



GUIA DE BOAS PRÁTICAS: INSENSIBILIZAÇÃO POR GÁS EM SUÍNOS

ELABORAÇÃO:
ANTONIO VELARDE CALVO
GRUPO DE BIENESTAR ANIMAL- IRTA

REVISÃO TÉCNICA E TRADUÇÃO:
CHARLI LUDTKE
CGAV-MAPA

AGOSTO DE 2018



MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

MINISTÉRIO DAS
RELAÇÕES EXTERIORES

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Título do Projeto: Alinhamento da estratégia nacional de bem-estar dos animais de produção, adotando o conceito proposto pela OIE ("one world, one health, one welfare")

Código do Projeto: AGRI0117E

Designação do relatório: Final

Autor: Antonio Velarde

Revisão técnica e tradução: Charli Ludtke

Data do relatório 19/08/2018

Projeto implementado por:



Aviso Legal: As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade exclusiva dos autores, não representando necessariamente o ponto de vista do governo brasileiro e da Comissão Europeia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. ABATE	3
1.2. IMPLICAÇÕES DO BEM ESTAR ANIMAL	4
1.3. IMPLICAÇÕES DO ABATE NA QUALIDADE	4
2. INSENSIBILIZAÇÃO	5
3. MÉTODOS COM GÁS	6
3.1. CO ₂ EM ALTAS CONCENTRAÇÕES	6
3.2. OUTROS GASES	11
4. MONITORAMENTO DA EFETIVIDADE DA INSENSIBILIZAÇÃO	13
4.1. INDICADORES DE CONSCIÊNCIA	14
4.2. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES	16
4.3. RESPOSTAS DAS AVALIAÇÕES	18
5. REFERÊNCIAS	19

SIGLAS E ABREVIACÕES

Ar - Argônio

CO₂ - Dióxido de carbono

EFSA - Agência Europeia para a Segurança Alimentar

EEG - Eletroencefalograma

H⁺ - Hidrogênio

H₂CO₃ - Ácido carbônico

HCO⁻³ - Bicarbonato

N₂ - Nitrogênio

O₂ - Oxigênio

PNT - Procedimentos Normatizados de Trabalho

UE - União Europeia

1. INTRODUÇÃO

O abate dos animais no frigorício é um dos principais pontos de preocupação social, já que pode causar dor, angústias, medo ou outras formas de sofrimento, mesmo nas melhores condições técnicas disponíveis. Por essa razão, os operadosres das empresas e o pessoal envolvido no abate dos animais devem tomar as medidas necessárias para evitar a dor, minimizar a angústia e o sofrimento durante o processo de abate.

1.1. ABATE

O suíno é abatido realizando a incisão no peito (Figura 1), seccionando o tronco braquiocefálico, que fornece sangue para as artérias carótidas, e que são responsáveis pela irrigação do cérebro (Figura 2). A interrupção do fornecimento de sangue que leva oxigênio ao cérebro, provoca a isquemia cerebral e a subsequente morte do animal.

A morte do animal não é imediata, mas requer a perda de uma certa quantidade de sangue. Em suíños, se estima que o período mínimo para ocorrer a perda de consciência, seguido da morte é de 30 segundos (Wotton e Gregory, 1986). Este tempo pode aumentar, se o corte não for profundo, ou se a secção do tronco braquiocefálico não for completa.



Figura 1. Incisão no peito

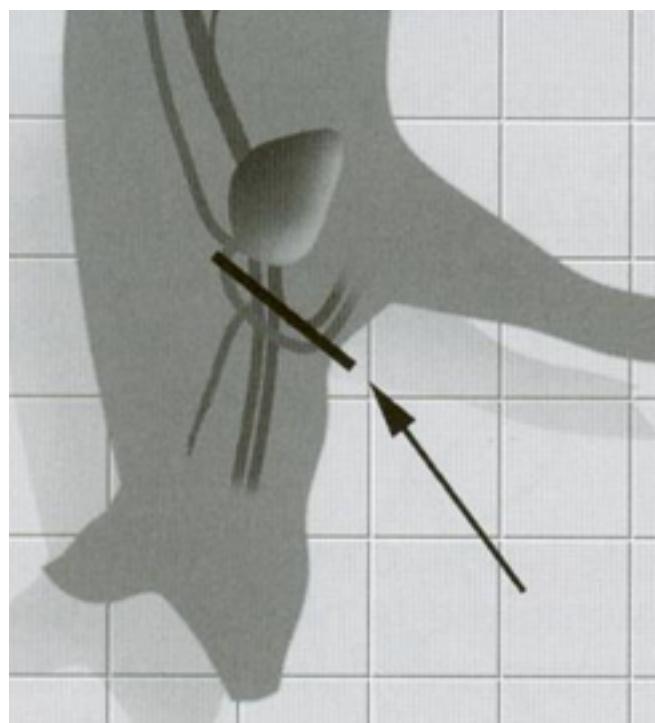


Figura 2. Local de sangria no suíno
(Fonte: Humane Slaughter Association)

1.2. IMPLICAÇÕES DO ABATE NO BEM-ESTAR ANIMAL

Se o animal está consciente, o abate causa dor, medo e ansiedade. Por um lado, o corte realizado durante a sangria, causa extenso dano tecidual em uma área com um grande número de receptores de dor. Por outro lado, a rápida queda da pressão arterial durante a sangria é rapidamente detectada pelo animal, causando medo e ansiedade. Portanto, é necessário insensibilizar os suínos para submetê-los a um estado de inconsciência ou insensibilidade, antes do abate.

1.3. IMPLICAÇÕES DO ABATE NA QUALIDADE

O volume de sangue é cerca de 8% do peso vivo do animal. Após a incisão completa do tronco braquiocefálico, os suínos perdem cerca de 40 a 60% do volume total de sangue, e em 30 segundos a quantidade de sangue perdida é de 70-80% da quantidade total de sangue que se perderá (Warriss & Wilkins, 1987).

Os suínos podem ser sangrados na vertical suspenso em um trilho ou na horizontal sobre uma mesa. O sangue retido na carcaça, se concentra nas vísceras e nos vasos maiores. O sangue que permanece nas vísceras é eliminado durante a evisceração, assim muito pouca quantidade de sangue permanece nos capilares (músculos).

2. INSENSIBILIZAÇÃO

Na União Europeia, o Regulamento CE nº1099/2009, relativo à proteção dos animais no abate, estabelece que os suínos que serão abatidos seja garantido que permaneça inconscientes e insensíveis até a morte que se dá pela sangria, de modo que o abate não cause dor, angústia ou sofrimento.

DEFINIÇÕES

Insensibilização: todo processo induzido deliberadamente que cause a perda da consciência e da sensibilidade a dor, incluindo qualquer processo que provoque a morte imediata.

Inconsciência: dano temporário ou permanente da função cerebral normal, durante a qual o indivíduo é incapaz de perceber e responder a estímulos externos, incluindo a dor;

Sensibilidade: capacidade do animal de sentir dor. Portanto, um animal inconsciente sempre será insensível (incapaz de sentir dor), de modo que a partir de agora falaremos apenas de inconsciência.

Morte: estado fisiológico de um animal, onde a respiração e a circulação sanguínea cessam de forma definitiva. Devido à ausência permanente de oxigênio e nutrientes no cérebro, há perda da consciência de forma irreversível.

Para evitar dor, medo ou angústia durante todo o processo, a duração da inconsciência induzida pela insensibilização deve ser maior que a soma de tempo, compreendida pelo: intervalo entre o final da insensibilização e a sangria + o tempo necessário para que a morte, se dê pela perda de sangue (Figura 3). Para garantir que o animal permaneça inconsciente até a sua morte, a sangria deve ser realizada o mais rápido possível, logo após a insensibilização.



Figura 3. Duração da inconsciência

3. MÉTODOS COM GÁS

3.1. CO₂ EM CONCENTRAÇÕES ALTAS

Consiste na exposição direta ou progressiva a um ambiente com concentração acima de 80% de CO₂. Normalmente, se utiliza uma concentração de CO₂ entre 90 a 95%. O CO₂ é um gás, que ao ser inalado em altas concentrações, produz insensibilidade no animal devido à hipercapnia.

3.1.1. FISIOLOGIA DA INSENSIBILIZAÇÃO COM CO₂

A exposição a uma alta concentração de CO₂ induz o suíno a uma acidose metabólica (reduzindo o pH do sangue) e portanto, provoca uma queda no pH do líquido cefalorraquidiano, que irriga o cérebro, causando uma perda gradual de consciência por inibição da atividade cerebral (Rodriguez et al., 2008). O CO₂ entra pelo trato respiratório e se distribui por todo o organismo, seguindo um gradiente de concentração. Na corrente sanguínea, o CO₂ é convertido a ácido carbônico H₂CO₃, que por sua vez se dissocia em H⁺ e HCO⁻³. Do sangue, o íon H⁺ passa pelas barreiras hematocefalorraquídea e hematoencefálica. A perda de consciência é causada devido a depressão da função neuronal, em consequência da hipóxia hipercápica, e da diminuição do pH do líquido cefalorraquidiano. O pH normal do líquido cefalorraquidiano é de 7,4, e o estado de analgesia e anestesia é induzido com pH de 7,1 e 6,8, respectivamente. Essa perda de consciência não é imediata, e o tempo de indução depende da concentração atmosférica do gás (Velarde & Raj, 2016).

Entretanto, o CO₂ é um gás ácido, e sua inalação em concentrações superiores a 30% causa irritação da mucosa, resultando numa reação dolorosa e aversiva. Além disso, é um poderoso estimulador respiratório, que causa hiperventilação e dispneia, antes de ocorrer a perda da consciência. A presença de CO₂ no sangue é detectada por quimiorreceptores específicos, que estimulam a respiração (hiperventilação), aumentam a freqüência cardíaca e a pressão arterial.

Durante a exposição ao gás, os suínos podem demonstrar sinais aversivos como convulsões, pedaleios, movimentos laterais da cabeça, espirros, gasping, hiperventilação, tentativas de fuga e vocalizações (Velarde et al., 2007). A intensidade da reação aversiva depende de vários fatores. Quanto maior é a concentração de CO₂, mais severa é a aversão, mas também mais rápida será a indução à inconsciência. Por outro lado, uma redução na concentração de CO₂ aumenta o tempo de indução da inconsciência e, portanto, o tempo em que o suíno está exposto a estímulos aversivos.

Durante a exposição ao gás, o primeiro indicador do início da perda de consciência, é a perda da posição natural (de pé), seguida por convulsões,

que são resultantes da ausência de controle do cérebro, sobre a medula espinhal. No frigorífico, nem sempre é possível determinar o tempo exato da perda da posição de pé, porque as convulsões começam antes da perda da postura (frequentemente descrita como fase de excitação). Se a exposição continua, cessam as convulsões e haverá perda de tônus muscular. Também cessará a respiração, que começará com uma redução progressiva da frequência e da profundidade respiratória. Outros sinais de inconsciência incluem olhos fixos, pupilas dilatadas, ausência de reflexo (palpebral, corneal e pupilar) e ausência de resposta à dor. Exposições mais prolongadas ao gás, provocam primeiro arritmias, e posteriormente parada cardíaca, com a consequente morte do animal.

A profundidade e duração de inconsciência depende da concentração de CO₂, da velocidade com a qual os animais são baixados nas gondolas para dentro do poço, da altura onde são expostos a máxima concentração e do tempo de exposição ao gás. Devido a variações biológicas individuais, alguns suínos do mesmo grupo podem recuperar a consciência, antes que outros.

Em condições normais, a insensibilização com CO₂ causa um período de inconsciência reversível. Nesse caso, se há demora na sangria, os suínos podem recuperar a consciência antes que a morte ocorra, sentindo dor, angústia ou sofrimento. Portanto, o tempo decorrido entre a insensibilização e a sangria é um fator determinante para a eficácia do procedimento.

Se a exposição ao gás for prolongada, resultará em uma insensibilização irreversível. Neste caso, o procedimento de sangria, terá o único propósito de realizar a retirada do sangue. Do ponto de vista do bem-estar animal, é uma vantagem, pois asseguraremos que o animal não recuperará a consciência antes da morte, mesmo havendo demora na sangria.

Para que haja uma sangria adequada, não é necessário que o coração esteja batendo, desde que seja feita dentro dos 3 minutos, após a morte. Embora, inicialmente pareça que o fluxo de sangue, é maior nos animais que foram sangrados com o coração batendo, em comparação com os suínos que não apresentavam nenhuma atividade cardíaca, a quantidade total de sangue eliminado é muito semelhante, desde que se tenha feito, uma secção completa e profunda do tronco braquiocefálico. O sangue é eliminado por gravidade, através do corte realizado durante o procedimento de sangria, e a quantidade de sangue retido nas vísceras, é eliminado durante a evisceração.

3.1.2. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para a insensibilização com CO₂, os suínos são colocados em gôndolas (gaiolas) e baixados ao interior de um poço com uma concentração de CO₂ na atmosfera entre 80 e 90% (Figura 4). A gravidade específica do CO₂ é de 1,5g/mol, sendo, portanto, mais pesada que o ar (1g/mol) e facilmente

armazenável no interior de um poço. Assim, as gôndolas descem para o interior do poço, com um gradiente crescente de CO₂ até atingir 80-90% de CO₂ no fundo do poço (Figura 4).

Dependendo da capacidade do frigorífico, o sistema para a descida dos animais ao interior do poço, pode ser a partir de um elevador com uma única gôndola, ou um sistema carrocel com 6 ou 8 gôndolas, que acomodam grupos de 2 a 6 suínos, cada (Figura 4).

O sistema de elevador com uma única gôndola, tem capacidade normal de seis suínos (Figura 4). Neste sistema, os animais descem diretamente até a concentração máxima de CO₂ no fundo do poço.

O sistema tipo carrocel ou "paternoster" (Figura 4), as gôndolas descem para o interior do poço, onde está a concentração máxima de CO₂, com paradas intermitentes devido à entrada e à saída de suínos de outras gaiolas (EFSA, 2004). Desta forma, o animal é exposto a concentrações crescentes de CO₂ durante todo o ciclo.

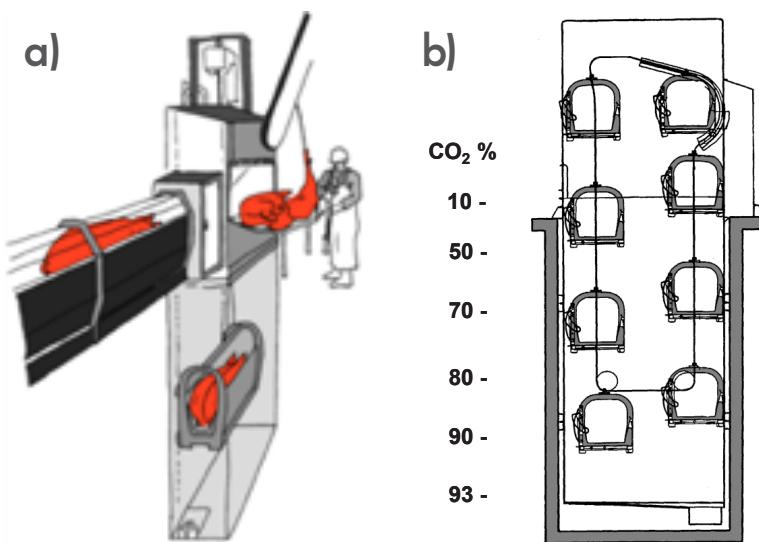


Figura 4. Sistemas de insensibilização por CO₂.
a) sistema elevador (única gôndola); b) sistema carrocel ou "paternoster"

3.1.3. MANEJO DOS ANIMAIS

A principal vantagem deste sistema (gás) é que ele não requer a contenção de animais, e permite realizar a insensibilização em grupos, reduzindo assim o estresse prévio ao abate (Velarde et al., 2000).

Os animais são conduzidos em grupos das baias de espera até as gôndolas, sem a necessidade de usar o bastão elétrico. Os sistemas atuais, dividem os grupos e colocam os animais nas gôndolas por meio dos portões ou empurreadores automáticos (Figura 5). Para tornar a entrada na gôndola o mais calma possível, os animais devem entrar pela parte frontal que é mais larga do que a parte lateral da gôndola (Figura 6).



Figura 5. Separadores e portões automatizados



Figura 6. Entrada frontal da gôndola

Nas gôndolas, os animais devem ter espaço suficiente para que possam deitar todos ao mesmo tempo, ou seja perder sua posição, sem superlotação ou subir em cima dos outros. Sobrecarregar as gôndolas aumenta o risco de excitação desnecessária, hematomas e contusões. Se um suíno cai em cima do outro, pode comprometer a respiração e, consequentemente, a eficácia da insensibilização (inalação do gás).

3.1.4. PARÂMETROS CHAVE

A eficácia do método de insensibilização está baseada no controle dos parâmetros chave e na sua avaliação regular. Existem uma série de fatores críticos para a indução e manutenção da inconsciência, até que se dê a morte encefálica. Esses fatores são:

- a) Concentração de dióxido de carbono;
- b) Duração da exposição ao gás;
- c) Intervalo máximo entre a exposição e sangria;
- d) Qualidade do gás;
- e) Temperatura do gás.

a) Concentração de dióxido de carbono

Os sistemas de insensibilização ótimos, exigem imersão rápida dos suínos em altas concentrações de CO₂, objetivando 90%. Esta imersão rápida reduz o tempo de indução da inconsciência, diminuindo o tempo de aversão dos animais ao CO₂.

Para garantir a concentração adequada de CO₂ em todos os momentos (fases do ciclo), a instalação deve estar equipada com um medidor de gás contínuo, posicionado na altura da cabeça dos animais e na posição mais baixa do poço. O medidor regulará o fluxo de gás que entra no poço e também será conectado a um monitor para visualização e registro da concentração de gás. Também deve haver um dispositivo (alarme) que avisa

quando a concentração de gás, cai para uma concentração menor que a requerida (Figura 7). O dispositivo, deve ser colocado em uma posição claramente visível para o pessoal. Os registros deverão ser mantidos, por pelo menos um ano.

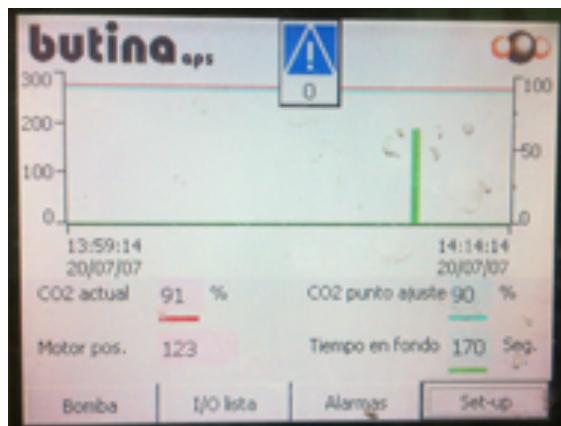


Figura 7. Dispositivo de controle do sistema

b) Duração da exposição ao gás

A concentração de CO₂ e o tempo de exposição ao gás, determinam a duração da inconsciência. Para garantir o bem-estar animal, a insensibilização deve se manter não apenas até o período da sangria, mas também até o momento da morte do suíno. Portanto, se deve assegurar, um período mínimo de inconsciência de 30 segundos, após o suíno sangrado (Figura 3).

Sobre a exposição excessiva do suíno ao gás, causando a morte é recomendada sob o ponto de vista do bem-estar animal, pois evitará falhas como a recuperação da consciência antes da confirmação da morte. Tempo de exposição superior a 3 minutos, com concentração de 90% de CO₂ provocam a morte na maioria dos suínos.

Ó Regulamento 1099/2009 não especifica um tempo de exposição. No entanto, a OIE estabelece que o tempo de exposição, deve ser de pelo menos 3 minutos em suínos.

c) Intervalo máximo entre exposição e a sangria

A duração da exposição ao CO₂ dependerá do intervalo entre a exposição e a sangria. Se a insensibilização é simples, é essencial realizar a sangria o mais rápido possível, para evitar que o suíno recupere a consciência. Quando o intervalo for maior que 60 segundos, recomenda-se que os animais morram, devido à exposição ao CO₂. Se os animais recuperarem a consciência, eles devem ser insensibilizados novamente, com um sistema de backup (elétrico ou pistola portátil).

d) Qualidade do gás.

É importante assegurar a composição correta do gás, para que atinja a concentração prevista.

e) Temperatura do gás.

Em nenhum caso, os gases serão introduzidos na câmara de CO₂ com animais, de forma a causar queimaduras ou agitação, como resultado do congelamento ou por falta de umidade. A inalação de gases úmidos e aquecidos, ajuda a aliviar o sofrimento e a angústia.

3.2. OUTROS GASES

Embora, o único gás atualmente utilizado em suínos seja o CO₂, e devido à sua aversão durante a inalação, a legislação permite a utilização de outros gases e misturas de gases. No entanto, embora estas misturas de gases estejam autorizadas, ainda não são usadas comercialmente.

3.2.1. GASES INERTES

Consiste na exposição direta ou progressiva de animais conscientes a uma mistura de gases inertes, como Ar ou N₂. Concentrações atmosféricas de 90% ou mais desses gases deslocam o ar e, consequentemente, o O₂ do ambiente. Uma concentração atmosférica de O₂ menor que 5% causa anóxia (ausência de O₂ no sangue) no animal.

Os gases inertes são inodoros e insípidos, e não são detectáveis pelo animal. Há evidências de que a insensibilização por anóxia não causa aversão no animal, e pode ser uma opção melhor do ponto de vista do bem-estar animal (Raj, 1999).

Em suínos, os primeiros estudos para avaliar o efeito da anóxia com gases inertes na indução da inconsciência foram realizados com Ar. O Ar tem uma gravidade específica (1,38 g/mol) maior que o ar e, portanto, é mais facilmente armazenável em um sistema convencional de insensibilização por CO₂. Apesar destes estudos, a insensibilização com 90% de Ar, não tem sido utilizado nos frigoríficos comerciais. O Ar constitui 0,9% do volume da atmosfera terrestre, de modo que sua obtenção e uso comercial é muito complicado e caro.

A presença de N₂ na atmosfera é de 79% do seu volume, e pode ser um gás mais fácil de utilizar do que o Ar. Pode ser separado do ar atmosférico com menor custo e impacto ambiental. Entretanto, a gravidade específica do N₂ é de 0,97g/mol, ligeiramente menor que a do ar, e, portanto, não pode ser armazenado no interior de um poço, em uma concentração superior a 94% (Dalmau et al., 2010).

FISIOLOGIA DA INSENSIBILIZAÇÃO

A inalação de uma concentração atmosférica com um conteúdo inferior a 5% de O₂, provoca no animal um estado de anóxia que induz a

inconsciência. A disfunção cerebral começa, quando a pressão parcial de O₂ no sangue venoso no cérebro, cai abaixo de 19 mm Hg. A diminuição do O₂ causa despolarização neuronal, alteração metabólica intracelular, e consequentemente morte neuronal.

Uma insensibilização simples, como no caso do abate de suínos, com a exposição a uma atmosfera com Ar por um período de 3 minutos, é um procedimento efetivo. No entanto, a sangria deve ser realizada dentro de 15 segundos, para evitar a recuperação do animal. A exposição dos suínos durante 7 minutos, causa a morte na maioria dos animais. Devido ao tempo prolongado de exposição, que é requerido para induzir a inconsciência em suínos com anóxia, não é utilizado em condições comerciais. Assim, mais pesquisa e desenvolvimento são necessários para avaliar a viabilidade de induzir inconsciência com anóxia e, em seguida, provocar a morte dos suínos por outros meios (exemplo, a parada cardíaca provocada pela aplicação de corrente elétrica).

Parâmetros chave:

- Concentração de O₂;
- Duração da exposição;
- Intervalo máximo entre exposição, a sangria e a morte (em segundos);
- Qualidade do gás;
- Temperatura do gás.

3.2.2. CO₂ ASSOCIADO A GASES INERTES

Consiste na exposição direta ou progressiva a uma mistura de gases com uma concentração de CO₂ inferior a 30%, associado a gases inertes, até atingir a anóxia. Embora, comentamos que o N₂ não pode ser armazenado no interior de um poço, quando misturado com CO₂, melhora sua estabilidade. Ssim, misturas de N₂ com até 30% de CO₂, possuem boa estabilidade e concentrações homogêneas ao uso no interior de poço. No entanto, quanto maior for a concentração de N₂, menor será a gravidade relativa da mistura de gases, e mais difícil será para deslocar o O₂ do interior poço.

A mistura com até 30% de CO₂, induz a inconsciência no suíno, sem ser aversiva ou causar dispneia, antes da perda de consciência.

Parâmetros chave:

- Concentração de dióxido de carbono
- Duração da exposição
- Intervalo máximo entre a exposição, a sangria / morte (em segundos)
- Qualidade do gás
- Temperatura do gás
- Concentração de O₂

4. MONITORAMENTO DA EFICÁCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO

Os suínos devem ser abatidos garantindo que eles permanecer inconsciente até sua morte pela perda de sangue, de modo que não cause qualquer dor, angústia ou sofrimento, desnecessário. Os responsáveis pela insensibilização, ou outros colaboradores designados, devem realizar verificações (controles) regulares para garantir que os animais não apresentem sinais de consciência, no período entre o final do processo de insensibilização e a morte. Medir a ausência de consciência é uma operação complexa, e que deve ser realizada, seguindo métodos reconhecidos do ponto de vista científico.

O EFSA, publicou alguns guias, nos quais se explica como monitorar a inconsciência e a morte nos diferentes sistemas de insensibilização e espécies nos frigoríficos (EFSA, 2013). Além disso, entre 2013 e 2015, a Comissão Europeia financiou um projeto chamado EuWelNet (www.euwelnet.eu), nos quais se publicou alguns POPs (PNT) com base nos requisitos do Regulamento (CE) 1099/2009 para avaliar a inconsciência e a morte em frigoríficos comerciais para as diferentes espécies.

O melhor método para avaliar a inconsciência e a morte dos animais é monitorando a atividade cerebral por meio do eletroencefalograma (EEG). Entretanto, seu uso é inviável sob condições comerciais (EFSA, 2004). No frigorífico, a eficiência do procedimento de insensibilização pode ser monitorar por meio da avaliação dos indicadores de consciência que podem ser de comportamento (perda de posição natural), sinais fisiológicos (respiração) ou resposta a reflexos fisiológicos (reflexo corneal). Cada indicador tem um resultado de inconsciência e outro de consciência. O resultado da inconsciência, indica que a insensibilização foi correta e eficaz. O resultado da consciência, indica que a insensibilização não foi realizada corretamente, ou que o suíno está se recuperando, antes da sua morte.

Embora, normalmente se tem monitorado os resultados de inconsciência, o risco de falha na insensibilização pode ser detectado, mais facilmente, se o monitoramento é focado em avaliar os resultados de consciência, isto é, a insensibilização incorreta ou a recuperação da consciência.

Os indicadores de consciência devem ser válidos e confiáveis, visando avaliar a eficácia do procedimento, em condições práticas. O guia do EFSA (2013) detalha os indicadores mais práticos e válidos. Um único indicador, não é o suficiente para avaliar a eficácia do atordoamento, portanto, é sempre recomendável que mais de dois indicadores, sejam utilizados.

4.1. INDICADORES DE CONSCIÊNCIA

4.1.1. TONUS MUSCULAR

É avaliado observando os movimentos do corpo do animal. O resultado da inconsciência é um animal com ausência de tônus muscular, que pode ser reconhecido pelo relaxamento completo dos membros, cauda e orelhas caídas, e mandíbula relaxada com língua protusa. O resultado de presença de consciência ou insensibilização ineficaz, é a recuperação de tônus muscular, reflexo de arqueamento (tentativa de reerguer), chutes fortes ou elevação da cabeça (Figura 8).



Figura 8. Animal com ausência de tonus muscular

4.1.2. RESPIRAÇÃO

É avaliada se observando os movimentos do flanco e da boca dos animais. O resultado de inconsciência, é um animal com apnéia (ausência de movimentos respiratórios). O resultado da consciência ou insensibilização ineficaz, pode ser reconhecido por movimentos coordenados nos flancos e/ou da boca e das narinas.

No entanto, é importante não confundir movimentos respiratórios, com o "gasping", que é um reflexo involuntário da medula espinal, produzido pela alta concentração de CO₂ no organismo, que provoca um reflexo involuntário de busca por ar (esta é a diferença de movimentos coordenados/rítmico).

respiratório, e de nenhum ritmo respiratório). O "gasping" ocorre como um mecanismo de emergência para que o organismo busque O_2 , quando a respiração não responde por si só (inconsciência profunda), de modo que o "gasping" poderia se passar por respiração, se o animal está recuperando o O_2 no corpo, e se livrando do CO_2 . Mesmo assim, a respiração, segue sendo um bom indicador de inconsciência.

4.1.3. REFLEXO CORNEAL

É avaliado tocando a córnea do suíno com o dedo ou com um objeto pontiagudo (Figura 9). O resultado da inconsciência, será a ausência de resposta à estimulação da córnea. O resultado da consciência ou insensibilização ineficaz, será o piscar do animal em resposta ao estímulo na córnea. Animais inconscientes, também podem mostrar间itentemente um reflexo corneal positivo.

4.1.4. REFLEXO PALPEBRAL

É avaliado tocando os cílios ou o no canto interno ou externo do olho, com o dedo. O resultado da inconsciência será ausência de resposta à estimulação palpebral. O resultado da consciência ou insensibilização ineficaz, será o piscar do animal em resposta ao estímulo na pálpebra.



Figura 9. Avaliação do reflexo corneal

4.1.5. VOCALIZAÇÃO

É avaliada quantificando as chamadas vocais voluntárias emitidas pelo animal. Suínos conscientes, podem vocalizar e, portanto, a vocalização intencional é um indicador de insensibilização ineficaz, ou de recuperação da consciência, após a insensibilização. Porém, não confunda com os sons

que podem ser emitidos durante o "gasping".

Por outro lado, nem todos os animais conscientes vocalizam e, portanto, a ausência de vocalização nem sempre significa que o animal está inconsciente. Como os suínos inconscientes não vocalizarão, este indicador não é aplicável ao monitoramento da inconsciência.

4.1.6. RESPOSTA AO ESPETAR O FOCINHO OU ORELHA

É avaliado com uma agulhada no focinho (área entre as narinas) ou nas orelhas com uma agulha hipodérmica. O resultado da inconsciência, será a falta de resposta do animal. O resultado da consciência ou insensibilização ineficaz, será a resposta do animal movendo o focinho, as orelhas ou removendo a cabeça em resposta ao estímulo de dor

4.2. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

A avaliação dos animais se realiza em três pontos chave a) entre o final da insensibilização e a pendura, b) durante o procedimento de sangria e c) durante a perda de sangue (Figura 10).

a) entre o final da insensibilização e a pendura

Os indicadores recomendados são tônus muscular, respiração, reflexo corneal ou palpebral. A insensibilização eficaz com CO₂ produz o colapso imediato, com a perda da posição natural (de pé), apneia (sem respiração) e ausência de reflexo corneal e palpebral. Se a exposição for inadequada ou ineficaz, o animal mostrará tentativas de recuperar a postura, presença de respiração, incluindo dificuldade para respirar. Suínos que não estão apropriadamente insensibilizados, ou recuperam a consciência também demonstram reflexo corneal e palpebral. A vocalização pode ocorrer, apenas em animais conscientes. Entretanto, nem todos os animais conscientes vocalizarão e, portanto, a ausência de vocalização nem sempre é um indicador de inconsciência.

b) durante o procedimento de sangria

Para monitorar a eficácia da insensibilização durante o procedimento de sangria, os indicadores recomendados são: tônus muscular, respiração e vocalização. Um animal inconsciente, perderá o tônus muscular e, portanto, se estiver pendurado os músculos se apresentam flácidos, a mandíbula relaxada e a língua protusa; ou se o animal está sendo sangrado na mesa rolante, os músculos se apresentam relaxados, sem tentativas de recuperar a posição de pé. Portanto, não se espera nenhuma alteração na posição.

Por outro lado, havendo retorno da consciência, o suíno tentará recuperar a posição, que se manifestará com reflexos de arqueamento e tentativa de levantar a cabeça. Esses sinais, são mais visíveis, quando os animais estão

pendurados no trilho.

Suínos inconscientes manifestam apnêa, e podem manifestar "gasping", que é considerada uma função do tronco cerebral, indicando a morte cerebral. No entanto, se o "gasping" for frequente, pode estar associado a um processo de recuperação de consciência, que pode ocorrer durante o manejo de manear e pendurar o animal na nôrera. Além disso, se pode avaliar o reflexo corneal ou palpebral e a resposta à picada de agulha no nariz ou orelha.

c) durante a perda de sangue

Os indicadores recomendados durante a perda de sangue, são o tônus muscular e a respiração. A presença do reflexo de arqueamento, indica a recuperação da consciência. Além disso, se pode avaliar vocalizações e reflexo corneal ou palpebral. Os suínos que demonstram esses sinais de insensibilização ineficaz, requerem ser insensibilizados imediatamente por um método auxiliar (elétrico ou dardo cativo).

Fase 1: Entre o final da insensibilização e a pendura		
RESULTADOS DE INCONSCIÊNCIA	INDICADORES	RESULTADOS DE CONSCIÊNCIA
Corpo relaxado	Tonus muscular	Reflexo de arqueamento/ tentativas de levantar a cabeça
Apneia	Respiração	Presença de respiração
Ausência de reflexo corneal/palpebral	Reflexo corneal/ palpebral	Presença de reflexo corneal/ palpebral
Ausência de vocalização	Vocalização	Presença de vocalização
Perda imediata da postura	Resposta ao pressionar o septo nasal e orelha	Não há perda da postura

 **RISCO DE CONSCIÊNCIA:
INTERVENÇÃO**

Fase 2: Durante o procedimento de sangria		
RESULTADOS DE INCONSCIÊNCIA	INDICADORES	RESULTADOS DE CONSCIÊNCIA
Corpo relaxado	Tonus muscular	Reflexo de arqueamento/ tentativas de levantar a cabeça
Apneia	Respiração	Presença de respiração
Ausência de vocalização	Vocalização	Presença de vocalização
Ausência de reflexo corneal/palpebral	Reflexo corneal/ palpebral	Presença de reflexo corneal/ palpebral
Ausência de resposta	Resposta ao beliscar o septo nasal e orelha	Presença de resposta

 **RISCO DE CONSCIÊNCIA:
INTERVIR E CORRIGIR**

Fase 3: Durante todo o período de sangria		
RESULTADOS DE INCONSCIÊNCIA	INDICADORES	RESULTADOS DE CONSCIÊNCIA
Corpo relaxado	Tonus muscular	Reflexo de arqueamento/ tentativas de levantar a cabeça
Apneia	Respiração	Presença de respiração
Ausência de reflexo corneal/palpebral	Reflexo corneal/ palpebral	Presença de reflexo corneal/ palpebral
Ausência de vocalização	Vocalização	Presença de vocalização
NENHUM RISCO DE CONSCIÊNCIA		

 **RISCO DE CONSCIÊNCIA:
INTERVIR E CORRIGIR**

Figura 10. Checklist sobre a insensibilização a gás em suínos

4.3. RESPONSÁVEIS PELAS AVALIAÇÕES

No frigorífico, a responsabilidade de avaliar a inconsciência é tanto do responsável pelo bem-estar animal, e dos colaboradores que realizam a insensibilização dos animais, a sangria e a pendura.

Os colaboradores devem monitorar todos os animais, e garantir que eles não estejam conscientes, após a insensibilização, a sangria e a pendura. Os operadores que realizam estes trabalhos e avaliam a eficácia da insensibilização, devem ter um certificado de competência, que ateste o conhecimento, e as habilidades necessárias para reconhecer os sinais de uma insensibilização eficaz e ineficaz. Assim como, determinar quando há recuperação da consciência durante a sangria, e tomar atitudes necessárias, insensibilizando imediatamente os suínos, com um sistema backup.

O responsável pelo bem-estar animal deve monitorar a inconsciência do animal durante todo o processo, desde a insensibilização até o momento da morte que se dá pela perda de sangue, e verificar se não há sinais de consciência, e também que a morte ocorra antes que comecem as outras operações (escaldagem, evisceração).

O responsável pelo bem-estar animal deve avaliar uma amostra representativa que deve incluir todos os tipos e tamanhos de animais abatidos. O tamanho da amostragem, pode variar dependendo do risco associado aos operadores, tipo de animal ou equipamento utilizado. A frequência da avaliação será determinada, levando em conta o resultado de controles anteriores, e qualquer fator que possa afetar a eficácia do procedimento de insensibilização.

Quando o resultado dos controles indicam que um animal não está devidamente insensibilizado, o responsável pela insensibilização deve tomar imediatamente as medidas corretivas, conforme especificadas nos POPs (Procedimentos Operacionais Padrão) ou PNT (Procedimentos Normatizados de Trabalho).

5. REFERÊNCIAS

- Dalmau, A., Llonch, P., Rodríguez, P., Ruiz-de-la-Torre, J.L., Manteca, X. and Velarde, A. (2010) Stunning pigs with different gas mixtures. Part 1: gas stability. *Animal Welfare* 19: 315–323
- EFSA (2004) Welfare aspects of animal stunning and killing methods. EFSA, Parma, Italy, 241 pp.
- EFSA, (2013) Scientific Opinion on monitoring procedures at slaughterhouses for pigs. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). EFSA Journal 2013; 11 (12):3523
- Raj ABM (1999) Behaviour of pigs exposed to mixtures of gases and the time required to stun and kill them: welfare implications. *Veterinary Record*, 144, 165–168.
- Reglamento (CE) N° 1099/2009 del Consejo de 24 de septiembre de 2009 relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza. <http://eur-lex.europa.eu/LexUri-Serv/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:303:0001:0030:ES:PDF>
- Rodriguez P, Dalmau A, Ruiz-de-la-Torre JL, Manteca X, Jensen EW, Rodriguez B, Litvan H and Velarde A 2008. Assessment of unconsciousness during carbon dioxide stunning in pigs. *Animal Welfare*, 17, 341–349.
- Velarde, A., Gispert, M., Faucitano, L., Manteca, X. and Diestre, A. (2000). Survey of the effectiveness of stunning procedures used in Spanish pig abattoirs. *Veterinary Record* 146: 65- 68.
- Velarde, A., Cruz, J., Gispert, M., Carrión, D., Ruiz-de-la-Torre, J.L., Diestre, A., Manteca, X. (2007) Aversion to carbon dioxide stunning in pigs: effect of the carbon dioxide concentration and the halothane genotype. *Animal Welfare* 16: 513-522
- Velarde, A. and Raj, M. (Eds) *Animal welfare at slaughter* (2016). 5m Publishing. Sheffield, UK.
- Warriss, P.D., and Wilkins, L.J., 1987. Exsanguination in meat animals. In: Preslaughter Stunning of Food Animals. Proc. Of a seminar organised by the European Conference group on the protection of farm animals. Brussels, Belgium, pp. 150-158.

www.sectordialogues.org



MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

MINISTÉRIO DAS
RELAÇÕES EXTERIORES

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

