

Avicultura

INDUSTRIAL.COM.BR

Nº 07|2019 | ANO 110 | Edição 1290 | R\$ 45,00

Gessulli
AGRI-BUSINESS
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO

110
ANOS
1909-2019

ISSN 1516-3105

Cantando de galo no consumo

O caminho está aberto para a carne de frango
se tornar a proteína animal mais consumida
em todo o mundo



Catálogo Oficial da AveSui EuroTier

Encarte especial traz a relação completa dos expositores da AveSui EuroTier South America, acompanhado de toda a programação técnica e de atividades do evento, assim como de um mapa com a localização de cada empresa e outras informações importantes para o visitante

INSENSIBILIZAÇÃO ELÉTRICA DE FRANGOS: UMA ABORDAGEM PRÁTICA

A insensibilização é a primeira etapa das denominadas etapas primárias do abate. Juntamente com a sangria, a insensibilização merece especial atenção quanto ao bem-estar animal, pois, após a pendura, são as únicas etapas dentro da planta de abate que lidam com a ave ainda viva

Por | Gerson Neudí Scheuermann¹ e Luizinho Caron¹



Brasil posiciona-se no topo dos produtores e exportadores mundiais de frangos, o que somente é possível graças à adoção de modernas tecnologias tanto na área de produção das aves, quanto nos processos de abate e processamento. Nessa indústria, instalações e equipamentos altamente especializados e operados de forma profissional são necessários para atender às exigências cada vez mais restritivas no setor de carnes, seja para o mercado interno ou para as exportações.

Embora não em sua totalidade, parte dos avanços que ocorrem nas tecnologias de abate são induzidas pelas exigências do mercado consumidor final. Se nas décadas de 1970 até meados de 1990 a preocupação principal da indústria focava no rendimento em valores absolutos (velocidade da linha) e de rendimento (redução de perdas e melhor aproveitamento de cortes), em anos mais recentes o cenário ficou mais complexo. A inserção de componentes novos como a preocupação com o bem-estar animal, a questão ambiental e as cada vez mais rigorosas exigências quanto ao status microbiológico, por certo, afetam frontalmente o processo de abate e processamento de frangos de corte. Engrossou-se o caldo de variáveis a considerar, algumas delas conflitantes entre si. Assim, equipamentos antes considerados satisfatórios podem ser questionados, assim como podem ter de ser revistas a maneira de utilizar estes equipamentos ou a operação geral, visando atingir a satisfação do mercado comprador de forma viável economicamente.

O presente texto trata da etapa de insensibilização, uma das etapas cruciais na linha de abate de frangos. É importante considerar que, para chegar até aqui, o frango percorreu um longo e custoso caminho de muito zelo, trabalho, cuidado sanitário e investimentos em ambiência, instalações, energia

e ração. Estamos na fase de fechamento de um ciclo que iniciou nas aves avós, passou pelas matrizes, sendo que os ovos embrionados destas foram incubados e os pintainhos de corte desenvolveram-se cercados pelos maiores cuidados e contando com investimentos em tecnologias que são fruto de décadas de pesquisas científicas. Embora não seja possível melhorar a matéria-prima recebida na linha de abate, é relativamente fácil perder parte desse material precioso e de custo elevado, e é muito fácil gerar produtos de qualidade inferior, mesmo contando com matéria-prima de qualidade superior. Como profissionais da avicultura, comprometidos com uma cadeia que gera importantes impactos sociais e econômicos através do emprego e da renda no campo e nas cidades, que ativa a economia em diferentes setores e que gera divisas ao País, não podemos ficar indiferentes ou nos conformar com perdas que ocorrem quando o frango já está pronto! E a maneira de lidar com isso será decisiva para o resultado econômico da empresa.

A insensibilização é a primeira etapa das denominadas etapas primárias do abate. Juntamente com a sangria, a insensibilização merece especial atenção quanto ao bem-estar animal, pois, após a pendura, são as únicas etapas dentro da planta de abate que lidam com a ave ainda viva. Assim, a principal justificativa para a insensibilização do frango antes do abate visa evitar dor, angústia, sofrimento e agitação ao abate. Adicionalmente, a prática propicia também a redução das perdas de qualidade na carcaça devido a lesões provocadas principalmente pelo bater das asas quando não há insensibilização. Entretanto, no caso da insensibilização elétrica, a depender dos parâmetros elétricos utilizados e, especialmente, da eficiência de sua utilização, o próprio atordoamento pode infligir danos quali-



tativos e perdas à carcaça. Neste texto busca-se auxiliar para o entendimento básico dos fatores e variáveis envolvidos na insensibilização elétrica, visando contribuir de forma aplicada à melhora geral na eficiência do sistema.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Conforme a IN 3 de 17/01/2000 (MAPA), "Atordoamento ou Insensibilização é o processo aplicado ao animal para proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria". Esta definição que consta na IN expressa claramente a preocupação com o bem-estar animal e, embora em fase de revisão e provável alteração em futuro próximo, evidencia um diferencial do método quanto ao princípio adotado na Europa. Enquanto aqui, como nos Estados Unidos, adotamos insensibilização de modo a manter as funções vitais da ave até a sangria, na Europa a preferência é o método que induz a fibrilação ventricular, ou seja, um processo irreversível, a eletrocussão. No método europeu, a sangria não tem mais qualquer efeito na questão

do bem-estar. Já no nosso caso vale ressaltar que, conforme a IN 3/2000, a sangria deve provocar rápido, profuso e mais o completo possível escoamento do sangue antes que o animal possa recuperar a sensibilidade. Portanto, uma vez iniciada a insensibilização elétrica, esta deve ser efetiva a ponto de que se mantenha o estado de inconsciência e a insensibilidade até que a morte ocorra.

O atordoamento elétrico é o principal meio de insensibilização de frangos utilizado no Brasil, sendo excepcional o uso de atmosfera modificada. A compreensão do atordoamento elétrico requer o entendimento dos princípios básicos da eletricidade. A energia elétrica é o resultado de uma diferença de potencial existente entre dois polos, provocada por um gerador (a usina geradora de energia) que move os elétrons de um polo a outro por meio de um dínamo gigante. Esta diferença de potencial ou tensão (medida em Volts, V) induz a passagem dos elétrons em determinado receptor, um equipamento qualquer movido à energia elétrica. Um exemplo de receptor é a lâmpada incandescente, onde o





filamento é proporcionalmente fino em relação à quantidade de elétrons que por ele passam, gerando seu aquecimento e consequente iluminação. A potência do receptor é medida em Watts (W), enquanto a quantidade de elétrons que por ela passa denomina-se corrente ou intensidade elétrica (I), medida em Amperes (A). Assim, uma lâmpada que apresenta o dobro de potência permitirá a passagem de duas vezes mais elétrons, ou seja, a corrente será duas vezes maior, conforme a fórmula: $A = W/V$.

No caso do atordoamento elétrico, a passagem dos elétrons ocorre através do frango que faz a ligação entre os polos que apresentam a diferença de potencial. Esta é a corrente elétrica que deve atingir o cérebro da ave provocando o estado de inconsciência. Além da tensão, a passagem da corrente está também sujeita à influência de variáveis que dificultam a passagem dos elétrons, ou seja, é a resistência (R, em ohms), conforme a primeira Lei de Ohm: $I = V/R$. De forma muito resumida, a resistência depende da composição ou resistividade do material (α), do seu comprimento (C) e de sua seção transversal (área, A), conforme a fórmula $R = \alpha(C/A)$. Bilgili (1992) apresenta interessante revisão com atenção especial à interação entre as variáveis da Lei de Ohm.

Compreende-se, assim, a influência que podem ter variáveis como o tamanho dos frangos e a composição corporal na efetividade do atordoamento. Por exemplo, aves que contêm maior teor de gordura tendem a dificultar mais o fluxo de elétrons, ou seja, apresentam maior R e, mantidas as demais condições, recebem menos corrente. Além disso, a qualidade ou composição da água também influencia a passagem da corrente. Água salinizada possibilita melhor fluxo da corrente, o que também acontece com o acúmulo de excretas na cuba no decorrer do curso de abate. Importante considerar que a cuba de insensibilização opera em arranjo paralelo, sendo que várias aves que passam na cuba ao mesmo tempo fecham o circuito elétrico. Nessa condição, aves desuniformes (com provável diferença quanto à resistência à passagem da corrente) podem receber fluxo diferente de corrente elétrica.

A tensão pode ser plotada em gráfico com variação no tempo, sendo observadas ondas com características peculiares de comprimento, amplitude e período. Das formas de ondas existentes, tanto na corrente contínua quanto na corrente alternada, destacam-se as senóides e as quadradas. O tempo de um ciclo completo de oscilação da onda denomina-se frequência (medido em Hertz, Hz). Ao referir



a uma onda com frequência de 100 Hz, entende-se que esta onda apresenta 100 ciclos completos por segundo. Quanto maior a frequência, menor o tempo por ciclo. Insensibilização usada para fins de fibrilação ventricular deve ser realizada com baixas frequências (50 ou 60 Hz). Devido à propensão do uso de baixa frequência estar associado a problemas de qualidade na carcaça (manchas vermelhas nas pontas e junções das asas, hematomas profundos no peito e quebra de ossos - coracóide e fúrcula - acompanhada de hemorragia), é comum em abatedouros no Brasil e nos Estados Unidos, bem como no caso de abates religiosos (não admitem a fibrilação ventricular) a utilização de frequências maiores (geralmente entre 400 e 600 Hz), mantendo-se a corrente não muito superior a 100 mA por ave. Mas, nesta condição, a ave não mantém o estado de inconsciência por muito tempo, sendo mandatório que a sangria ocorra o mais rápido possível. Além disso, estes parâmetros não são aceitos pelo mercado europeu, para o qual há necessidade de seguir o Regulamento 1099/2009 (EUROPE, 2009). Opções alternativas devem ser submetidas com a devida argumentação técnica comprovando a equivalência quanto ao bem-estar animal. Há excelentes revisões que consideram toda a complexidade envolvida na interação dos diferentes parâmetros e possíveis efeitos na insensibilização (Gregory, 1995; Bilgili, 1999; Gregory, 2005; Raj, 2006).

O fato é que diferentes combinações dos parâmetros elétricos (corrente alternada ou contínua, tipo de onda, ciclo de trabalho, corrente e frequência) podem resultar em impacto substancialmente diferente na eficiência de insensibilização ou na qualidade da carcaça. Uma vez definidas as opções quanto aos parâmetros a usar, considerando que este texto visa auxiliar usuários na rotina diária do abate, seguem alguns cuidados que, embora básicos e relativamente simples, têm importante efeito no fluxo da corrente, na eficiência da insensibilização e na qualidade da carcaça.

- ▶ **Contato da ave com gancho:** o gancho deve ser molhado, mas é conveniente que isso seja feito antes da pendura da ave, uma vez que aspergir água depois pode assustar a ave promovendo movimentos bruscos que causam lesões, provocar o pré-choque e fazê-la erguer a cabeça durante a passagem na cuba.
- ▶ **Pessoal capacitado para regulagem/adequação do equipamento:** é fundamental que as aves mergulhem a cabeça na água até a base das asas no dorso, o que requer ajuste do equipamento caso haja alteração no tamanho das aves. Compreende-se por óbvio também que lotes de aves com tamanho desuniforme dificultam a calibragem do equipamento e a qualidade da insensibilização. Acrescente-se a questão do diferencial quanto à resistência

ISO 9001

REGIONAL TELHAS

Presente nos melhores projetos.

Telha Metálica

Telha Termoacústica

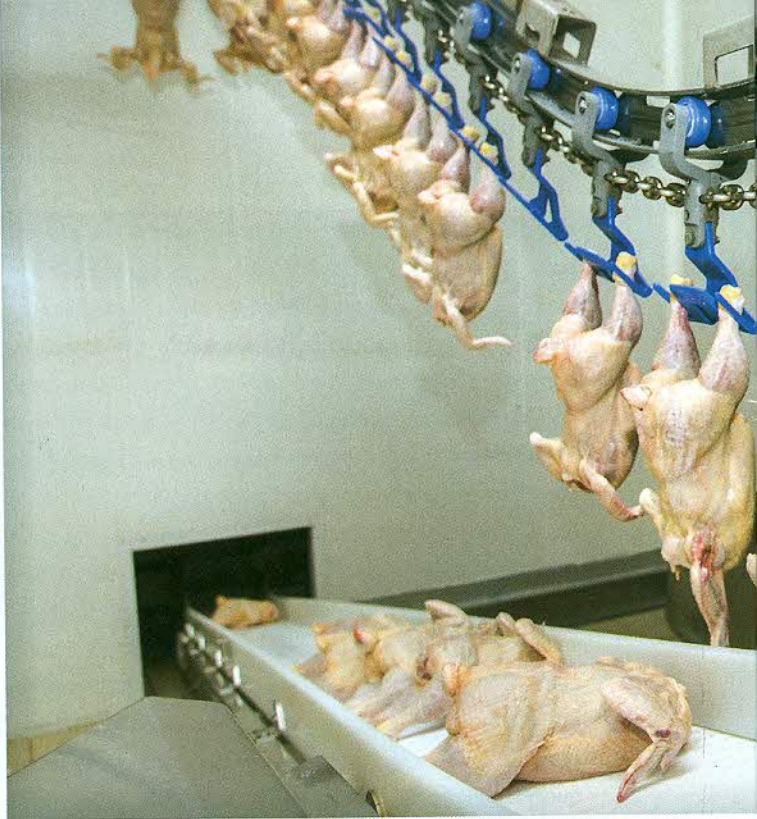
Perfil Metálico

QUANDO EXISTE COMPROMISSO, O RESULTADO É SEMPRE MELHOR.

regionaltelhas.com.br @regionaltelhas /regionaltelhas /regionaltelhas

à passagem da corrente que apresentam aves de tamanhos diferentes. Uma vez que a cuba coletiva é na verdade um sistema paralelo, os frangos com menor resistência tendem a receber maior corrente.

- **Evitar o pré-choque:** o pré-choque ocorre se antes da cuba a ave contata com água eletrificada ou se as asas atingem a cuba antes da cabeça. A ocorrência do pré-choque provoca na ave movimentos bruscos de bater de asas, causando lesões, além da possibilidade de escapar parcialmente da cuba por erguer a cabeça. Isso resulta em insensibilização inadequada. É necessário que, antes da cuba, seja instalada a rampa de acesso, de preferência dupla, isolada eletricamente.
- **Tempo adequado entre pendura e insensibilização:** as aves precisam de algo em torno de 12 segundos para acomodarem-se à situação. Adentrar a cuba de insensibilização antes disso pode implicar em pré-choque ou em fuga da cuba por meio da cabeça erguida. Vale lembrar também que este trajeto percorrido pela linha não deve conter obstáculos, nem curvas ou desníveis acentuados que perturbem as aves.
- **Acompanhar a amperagem e usar amperagem constante ao invés de tensão constante:** esta é uma característica do equipamento que deve ser exigida do fornecedor. A resistência do circuito composto pelo equipamento e pelas aves é variável.
- **Tempo de exposição na cuba:** exposição insuficiente implica em perda rápida da inconsciência e debater de asas durante a sangria. Neste caso, deve haver cuidado especial com o binômio tempo de atordoamento x velocidade da linha. Acelerar a linha sem os devidos ajustes nos parâmetros de insensibilização ou mesmo no tamanho da cuba pode implicar em aves mal insensibilizadas.
- **Na passagem da cuba:** os ganchos devem fazer visível contato com o guia (a barra de aterramento). Na prática pode-se observar que os ganchos ficam inclinados naquela região. Se isso não acontece, ajustes são necessários.
- **Distribuição do eletrodo na cuba:** trata-se de concepção de construção do equipamento. É importante que o eletrodo distribua-se uniformemente pelo fundo da cuba (evitar eletrodos em linha simples), o que possibilitará melhor fluxo da corrente à água. É fundamental também que seja feita a devida limpeza do eletrodo. Sujidades aderidas ao eletrodo tendem a isolá-lo reduzindo o fluxo da corrente.
- **Evitar fugas no sistema:** fazer averiguação diária no equipamento em busca de rachaduras, escamações ou ex-



posição de parafusos ou outros metais. Estes problemas, além de possibilitarem a fuga do fluxo de corrente elétrica, implicam em séria questão de segurança do trabalhador.

- **É mandatório o monitoramento periódico (uma vez por dia, conforme a IN 3/2000):** de detalhes das características da insensibilização que efetivamente estão em uso. Para tanto, é necessária a passagem periódica da "galinha eletrônica". Trata-se de um equipamento que simula a resistência de uma ave e que, quando da passagem na cuba de insensibilização, registra, no tempo, as características/parâmetros elétricos a que fora exposta (tensão, frequência, corrente, tipo de onda, ciclo de serviço da onda). É necessário que o usuário esteja capacitado para usar este equipamento, o qual permite concluir sobre problemas de fluxo da corrente provocados por vários motivos como ocorrência de pré-choque, falha de contato do gancho com o guia ou fuga de corrente.

COMO AVALIAR A QUALIDADE DA INSSENSIBILIZAÇÃO

Conforme previsto na IN 3/2000, é necessário monitorar a eficiência da insensibilização. Uma avaliação precisa do estado de inconsciência das aves é feita por meio de eletroencefalograma (EEG), uma vez que o estado de consciência é função do cérebro, sendo possível detectar evidências neurofisiológicas e neuroquímicas à aplicação de insensibilização efetiva.

A transmissão do impulso ou potenciais de ação nos neurônios ocorre através da movimentação de íons na membrana



celular, sendo que os sinais captados pelo EEG expressam a movimentação dos íons através da membrana. De forma resumida e quase simplista, a leitura de um padrão isoeletrico de EEG inferior a 10% dos níveis pré-insensibilização é considerado como parâmetro que indica eficácia do sistema elétrico em provocar o estado de inconsciência (Raj *et al.*, 2006).

Na rotina do abate, entretanto, o uso do EEG não é viável, exceto em avaliações específicas que podem ser feitas visando aferições mais detalhadas para ajustes do sistema. Assim, para as operações de rotina do abatedouro, é necessária a presença de funcionário capacitado para, periodicamente, fazer o monitoramento por meio dos sinais clínicos. Uma ave devidamente insensibilizada apresenta os seguintes sinais característicos:

- ▶ **Fase tônica:** asas fechadas junto ao corpo (contração), tremor muscular, olhos abertos, ausência de respiração rítmica e de vocalização.
- ▶ **Fase clônica:** movimentos descoordenados das asas e pernas.

É importante também reconhecer os sinais de retorno à consciência, indicando que a insensibilização não está sendo efetiva o suficiente para atender a questão de bem-estar da ave: retorno à respiração rítmica, piscar voluntário dos olhos, tentativa de erguer a cabeça, reflexo córneo e resistência ao puxar o pescoço. Basear-se nestes sinais requer desenvolvimento prático, o que somente pode ser obtido em ação e com tempo. Para tanto, convém buscar capacitação, sendo altamente recomendável a participação em cursos de capacitação *in loco* como o Programa Nacional de Abate Humanitário - Steps (Lutke *et al.* 2010).

PORCIONADORA I-CUT 122

entre na nova era do porcionamento!

A nova I-Cut 122 combina os mais altos níveis de precisão, produção e confiabilidade com software inovador.

- Cria produtos de alta qualidade com dimensões uniformes
- Corta em peso fixo com desperdício mínimo
- Dois cortes diferentes simultaneamente
- Fácil de operar com software intuitivo

Marel Brasil
sales.br@marel.com
marel.com/brazil



DESAFIOS

Considera-se básico que nossas condições de abate atendam exigências de bem-estar animal. Entretanto, a compreensão quanto ao indicativo deste estado nem sempre é uniforme nos diferentes mercados, sendo que atender às exigências diferenciadas de mercados específicos é um grande desafio. Já há algum tempo é exigência da Europa que os frangos abatidos para abastecer aquele mercado sejam atordoados conforme o Regulamento 1099/2009 (até 200 Hz, 100 mA; 200 a 400 Hz, 150 mA; 400 a 1500 Hz, 200 mA por ave). Estes parâmetros visam assegurar que as aves não sofram durante o choque e que permaneçam no estado de inconsciência durante a sangria (até a morte), e baseiam-se em estudos onde o tempo de insensibilização limitou-se a um segundo para indução imediata à inconsciência e insensibilidade (RAJ & O'CALLAGHAN, 2004). Já quando foi usado tempo de cuba de quatro segundos (o que se aproxima mais da nossa realidade), mesmo a frequência mais alta (1500 Hz com 105 mA por ave) mostra-se eficaz na insensibilização (WILKINS *et al.*, 1998). Está bem documentado na literatura que o uso de baixa frequência na insensibilização implica em perda de qualidade na carcaça observando-se hemorragias e fraturas, com prejuízos à indústria. A explicação mais provável é que a hemorragia ocorra devido a aumento brusco da pressão intravascular causando ruptura dos vasos, enquanto as fraturas ósseas seriam consequência das fortes contrações musculares causadas pelo fluxo da corrente elétrica. Por isso, uma sequência de experimentos foi realizada em parceria entre Embrapa, USP e o setor produtivo (ABPA) para melhor avaliar possibilidades de uso de insensibilização com altas frequências e baixa corrente, sem que seja comprometida a questão do bem-estar. No primeiro estudo (Scheuermann *et al.*, 2017a) o objetivo foi conferir se nas condições de nossa indústria avícola se confirmam as observações da literatura quanto ao efeito indesejável da aplicação dos parâmetros do Regulamento 1099/2009 na qualidade da carcaça de frangos. A resposta foi positiva, sendo observada considerável depreciação na qualidade da carcaça devido à ocorrência de hemorragias petequiais e hematomas nas carnes do peito, coxas e sobrecoxas. As



lesões foram mais severas quando do uso concomitante de valores elevados para frequência e amperagem, indicando da necessidade de se avaliar métodos alternativos que atendam a exigência de equivalência do método europeu quanto ao bem-estar animal, mas que não impliquem em perdas econômicas devida à depreciação na qualidade da carcaça. Posteriormente (Scheuermann *et al.*, 2017b) observou-se que a insensibilização elétrica de frangos com alta frequência (590 Hz) e corrente relativamente baixa (104 mA por ave) requer que o tempo entre a saída da cuba e a sangria seja reduzido ao mínimo para assegurar o bem-estar das aves. Com base nos dados de EEG, a probabilidade de que um frango esteja inconsciente no momento da sangria é de 99,8%, 99,2% e 97,59% caso a sangria ocorra 8, 10 ou 12 segundos, respectivamente após a saída da cuba. Finalmente, Denis Sato em seu trabalho de mestrado avaliou a onda de frequência híbrida, criada em uma onda quadrada de CC com frequência de 50 Hz (ciclo de trabalho de 50%), na qual foram aplicados pulsos com frequência de 1.500 Hz durante metade do ciclo, no momento da largura do pulso (Sato *et al.*, 2017). O estudo mostrou que a onda híbrida resultou em aumento na intensidade de corrente elétrica no cérebro dos frangos, sugerindo que este sistema pode apresentar melhores índices de qualidade de carne mantendo o padrão aceitável de bem-estar animal. É importante que haja continuidade nesta linha de trabalho.

Mais recentemente, para atender parte do mercado halal, tem sido exigido de algumas plantas o abate sem qualquer uso de insensibilização. Embora permitido pela legislação, desnecessário mencionar o efeito perverso na qualidade da carcaça devido ao brusco movimento das asas quando da sangria. Portanto, faz-se necessária a busca por alternativas que reduzam este impacto negativo, como, por exemplo, a contenção no momento imediato pós-sangria.

POTENCIAL DE OUTROS MÉTODOS DE INSENSIBILIZAÇÃO

Como alternativa à insensibilização elétrica, o uso da atmosfera controlada é o que tem maior expressão, especialmente na Europa. Se, por um lado a grande vantagem desse método é a ausência de efeito danoso na carcaça, há acalorada

discussão quanto ao bem-estar animal, especialmente quando realizado exclusivamente com CO₂. O problema é que as aves apresentam receptores químicos a este gás em níveis que seriam necessários para induzir o estado de inconsciência, o que lhe causa forte aversão, incompatível, portanto com os princípios de bem-estar animal. Para piorar, mesmo usando nível elevado de CO₂, a indução do estado de inconsciência é demorada. Quem já viu vídeo em que aves são expostas a atmosfera contendo exclusivamente CO₂ terá muita dificuldade em admitir este método como aceitável. Por isso, o recomendável é a utilização de misturas de gases inertes, como o argônio, que causam hipóxia (GREGORY, 2005). Nessa condição as aves atingem estado de inconsciência sem qualquer sofrimento e o método dispensa a pendura de aves vivas. Entretanto, a instalação de qualquer sistema de insensibilização voltado ao uso de gases é extremamente onerosa e, a depender dos gases, requer desenho apropriado do equipamento, e pode apresentar também custo variável proibitivo devido ao valor comercial especialmente do gás inerte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A insensibilização elétrica de frangos é um método de custo viável e que, se usado de forma apropriada, pos-

sibilita obter os resultados desejados, seja no aspecto do bem-estar animal ou na qualidade da carcaça. Mas é uma etapa da linha de abate que demanda equipamento atual e bem dimensionado e, especialmente, profissional habilitado para a operação e gestão do sistema. Vários são os fatores cuja variação interfere nos resultados. Conhecer seu efeito e interações é fundamental para o êxito do processo. Por exemplo, alguns itens de simples manutenção, se negligenciados, podem impactar negativamente neste importante processo que impactará no resultado financeiro e na imagem da empresa. Como em qualquer outra etapa da linha de abate que impacta no desempenho da empresa, a evolução dos resultados depende da implantação de programa baseado em métricas, que considere o planejamento e execução das ações, o acompanhamento dos resultados e, finalmente, a padronização do processo. ¹⁴

¹Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves

As Referências Bibliográficas deste artigo podem ser obtidas no site de Avicultura Industrial por meio do link: www.aviculturaindustrial.com.br/insensibilizacao1290

PROGRAMA SAFEEDS DE

CONTROLE DE SALMONELLA

O Programa Safeeds de Controle de Salmonella abrange o combate a este microrganismo, desde a fabricação do alimento até o final do período produtivo dos animais, sem lançar mão do uso de produtos antimicrobianos. Além da adição de produtos Safeeds às rações, o programa conta ainda com o monitoramento da contaminação por Salmonella em diferentes etapas da cadeia produtiva.

acesse safeeds.com.br/prosafe e saiba mais.


safeeds
aditivos para nutrição animal

+55 45 3309 5000

PRO
SAFE