

NESTE NÚMERO:

- 2 Efeitos da formação do Mercosul sobre as exportações brasileiras de carne avícola
- 5 Microbiota contaminante durante o processo de abate de bovinos
- 6 Melhorando a sangria em aves

Comissão Editorial

Eunice Akemi Yamada
Exedito 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 – nº 1

Jan.-fev/2001

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

Editorial

O vigésimo quinto ano

Nelson J. Beraquet

Em 2001, o Centro de Tecnologia de Carnes – CTC completou o seu jubileu de prata. Vinte e cinco anos se passaram desde a sua inauguração oficial, em 01 de outubro de 1976, como um Centro Nacional de Treinamento e Pesquisa em Tecnologia de Carnes. Mais de dois milhões de dólares foram investidos na sua implantação para estabelecer no País completa infra-estrutura para pesquisa tecnológica em carnes, dotada de abatedouro experimental, planta piloto equipada para a produção experimental de quase todos os tipos de produtos cárneos e 16 câmaras de refrigeração destinadas a reproduzir as mais variadas condições de estocagem. Contudo, após um índice brilhante, em que contou conforme suporte de órgãos de apoio à pesquisa como FINEP e EMBRAPA, e numerosos trabalhos pioneiros foram realizados, estimulando o

crescimento da indústria de carnes brasileira, de 1979 a 1984 o CTC perdeu todos os seus pesquisadores e pessoal técnico.

Em julho de 1984, iniciamos o trabalho de reativação do Centro, contando para a aceleração das atividades com um convênio realizado com o Governo Canadense sobre produtos avícolas, e para tornar curta a história de nossos fracassos e sucessos, com maior porcentagem do último, hoje o CTC está plenamente ativo.

Ao longo da reconstrução do Centro, acrescentamos ao abatedouro experimental, laboratórios de microbiologia, análises físicas e químicas e sensoriais que vieram agilizar tanto as atividades de pesquisas como de atendimento ao setor produtivo. Hoje, o CTC conta com os serviços de 31 pessoas: 11 pesquisadores,

2 assistentes de pesquisa, 4 técnicos de laboratório, 6 auxiliares, 2 secretárias, uma relações públicas e uma bibliotecária. 40% deste pessoal é contratado pela Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária por meio dos recursos que a FUNDEPAG capta utilizando a competência técnica do CTC.

Nesse ano, estamos com a segunda turma do nosso curso de Especialização em Tecnologia de Carnes, que é realizado às sextas-feiras e sábados, no período de fevereiro a dezembro. Em agosto desse ano, abrem-se as inscrições para formação da terceira turma.

Em outubro, mês em que comemoramos os nossos 25 anos de existência, estaremos enfrentando um grande desafio: de 22 a 25 de outubro estaremos realizando o 1º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes em São Pedro-SP.

O CTC resolveu enfrentar esse desafio por acreditar que o Brasil, colocado entre os maiores produtores e exportadores de carnes mundiais, precisa dar uma demonstração que essa pujança do setor produtivo, não está desvinculada da ciência e tecnologia de carnes produzida pelos pesquisadores brasileiros.

A realização do congresso é uma forma de mostrar que a indústria brasileira de carnes não está desprovida do suporte técnico e científico que se fazem necessários quando os nossos competidores tentam estabelecer barreiras comerciais na forma de restrições técnicas ligadas à área da saúde.

De 31 de agosto a 5 de setembro de 2003 estaremos enfrentando um dos maiores desafios que já nos impusemos: realizar o 49º Congresso Internacional de Ciência e Tecnologia de Carne. Mas isso é outra estória à qual voltaremos numa próxima edição do TECNOCARNES.

Efeitos da formação do Mercosul sobre as exportações brasileiras de carne avícola

Flávia Maria de Mello Bliska

A indústria brasileira de abate de aves consolidou-se no País na década de 70, quando houve grande expansão da produção e do consumo interno e a conquista de uma parcela importante do mercado internacional. Hoje a avicultura de corte representa papel significativo na produção e no consumo brasileiro de carnes, apresentando, inclusive, excelente evolução do segmento de aves especiais.

O Brasil investiu muito na tecnologia de produção, de

genética e de integração do produtor com os abatedouros, o que resultou em ganhos de produtividade desde o início do processo, os quais podem ser resumidos em: redução da idade de abate, melhor conversão alimentar e aumento do peso da ave abatida ocorridos nas últimas seis décadas. A estrutura de custos brasileira na área de aves é uma das mais baixas e mais produtivas do mundo. O produtor brasileiro não recebe nenhum subsídio ou ajuda governamental. A produtividade foi alcançada com

a utilização de técnicas extremamente avançadas de criação e produção industrial, aliadas à exposição permanente ao mercado externo. As exigências desse mercado foram assimiladas e, sem apoio governamental ou subsídios, alcançou-se uma economia de escala e redução no esquema geral de custos.

Segundo COSTA (1999), a integração vertical favoreceu tanto o desenvolvimento da indústria avícola como a maior competitividade do setor, pois

levou os segmentos da cadeia produtiva a uma rápida adoção de tecnologia, a qual buscou melhor controle da matéria-prima, economias de escala, redução de custos e dos riscos da atividade.

Atualmente, além de ser o terceiro maior produtor mundial de frango, o Brasil é o segundo exportador mundial (750 mil toneladas estimadas para 1999), com cerca de 12,7% das exportações mundiais. Nos últimos 10 anos sua produção cresceu cerca de 2,5 vezes e suas exportações também mais do que duplicaram. Segundo informações do IBGE (1995), a avicultura brasileira concentra-se na região Sul, responsável por 45,0% da produção nacional (considerando-se o rebanho de galinhas, galos, frangas, frangos e pintos) e o restante distribui-se da seguinte forma: 29,0% na região Sudeste, 15,0% na região Nordeste, 6,0% na região Centro-Oeste e 5,0% na região Norte. A indústria de abate e transformação concentra-se nas regiões Sul (50,5%) e Sudeste (26,9%).

No entanto, observa-se um deslocamento da produção de aves para a região Centro-Oeste, em função do menor custo de seus principais insumos, o milho e a soja. Além disso, espera-se que o incremento da utilização do transporte hidroviário, especialmente entre as regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, favoreça a produção e a industrialização de aves no

Nordeste, pois espera-se um aumento da oferta de grãos nessa região, a menor custo.

Os maiores produtores mundiais de frango são os EUA (13,1 milhões de toneladas) e o segundo produtor mundial é a China (6,2 milhões de toneladas). Internacionalmente a avicultura tende a diminuir nos países desenvolvidos e a crescer no terceiro mundo. Segundo o ANUALPEC (1996), na Europa e no Japão a redução na produção de aves deverá acompanhar a redução na produção de grãos, por limitação territorial, escassez de recursos hídricos, redução de rentabilidade da cultura e motivos ecológicos; já na Índia, China e diversos países da África a avicultura tende a crescer, pois é uma forma rápida de produzir proteína animal a baixo custo.

Segundo COUTINHO & FERRAZ (1993), os fluxos comerciais de carne avícola são mais flexíveis do que os de carne bovina. O Brasil disputa o mercado de frango do Oriente Médio com a UE e os EUA, e o mercado japonês com a China e a Tailândia. A partir da década de 80, o desempenho competitivo das empresas líderes brasileiras no comércio internacional passou a ser prejudicado principalmente pelo uso de incentivos por parte de dois de seus principais concorrentes, a União Européia e os Estados Unidos (WILKINSON, 1995). Assim, nos anos 80, o Brasil perdeu parcela

de mercado para os EUA e para a UE, principalmente em função dos incentivos à exportação concedidos por esses países, resultantes de suas respectivas políticas agrícolas, embora o Brasil possuisse os preços de frango mais competitivos do mundo.

De acordo com informações do USDA, citadas no ANUALPEC (1999), os principais exportadores mundiais de frango são: EUA (2,1 milhões de toneladas), Brasil (750 mil toneladas), Hong Kong (600 mil toneladas), França (540 mil toneladas) e China (395 mil toneladas); e os principais importadores mundiais são: Hong Kong (839 mil toneladas), China (720 mil toneladas), Rússia (635 mil toneladas) e Japão (495 mil toneladas).

Atualmente, há boas perspectivas para os produtores brasileiros de frangos, devido à redução do consumo de carne bovina e em função do Brasil ter retornado ao mercado russo, o maior importador mundial de frangos. Apesar do grande aumento do consumo *per capita* de frango ainda há certa capacidade ociosa no setor.

Além disso, hoje a agroindústria de aves é um dos setores brasileiros mais competitivos do Mercosul, apoiada pela tecnologia de padrão internacional. O custo do milho é um dos únicos pontos que podem ser considerados vulneráveis. As principais vantagens brasileiras são quanto à qualidade genética, à

conversibilidade razão/peso, ao sistema produtivo de integração agroindustrial e à rápida resposta a mudanças tecnológicas (COUTINHO, FERRAZ, 1993). Dentro deste bloco econômico, a Argentina passou a ser o principal importador do frango brasileiro, embora nos últimos meses o Governo argentino venha limitando as exportações brasileiras de frangos para aquele país.

O estudo de COSTA (1999) mostra que na fase inicial de formação do Mercosul, caracterizada pela formação de uma zona de livre-comércio, o comércio de frangos foi intensificado, principalmente entre Brasil e Argentina e especialmente no período 1991-93, passando de sazonal para contínuo. Essa intensificação do comércio Brasil - Argentina está relacionada principalmente com o aumento do consumo interno de frango na Argentina, decorrente do aumento do poder aquisitivo da população, resultante da redução da inflação no país, após a implementação do Plano Cavallo.

No entanto, após os três primeiros anos da formação do bloco teve início uma desaceleração na intensidade do comércio Brasil-Argentina (COSTA, 1992), o qual pode ser resultante: a) da reorientação dos processos tecnológicos utilizados na cadeia produtiva de frangos na Argentina, a qual tem apresentado ganhos de

produtividade; b) do aumento na oferta de frangos no mercado interno brasileiro, por parte das empresas brasileiras, em detrimento das exportações, em função do incremento no consumo interno gerado pelo aumento do poder aquisitivo decorrente da implementação do Plano Real; c) do incremento das exportações brasileiras para outros mercados, como Japão e Hong Kong (ANUALPEC, 1999). Os resultados do estudo de COSTA (1999) sugerem, ainda, a existência de um comércio de frango relativamente intenso entre Brasil e Paraguai e um mercado em formação com o Uruguai, onde o produto brasileiro começa a ser introduzido.

Aquele autor conclui que, nos primeiros anos após a formação do Mercosul, houve forte reorientação do mercado de frango em direção à essa região, mas que recentemente, ao mesmo tempo em que o processo de formação do bloco se aprofunda, diminui a tendência para a orientação regional das exportações brasileiras de frangos.

Com relação às vantagens competitivas das exportações brasileiras de frangos, o estudo de COSTA (1999) indica que a avicultura brasileira é muito competitiva internacionalmente, especialmente em mercados onde não há acordos preferenciais de comércio, confirmando resultados de estudos anteriores, como o de COUTINHO & FERRAZ (1992).

O aumento do comércio de frangos no Mercosul seria decorrente da capacidade competitiva do Brasil e não da substituição de ofertas mais eficientes. Isto é "...a constituição do bloco econômico apresentou como benefício a criação de comércio de frangos sobretudo quando da constituição da zona de livre comércio. Assim, pode-se inferir que o mercado de frangos contribuiu para o incremento do bem-estar social dos países membros, dada a alocação mais eficiente dos recursos disponíveis" (COSTA, 1999, p. 125).

Segundo esse autor, o aprofundamento do processo de integração regional permite a identificação de duas tendências para o mercado de frangos: a) a entrada de novos parceiros no bloco, como o Chile, a Bolívia e a Venezuela, poderá ampliar as exportações brasileiras, pela intensificação do comércio dentro do bloco, assim como poderá facilitar a entrada do produto brasileiro em outros mercados, por meio de acordos de livre-comércio com países desenvolvidos, realizados via Mercosul; b) a passagem do atual estado do Mercosul, de união alfandegária, para um mercado comum efetivo, ou seja, com a livre circulação de pessoas, serviços e capitais e de bens e serviços entre os países membros, poderá beneficiar a avicultura argentina; como a Argentina apresenta vantagens comparativas na

produção de grãos, base para a produção de frangos, a livre circulação de pessoas poderá, inclusive, levar a um deslocamento das empresas avícolas para a Argentina.

Referências bibliográficas

ANUALPEC 96 e 99. Anuário da Pecuária Paulista. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1996 e 1999.

COSTA, T. V. A. M. Integração regional e seus efeitos sobre as exportações brasileiras de carne avícola. Porto Alegre: 1999. 136p. Dissertação (MS), Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

COUTINHO, L. G.; FERRAZ, J. C. Competitividade na indústria de abate e preparação de carnes: estudo da competitividade da indústria brasileira. **Nota Técnica**

Setorial do Complexo

Agroindustrial, Campinas, IE/ UNICAMP - IE/UFRJ, 1993, 63p.

IBGE. Produção da Pecuária

Municipal - Brasil; Rio de Janeiro: IBGE, v.23, n.1, 1995, 10p.

WILKINSON, J. Competitividade da Agroindústria Brasileira.

Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 27-56, 1995.

Microbiota contaminante durante o processo de abate de bovinos

Carmen Contreras

O controle das carnes no aspecto sanitário é complexo. Historicamente, a inspeção *post mortem* das carcaças e vísceras de animais abatidos é considerada essencial na proteção da saúde humana. Esta inspeção é fundamentada na expectativa de que o controle de doenças pode ser efetuado através da detecção de manifestações visíveis pela inspeção das carcaças e vísceras, sendo válida para doenças como tuberculose, infestação por parasitas e outros. Não entanto, não se aplica no caso de detecção de infecções por *Salmonella sp.*, *Yersinia enterocolítica*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter sp.* e outros patógenos potenciais.

Além disso, ao longo do processamento industrial, inúmeros fatores contribuem em

maior ou menor intensidade, para o aumento e diversificação dessa microbiota contaminante como *Pseudomonas sp.*, que são microrganismos deterioradores.

É fundamental que os produtores adotem medidas preventivas ao longo das diferentes etapas do processo, no sentido de minimizar os perigos de contaminação do produto por estas bactérias, sendo o primeiro procedimento o de garantir a boa qualidade microbiológica dos animais que chegam aos abatedouros, mediante a adoção de boas práticas de produção.

Ao longo do processamento industrial deve ser adotado uma série de procedimentos visando minimizar a disseminação e proliferação dos patógenos potenciais e outros

contaminantes. Hoje, está sendo implementado o sistema do Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), no processo de abate das empresas exportadoras de carne bovina e outras. Este sistema contempla medidas preventivas antes e durante o abate bovino, que garante elevado grau de confiabilidade na qualidade do produto final.

As primeiras incisões na pele, como parte da esfolagem, são realizadas com facas, as quais contaminam a superfície das carcaças. Facas esterilizadas, usadas para incisão e separação da pele, podem adquirir em toda lâmina, em torno de 10^5 UFC de microrganismos aeróbios mesófilos, 10^5 UFC de esporos de *Bacillus* e psicrótrófos e 10^3 de *Enterobacteriaceae*; é possível também serem

detectados microrganismos do gênero *Salmonella*. Outras contaminações nesta fase do trabalho são provenientes do contato da superfície da carcaça com a pele já separada ou com as mãos dos operadores.

A microbiota natural do couro bovino é formada por bastonetes Gram negativos, como *Acinetobacter*, *Alcalygenes*, *Enterobacteriaceae*, *Flavobacterium*, *Moraxella* e *Pseudomonas*, e bastonetes Gram positivos como *Brochotrix thermosphacta*, *Bacillus*, *Micrococcus* e *Staphylococcus*. Bolores e leveduras também fazem parte da microbiota contaminante.

A extensão e a composição da microbiota contaminante depende do nível de higiene do abatedouro. Muitos microrganismos encontrados na superfície da carne são de origem fecal, mas também pode estar incluída a flora natural do couro.

A pele apresenta contagem de microrganismos aeróbios mesófilos de 10^5 e 10^9 UFC/cm² psicrotróficos 10^3 e 10^6 UFC/cm². *Enterobacteriaceae* de 10^1 e 10^6 UFC/cm². *E.coli* 10^2 a 10^5 UFC/cm². esporos de bacillus de 10^5 a 10^6 . fungos 10^1 a 10^3 e outros. A população microbiana da pele dos animais no momento do abate depende de uma série de fatores como local de produção, métodos de transporte e condições de estábulo no matadouro-frigorífico.

Após a esofa, são realizadas a oclusão do esôfago e a separação do conjunto cabeça e língua. O processo de oclusão evita contaminação pela regurgitação, quando a carcaça é suspensa.

Poucos produtos, tais como a língua e tripa, naturalmente têm contaminação microbiana na superfície. Durante o abate e processamento todos os tecidos potencialmente comestíveis estão sujeitos à contaminação por uma variedade de fontes dentro e fora do animal.

Outro ponto crítico é a evisceração durante o abate de animais domésticos para consumo humano. O trato gastrointestinal contém alta contagem de aeróbios mesófilos, psicrotróficos, *E. coli* e *Enterobacteriaceae* e *Salmonella*. A evisceração deve ser conduzida cuidadosamente com o objetivo de minimizar a contaminação da carcaça, evitando-se perfurações no trato gastrointestinal.

A variação das contagens microbianas ao longo da linha de abate depende da adesão ou fixação de microrganismos na superfície da carne e pode ocorrer em três fases (NOTERMANS & KAMPELMACHER, 1983):

a) Adsorção ou imobilização do organismo na superfície (deposição), devido à força de Van der Waals; esse passo é reversível.

b) Consolidação do microrganismo na superfície,

aumentando a força de adesão pela formação de pontes de polissacarídeos (dextrina e ácidos lipoteicóicos); esta fase é reversível.

c) Colonização ou crescimento e distribuição dos organismos na superfície.

Vários fatores afetam a adesão da bactéria na superfície da carcaça, principalmente o gênero da bactéria, temperatura ambiente, substrato presentes na carne (muscular, ósseo, conjuntivo e coberto de gordura) e as características físico-químicas da carcaça, como pH e CRA, além de locais reconhecidamente susceptíveis a uma maior contaminação, como sacro, pescoço e tecido muscular exposto. As bactérias da superfície da carne não penetram no tecido muscular até que atinjam altas contagens.

Nessa primeira fase da fixação, a adsorção é reversível, as bactérias estão fracamente aderidas à superfície, exibem movimentos e podem ser removidas com facilidade pela água durante a lavagem das carcaças. Logo em seguida, as bactérias aderem-se fortemente, por meio de fímbrias ou pili, envolvendo ligações iônicas e/ou formando pontes de hidrogênio, o que dificulta sua remoção.

SIKIS & MAXCY (1981) apresentam dados contraditórios no sentido de que a invasão bacteriana não é função da atividade colagenolítica presentes nas proteases bacterianas e sim um

mecanismo altamente influenciado pela hidratação das proteínas da carne, auxiliados por poros ou canais criados durante o congelamento e descongelamento da carcaça ou até por cocção da carne. Posteriormente, GILL & PENNEY (1982) e GILL *et al.* (1984) observaram que a área de invasão bacteriana depende da degradação proteolítica da região entre as fibras musculares e camadas de fibras do endomísio. A micrografia eletrônica mostrou claramente que as bactérias invadiram pequenas fendas formadas nesta região após o *rigor mortis*.

Segundo o ICMS (1980), após a remoção da pele sob condições higiênicas, a contaminação superficial varia entre 10³ a 10⁵ bactérias/cm², menos de 10² psicrotróficos/cm² e 10 a 10² coliformes/cm².

Após a esfolagem do animal, a superfície da carcaça bovina contém entre 10² e 10⁴ UFC/cm², uma microbiota mista, composta principalmente por bactérias mesófilas como *Bacillus*, *Brochothrix thermosphacta*, *Corineformes*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Staphylococcus* e bactérias lácticas.

As carcaças também poderão ser contaminadas por microrganismos patógenos, bolores e leveduras, presentes no ar, no solo, o couro, nas patas, nos pêlos, em manipuladores, equipamentos e utensílios contaminados,

abreviando assim a vida-de-prateleira do produto obtido. Durante a evisceração, a carcaça pode ser contaminada pela flora gastrointestinal, do aparelho respiratório, urina e leite, que são fontes evidentes de contaminação. Estas operações devem ser realizadas cuidadosamente e sob rigorosa observação, com objetivo de evitar lesões no trato gastrointestinal e urinário durante a abertura do abdômen e separação do esterno com a serra. Geralmente, a *Escherichia coli* domina a flora do couro e do intestino bovino e por esse motivo este microrganismo é utilizado, como indicador de contaminação de carcaças, no final da linha do abate. Quando a superfície exposta ao ar seca, os fungos *Cladosporium*, *Sporotrichum*, *Tamnidium* e a levedura *Trichosporium scottii* competem e sobrepujam o crescimento das bactérias.

O tempo de permanência da carcaça na sala de abate, a temperatura desta sala, o pH e a temperatura da carcaça após o

abate e as características dos microrganismos contaminantes são parâmetros importantes para definição da microbiota final da carne bovina. Os flagelos favorecem a fixação de *Pseudomonas fluorescens* ao tecido conjuntivo da carcaça bovina, realizando o primeiro contato entre bactéria e superfície e as temperaturas ótimas para a fixação de *Pseudomonas* estão próximas a 21°C. Atuando em dois matadouros de bovinos, PATTERSON & GIBBS constataram a presença de *Pseudomonas sp.* na água de abastecimento e de lavagem das carcaças, no ar ambiente, pele, sangue, carcaças, carnes dasossadas e mãos dos operários. Portanto, a microbiota da carne está diretamente relacionadas com as práticas de higiene durante o abate, principalmente na esfolagem, evisceração e no subsequente processamento em cortes primários. Abatedouros equipados com pias para lavagem das mãos e pedilúvio

Quadro 1. Avaliação da qualidade higiênica de carcaças bovinas após operações de abate.

Contagem (log UFC/cm ²)	Avaliação	Provável tempo de estocagem a 2°C (em dias)
2,7	Excelente	18-20
2,8-2,9	Boa	15-17
3,0-3,9	Satisfatória	12-14
4,0-4,9	Adequada	9-11
5,0	Insatisfatória	9

na porta da entrada, esterilizadores de facas e aventais de proteção para manipuladores podem minimizar a contaminação durante essas operações.

Após o término das operações de abate, poder-se-ia realizar uma avaliação da qualidade higiênicas de carcaças bovinas (Quadro 1).

Referências bibliográficas

DELAZARI, I. Controle de qualidade nos produtos cárneos. In: SEMINÁRIO e EXPOSIÇÃO DE CARNE EM SÃO PAULO, 1, 1987, São Paulo. Pauliscarne-documento, São Paulo, p.29-37.

FIRTENBERG-EDEN, R. Attachment of bacteria to meat surfaces: a review. **J. Food Prot.**, v.44, p. 602-607, 1981.

GILL, C. & PENNEY, N. Bacterial penetration of muscle tissue. **J. Food Sci.**, v.42, p.690-692, 1982.

ICMSF. Microbial Ecology of Foods – Vol. II, Food Commodities. Academic Press. New York, USA, p.33-997, 1980.

NOTERMANS, S.& KAMPELLMACHER, E.H. Attachment of bacteria in meat processing.. Fleischwirtsch, Frankfurt, v.63, p.72-78, 1983.

SIKES, A. & MASCY, R.B. Postmortem invasion of muscle food by proteolytic bacterium. **J. Food Sci.** v.45, p...293-296,1980.



SECRETARIA DE
AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO