

NESTE NÚMERO:

26 Qualidade e competitividade: requisitos para a industrialização de salsicha

29 PSE em carne de peru

30 Anabólicos em produção animal e seus efeitos sobre a comercialização de carnes

32 Associados CTC

Comissão Editorial

Eunice A. Yamada
Expedito T. F. Silveira
Hana K. Arima
Maria Teresa E. L. Galvão
Nelson José Beraquet
Raquel Zoéga M. Silva
Tânia Mara J. Lopes

Revisão

Vera Maria Barbosa Luporini
Cristina Helena R.C. Gonçalves

**CENTRO DE TECNOLOGIA
DE CARNES**

ITAL

**INSTITUTO DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS**

CTC

TECNOCARNES

Vol. IV – N° 4

Jul-Ago/1994

**BOLETIM DE CONEXÃO INDUSTRIAL DO
CENTRO DE TECNOLOGIA DA CARNE DO ITAL**

Marcas de qualidade/garantia de qualidade

O moderno consumidor deseja uma carne que seja boa, segura, de qualidade, de fácil preparo, com uma grande variedade de escolha e com preços competitivos. Com respeito à carne, as pessoas são especialmente preocupadas com relação aos resíduos de drogas veterinárias, contaminantes ambientais e contaminações por bactérias patogênicas ou toxinas patogênicas.

Além disso, está crescendo o interesse do público com a saúde e bem estar dos animais e o seu ciclo de vida.

Investigações têm mostrado que existem quatro tipos de categorias de consumidores: os chamados amantes de carne, os compradores conscientes dos preços, as pessoas que se deixam levar pelos modismos e os excêntricos em relação à saúde. Então as pessoas gostam da carne se esta for ao encontro dos seus desejos.

Garantia de qualidade

A carne de aves é de fácil preparo e, em geral, tem a imagem de conter baixa gordura. O aumento no consumo de carne de frango e de produtos de frango coincidiu com uma maior conscientização e demanda por qualidade e segurança desses produtos. Esta é a razão por que mais e mais

produtores estão tentando certificar os seus produtos como saudáveis e seguros para usar como "marketing".

Uma das possibilidades para a realização de uma certificação de garantia de qualidade é a aplicação do sistema de controle de qualidade integrado.

Este abrange todos os estágios da cadeia de produção desde o nascimento das aves para consumo até o produto final e necessita de uma grande colaboração entre criadores, incubadores, tratadores e com os abatedouros.

Os médicos veterinários e as companhias farmacêuticas devem se envolver em cada sistema, pois eles têm o conhecimento sobre as drogas veterinárias usadas e as suas possibilidades de resíduos. A utilização de tecnologias e automatização no abate auxilia no controle dos dados produzidos durante o abate na linha.

A seguir, vamos enumerar algumas empresas que trabalham com sistema de controle de qualidade integrada na Europa.

Existem algumas empresas na Europa como a holandesa Na Luper, que foi uma das primeiras que começaram a produzir carne de aves com o programa integrado de qualidade. Durante o

tempo de vida, as aves são alimentadas com uma ração estritamente de origem vegetal.

O tipo de sistema de alojamento dos animais e a aparência visual da carne garantem a alta qualidade e produtos com uma sólida estrutura e um agradável sabor.

O controle de qualidade de amostras de carne para análises da ração é enviado a institutos especializados como o Instituto Holandês de Spelder Holt e o TNO.

Outra empresa, a Plukon Retail (Frik, FriKB), que tem o maior Programa de Controle Integrado do setor de aves, desenvolve mercados por toda a parte dos Estados Unidos. O controle de qualidade é realizado desde as incubadoras.

O abatedouro Plukon abate cerca de 900.000 aves por semana; mais de 50% dessas aves e 50.000 perus fazem parte deste Sistema de Controle de Qualidade.

Cerca de 65% destes produtos vão para o mercado alemão. A base do sistema de controle de qualidade consiste de vários componentes. A mais importante é o controle patogênico da salmonela.

Os produtos identificados, as informações das rações, controle de resíduos, um histórico do lote fazem parte do sistema de controle de qualidade.

Na linha de abate em cada nória tem um ship de computador que pode ser usado para coletar informações sobre cada ave

durante o processo de abate. Ao final do abate todas as informações podem ser combinadas para selecionar a suscetibilidade de cada animal para determinado produto final. Toda ave ou carne de ave tem uma marca de qualidade, que consiste de uma etiqueta com o carimbo de controle e o número.

Desta maneira tem-se um conhecimento aprofundado do produto específico.

Existe outra empresa, a MAISKI, uma companhia belga, que também produz frango e produtos de frango com marca de qualidade no rótulo.

Estas marcas garantem que as aves são originárias de uma raça especial, com uma baixa velocidade de crescimento e são abatidas com uma idade média de sete semanas de idade e com peso vivo de 1800 gramas. A baixa velocidade de crescimento combinada com um aumento de espaço durante o período de criação poderá certificar o bem-estar das aves durante o seu tempo de vida. Aproximadamente 70% da ração utilizada para as aves da MAISKI consistem de milho; para os frangos brancos 70% da ração consistem de outros grãos.

“Free range” é outro tipo de marca de produto de frangos na Holanda (Kemker Scharrel-kip Friki Scharrelgraankip). Os animais têm mais espaço e vivem mais livremente durante o período de criação. Em combinação com o SCQI (Sistema de Controle de Qualidade Integrado), estas aves criadas a pasto não só garantem a saúde, como segurança dos produtos, mas também

têm um forte apelo emocional para muitos consumidores.

Certificação necessária

A necessidade por um plano de Qualidade e Marcas de Qualidade especiais por parte dos produtores ocorreu devido aos consumidores requererem a garantia do produto com respeito à saúde, variabilidade, palatabilidade e exclusividade.

O bem-estar ambiental e a ração segura são palavras-chave no mesmo contexto. Uma marca de qualidade num produto pode ser mais cara e, deste modo, pode competir com outros produtos.

Existem pessoas que questionam se o conhecimento de garantia da marca no produto será suficiente para a competição entre outros produtos, porque as diferenças de sabor entre estes produtos podem não ser suficientes.

Contudo, a diversidade de demanda de consumo pode e vai prover a necessidade de produtos de frangos com a certificação de qualidade.

Os supermercados e os açougues podem auxiliar para promover este tipo de produto, desenvolvendo várias estratégias e enfatizando a garantia de qualidade extra.

Meat International: Chicken Quality Marks. Junho. vol.4, n.3, p.36-7.

Tradução e adaptação:
VIANA, A.G.

Qualidade e competitividade: requisitos para a industrialização de salsicha

O desenvolvimento do setor produtivo da carne do Brasil tem experimentado um crescimento contínuo nos últimos anos, a ponto de colocar o país entre os maiores produtores

mundiais de carne, particularmente de bovino e de frango.

Números mais recentes estimam a produção nacional em aproximadamente, 4,9 milhões ton/ano de carne bovina, 1,2 de carne suína e 3,1 de carne de

frango. Não obstante, o consumo per capita/ano ainda é considerado baixo, ou seja, 30kg de carne bovina, 7,5kg de carne suína e 18kg de carne de frango.

No que se refere particularmente aos bovinos, estima-se que, no Brasil,

exista um animal para cada habitante, ou seja, uma proporção bastante animadora quando comparada com a dos Estados Unidos, que é de um animal para cada dois habitantes e meio. Contudo, a taxa nacional de desfrute é considerada baixa, isto é, apenas cerca de 16% do rebanho brasileiro são destinados ao abate (Conselho Nacional da Pecuária de Corte, 1993).

Segundo os frigoríficos, o baixo consumo de carne juntamente com os altos preços praticados pelo boi gordo não deixam outra saída a não ser regular a oferta via redução dos abates. Desta forma mantêm-se os níveis de preço suficientes para cobrir os custos de aquisição dos animais e do abate. A comercialização de subprodutos e miúdos é a estratégia encontrada para não trabalhar no vermelho, assegurando, assim, um ganho a mais para o frigorífico.

O Estado de São Paulo possui um rebanho estimado em 13,5 milhões de bovinos e abate anualmente cerca de 3,1 milhões de cabeças. Deste total aproximadamente 58% dos animais são originários de outros Estados, especialmente Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais. Existem em São Paulo 66 frigoríficos sob inspeção federal, ou seja, 27% do total nacional (Revista Nacional da Carne, 1993). O produto industrializado de maior aceitação é a salsicha, cuja produção teve um crescimento substancial ao longo dos anos, totalizando em números aproximados 25 mil toneladas em 1986 e 55 mil toneladas em 1993 (Brasil, 1993).

Na produção industrial de salsicha, grande parte dos frigoríficos, notadamente os pequenos e alguns médios, utilizam-se ainda do conhecimento de pessoas com experiência prática para definir os componentes da formulação do produto. Por outro lado, os fornecedores oferecem uma grande diversificação de matérias-primas e ingredientes que, não raramente, deixam a desejar no sentido de apresentar uma especificação constante e confiável aos seus clientes. Frequentemente, os próprios frigoríficos preocupam-se em substituir

parte da carne por outros componentes menos nobres a fim de reduzir o custo de produção. Isso não é uma tarefa fácil, pois exige conhecimento sobre o comportamento das matérias-primas e ingredientes e como eles interagem no processamento. Consequentemente há uma grande tendência de variação de custo e qualidade causada pela falta de uma formulação básica que assegure pelo menos um mínimo de qualidade aceitável para o produto.

• Emulsificação

Fundamentalmente, a qualidade da salsicha está fortemente associada a uma combinação de gordura, proteína e umidade para a obtenção de uma emulsão estável. A massa da salsicha não é uma emulsão clássica mas sua estrutura e propriedades físicas assemelham-se a uma emulsão verdadeira (massa crua). As proteínas solubilizadas em sal e a água envolvem os glóbulos de gordura como se fosse uma emulsão óleo em água, com a gordura formando a massa dispersa, a água a fase contínua e as proteínas solubilizadas atuando como agentes emulsificantes (CANHOS & DIAS, 1983).

A qualidade da proteína também é importante para a estabilidade da emulsão. As proteínas miofibrilares, solúveis em sal, são melhores agentes emulsificantes que as sarcoplasmáticas.

Das proteínas miofibrilares 75 a 80% são actina e miosina e o restante são proteínas reguladoras. A actina corresponde de 20 a 25% das proteínas miofibrilares e apresenta molécula rica em prolina. Possui ponto isoelétrico ao redor de 4,7, isto é, o pH corresponde à carga elétrica mínima e solubilidade máxima desta proteína. A miosina corresponde de 50 a 55% das proteínas miofibrilares e tem ponto isoelétrico ao redor de 5,4.

Outra proteína existente na carne é o colágeno, predominante no tecido conjuntivo. No aspecto prático, o colágeno é indesejável, pois não é solúvel e quando submetido a 60-65°C em presença de umidade sofre uma contração pronunciada. Se a temperatura for maior que 65°C, o

colágeno gelatiniza-se e libera os glóbulos de gordura, sendo particularmente um dos grandes inconvenientes no processamento de embutidos. O teor máximo de colágeno recomendado na salsicha é de 25% da proteína total (CANHOS & DIAS, 1983).

A nível de consumidor, a qualidade da salsicha pode ser avaliada quanto à cor, sabor e maciez do produto. Tais atributos dependem fundamentalmente da escolha das matérias-primas, ingredientes não-cárneos e das características da formulação, além das condições de processamento adotadas pelo fabricante.

• Seleção das matérias-primas

A seleção das matérias-primas exige o conhecimento da composição centesimal básica e das capacidades de dar cor e de emulsificação ao produto final. Carne com baixo teor de gordura e/ou colágeno é considerada de boa capacidade de emulsificação, como, por exemplo, dianteiro e retalho magro. Do contrário, a carne é considerada de baixa capacidade de emulsificação, às vezes chamadas de “carne enchedora”, como o bucho, língua e focinho. Há também algumas carnes com baixo teor de gordura e alto teor de proteína, mas que apresentam baixa capacidade de emulsificação, como o fígado e o coração, pois suas proteínas não são miofibrilares. Por outro lado possuem boa capacidade de dar cor ao produto final devido ao alto teor de mioglobina. Cabe lembrar que gordura e umidade têm influência na palatabilidade, podendo contribuir para melhorar a maciez e suculência do produto.

Quanto aos ingredientes não-cárneos vários deles são utilizados na fabricação de salsicha, frequentemente com as seguintes funções: aumentar a capacidade de retenção de água, melhorar a estabilidade da emulsão, realçar o sabor, reduzir a contração do produto durante o cozimento, reduzir os custos da formulação, etc.

• Otimização tecnológica

No aspecto tecnológico, a pré-mistura tem tido um papel importante na

modernização da produção industrial de salsicha nos países desenvolvidos.

Trata-se de uma técnica incorporada ao processamento de salsicha, particularmente nos Estados Unidos e alguns países da Europa e que consiste na moagem e mistura de matérias-primas e ingredientes mais comuns na rotina de fabricação, independentemente da escala de produção da indústria. Isso pode ser feito juntamente com a adição total ou parcial de sal e nitrito, ou ainda, de condimentos.

Terminado este procedimento uma amostra é analisada quanto aos teores de gordura e umidade e o resultado serve para a realização de eventuais ajustes na formulação desejada antes de prosseguir com o processamento. Enquanto a amostra é analisada, tem início a cura da carne pela ação do sal e nitrito. Conhecida a composição das diferentes amostras pré-moidas, torna-se possível determinar a combinação exata de cada componente para dar a formulação desejada. Visto que vários tipos de carne podem ser utilizados numa única formulação, o uso do computador é imprescindível como ferramenta de trabalho para calcular e mostrar rapidamente a melhor opção para se produzir a formulação final do produto.

Além de facilitar a obtenção da formulação desejada, a pré-mistura proporciona a otimização do uso de matérias-primas, ingredientes e equipamentos de processo, resultando ainda num produto mais estável e com menor oscilação de qualidade (PEARSON & TAUBER, 1984; RUST 1977; SHANNON, 1982).

Embora esta técnica seja conhecida no exterior desde meados dos anos 60, no Brasil, a fabricação de salsicha ainda segue procedimentos tradicionais, particularmente nas pequenas e médias indústrias. A falta de um mercado consumidor mais exigente no aspecto de qualidade tem contribuído para acomodação da própria indústria e dos seus fornecedores. Contudo tal situação está começando a mudar, pois o consumidor vem adquirindo consciência sobre os conceitos de qualidade, passando a questionar mais

freqüentemente os fabricantes e os organismos governamentais de fiscalização e defesa de direitos. O surgimento do MERCOSUL também deverá somar efeitos nesse sentido, funcionando como uma alavanca para induzir a modernização da indústria nacional da carne.

• Potencial para a modernização da industrialização de salsicha no Brasil

No início dos anos 80, alguns autores já previam que diante de exigências crescentes de mercado, a indústria da carne deveria voltar-se para a padronização do seu universo. Na ocasião, MORGANTI (1980) sugeriu que algum órgão governamental ou associação de produtores determinasse padrões para os diversos cortes de carne suína e bovina no que se refere às quantidades de gordura e colágeno, além de uma definição sobre condições higiênico-sanitárias. TERRA (1980) foi mais adiante, afirmando que não só as matérias-primas deveriam ser padronizadas mas também o processamento, diminuindo, assim, as perdas e possibilitando a fabricação de produtos uniformes. Desse modo, a qualidade de um produto seria a característica maior do seu fabricante.

Mais recentemente, REGO (1988) concluiu que a indústria deveria procurar aumentar a produtividade, diminuir as quebras, aumentar a vida-de-prateleira dos produtos, otimizar rendimentos, enfim, impedir que houvesse uma estagnação tecnológica, pois a solução possível para um quadro já preocupante na época era a tecnologia.

Diante das considerações acima vislumbra-se um grande potencial para o aproveitamento dos conhecimentos já existentes sobre a técnica de pré-mistura, utilizando-os como base para o desenvolvimento de um projeto que atenda às necessidades de modernização do processo de industrialização de salsicha no Brasil, contemplando-se, preferencialmente, a realidade das pequenas e médias indústrias da carne. A legislação vigente deveria ser avaliada, ainda

que preliminarmente, quanto à compatibilidade no aspecto de qualidade do produto final. Outras etapas do processamento também mereceriam uma certa reavaliação. Com as facilidades atualmente proporcionadas pela informática torna-se acessível o uso da programação linear computadorizada, prevendo-se num futuro próximo, a continuidade da proposta de modernização do processo de industrialização de salsicha, conjugando-se a técnica da pré-mistura com a da formulação de custo mínimo.

Referências bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Serviço de Inspeção Federal. Comunicação Pessoal, São Paulo 1993.
- CANHOS, D.A.L. & DIAS, E.L. Tecnologia de Carne Bovina e Derivados. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. São Paulo 439p. 1983.
- CONSELHO NACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE. Comunicação Pessoal, São Paulo, 1993.
- MORGANTI, J.R. Tendências do mercado para fornecimento de carne a indústria e exportação. Curso de Tecnologia da Carne. Centro de Tecnologia da Carne. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas p.61-2, 1980.
- PEARSON, A.M. & TAUBER, F.W. Processed Meats 2nd ed. AVI Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut. USA. 427p. 1984.
- REGO, J.A.R. Formulações x Custos: Suas dificuldades. 7º Curso de Tecnologia da Carne. Centro de Tecnologia da Carne. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas. p.73-8. 1988.
- REVISTA NACIONAL DA CARNE. Ano XVII - nº 194. São Paulo, abril de 1993.
- RUST, R.E. Sausage and processed meats manufacturing. American Meat Institute Iowa State University. USA. 153p., 1977.

SHANNON, W.J. Sausage formulation and preblending. Presented at 1982 short course. Iowa State University. USA. p.2113D-1, 1985.

TERRA, N.N. Processamento: defeitos e como evitá-los. Curso de Tecnologia da Carne Centro de Tecnologia da Carne. Instituto de Tecnologia de

Alimentos. Campinas, p.11.1-11.3, 1980.

GONÇALVES, J.R.

PSE em carne de peru

As mudanças biológicas que ocorrem na carne de aves podem afetar atributos importantes de qualidade, como, por exemplo, a maciez da carne. Várias pesquisas têm sido conduzidas nessa área e seus resultados têm mostrado a influência de diversos fatores na qualidade da carne, como manejo e sexo.

A indústria de processamento de suínos tem trabalhado intensamente na problemática da queda rápida do pH da carne, o que resulta em carne pálida, flácida e exsudativa. Numerosos estudos do efeito de linhagens susceptíveis, stress pré-abate e métodos de abate têm sido publicados. Estudos da glicólise *post-mortem* no músculo de aves têm indicado que várias fontes de stress, tanto *ante* como *post-mortem*, além de variações entre aves podem contribuir para a grande diferença na taxa de glicólise.

Alguns autores identificaram três principais grupos de glicólise *post-mortem* em aves (curto, intermediário e longo) nos quais o tempo para atingir o pH final varia de 37, 93 e 221 minutos, respectivamente.

Os músculos das aves e dos mamíferos apresentam mudanças *post-mortem* similares, mas existem duas diferenças principais nas aves: o período de tempo no qual as mudanças ocorrem é muito mais curto e as diferenças entre os músculos vermelho e branco são muito grandes. O declínio do pH no músculo do peito de perus é muito mais rápido do que em suínos.

A indústria de suínos está utilizando vários métodos, como a medida de pH e cor, para separar a carne PSE da carne normal. A indústria de aves não tem

nenhuma forma de avaliar as propriedades funcionais da carne. No entanto, isso está causando problemas à indústria, especialmente quando se utiliza essa carne no processamento de produtos em que se adiciona água. Devido a toda essa problemática, foi realizado um estudo na Universidade de Guelph com o objetivo de determinar se a avaliação rápida da cor poderia ser utilizada para detectar a ocorrência de PSE na carne de peito de peru.

Amostras de carne de peito de peru de 18 semanas, com peso vivo na faixa de 12,6-12,8kg foram coletadas após 24 horas de abate. O critério de coleta de amostra foi baseado na cor da carne, variando de claro a muito escuro. As amostras foram distribuídas em uma escala crescente de cor, de acordo com os critérios de 5 funcionários experientes. A medida de cor foi analisada objetivamente no colorímetro. A amostra mais clara, após avaliação em colorímetro, apresentou os seguintes valores de cor: L = 53,6, a = 0,6 e b = 8,6. Já a amostra mais escura apresentou como medida de cor os seguintes valores: L = 41,1, a = 2,5 e b = 9,1. Após 2 horas de abate, as amostras foram transportadas à Universidade em gelo. A cor da superfície do músculo sem pele foi determinada em cinco pontos diferentes com colorímetro de superfície e padrão de cor da CIE LAB (L = luminosidade, a = vermelho e b = amarelo), fornecendo os valores descritos acima. As amostras foram misturadas por 1,5 minutos e a cor da carne moída também foi determinada em cinco pontos diferentes. O pH da carne foi medido diretamente na carne moída. Realizaram-se também as análises de

capacidade de retenção de água, perda de peso na cocção e força do gel.

Os resultados obtidos revelaram que a carne de peito de peru apresenta diferentes valores de pH *post-mortem*, variando de 5,68 a 6,03. Estes valores estão de acordo com os reportados por VANDERSTOEP & RICHARDS (1974), que identificaram grupos de glicólise rápida e lenta (para a linhagem White Cannon), baseando-se na percentagem de ATP presente no músculo após 60 minutos *post-mortem*. Segundo os autores, os dois grupos podem ser distinguidos após 15 minutos *post-mortem*; o pH do grupo rápido e lento foi de 5,85 e 6,07, respectivamente.

O parâmetro luminosidade esteve significativamente correlacionado com o pH da carne. Os outros dois parâmetros: a (vermelho) e b (amarelo) não apresentaram correlação.

A perda de peso no cozimento também esteve altamente correlacionada com o valor L. Do ponto de vista prático, a perda de peso no cozimento representa o parâmetro mais importante para a indústria; isto é especialmente importante na carne de peito de peru, que é geralmente injetado com cerca de 20-30% de salmoura. Perda de peso excessiva no cozimento reduz os lucros e, no caso de produtos cozidos na embalagem final (cook-in), pode ocorrer a necessidade de reembalagem, aumentando ainda mais os custos. Nas condições de realização do trabalho observou-se uma variação de 9 pontos percentuais entre a carne mais clara e a carne mais escura, sendo que a carne mais escura apresentou menor perda de peso.

Com relação à capacidade de retenção de água observou-se, no primeiro ensaio, uma correlação significativa com o valor L. Infelizmente essa análise não foi realizada no segundo ensaio por problemas no aparelho.

O parâmetro textura também se mostrou significativo com o valor L. A perda de peso e a força do gel foram consideradas negativamente correlacionadas, indicando que com o aumento da perda de peso, a

força do gel decresceu. Isso ocorre provavelmente devido à menor funcionalidade da proteína da carne PSE, já que o músculo da carne PSE não consegue reter bem a água.

De modo geral, os estudos nessa área, tanto os antigos como o presente indicam que o músculo de peito de peru exibe vários graus de PSE. O presente estudo mostra correlações entre o valor L e algumas das propriedades químicas e físicas na

carne de peito. A determinação do valor L poderia ser então utilizada como parâmetro para separação da carne PSE de um lote.

Referência bibliográfica

BARBUT, S. Measuring PSE in Turkey meat. Meat International, 28-30, vol.4, Number 3, 1994.

Tradução e adaptação:
GALVÃO, M.T.E.L.

Anabólicos em produção animal e seus efeitos sobre a comercialização de carnes

O uso dos agentes anabólicos na produção animal é, desde algumas décadas, uma prática zootécnica comum em vários países com a finalidade de se incrementar a síntese prática e a eficiência na conversão do alimento no animal. A sua aplicação em animais destinados ao consumo humano se encontra regulamentada em muitos países. Os limites de tolerância devem ser muito bem definidos nestes casos.

A este respeito, a União Econômica Européia elaborou, em 1985, uma série de normas, nas quais é proibido o uso de substâncias com ação hormonal e ação tireostática em produção animal, fixando-se os métodos de amostragem e análise para realizar o monitoramento dos resíduos destas substâncias em alimentos de origem animal destinados ao consumo humano.

Os métodos analíticos utilizados para o controle dos agentes anabolizantes são: imunoensaios, cromatografia em camada delgada de alta resolução, cromatografia líquido-líquido de alta eficiência, cromatografia gás-líquido, espectrometria de massa e espectrometria infravermelho. Qualquer que seja o método selecionado para realizar o controle, deverá cumprir com os seguintes critérios de segurança:

Exatidão

No caso de repetidas análises de uma amostra de referência, o desvio entre a medida e o valor verdadeiro expressado como uma percentagem do valor verdadeiro não poderá exceder os seguintes limites:

- valor verdadeiro inferior a 1mg/kg (um: -50% a + 20%)
- valor verdadeiro superior a 1mg/kg e inferior a 10mg/kg (cém: -50% a + 10%)
- valor verdadeiro superior a 10mg/kg (lim: -20% a + 10%)

Precisão

No caso de repetidas análises de uma amostra de referência, o coeficiente de variação (CV) da média não poderá exceder os seguintes valores:

- média inferior a 1mg/kg (cv = 0,30%)
- média superior a 1mg/kg e inferior a 10mg/kg (cv = 0,20%)

Sensibilidade

Neste caso é preciso realizar uma diferenciação, de acordo com a substância a ser analisada, se é um composto natural ou xenobiótico.

- O limite de quantificação da

substância a ser analisada deve levar em conta o seu nível máximo fisiologicamente natural e não exceder menos de 3 vezes o desvio-padrão obtido pelo método utilizado.

- Para substâncias xenobióticas, com tolerância zero, o limite de precisão do método analítico deverá ser suficientemente baixo, tal que o nível de resíduos que podem geralmente ser encontrados depois de um uso ilegal seja detectado com pelo menos 95% de probabilidade.

A seleção do método de controle mais adequado se realizará depois do conhecimento das biotransformações e distribuição sofrida pelo fármaco, uma vez administrado ao animal. Esta informação será obtida através de estudos metabólicos nos quais se estabelecerá, para os distintos tecidos, líquidos metabólicos e meios de excreção, tanto o nível de resíduos como o tipo de metabólitos presentes em cada um deles.

Os agentes anabólicos podem ser administrados pelas seguintes vias: implantação ou injeção. O fármaco, uma vez administrado, segue o seguinte caminho:

1. Entra na circulação sistêmica e se dirige a todos os tecidos, sendo o fígado

o principal tecido de metabolização destes compostos. E ocorre uma série de biotransformações que podemos dividir em reações metabólicas de fase I e reações metabólicas de fase II. As reações metabólicas da fase I têm lugar fundamentalmente nos microsossomos, nos quais se encontra um grupo de enzimas inespecíficas que se conhece como sistema microssômico enzimático, que vai catalisar as reações de oxidação, redução e hidrólises que ali ocorrem. As reações metabólicas da fase II são reações de conjugação, nas quais o composto inicial ou os seus metabólitos formados na fase I são conjugados a grupos glucurônicos ou a sulfatos, reações estas que intervêm nas enzimas U-A-P-glucoronosiltrasferase e sulfotransferase. Os compostos conjugados, hidrossolúveis, uma vez formados podem seguir dois caminhos, voltar à corrente sanguínea e sofrer uma eliminação renal, ser excretados pela bilis ao intestino delgado de onde as enzimas da flora intestinal hidrolisam os compostos conjugados, dando lugar novamente aos compostos livres, os quais poderão ser excretados nas fezes ou serem reabsorvidos pela parede intestinal e transportados ao fígado, estabelecendo-se, deste modo, a circulação enterohepática do composto.

Nos ruminantes, a via de eliminação dos anabólicos mais importante é a biliar e representa 60 a 70% do total eliminado.

Foi realizado um estudo radiométrico em um novilho implantado com 30mg de 14c - DES, no qual se determinou a distribuição dos resíduos nos 30 dias depois deste haver sido tratado. Estes resultados foram expressados em parte por trilhão (ppt) e como foi observado, o músculo foi o tecido de menor acúmulo de resíduo seguido pelo tecido adiposo (gordura); no entanto, o fígado e os rins, por serem tecidos de metabolização e eliminação são os que têm máximo acúmulo de resíduos. Também se observou que os meios de excreção (biles, urina e fezes) contêm um alto nível de resíduos, o qual é pelo menos 10 vezes superior ao que aparece nos tecidos.

Portanto, se pretendemos controlar os

QUADRO 1. Modo de eliminação do zeranol em diferentes espécies.

	% Doses na amostra	Zeranol + taleranol		Zearalanone	
		Dose livre	Dose conjugada	Dose livre	Dose conjugada
Homem					
Urina	55,1	< 1	19,4	< 1	12,8
Macaco					
Urina	20,5	9,8	1,9	3,6	0,3
Fezes	48,2	33,6		4,9	
Cão					
Urina	3,7	0,5	0,6	0,1	0,1
Fezes	91,0	60,0		2,5	
Coelho					
Urina	75,2	1,6	16,4	13,6	7,8
Fezes	10,2	8,0		0,8	
Rata					
Urina	9,2	0,5	1,0	1,1	3,1
Bilis	60,3	1,0	14,0	3,5	
Bovino					
Urina	34,0				
Fezes	66,0				

Este quadro apresenta a forma de eliminação do zeranol por diferentes espécies. O zeranol (17 α zearalanol) uma vez administrado é metabolizado dando lugar a formação do metabólito oxidado zearalanone e por redução deste ao taleranol (7 β - zearalanol). Como se vê no quadro a droga que é eliminada em forma conjugada exibe uma considerável variação inter espécie. Outra diferença importante é a via de eliminação.

resíduos nos tecidos, o método deverá contar com uma alta sensibilidade (da ordem de ppt), podendo-se empregar, para isso os imunoensaios ou a espectrometria de massa. Ao contrário, se o controle se realiza em meios de excreção poder-se-ia utilizar um método de menos precisão (da ordem de ppb) como a cromatografia de camada delgada de alta resolução.

Também é importante conhecer a composição dos resíduos, para a qual se realizam estudos radiométricos onde se intensificam e quantificam os distintos metabólitos presentes.

Os resíduos que aparecem nos distintos materiais analisados podem encontrar-se em forma livre ou conjugados a grupos glucurônicos ou sulfatos, encontrando-se não somente a droga inicial injetada 17 β estradiol (E2 β), como também seus metabólitos estrona (E1), 17 2 estradiol (Ez α) e estriol (E3).

O importante é notar que estudos deverão realizar-se para espécie animal em particular; não se pode extrapolar a

informação obtida em uma espécie e outra pois existem grandes diferenças metabólicas entre as espécies produtoras de carnes. Estas diferenças são exemplificadas no *Quadro 1*.

Em países da Europa, Argentina, EUA, vários trabalhos já foram realizados no sentido de se determinar ou desenvolver técnicas analíticas para resíduos de 17 β estradiol, dietilestilbestrol, zeranol, acetato de trembolona, testosterona, progesterona, hexoestrol, em tecidos comestíveis englobando-se todos os anabólicos naturais ou xenobióticos mais difundidos internacionalmente. Mas muitas outras técnicas estão sendo desenvolvidas para que se possa determinar a presença destes compostos com maior precisão.

Referência bibliográfica

LONGHI A. Anabolic in animal production an their effects upon meat commercialization Rev. Arg. Prod. Animal Vol.9, nº 2:159-65 (1989).

Adaptação: VIANA, A.G.

ASSOCIADOS CTC

BRASLO PRODUTOS DE CARNE LTDA.
CASA DE CARNES TRÊS CABEÇAS
CHAPECÓ - CIA. INDUSTRIAL DE ALIMENTOS
COMAVE COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.
COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE CARNES FLORESTA LTDA.
COOPERATIVA AGROPECUÁRIA HOLAMBRA
COOPERSUÍNO - COOPERATIVA DE SUINICULTORES E
HORTIFRUTIGRANJEIROS DA GRANDE CUIABÁ LTDA.
DIVITAL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
FRICOCK - FRIGORIFICAÇÃO, AVICULTURA, INDÚSTRIA E
COMÉRCIO LTDA.
FRIGOSTRELLA DO BRASIL IND. DE REFRIGERAÇÃO LTDA.
FRIGOR HANS - INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CARNES LTDA.
FRIGORÍFICO CERATTI LTDA.
FRIGORÍFICO GONGON LTDA.
FRIGORÍFICO MARTINI LTDA.

FRIGORÍFICO PRIETO LTDA.
FRIPAGO - FRIGORÍFICO PARAGOMINAS S/A
GRACE PRODUTOS QUÍMICOS E PLÁSTICOS LTDA.
INDÚSTRIA QUÍMICA DE SÍNTESES E FERMENTAÇÕES LTDA.
IPÊ AGRO-AVÍCOLA LTDA.
KHS COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA - HERMANN
KRAKI KIENAST & KRATSCHMER LTDA.
LECHEF S.A. INDÚSTRIAS ALIMENTÍCIAS
NUTRIMENTO AGROINDUSTRIAL LTDA.
OSATO AJINOMOTO ALIMENTOS S.A.
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS MARCHIORI LTDA.
SANBRA - SOC. ALGODOEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO
TERNERO CARNES E DERIVADOS LTDA.
WHITE MARTINS GASES INDUSTRIAIS



O CTC - TecnoCarnes é uma publicação bimestral do Centro de Tecnologia da Carne - CTC do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, localizado à Av. Brasil, 2880 C.P. 139, Tel. (0192) 41-5222, Ramal 153, CEP 13073 - Campinas, SP. A reprodução das matérias contidas no CTC - TecnoCarnes é permitida, desde que citada a fonte.