

NESTE NÚMERO:

- 3** Conceito japonês sobre o papel do Controle de Qualidade na indústria – eterno foco no cliente. PARTE II.
- 6** Pós pasteurização de carnes processadas

Comissão Editorial

Eunice Akemi Yamada
Expedito Tadeu Facco Silveira
José Ricardo Gonçalves
Manuel Pinto Neto
Tânia Mara Jucá Lopes

Revisão

Cristina Helena R.C. Gonçalves

Editoração

Fernando César Zullo

CENTRO DE TECNOLOGIA
DE CARNES

ITAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

CTC TECNOCARNES

Vol. XI – n° 3

Mai.-jun/2001

BOLETIM DE CONEXÃO INDUSTRIAL DO
CENTRO DE TECNOLOGIA DE CARNES DO ITAL

Insensibilização Elétrica de Aves

Carmen C. Contreras e Flávio A. Silva

A insensibilização das aves durante o seu abate tem por finalidade minimizar o sofrimento durante ou após a sangria; diminuir o estresse que pode ocorrer durante a sangria e imobilizar a ave evitando convulsões e contusões.

Várias técnicas podem ser aplicadas para insensibilizar as aves, mas o mais utilizado no Brasil e em outros países é o choque elétrico por meio de um insensibilizador de banho de água ou salmoura.

O equipamento comumente utilizado consiste num banho de água, ou solução salina. Na operação de atordoamento as aves são penduradas pelas pernas numa correia transportadora em ganchos individuais e têm suas cabeças imersas num banho de água ou salmoura com corrente

elétrica. A corrente elétrica flui através da ave que está sendo atordoada passando pelo cérebro e coração. Sob condições comerciais, as correntes elétricas aplicadas, na direção cabeça-pé entram no cérebro pelo nervo óptico, corda espinhal ou pelo crânio. Esse tipo de insensibilização requer pouco espaço, é econômico e, portanto, conveniente.

Esses procedimentos requerem uma correta fixação da ave na nória e ajuste dos mesmos ao equipamento de tal maneira que se estabeleça o circuito elétrico. O nível de água deve ser mantido adequado, sendo um tanto que escoe e provoque um choque de pré-atordoamento, que pode fazer com que as aves elevem a cabeça, evitando o atordoamento na posição

correta, imediatamente subsequente (PARRY, 1989).

Um dos inconvenientes deste sistema é que as aves que não se apresentam de tamanho padrão, sendo no caso das aves menores o de não tomar contato com a água e o das aves maiores ficarem imersas até as asas. O perigo com a imersão profunda pode acontecer quando a corrente fizer um “bypass” do cérebro, fluindo essa corrente entre a base das asas e as costas.

Os frangos neste tipo de circuito representam uma série de resistências em paralelo. Embora as aves estejam em contato umas com as outras, neste circuito, pode-se criar outras formas de resistência, o alcance deles não é bem esclarecido. O montante da corrente que flui através de cada ave individual é dependente da voltagem utilizada e dos “alternadores elétricos” das aves na calha de água ou salmoura. Tem sido demonstrado que a resistência total capaz de provocar a morte das aves oscila entre 1000 a 2600 ohms.

Recentemente, foi observado que as diferenças de sexo influem na resistência, com fêmeas exibindo maiores resistências que machos. Como as aves entram e deixam o equipamento de atordoamento num sistema contínuo, elas constantemente mudam a resistência total do

sistema. A uma voltagem dada constante, as aves recebem uma corrente em proporção à sua própria resistência. Ainda, a resistência fornecida pela água ou salmoura é também crítica e tem sido mostrada que varia sob condições comerciais.

Atordoadores comerciais fornecem uma diversidade de correntes alternadas e diretas, ambas em baixas ou altas frequências, corrigidas, diferentes formas de onda sinoidal quadrada, correntes constantes ou pulsadas. O tipo mais comum no Brasil é a onda sinoidal A.C. e frequência de 60Hz.

A eficiência do atordoamento elétrico depende do controle de parâmetros como voltagem, amperagem, frequência e tempo de imersão. As recomendações de diferentes pesquisadores para a otimização desta operação pelo controle desses fatores são conflitantes. Comumente se usam voltagens de 28 a 60 volts e frequência de 60Hz. Pode-se tentar usar correntes contínuas com voltagens mais elevadas entre 90 a 100V.

A falta de efetividade de um sistema elétrico de atordoamento não é somente dependente das variáveis elétricas usadas (corrente, voltagem, formas de onda, frequência ou duração), mas também os fatores biológicos que afetam o “impedimento”

das aves (sexo, tamanho, peso, composição ou plumagem). Tem sido mostrado que aves individuais tão bem quanto diferentes tecidos numa ave variam na sua resistência.

Quando uma quantidade suficiente de corrente atinge o cérebro, induza uma condição epiléptica, como resultado a ave desenvolve um estado de inconsciência e de ausência de resposta a estímulos sensoriais externos. Esse estado epiléptico é um processo que requer um mínimo de 20mA/ave, embora 45mA sejam recomendados para a imobilização efetiva. Durante o estímulo elétrico a corrente passa pelos caminhos de menor resistência, pele, músculos esqueléticos (peito), músculo cardíaco e perna. Como resultado contrações musculares, espasmos e tremores são estimulados.

Para circuitos de correntes elétricas menores que 20mA, os frangos emitem grunhidos e fortes movimentos das asas. Há abatedouros que não fazem a insensibilização das aves atendendo a rituais religiosos, ou por julgarem que a eliminação do atordoamento resulta em carcaça de aparência melhor.

Em anos recentes tem havido tendência na Europa de implementar insensibilização por meios de altas voltagens (150V, 100mA/ave) ao invés de baixas voltagens (30-60V,

20-45mA/ave), o que induz fibrilação (contração desorganizada das fibras ventriculares) e parada cardíaca, com morte rápida da ave. Nessas condições são intensificados os defeitos normalmente associados com práticas imperfeitas de atordoamento: acúmulo de sangue nas veias, coágulos de sangue, hemorragias nas asas, taxas de sangria mais lenta na fase inicial, pontas das asas vermelhas, hemorragias na articulação escápulo-umeral, endurecimento da veia das asas, fraturas do osso jogador e aumento de hemorragias do peito.

Tem havido significantes avanços no sistema de atordoamento nos últimos anos. Desenvolvimento e implementação de baixa voltagem (10 a 14V, corrente direta pulsada 500Hz, 10 a 12 mA por ave), este sistema de atordoamento de frangos de corte tem sido bem aceito pela indústria.

A mudança mais significativa é o aumento de comprimento do equipamento de atordoamento de 6 para 14 pés (1,8 a 4,3m), numa tentativa de acrescentar tempo de detenção e reduzir a resistência total no atordoador.

A popularidade da baixa voltagem do atordoamento

elétrico nos EUA é evidente. Das 329 plantas de frango analisadas 92,1% utilizam atordoamento elétrico como método de imobilização pré-abate. Sistemas de baixa voltagem (10 a 25V) e alta frequência (500Hz) são usados em 77,4% destas plantas. No Brasil está sendo usada baixa voltagem em contraste com os sistemas de alta voltagem e corrente utilizadas na Europa e outras partes do mundo.

Referência bibliográfica

PARRY, R.T. Technological developments in pre-slaughter handling and processing. *In: Processing of Poultry*. Ed. Elsevier Applied Science. p. 65-110, 1989.

Conceito japonês sobre o papel do Controle de Qualidade na indústria – eterno foco no cliente.

PARTE II.

Luciana Miyagusku

Padrões de Controle de Qualidade

Não existem padrões nacionais ou internacionais que sejam perfeitos.

As necessidades dos consumidores mudam constantemente demandando alta qualidade ano após ano. Um bom controle significa uma revisão constante nos padrões existentes. Não podem ser fixos por um longo tempo.

Como considerar o Controle

Dependendo do país a palavra controle assume diferentes significados. As palavras: gerenciamento, controle e administração têm significados diferentes, mas eles também têm um denominador comum. Cada uma destas palavras implica que é necessário fixar uma meta ou alvo e encontrar um caminho para realizar a sua eficiência.

Problemas de controle no passado

O conceito de controle de qualidade e organização foi introduzido no Japão muito antes da Segunda Guerra Mundial. Estes foram adotados e praticados em indústrias japonesas, embora tenham muitos problemas associados a eles.

Problemas do início do controle de qualidade no Japão:

1- Muitas teorias abstratas de controle, as quais não eram práticas. Não existiam metodologias científicas e racionais.

2- Não havia participação completa para se alcançar as metas.

3- Participantes não eram familiarizados com as técnicas de análise e controle estatísticos.

4- Não era fornecido aos empregados educação na qualidade e no controle, etc.

O círculo de controle é resumidamente definido como planejar- fazer- inspecionar- agir .

Este círculo é dividido em 6 categorias:

- Determinar metas e alvos
- Determinar métodos para alcançar os objetivos
- Comprometer educação e treinamento
- Implementação do trabalho
- Checagem dos defeitos da implementação
- Tomar atitude ou ação apropriada

Resumindo:

- Determinar metas e alvos: As metas devem ser fixadas com base nos problemas que a companhia quer resolver. Essas metas devem ser estabelecidas de maneira a se ter cooperação de todas as divisões. Os alvos devem ser

divididos entre os de rotina e os de prioridade.

- Determinar métodos para alcançar os objetivos: Metas podem ser alcançadas somente se forem estabelecidos métodos racionais e científicos, caso contrário estas não se efetivarão.

Os métodos individuais podem ser adequados para o próprio indivíduo, mas quando se trata de uma organização não se pode confiar neste método, ou seja esta não poderá ser adotada como a tecnologia de uma empresa.

É sugerido pelo autor que o método a ser estabelecido precisa ser útil a todos e livre de dificuldades. Padrões e regulamentos detalhados são pouco úteis se estabelecidos por pessoas que não sabem ou não tentam conhecer o ambiente de trabalho e que ignoram as necessidades de pessoas que estão intimamente relacionadas com o trabalho.

Geralmente, os gerentes têm a grande tendência de impedir a eficiência da empresa, pois ignoram o lado humano.

Para o autor processo não é meramente a produção. Trabalhos relacionados com projetos, compras, vendas, parte pessoal e administrativa também são considerados processos, que são uma coleção de fatores de causa

que precisam ser controlados para se obter melhores produtos e efeitos.

O autor define o chamado controle “vanguarda”: o indivíduo antecipa os problemas e previne a sua ocorrência. Em contraste existe o controle “retaguarda”: o indivíduo preocupa-se com a performance de sua empresa somente depois do fato ocorrido.

Segundo o autor, a chave do sucesso é padronizar fortemente aquelas coisas que são evidentemente compreensíveis e permitir o subordinado a lidar com elas e ainda menciona que finalmente as pessoas estão compreendendo o real valor do controle de qualidade e que as padronizações e regulamentos são imperfeitos e precisam ser revisados e corrigidos constantemente.

- Empenho na educação e treinamento: Superiores têm a responsabilidade de treinar e educar seus funcionários. Um superior precisa educar seu subordinado base de um para um, ou seja em igualdade por meio de um trabalho efetivo, uma vez que o subordinado é educado desta maneira, ou seja, a ele é delegado poderes e liberdade de efetuar as tarefas, ele como consequência irá crescer profissionalmente e pela educação e treinamentos os subordinados tornam-se mais

confiáveis e a medida de controle torna-se cada vez maior.

- Trabalho de implementação: Se tudo é feito de acordo com o procedimento anteriormente mencionado, a implementação não deveria ter problema, mas é preciso refletir sobre isto. Alguém pode forçar seu subordinado a implementar um trabalho dando ordem, porém isso não fluirá de acordo. O autor salienta que os problemas relacionados com a implementação surgirão a cada passo do gerenciamento e controle.

- Checagem dos problemas de implementação: Gerenciamento não existe se não há checagem. O objetivo desta checagem é descobrir se os objetivos, metas, padronizações e educação foram confiáveis e entendidos.

Checando as causas

O primeiro passo é checar se todas os fatores de causa estão sob controle. É a checagem de cada processo como: “design”, compra, manufatura, observando se estão de acordo com o padrão estabelecido. Esta tarefa compete aos gerenciadores de nível menos qualificado.

Checando os efeitos

A função do gerente é descobrir as razões da irregularidade. Em controle de qualidade os efeitos são

marcados seqüencialmente em um gráfico no qual o controle estatístico de limites são notados. Os efeitos têm uma distribuição, no conceito estatístico para descobrir as exceções ou irregularidades, definindo-se a palavra estratificação como o conceito mais importante em controle de qualidade. Sem uma estratificação construída corretamente nenhuma análise ou controle será possível.

Tomando a ação apropriada:

Simplesmente checar os efeitos sem tomar nenhuma ação não é do interesse da empresa. O importante é tomar medidas preventivas para se evitar as exceções, removê-las e ir à raiz do problema.

Palavras de cautela baseadas na experiência do autor:

- Não se irritar com os subordinados quando estes erram, pois eles podem trazer a você resultados falsos.
- Não apresentar a desculpa “eu não sei”, pois se o controle está sendo feito, essa expressão deverá desaparecer.
- Após a tomada de uma ação, checar sempre o efeito.

Fatores que impedem o progresso do controle:

- 1- Passividade entre os gerentes superiores;
- 2- Pessoas que sentem que tudo está sempre bem;

3- Pessoas que julgam sua empresa a melhor;

4- Pessoas que pensam que a maneira mais correta de se realizar algo é aquela que lhe é familiar;

5- Pessoas que só pensam em si próprias;

6- Pessoas que não ouvem opiniões dos outros;

7- Pessoas que querem se distinguir das demais, sempre pensando em si mesmas;

8- Pessoas com sentimento de inveja;

9- Pessoas que ignoram o que acontece em outras divisões, outras companhias;

10- Pessoas que continuam a viver no passado.

Para desfazer estas atitudes erradas, os ativistas do controle de qualidade devem encorajar seu espírito de cooperação, convicção e desejo de romper barreiras. Também necessitam de confiança e devem possuir boas estratégias e táticas para superar as dificuldades.

Referência bibliográfica

ISHIKAWA, I. “What is total quality control? The Japanese way”. *The essence of quality control*. 1995. p. 44-71.

Pós-pasteurização de carnes processadas

A *Listeria monocytogenes* foi reconhecida como um patógeno de origem alimentar no início dos anos 80. Após vários incidentes a Agência Federal de controle estabeleceu uma “tolerância zero” para *L. monocytogenes* em produtos alimentícios prontos para consumo. Estes acontecimentos aceleraram um novo conceito pela indústria da carne que a sanitização não apenas envolvia superfícies em contato com alimentos, mas também que era necessária a limpeza e sanitização de todo o ambiente da planta. Esforços feitos para ir radicar a *L. monocytogenes* envolveram inclusive procedimento operacional padrão de limpeza de salas limpas. Isto inclui salas limpas com fluxo de ar positivo, equipamentos para sanitizar as mãos e os pés, vestimentas especiais e acesso restrito.

Mesmo com isso, uma baixa incidência de contaminação por *L. monocytogenes* poderia ocorrer. Recentes surtos de contaminação alimentar e recolhimento de produtos devido à contaminação por *L. monocytogenes*, redirecionaram o foco da indústria de carnes em uma intervenção tecnológica potencial de pós-processamento.

Tecnologias de intervenção pós-processamento poderiam

ser usadas com a intenção de reduzir ou eliminar o perigo para esses produtos cárneos que são manuseados após o processamento térmico inicial.

Tecnologias potenciais incluem: luz ultravioleta, filmes antimicrobianos, irradiação e métodos de processamentos não-térmicos, tais como: campo elétrico pulsante, campo magnético oscilante, processamento de alta pressão e métodos de processamentos térmicos, usando vapor d'água ou água quente.

A situação, benefícios e potencial de cada uma dessas tecnologias serão discutidas.

Intervenções tecnológicas pós-processamento

- Luz ultravioleta (UV)

Luz ultravioleta de alta intensidade pode ser usada em aplicações contínuas ou por pulsos. Luz ultravioleta tem o potencial para reduzir a população microbiana na superfície dos alimentos, materiais de embalagem e superfícies de contato com os alimentos.

É efetiva contra um grande espectro de microrganismos. Alimentos de superfície complexa ou irregular podem possuir dobras bloqueadoras de luz ou fissuras que protegem os microrganismos da exposição.

- Embalagem antimicrobiana

Vários estudos têm mostrado o uso de compostos antimicrobianos incorporados ou cobrindo filmes de embalagem. Filmes antimicrobianos são propostos como um meio de prover um composto antimicrobiano em contato direto com o alimento para prolongar a vida-de-prateleira pela redução de microrganismos deterioradores e/ou patogênicos.

Um outro uso proposto envolve filmes auto-sanitizantes que poderiam diminuir a embalagem como uma fonte de uma contaminação microbiana.

O antimicrobiano ideal poderia ser um que tivesse largo espectro de atividade antimicrobiana, atividade em baixas concentrações, estabilidade térmica para extrusão, migração controlada, nenhum efeito organoléptico não inativada pelo alimento e barata.

Infelizmente, somente um número limitado de compostos antimicrobianos tem a aprovação regulamentada para uso em alimentos e esses compostos são algumas vezes, mais efetivos, quando adicionados diretamente ao produto alimentício, do que através de uma aplicação em filme.

- Irradiação

A irradiação consiste em dispor o produto sob radiação ionizante ou raios gama, feixe de elétrons ou raios X. Ela pode ser efetiva contra todos os microrganismos e pode ser usada para pós-pasteurizar produtos alimentícios. Existem inúmeras barreiras de ordem tecnológica, econômica, logística, sensorial, de embalagem e de regulamentos que devem ser superadas antes que a irradiação venha a ser usada amplamente. As barreiras de ordem tecnológica e logística envolvem ou a despesa de construir uma unidade de irradiação ou o transporte de todo o produto para uma unidade existente. Existe somente um número limitado de materiais de embalagem que podem ser irradiados. A irradiação é atualmente aprovada somente para uso em carne bovina crua e carne de aves. O uso em produtos cárneos processados não é aprovado e poderia exigir uma solicitação de aditivos para alimentos para aprovação.

Processamento não térmico – Campo Elétrico Pulsante (CEP)

Campo Elétrico Pulsante implica em submeter o produto alimentício a um pulso entre dois eletrodos com elevado campo elétrico (35 a 75kV/cm), por um pequeno intervalo de tempo (o pulso igual a 1 a 4ms). O campo elétrico

pulsante pode ser estabelecido em um fluxo contínuo e mais adequado para baixa viscosidade, produtos líquidos homogêneos (por exemplo, sucos).

Geralmente, pretendido como um efeito pasteurizante em temperaturas no produto menores de 50°C e com um tempo de tratamento de 30 a 40ms.

O Campo Elétrico Pulsante é muito efetivo em células vegetativas e menos efetivo contra esporos.

Processamento não-térmico – Campo Magnético Oscilante

Campos Magnéticos Oscilantes é uma tecnologia emergente que pode inativar microrganismos e desnaturar algumas enzimas em alimentos frescos e processados. A tecnologia consiste em submeter o alimento em um campo magnético oscilante que gera dentro do alimento um aquecimento muito pequeno. Aplicações potenciais incluem alimentos sólidos e fluidos em embalagens flexíveis. Atualmente não existem instalações comerciais.

Processamento não-térmico – Processamento de Alta Pressão

Essa tecnologia consiste em aplicar ao alimento, um tratamento de alta pressão hidrostática sem aquecimento (tipicamente 70.000 a

130.000 psi ou 500 a 900 MPa). É normalmente disponível para processos de batelada ou semicontínuo. O processamento de alta pressão é utilizado para processos de pasteurização porque é efetivo contra microrganismos vegetativos, mas menos efetivo contra os poros.

Pressões extremas e temperaturas levemente elevadas têm sido vistos para reduzir esporos de *Clostridium botulinum* tipo E. O processo de alta pressão proporciona pressão uniforme por todo o produto alimentício e retém nutrientes e aromas do alimento, enquanto proporciona uma maior vida-de-prateleira. Aplicações comerciais consistem em geléias, sucos, guacamole e produtos fatiados de carnes na Europa.

Processamento térmico – Vapor d'água ou Água quente

Tratamentos térmicos pós embalagem têm sido utilizados para músculos íntegros que tivessem manuseio após o tratamento térmico inicial. Uma empresa fabricante de embalagens investigou, em 1986, a eficácia de tratamentos térmicos pós-embalagem no prolongamento da vida-de-prateleira e redução de patógenos. Tratamentos térmicos pós-embalagem geralmente são realizados em temperaturas de 160 a 205°F, durante intervalos de tempo de

30s a 10 min. Testes iniciais foram desenvolvidos para verificar a eficácia dos parâmetros tempo temperatura sobre os microrganismos deterioradores e numa segunda fase sobre a redução de *L. monocytogenes* inoculada na superfície de presuntos curados.

Os resultados mostraram que um tratamento a 205°F, durante um ou dois minutos, reduzia a população de

L. monocytogenes em 1 ou 2 ciclos log.

Entretanto, em nenhum momento estes tratamentos destruíram completamente toda a população viável de *L. monocytogenes*. Por isso, estes tratamentos não podem ser utilizados para garantir a segurança do produto, apenas para aumentar a estabilidade do mesmo. Neste sentido, a pós-pasteurização não pode ser encarada como um método

para correção de práticas não-sanitárias e, portanto, boas práticas de fabricação devem ser mantidas em todas as etapas do processo.

Tradução e adaptação de
Manuel Pinto Neto

Título original "Post Processing Pasteurization of Processed Meats"

Autores: E. Jeffrey Rhodehamel e Scott W. Beckwith

Fonte: 52nd Reciprocal Meat Conference Proceedings, Volume 52, 1999.



SECRETARIA DE
AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO