em jejum na granja e ao horário do carregamento dos animais.

Lote	Animais (n)	Sexo	Idade	UR	TJG	HE
L1	80	Fêmeas	107 dias	16:00	12:00	04:00
L2	80	Fêmeas	107 dias	18:00	10:00	04:00
L3	80	Fêmeas	107 dias	20:00	08:00	04:00
L4	80	Fêmeas	107 dias	22:00	06:00	04:00

UR – Horário da última refeição; TJG - Tempo de jejum na granja; HE - Horário de embarque. Fonte: Autores.

Tabela 2: Número de animais e os horários das refeições que os lotes receberam nas 24h antes do abate.

Lote	Animais (n)	Refeição 1	Refeição 2	Refeição 3	Refeição 4
L1	80	06:30	10:30	14:30	16:00
L2	80	06:30	10:30	14:30	18:00
L3	80	06:30	10:30	14:30	20:00
L4	80	06:30	10:30	14:30	22:00

Refeição 1, 2, 3 e 4 – Refeições disponibilizadas para os animais. Fonte: Autores.

Após a última refeição de cada lote, o fornecimento de ração foi suspenso e foi observada a ausência de ração nos comedouros. Verificou-se a ausência de ração nos cochos dos quatro lotes testados, evidenciando que os animais realizaram a última refeição. A partir deste momento, os animais só tiveram acesso à água, permanecendo em dieta hídrica até o momento do carregamento.

Acompanhou-se o carregamento dos animais nos caminhões. A condução dos animais para o embarque foi realizada pelos colaboradores da granja, com o auxílio de lona de manejo. O tempo de transporte da granja até o abatedouro foi contabilizado. Os animais foram descarregados pelos colaboradores responsáveis pelo recebimento de suínos da empresa integradora. Os suínos foram conduzidos para a marcação do lote (número que foi rastreado pela GTA e placa do caminhão) e, posteriormente, até as baias de descanso, onde permaneceram em dieta hídrica até o momento do seu abate.

Neste momento, definiu-se a aplicação do protocolo de tempo de descanso nas baias do abatedouro, onde os lotes de fêmeas (L1, L2, L3 e L4) seguiriam em dieta hídrica sem tempo pré-estabelecido, seguindo a ordem e o fluxograma do abate na rotina normal do abatedouro. Os animais foram, então, conduzidos para o abate a fim de entender se os tempos de jejum na granja, somados ao período de descanso, são efetivos ou não para a redução do conteúdo estomacal (CE).

A insensibilização dos animais foi realizada por sistema de exposição direta a CO₂, onde os suínos foram conduzidos em grupos até um elevador (gôndola) e foram baixados ao interior de um poço com uma concentração de CO₂ na atmosfera entre 80% e 90%. Após a insensibilização, os animais foram depositados em esteira, imediatamente sangrados e pendurados na nória frigorífica por um balancim amarrado na pata traseira, dando assim entrada na linha contínua do abate.

As carcaças, então, seguiram conforme o fluxograma de abate, passando pelos processos de depilação, polimento, chamuscagem e toaleta, todas estas na área suja. Seguindo a linha contínua, entrando na área limpa, as carcaças passaram pelos processos de abertura, inspeção e evisceração. O rastreio dos lotes analisados continuou na etapa de evisceração, onde as vísceras brancas foram identificadas com uma sacola plástica e destinadas pelas calhas para as salas em anexo. Nesta etapa,

separaram-se as vísceras dos estômagos, segregaram-se aleatoriamente 35 estômagos de cada lote, possibilitando a coleta, a filtração e a pesagem dos conteúdos estomacais.

Para a realização da análise de conteúdo estomacal total (CET), foi realizada a viragem do conteúdo estomacal de 35 unidades de estômagos de cada lote em um filtro (pano de tecido 100% poliéster específico para coar/dessorar) que permitiu a separação do conteúdo sólido úmido do conteúdo líquido, posteriormente realizando-se a pesagem do conteúdo sólido úmido. Após as coletas in loco, foram também coletados os dados de peso de carcaça quente, para calcular o rendimento de carcaça dos lotes por meio da divisão do peso de carcaça quente pelo peso médio do animal vivo, sendo compilados os dados referentes às condenações de carcaças, por motivo e causa do desvio, visando quantificar o número de carcaças condenadas por contaminação na evisceração.

3. Resultados e Discussão

O período de descanso e dieta hídrica de cada lote no abatedouro variou de 07h40min a 08h40min para os lotes. A Tabela 3 apresenta o tempo total de descanso que os animais de cada lote permaneceram nas baias do frigorífico.

Tabela 3: Distribuição dos lotes em relação ao período de descanso no estabelecimento abatedouro.

Lote	Sexo	Animais (n)	PD
L1	Fêmeas	80	08:40 h
L2	Fêmeas	80	08:30 h
L3	Fêmeas	80	07:50 h
L4	Fêmeas	80	07:40 h

PD – Período de descanso no abatedouro. Fonte: Autores.

Os tempos de duração dos períodos de descanso encontrados nos lotes de fêmeas estão vinculados à logística do frigorífico, principalmente relacionado com a capacidade do abatedouro, número de animais disponíveis, velocidade do abate, distância da propriedade e tempo de transporte (Araújo, 2009; Costa, et al., 2010). Segundo a Portaria Nº 62 (Brasil, 2018), se o jejum dos animais iniciou na propriedade rural, o período mínimo de descanso e dieta hídrica dos animais na pocilga do abatedouro, neste caso, podendo ser de duas horas, não sendo instituído tempo máximo de permanência. A prática atual, no abatedouro em questão, é de no mínimo três horas de jejum pré-abate no estabelecimento. O período de descanso no frigorífico é praticado para possibilitar a recuperação dos suínos do estresse físico e psicológico ocorrido durante o transporte (Van Der Wal, et al., 1997, Van Der Wal, et al., 1999), restabelecer o equilíbrio homeostático e reabsorver o ácido láctico acumulado nos músculos dos animais (Costa, et al., 2005). Além disso, este período auxilia na manutenção da velocidade constante da linha de abate (Costa, et al., 2008).

Neste abatedouro, em uma rotina normal, o abate dos animais ocorre conforme a ordem de descarregamento, sendo, os lotes que descarregam primeiro, após o descanso e dieta hídrica, são os primeiros a serem abatidos. O abate dos animais ocorre nos turnos da manhã e da tarde e o recebimento de suínos ocorre em turno inverso, sendo, no período da madrugada e início da manhã. Os períodos de descanso (PD) encontrados nos lotes de fêmeas (L1 ao L4) mostraram a realidade do atual abatedouro frente ao tempo de descanso dos animais nas baias. O tempo médio de PD encontrado foi de 08h10min, sendo este, muito importante para a tomada de decisão quanto à definição da aplicação de TJG, para que não se ultrapasse o tempo de jejum total (TJT) de 24h e, também, não impacte nos resultados dos lotes e na qualidade da carne.

Araújo (2009) verificou que o período de permanência dos suínos nas baias de espera dos frigoríficos brasileiros é muito variável, encontrando tempos de seis a 13h. O tempo ideal de descanso pré-abate é amplamente discutido, pois, quando

executado de maneira correta, pode trazer benefícios para a redução da ocorrência de carne PSE. Segundo Warrissetal, et al. (1998), tanto períodos muito curtos como períodos muito longos podem ser estressantes para os animais. Com base nestas pesquisas, os autores apontam que três horas de dieta hídrica como um período suficiente para que os animais estejam descansados e hidratados para o abate, visto que jejum prolongado é indesejável devido ao aumento da agressividade dos suínos, a diminuição do rendimento de carcaça e a redução do glicogênio muscular, que resulta no aumento da incidência de carnes DFD (Murray, et al., 2001; Warriss, et al., 1998).

O período de descanso pré-abate é uma área de grande debate. Para Grandin (1997), o período de descanso pré-abate ótimo para limitar o aparecimento de carne PSE é de duas a quatro horas, enquanto para outros autores este período deve ser de duas a seis horas (Denaburski, et al., 2001). Já em um estudo de Santiago, et al. (2012), sobre incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate em machos e fêmeas, os autores sugerem que um período de seis a oito horas é o mais adequado para minimizar o problema, sendo que períodos superiores a 14h aumentaram significativamente os valores de pH, resultando no aparecimento de carne DFD, visto que representa estresse adicional aos animais (Costa, et al., 2002). Costa, et al. (2007) relataram que os suínos permaneceram em descanso por períodos curtos, sendo 3 horas, não interferindo no rendimento de carcaça quente e no peso dos suínos. Da mesma forma, resultados obtidos por Murray, et al. (2001), ao avaliarem os períodos de zero, uma, duas, três, quatro e cinco horas de descanso, também não encontraram efeito destes tempos sobre o peso do conteúdo estomacal e o rendimento de carcaça. Pérez, et al. (2002) e Costa, et al. (2002) também não encontraram efeito dos períodos de descanso dos suínos no frigorífico de zero, três e nove horas e dois e 24h, respectivamente, sobre o peso da carcaça quente dos animais. No presente trabalho, os tempos de espera nas pocilgas dos lotes L1 a L4 foram superiores a oito horas. Visto que o tempo encontrado não foi diferente dos tempos já avaliados por outros autores, foi possível inferir que estão dentro de um período ideal para não impactar na qualidade da carcaça e da carne.

Após o período de descanso, os animais foram conduzidos para a insensibilização. Até o momento da condução, contabilizou-se o TJT que os animais foram submetidos, os quais estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Distribuição dos lotes em relação ao tempo de jejum total desde a granja até o momento do seu abate.

Lote	Sexo	Animais (n)	TJT
L1	Fêmeas	80	21:50
L2	Fêmeas	80	20:00
L3	Fêmeas	80	18:20
L4	Fêmeas	80	16:40

TJT - tempo de jejum total. Fonte: Autores.

O tempo de jejum total variou de 21h50min a 16h40min para os lotes L1 a L4. O período de jejum total segue, desde o jejum na granja, durante todo o transporte e é acrescido do período de espera nas áreas de descanso do frigorífico, até o momento do abate (Silveira, 2010). Neste caso, foram somadas, a este tempo, as conduções dos animais até o transporte, que tiveram duração média de 35min para o carregamento de cada caminhão. O transporte da granja até o abatedouro teve duração média de 10min e o tempo médio do descarregamento foi de aproximadamente 35min por caminhão.

Há grande variabilidade na recomendação do tempo de jejum dos suínos, deste modo à definição do tempo de jejum na granja e do período de descanso dos animais nos frigoríficos vai depender do sistema de logística do abatedouro e das granjas serem conhecidos e utilizados como ferramenta manipuladora de bem-estar animal e qualidade da carne suína (Costa, et al., 2008).

Sob o ponto de vista fisiológico, existe uma recomendação quanto ao tempo de jejum total entre 16h e 24h (Silveira, 2010). Porém, existe uma grande variação vinculada à logística do frigorífico (Araújo, 2009; Costa, et al., 2010). Araújo (2009), em um estudo sobre comportamento de suínos nas baias de espera de frigoríficos brasileiros, considerando todas as atividades de manejo pré-abate, verificou que o tempo de jejum total dos animais oscilou entre 20h e 26h. Há diversas recomendações sobre o tempo de jejum total, onde Magras, et al. (2000) sugeriram um período total de jejum de 22h a 28h. Em um estudo de Bidner (2004), o tempo de jejum dos suínos (12 e 36 horas) não influencia na qualidade da carne, porém afeta o rendimento de carcaça, da mesma forma Beattie, et al. (2002) verificaram que 20 horas de jejum proporcionou maior perda de peso nas carcaças (1 kg). Segundo Costa, et. al. (2012) e Faucitano, et. al. (2010), recomenda-se que os suínos não sejam submetidos a jejum pré-abate superiores há 24 horas entre a última refeição e o abate, período ao qual pode ser considerada uma solução aceitável para se obter um melhor rendimento de carcaça e qualidade de carne suína de um modo seguro, visto que um jejum superior a esse pode comprometer o bem-estar e a qualidade da carne em função de uma maior incidência de brigas, contusões e lesões, e redução drástica de glicogênio muscular.

No trabalho não foi encontrado tempo de jejum total superior a 22 horas, porém levando em consideração o PD médio de 08h:10min encontrado no experimento para os lotes L1 a L4 e os tempos de jejum aplicados na granja, o TJT variou entre 16 a 22 horas, onde lote L1 ficou muito próximo ao limite máximo de 24 horas, sugerindo-se que seja ajustado o TJG para um tempo inferior a 12 horas, visto que a distância e o tempo de transporte da propriedade ao abatedouro são mínimos.

O CET encontrado nos lotes de fêmeas (L1 ao L4) variou de 704,90 g à 1.273,30 g. A Tabela 5 apresenta os resultados de CET, mensurados pela pesagem de 35 estômagos de cada lote analisado.

Tabela 5: Distribuição dos lotes com relação ao conteúdo estomacal analisado.

Lote	Sexo	TJT (h)	QE (n)	CET (g)	CE (CET/QE g)
L1	Fêmeas	21:50	35	704,90	20,14
L2	Fêmeas	20:00	35	1.613,50	46,10
L3	Fêmeas	18:20	35	1.176,70	33,62
L4	Fêmeas	16:40	35	1.273,30	36,38

TJT – Tempo jejum total; QE – Quantidade de estômagos analisados; CET – Conteúdo estomacal total; CE – Conteúdo estomacal. Fonte: Autores.

Com relação aos resultados de conteúdo estomacal encontrados no experimento, pode de observar que no lote L1 teve menos conteúdo estomacal do que os outros lotes. Isto pode ser explicado pelo TJT ter sido maior que nos outros lotes. Um indicador de efetividade de tempo de jejum é a quantidade de conteúdo estomacal, a qual é dividida em quatro classes: estômago vazio (<500 g), tendência a vazio (entre 500 e 800 g), tendência a cheio (acima de 800 g até 1100 g); e cheio (> 1100g) (Costa, et al., 2005). A prática do abatedouro para quantificar o CE é dividir o CET e pela QE analisados. Realizando esta prática, verificou-se que todos os lotes apresentaram CE menor que 50 g por estômago (Tabela 3), bem abaixo dos 500g, sendo, assim, caracterizado como estômago vazio. Os valores de CE também ficaram bem abaixo de 200 g, valor que é utilizado pela maioria das indústrias como padrão máximo de CE, pois um CE maior tende a aumentar a incidência de furos nos intestinos durante o processamento (Costa, et al., 2006). Sendo assim, nestas condições de estudo, as combinações de tempos de jejum aplicados na granja e no abatedouro foram efetivas para a redução do CE a níveis recomendados.

Não foi possível verificar correlação entre os TJTs analisados e os CEs, muito provavelmente pelos CEs em todos os tempos observados terem apresentado valores considerados baixos, ou seja, ótimos para a indústria (Tabela 5). Em um estudo

de Costa, et al. (2008), sobre tempo de jejum no manejo pré-abate, não foi encontrado influência do tempo de jejum dos suínos na granja no peso de estômago cheio (PEC) e no peso do estômago vazio (PEV) para os tempos de 9, 12, 15 ou 18 horas. Porém, no CE, houve diferença significativa para os animais que foram submetidos a 15 e 18 horas de jejum, diminuindo o CE dos suínos em função do tempo de jejum (Costa, et al., 2008). Da mesma forma, ao avaliarem o período de descanso de suínos fêmeas em baias do abatedouro sobre o impacto na perda de peso corporal e características do estômago, Costa et al. (2006) verificaram incremento do número de suínos com o PCE menor que 500 g conforme aumentou do período de descanso no frigorífico de 3, 5, 7 e 9 horas, somado a 12 horas de jejum na granja.

No presente trabalho, observou-se que, para todos os lotes avaliados, o CE foi menor que 200 g. Contudo, com base neste resultado, pode-se sugerir aos produtores a redução do tempo de jejum nas granjas próximas ao abatedouro, associado ao período de descanso, sem prejuízo quanto ao CE dos animais no momento do abate. As variáveis peso médio vivo e rendimento de carcaça quente não variaram significativamente entre os lotes. As fêmeas apresentaram peso mínimo de 92,10 kg e máximo de 96,85 kg e rendimento variando de 72,52% a 74,64%. Assim sendo, pode-se inferir que os tempos de jejum aplicados no presente estudo não interferiram sobre a qualidade das carcaças quentes, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Média de peso por animal, peso médio de carcaça e o rendimento de carcaça do lote.

Lote	Sexo	TJT (h)	Peso Médio Vivo (kg)	Peso Médio de Carcaça (kg)	Rendimento de carcaça (%)
L1	Fêmeas	21:50	129,75	96,85	74,64%
L2	Fêmeas	20:00	130,37	96,28	73,85%
L3	Fêmeas	18:20	129,14	95,40	73,87%
L4	Fêmeas	16:40	127,00	92,10	72,52%

TJT – Tempo de jejum total Fonte: Autores.

Fialho, et al. (1998) e Irgang (1997) sugerem que as fêmeas suínas são mais eficientes que os machos castrados na transformação do alimento consumido em carne. Deste modo, as fêmeas suínas podem ser utilizadas em programas que visem o abate de animais mais pesados, por apresentarem melhores características de carcaças (Rosa, et al., 2008).

Com relação aos pesos e rendimentos de carcaças, os resultados encontrados estão de acordo com os obtidos por Pérez, et al. (2002) e Murray, et al. (2001), que verificaram que períodos curtos de descanso no frigorífico não impactaram sobre o peso e o rendimento das carcaças quentes de suínos. De forma semelhante, Costa (2006) também concluiu que a variação de 3 a 9 horas no período de descanso no frigorífico não interfere na perda de peso corporal.

Em um estudo sobre os efeitos do tempo de jejum na granja (9, 12, 15 e 18 horas) e do período de descanso no frigorífico (3, 5, 7 e 9 horas) em sistemas de produção de suínos, ao avaliar valores pH dos músculos semispinalis capitis (SC), longissimusdorsi (LD) e semimembranosus (SM), os autores não encontraram diferenças significativas na porcentagem de perda de água dos músculos avaliados e na porcentagem de perda de peso dos suínos no manejo pré-abate (Costa, et al., 2013).

Warriss, et al. (1998) apresentaram resultados para carcaça quente com peso menor para suínos que descansaram por longos períodos nas pocilgas do abatedouro (24 horas) em relação a animais que tiveram curtos períodos de descanso (1 e 3 horas). Neste contexto, Costa, et al. (2008) constataram que suínos submetidos a jejum superior a 24 horas apresentam perdas significativas de peso de carcaça, sendo 360 g/suíno, ou até 5% de seu peso corporal, a uma taxa de 0,20% por hora, e quanto mais pesados os animais, maiores as perdas. Ainda, Faucitano, et al. (2000) reforçam que um período de 24 horas entre a última refeição e o abate pode ser considerado uma solução aceitável para se obter um melhor rendimento de carcaça e qualidade de carne suína de um modo seguro para o bem-estar dos animais e, também, para as agroindústrias.

4. Conclusão

Com a amostragem aqui apresentada, os tempos de jejum dos suínos aqui aplicados atendem ao padrão de CE, sendo 200 g/estômago o limite máximo tolerado pela indústria, sem ocorrer interferência no peso médio de carcaça e no rendimento de carcaça quente. Desta maneira, conclui-se que o tempo de jejum na granja, para propriedades que ficam próximas ao abatedouro, entorno de 10min de distância, pode ser de no mínimo seis horas, associados a um período de descanso no abatedouro frigorífico de, no mínimo, três horas e, no máximo, nove horas.

Como sugestão para trabalhos futuros, fica a investigação destes parâmetros em lotes de machos, preferencialmente, aqueles encaminhados para abate no mesmo frigorífico.

Agradecimentos

À CAPES, à FAPERGS e ao CNPq pelos financiamentos e bolsas concedidos ao nosso grupo de pesquisas, Grupo de Estudos em Biologia Molecular Veterinária, da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas.

Referências

- Araújo, A. P., Costa, O. A. D., Roça, R.O.; Guidoni, A.L., Athayde, N. B., & Ciocca, J. R. P. (2010) Condições de transporte e desembarque de suínos na região sul do Brasil. In: Pork Expo 2010 & V Fórum internacional de Suinocultura, Curitiba.
- Brasil, Portaria nº 62, de 10 de maio de 2018 - Regulamento Técnico de Manejo Pré-Abate e Abate Humanitário, Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento, Brasília;
- Beattie, V. E., Burrows, M. S., Moss, B. W., & Weatherup, R. N. (2002). The effect of food deprivation prior to slaughter on performance, behaviour and meat quality. *Meat Science*, 62(4), 413–418. [https://doi.org/10.1016/s0309-1740\(02\)00031-1](https://doi.org/10.1016/s0309-1740(02)00031-1)
- Bridi, A. M., Rübensam, J. M., Nicolaiewsky, S., Lopes, R. F. F., & Lobato, J. F. P. (2003). Efeito do genótipo halotano e de diferentes sistemas de produção na qualidade da carne suína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(6), 1362–1370. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982003000600011>
- Brandt, P., & Aaslyng, M. D. (2015). Welfare measurements of finishing pigs on the day of slaughter: A review. *Meat Science*, 103, 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.12.004>
- Coleman, G., & Hemsworth, P. H. (2014). Training to improve stock person beliefs and behaviour towards livestock enhances welfare and productivity. *Revue Scientifique et Technique de L'OIE*, 33(1), 131–137. <https://doi.org/10.20506/rst.33.1.2257>
- Costa, N. L., LoFieigo, D. P., Dall'Olio, S., Davoli, R., & Russo, V. (2002). Combined effect of pre-slaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. *Meat Science*, 61(1), 41–47. [https://doi.org/10.1016/s0309-1740\(01\)00160-7](https://doi.org/10.1016/s0309-1740(01)00160-7)
- Costa, O. A. D., Ludke, J., Mateus, J., & da Costa, M. J. R. P. (2005). Aspectos Econômicos e de Bem-estar Animal No Manejo dos Suínos da Granja Até O Abate. IV Seminário Internacional de Aves e Suínos – AVESU, Florianópolis, SC;
- Costa, O. A. D., Coldebella, A., da Costa, M. J. R. P., Fautitano, L., Peloso, J. V., Ludke, J. V., & Scheuermann, G. N. (2006). Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. *Ciência Rural*, 36(5), 1582–1588. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782006000500038>
- Costa, O. A. D., Ludke, J. V., da Costa, M. J. R. P., Fautitano, L., Peloso, J. V., & Dalla Roza, D. (2007). Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. *Ciência Rural*, 37(5), 1418–1422. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782007000500031>
- Costa, O. A. D., Ludke, J. V., Coldebella, A., Kich, J. D., da Costa, M. J. R. P., Fautitano, L., Dalla Roza, D. (2009). Efeito do manejo pré-abate sobre alguns parâmetros fisiológicos em fêmeas suínas pesadas. *Ciência Rural*, 39(3), 852–858. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782009000300033>
- Costa, O. A. D., Ciocca, J. R. P., Ribas, J. C. R. B., L. C., & da Costa, M. J. R. P. (2015). Boas práticas no embarque de suínos para abate. Embrapa.br. <https://doi.org/19199>
- Del Campo, M., Brito, G., Soares de Lima, J., Hernández, P., & Montossi, F. (2010). Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. *Meat Science*, 86(4), 908–914. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.07.014>
- Denaburski, J., Sáiz, C.F., & Bax, T. (2001). Causas más importantes y sistemas de prevención de casos de carne porcina defectuosa tipo PSE. *Anaporc*, 217, 35–43.
- Duarte, J. D. S., Biazolli, W., & Honorato, C. A. (2014). Perdas econômicas devido ao manejo pré-abate: bem-estar animal. *Comunicação e Mercado/UNIGRAN-Dourados-MS*, 3(7), 4-15.
- Fautitano, L. (2000). Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In *Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína* (Vol. 1, pp. 55-75).

- Fialho, E., Gomes De Oliveira, A., Augusto De Freitas Lima, J., Gilberto Berterchini, A., Donisete Do Nascimento, J., & Gomes, M. (n.d.). Influência de Planos de Nutrição sobre as Características de Carcaça de Suínos de Diferentes Genótipos Abatidos entre 80 e 120 kg. Retrieved October 20, 2021, <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/1913.pdf>
- Grandin, T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. *Journal of animal science*, 75(1), 249-257.
- Irgang, R. (1997, October). Influência genética sobre o rendimento e a qualidade da carne de suínos. In Congresso Brasileiro De Veterinários Especialistas Em Suínos (Vol. 8, pp. 145-151).
- Ludtke, C. B., Osmar Antonio Dalla Costa, O. A. D., Roça, R. O., Silveira, E. T. F., Athayde, N. B., Araújo, A. P., Júnior, A. M., & Azambuja, N. C. (2012). Bem-estar animal no manejo pré-abate e a influência na qualidade da carne suína e nos parâmetros fisiológicos do estresse. *Ciência Rural*, 42(3), 532-537.
- Murray, A., Robertson, W., Nattress, F., & Fortin, A. (2001). Effect of pre-slaughter overnight feed withdrawal on pig carcass and muscle quality. *Canadian Journal of Animal Science*, 81(1), 89–97. <https://doi.org/10.4141/a99-129>
- Maganhini, M. B., Mariano, B., Soares, A. L., Guarnieri, P. D., Shimokomaki, M., & Ida, E. I. (2007). Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. *Food Science and Technology*, 27, 69-72.
- Perez, M. P., Palacio, J., Santolaria, M. P., Aceña, M. del C., Chacón, G., Verde, M. T., Calvo, J.H., Zaragoza, M. P., Gascón M. & Garcia-Belenguer, S. (2002). Influence of lairage time on some welfare and meat quality parameters in pigs. *Veterinary Research*, 33(3), 239–250. <https://doi.org/10.1051/vetres:2002012>
- Rosa, A. F., Gomes, J. D. F., Martelli, M. dos R., Sobral, P. J. do A., Lima, C. G. de, & Balieiro, J. C. de C. (2008). Características de carcaça de suínos de três linhagens genéticas em diferentes idades ao abate. *Ciência Rural*, 38(6), 1718–1724. <https://doi.org/10.1590/s0103-84782008000600035>
- Santiago, J. C., Caldara, F. R., Santos, V. M. O., Seno, L. O., Garcia, R. G., & Almeida Paz, I. C. L. (2012). Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária E Zootecnia*, 64(6), 1739–1746. <https://doi.org/10.1590/s0102-09352012000600045>
- Silveira, E. T. F. (2010). Manejo pré-abate de suínos e seus efeitos na qualidade da carcaça e carne. *Suínos & Cia*, 4(34).
- Yeates, J. W., & Main, D. C. J. (2008). Assessment of positive welfare: A review. *The Veterinary Journal*, 175(3), 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.05.00>
- Yin, R.K. (2015). *O estudo de caso*. Porto Alegre: Bookman.
- Warriss, P. D., Brown, S. N., Gade, P. Barton., Santos, C., Costa, L. Nanni., Lambooi, E., & Geers, R. (1998). An analysis of data relating to pig carcass quality and indices of stress collected in the European union. *Meat Science*, 49(2), 137–144. [https://doi.org/10.1016/s0309-1740\(97\)00133-2](https://doi.org/10.1016/s0309-1740(97)00133-2)