

Segurança Microbiológica em Óleos e Gorduras

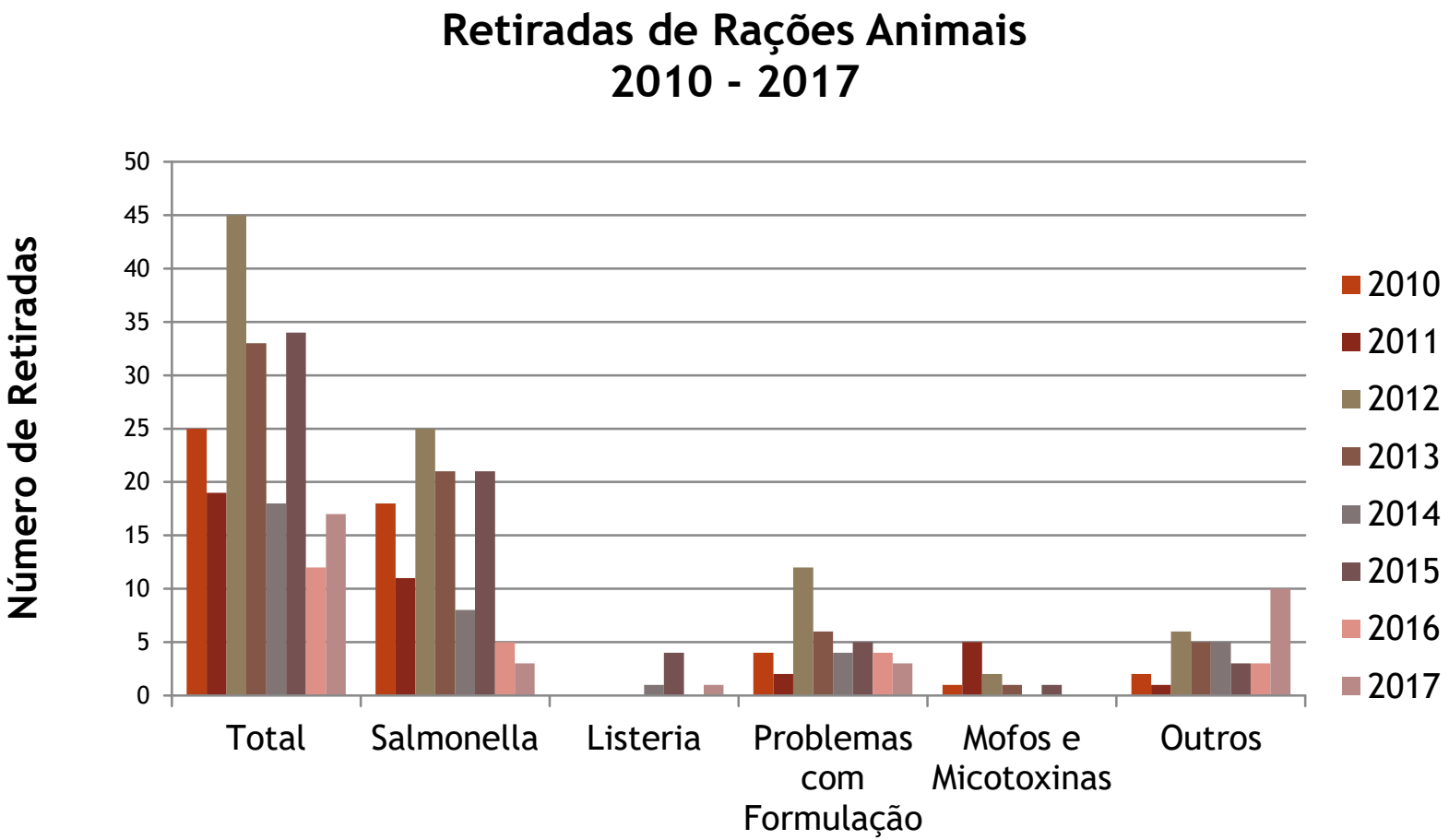
Andreia Bianchini, PhD
Professora Associada
Universidade de Nebraska - Lincoln

Segurança na Produção de Rações

- Problemas com a saúde do animal
  - Baixa reprodução e performance
  - Supressão do crescimento e sistema imune
  - Morte
- Perdas econômicas
  - Perdas e paradas na produção
  - Custo de reparos e modificações
  - Custo de reprocesso
  - Perda de negócios
  - Recall de produto
  - Responsabilidade jurídica
- Danos emocionais
  - Proprietários dos animais, especialmente de estimação



Retiradas de Rações Animais



Fonte: FDA website, Recalls archives

Retiradas Associadas com *Salmonella*

- Relevância:
  - *Salmonella* pode causar doenças em animais
  - Manuseio de produtos contaminados pelos proprietários
  - Animais que se alimentam de rações contaminadas liberam *Salmonella* no ambiente
- 2006-2008: Infecção de humanos por *Salmonella*
  - Mars Petcare, EUA
  - Recall de 23,109 tons, representando 105 marcas de rações para gato e cachorro (Setembro 2008)
  - *Salmonella enterica* sorotipo Schwarzengrund
  - Estimativa de casos: 79 pacientes em 21 estados
    - 48% crianças (2 anos ou menos)

CDC – MMWR 57(44): 1200-1202
Pediatrics 126(3), 2010

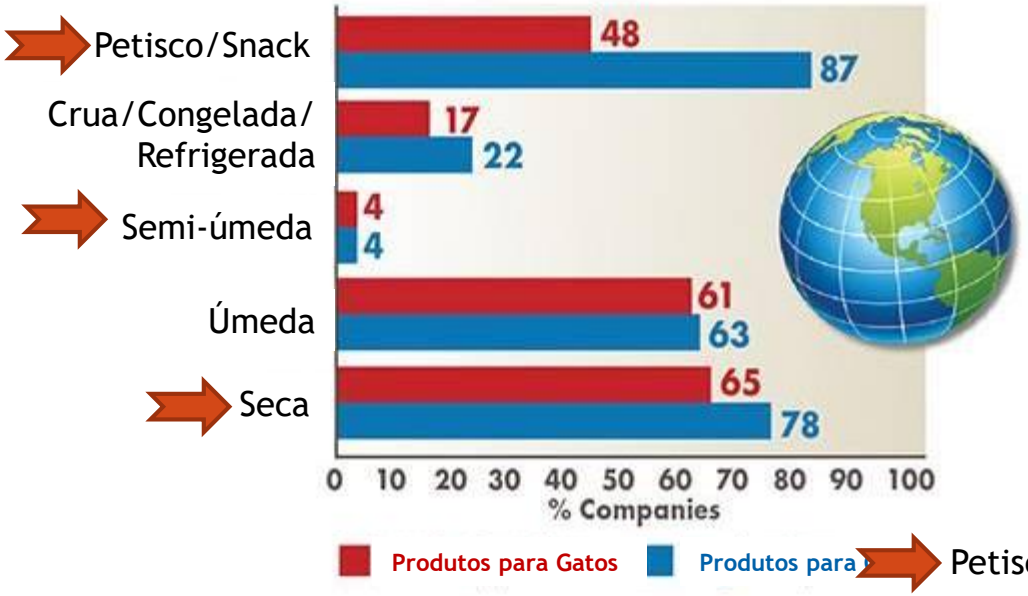
Retiradas Associadas com *Salmonella*

- 2012: Infecção de humanos por *Salmonella*
  - Diamond Pet Foods, EUA
  - Recall de 11 marcas da Diamond Pet Foods e muitos outros produtos da Natural Balance e WellPet LLC
  - *Salmonella enterica* sorotipo Infantis
  - Estimativa de casos: 14 pacientes em 9 estados
    - 77% mulheres (0 a 82 anos)



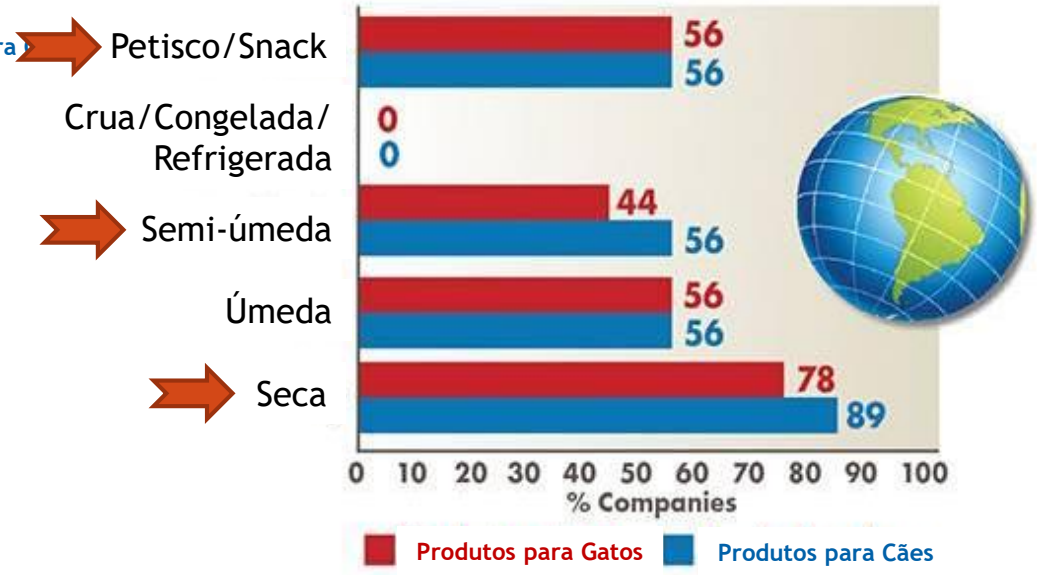
Produtos para Animais de Estimação

Mercado Norte Americano

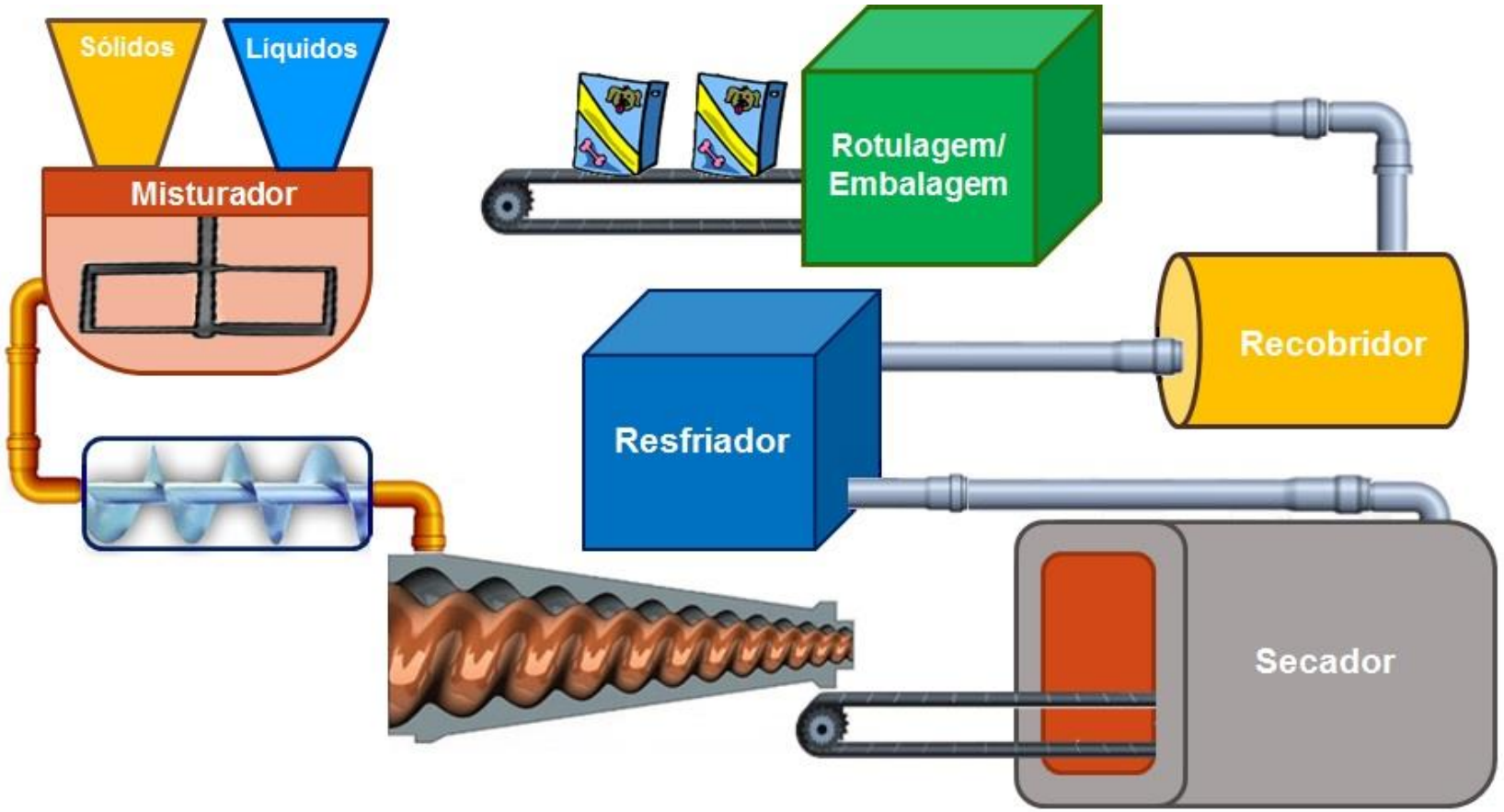


Fonte: Petfood Industry Top Pet Food Companies Database (2013)

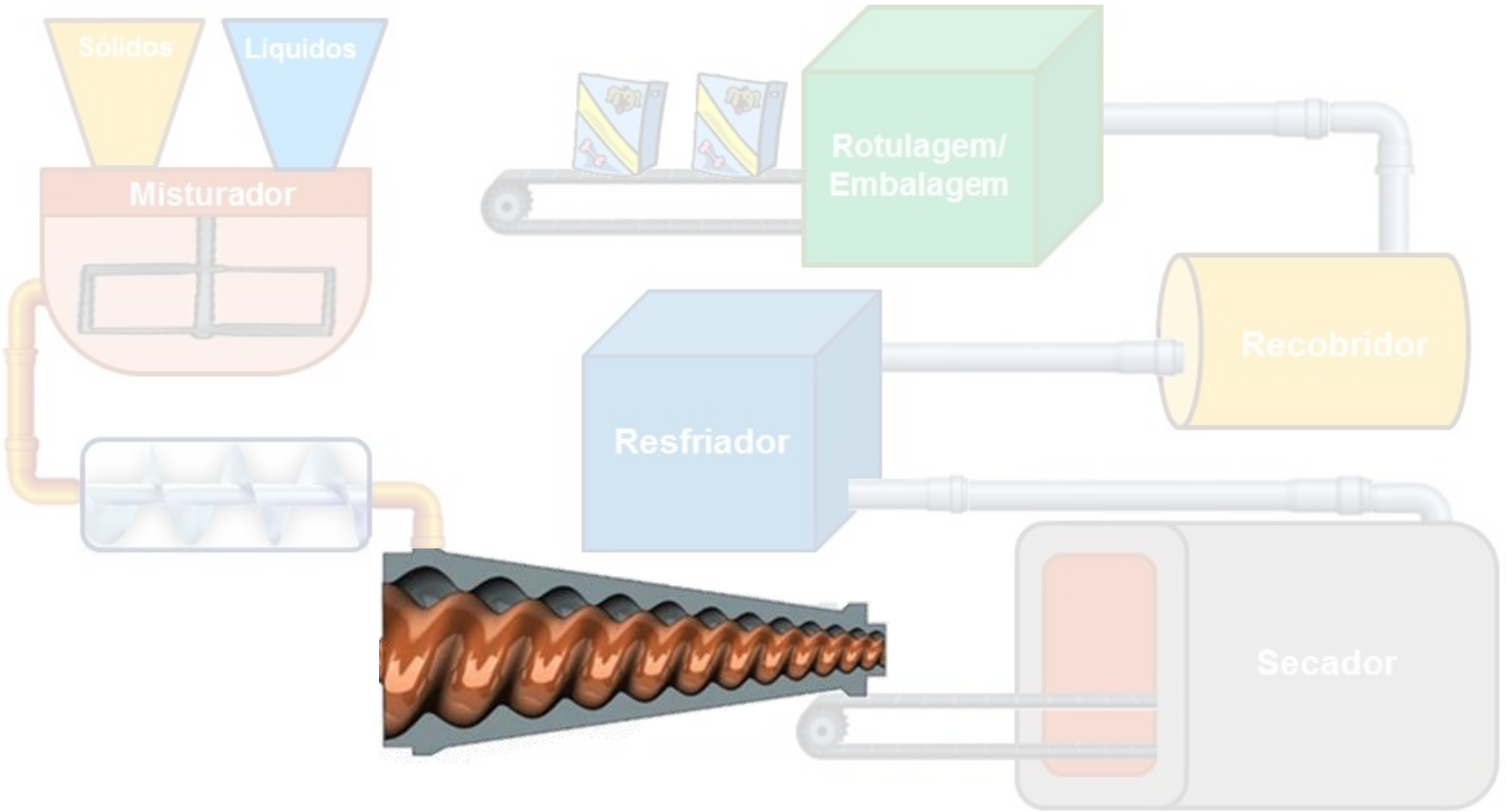
Mercado Latino Americano



Processo de Extrusão

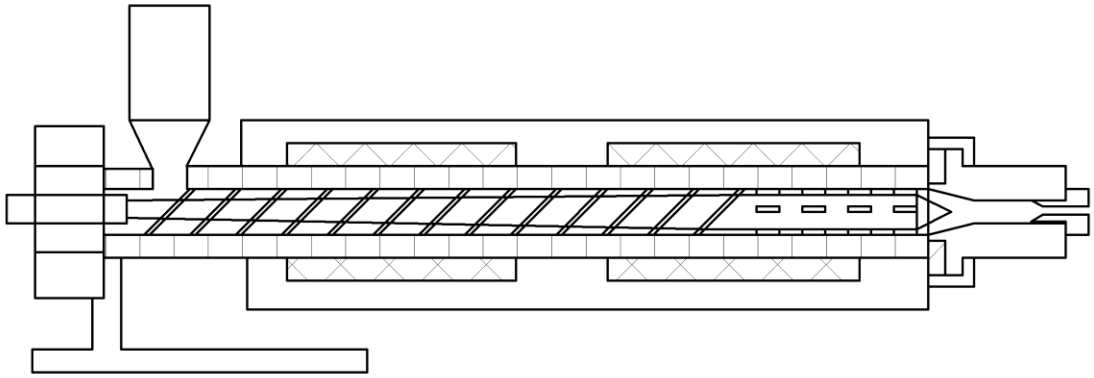


Processo de Extrusão



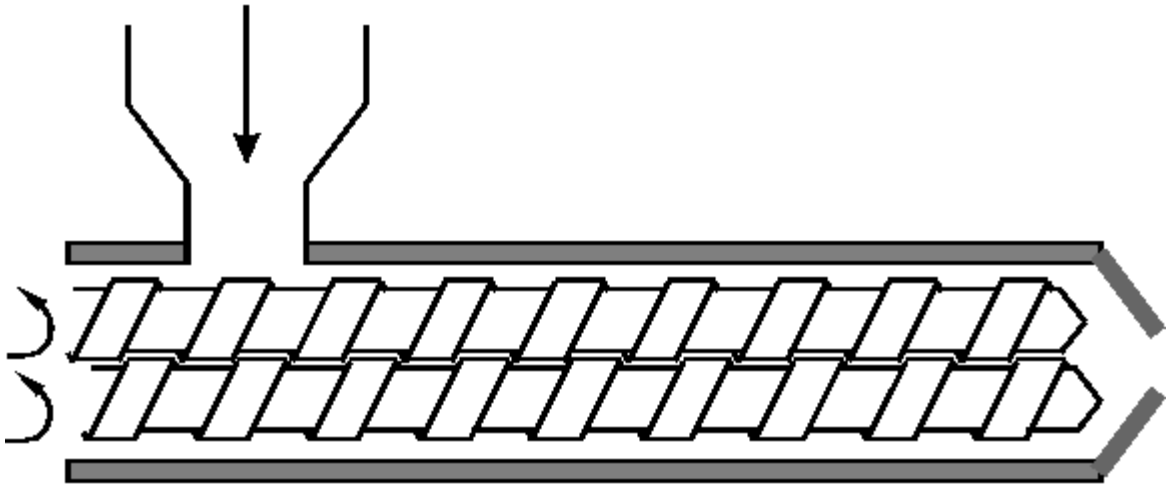
Extrusora de Rosca Simples

- Comumente ulizadas para rações pet de baixa úmidade
- Baixo custo relativo
- Design simples
- Robusta e confiável



Extrusora de Rosca Dupla

- Uso limitado na produção de rações pet de baixa úmidade
- Alto investimento
- Alto custo relativo de manutenção e operação
- Aplicada em:
  - Produtos com alto teor de gordura (>12%)
  - Produtos com alto teor de ingredientes de alta umidade (acima de 30%)
  - Produtos de pequena dimensão (0.6-2.0 mm dia)
  - Misturas que tendem a ser pegajosas quando umidecidas e aquecidas

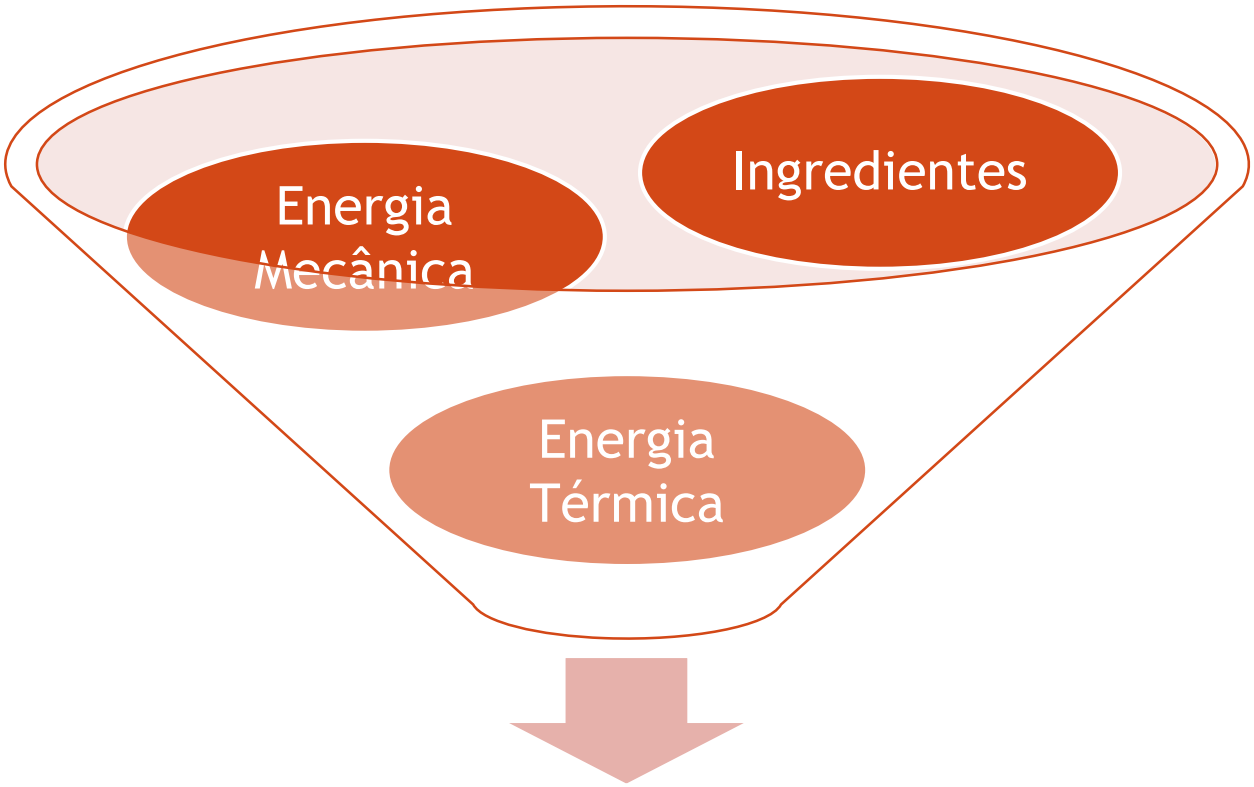


Processo de Extrusão

- Tem por objetivo:
  - Misturar os ingredientes
  - Cozinhar
  - Criar textura
  - Dar forma
  - Inativar patógenos
- Vantagens:
  - Retenção da qualidade
  - Alta produtividade
  - Baixo custo

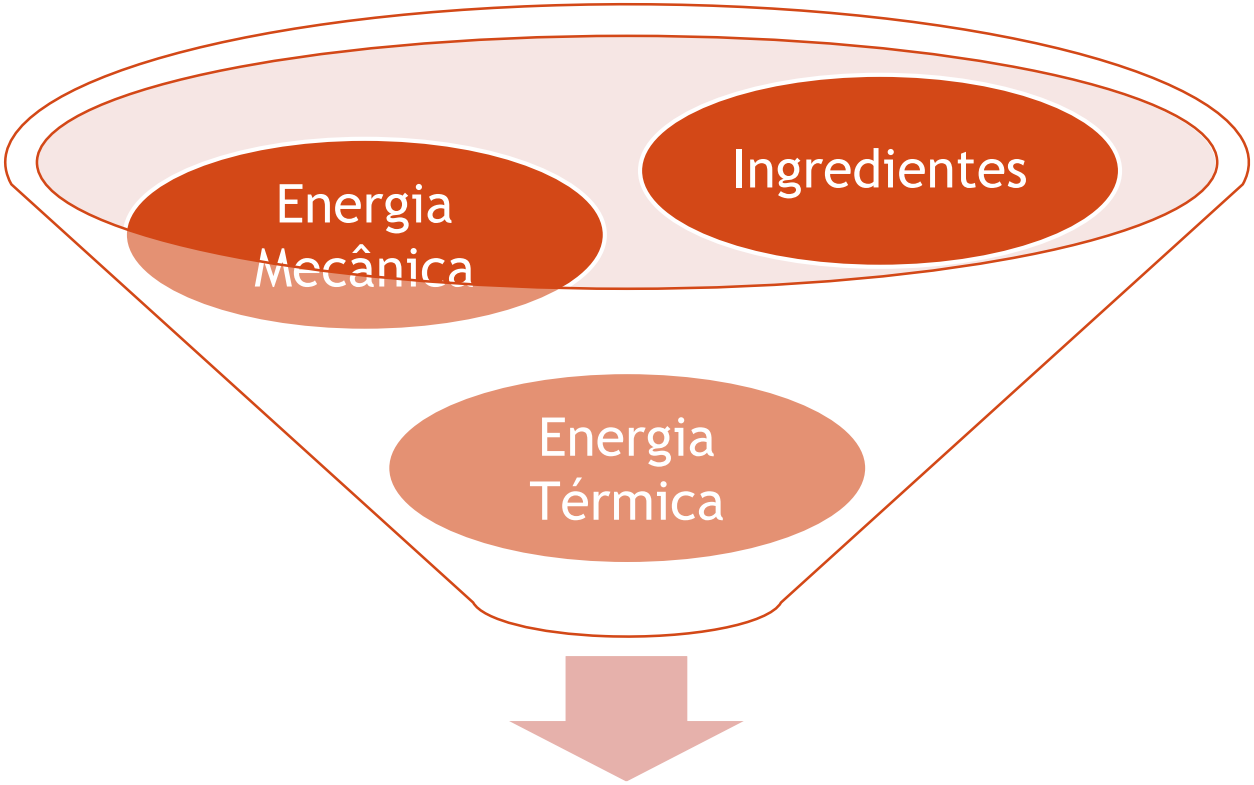


Processo de Extrusão



Temperatura: 107-163˚C
Pressão: 50 psi
Modificações fisico-químicas
Expansão do produto

Processo de Extrusão



Temperatura: 107-163˚C
Pressão: 50 psi
Modificações fisico-químicas
Expansão do produto

Recomendações para a Indústria

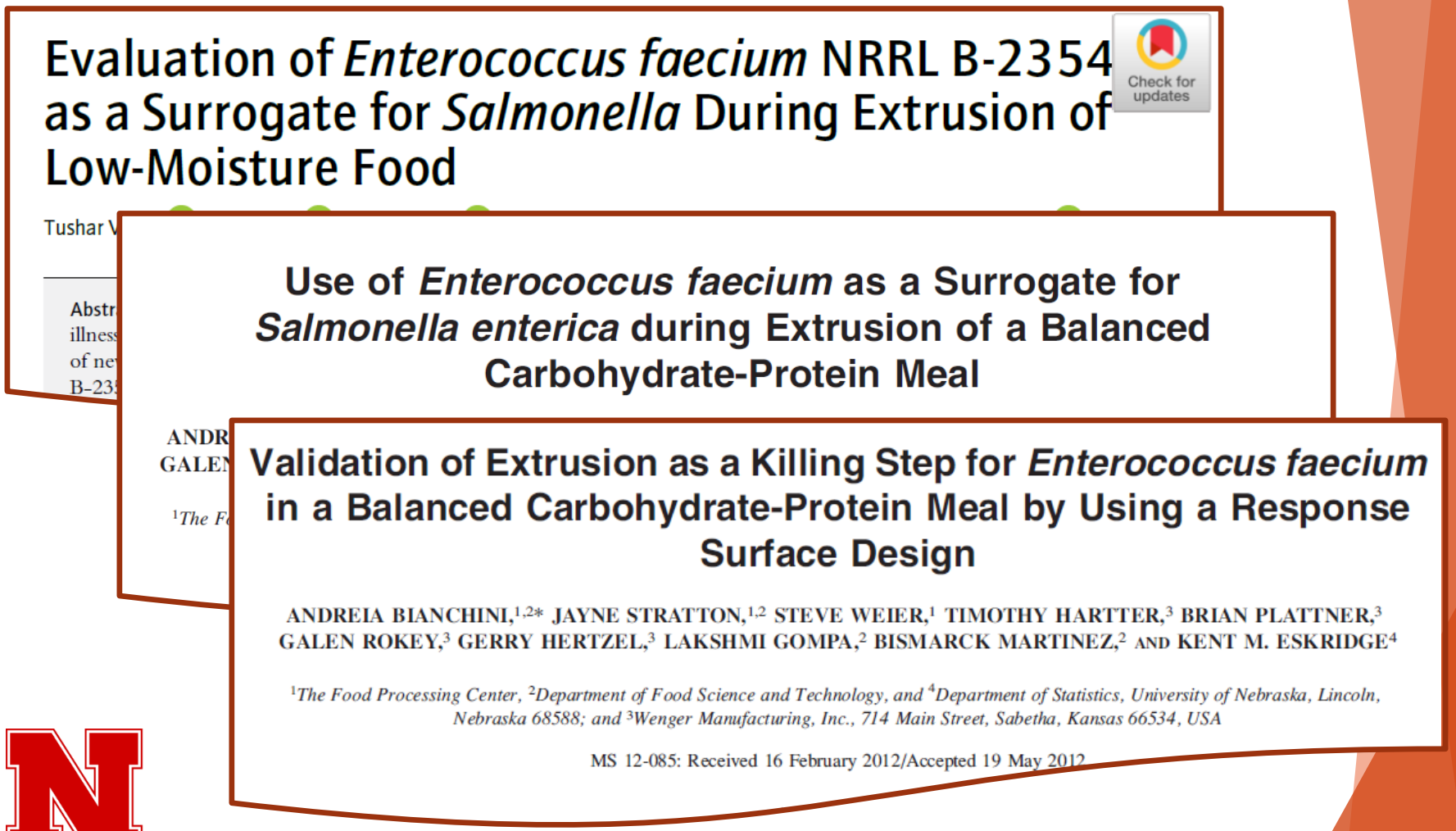
- Legislações governamentais
- Informação disponibilizada por associações de processadores



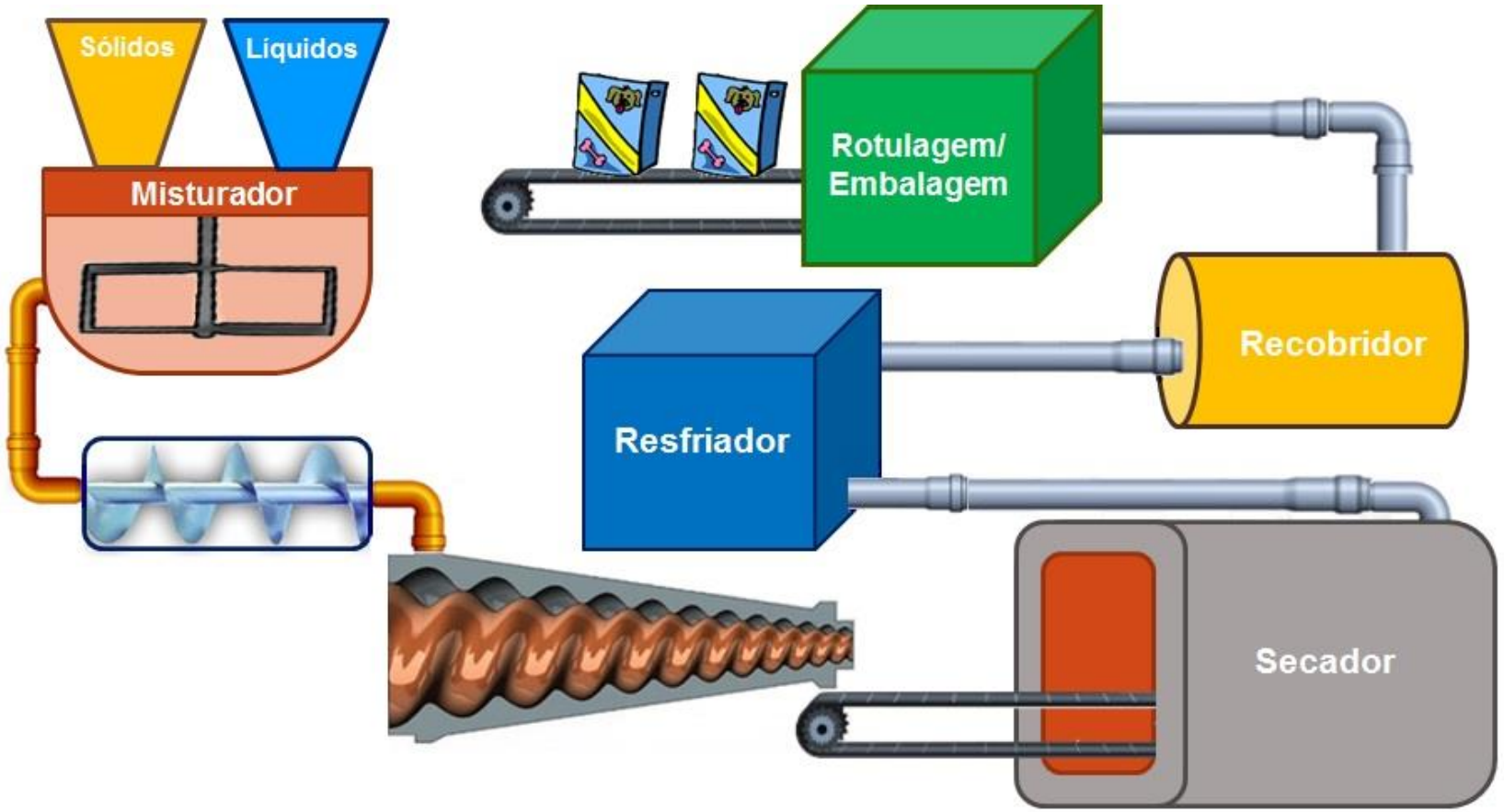


Recomendações para a Indústria

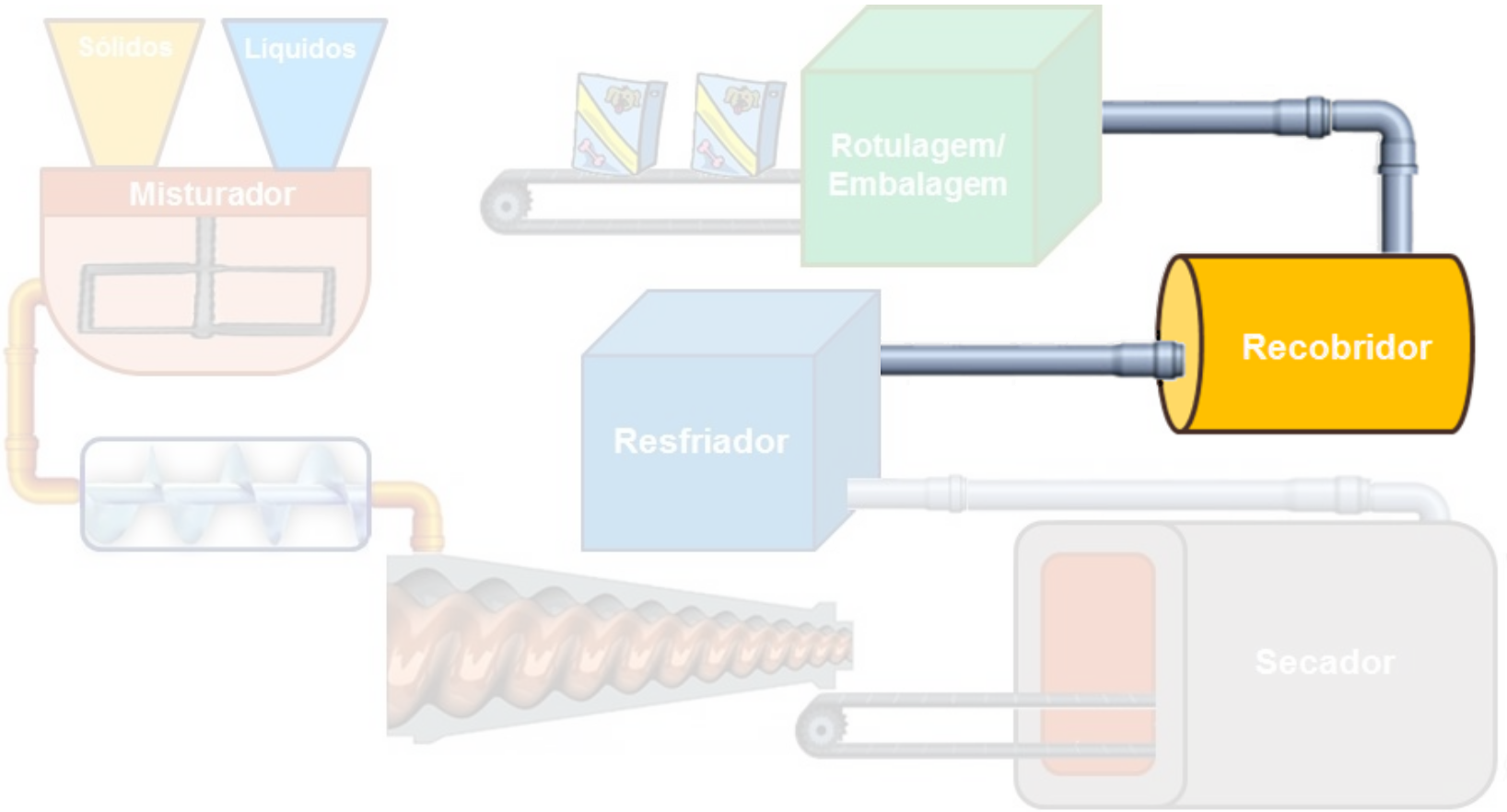
- Literatura científica:



Processo de Extrusão



Processo de Extrusão



Papel do Recobrimento

"Intensificadores de palatabilidade são comumente utilizados na indústria de ração para animais de estimação. Disponíveis na forma líquida ou em pó, eles são tradicionalmente aplicados como uma camada de recobrimento para melhorar o aroma e o sabor do produto extrusado, proporcionanado uma experiência sensorial que atrae os animais ao alimento e garante uma refeição agradável."

Pierre-Marc Girot, DIANA Pet Food



Papel do Recobrimento

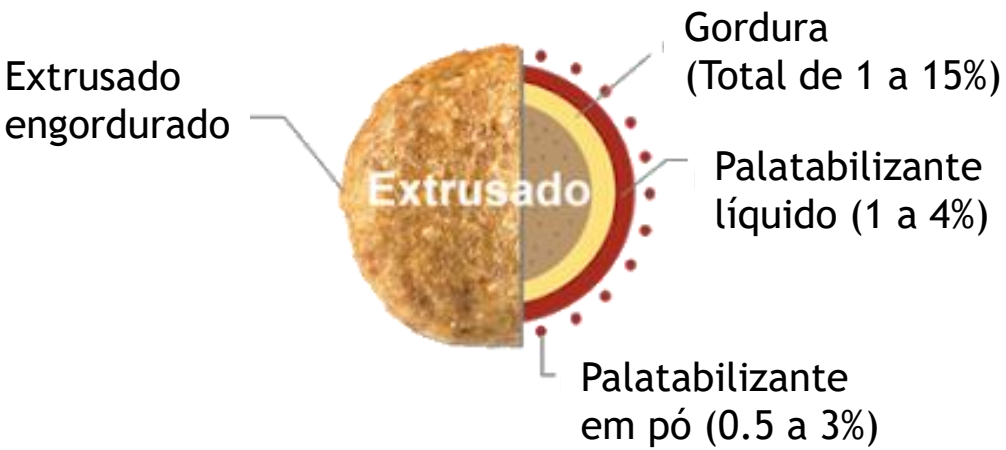
"Intensificadores de palatabilidade são comumente utilizados na indústria de ração para animais de estimação. Disponíveis na forma líquida ou em pó, eles são tradicionalmente aplicados como uma camada de recobrimento para melhorar o aroma e o sabor do produto extrusado, proporcionanado uma experiência sensorial que atrae os animais ao alimento e garante uma refeição agradável."

Pierre-Marc Girot, DIANA Pet Food



Recobrimento - Considerações

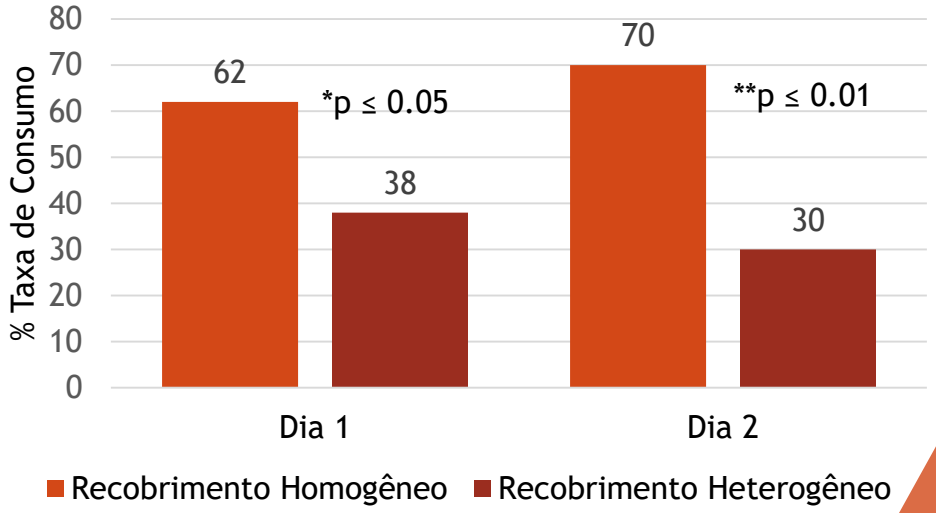
Sequência de Incorporação





Homogeneidade

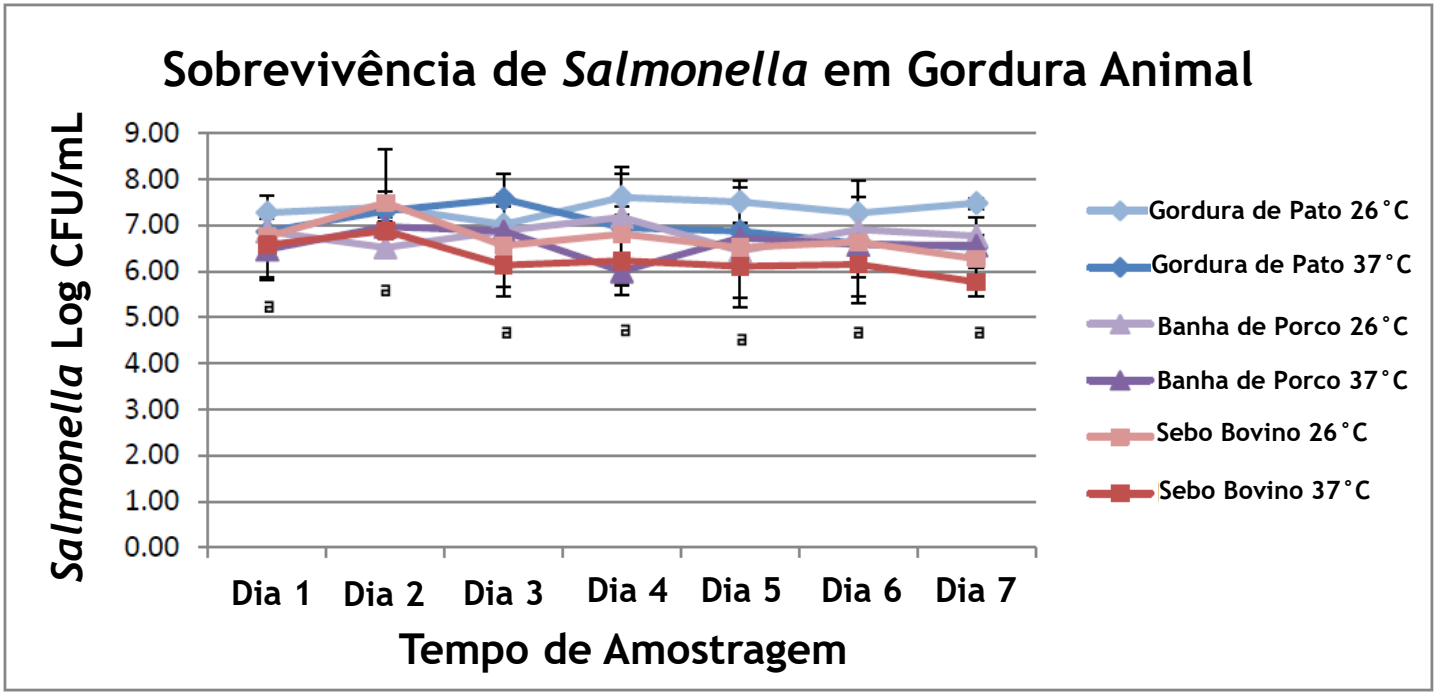
Efeito da Homogenidade do Recobrimento na Palatabilidade da Ração para Gatos



Fonte: DIANA Pet Foods, Kibble Coating: Back to Basics

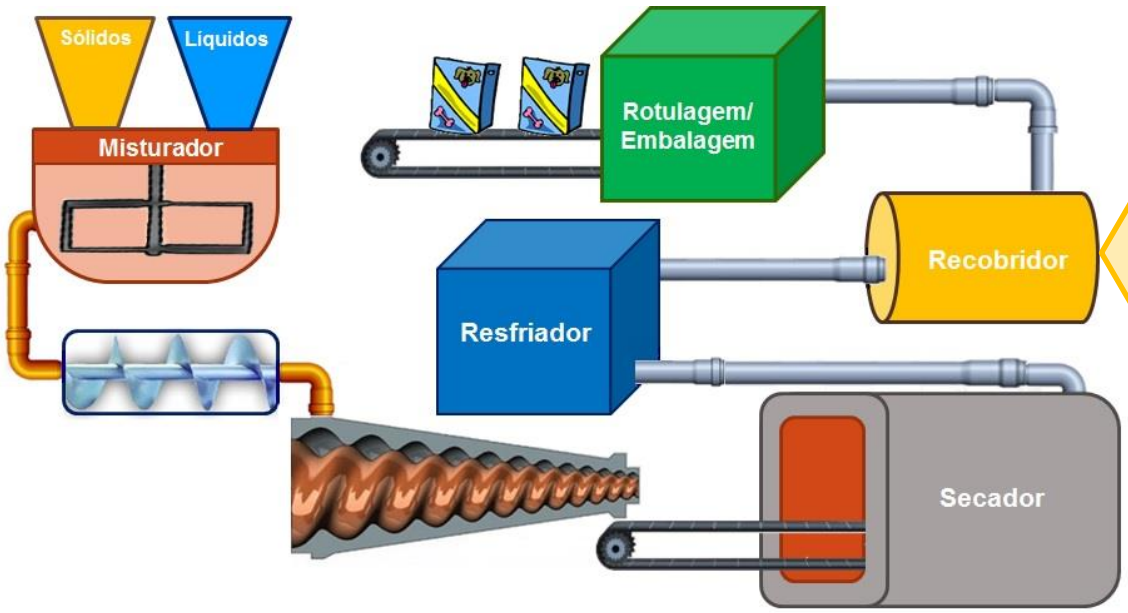
Recobrimento - Considerações

Segurança



Fonte: Lamb, 2017.

Processo de Extrusão: Recobrimento



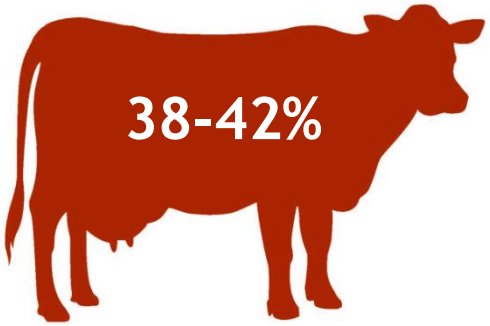
Óleos e Gorduras

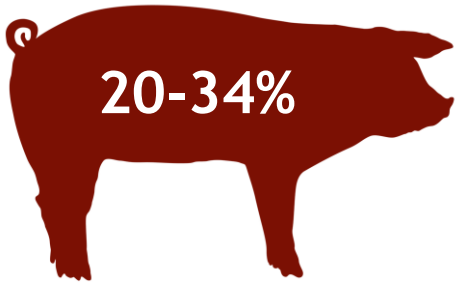
1. Produção
2. Transporte
3. Recebimento
4. Estocagem
5. Aplicação



Produção de Óleos e Gordura de Cobertura

- Por renderização:







Matéria-Prima	Quantidade	
	Kg	%
Carcaças Animais	1000	100
Farinha de carne	240	24
Gordura/Sebo	90	9
Condensado	670	67
Resíduos do Abate	1000	100
Farinha de carne	150	15
Gordura/Sebo	120	12
Condensado	730	73
Ossos	1000	100
Farinha de ossos	470	47
Gordura/Sebo	90	9
Condensado	440	44

Fonte: Guia Técnico Ambiental de Graxarias, 2006

Produção de Óleos e Gordura de Cobertura

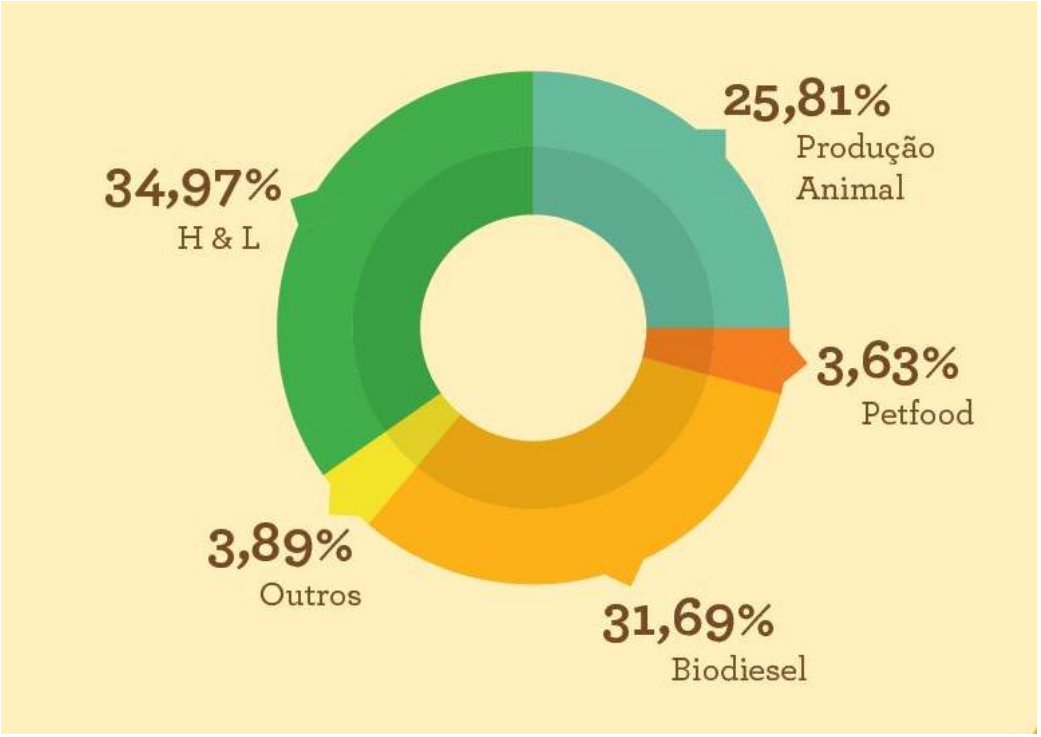
- Renderização tem três objetivos:
  - Remoção de água para obtenção de produtos estáveis
  - Separação da matéria prima em proteínas e gordura
  - Redução de patógenos





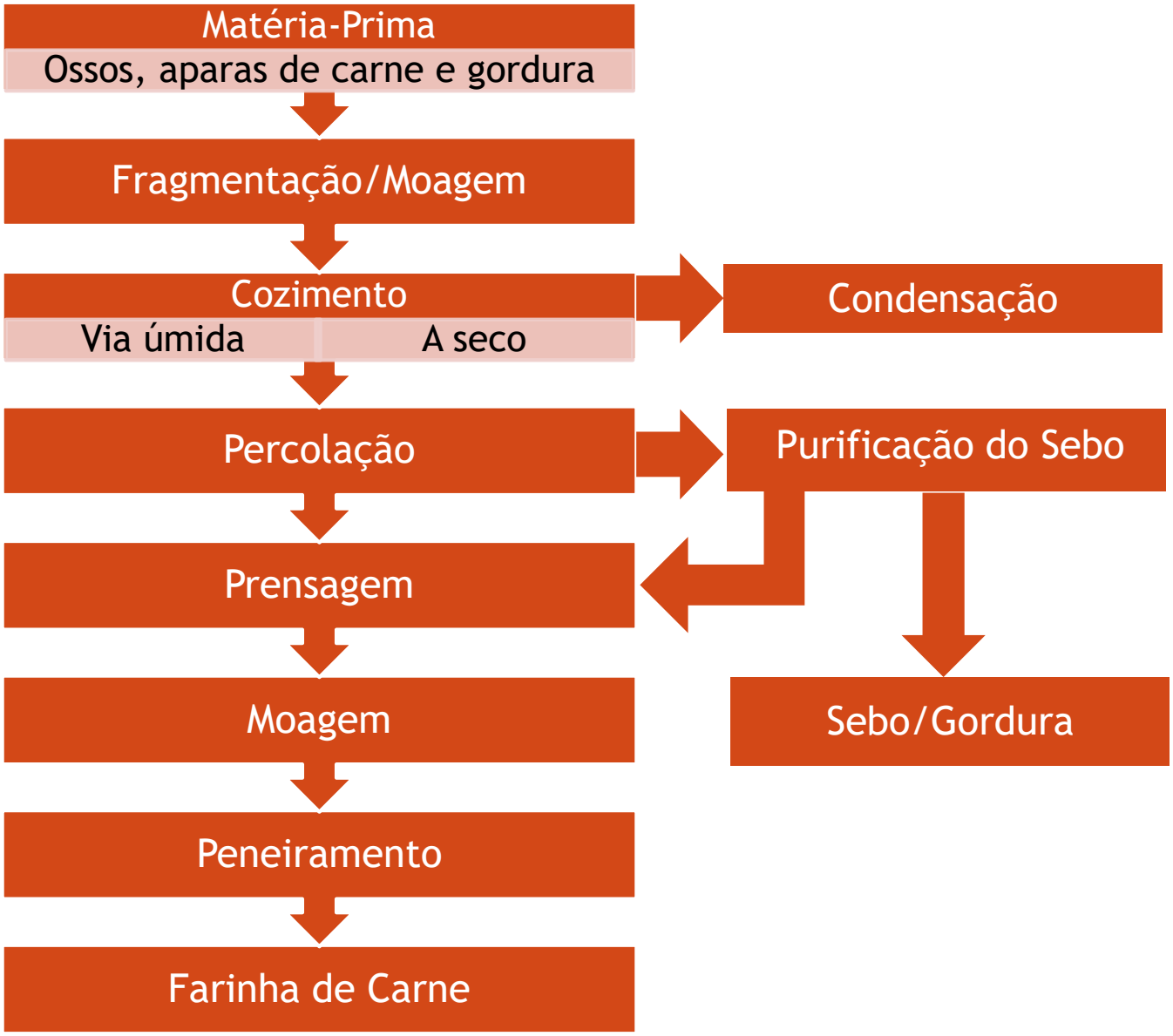
Produção de Óleos e Gordura de Cobertura

- Destino da gordura animal no Brasil:



Associação Brasileira de Reciclagem Animal, 2013.

Produção de Óleos e Gordura de Cobertura



Controle de Segurança Microbiológica



Controle de Segurança Microbiológica



Controle: Parâmetros de Processo

Matéria-Prima

Ossos, aparas de carne e gordura

Fragmentação/Moagem

Cozimento

Via úmida | A seco

A seco:

- Aquecimento indireto (camisas de vapor)
- Umidade contida na matéria-prima é evaporada
- Material cozido passa diretamente a presagem
- Pode-se adicionar mais gordura ao processo
- Temperatura de operação: 120-150°C

Via úmida:

- Injeção de vapor
- Separação de fases sólida, líquida e sebo, após o cozimento
- Temperatura de operação: 70-90°C
- Desvantagem: água adicionada ao processo deve ser removida



Fonte: European Fat Processors and Renderers Association

Controle: Parâmetros de Processo

Método 1

- Tamanho de partícula: <20 mm
- Cozimento até coagulação
- Proteína:
  - 80°C, 120 min, ou
  - 100°C, 60 min
- Batelada ou contínuo

Método 2

- Tamanho de partícula: <30 mm
- Adição de gordura
- 100°C, 16 min,
- 110°C, 13 min,
- 120°C, 8 min, ou
- 130°C, 3 min
- Batelada ou contínuo

Método 3

- Tamanho de partícula: <30 mm
- 100°C, 95 min
- 110°C, 55 min, ou
- 120°C, 13 min
- Batelada ou contínuo

Método 4

- Tamanho de partícula: <50 mm
- 133°C, 20 min, 3 bars
- Batelada ou contínuo

Método 5

- Tamanho de partícula: <150 mm
- 100°C, 125 min,
- 110°C, 120 min, ou
- 120°C, 50 min
- Batelada

Regulation (EC) No 1774/2002

Controle: Parâmetros de Processo

Método Equivalente

- Qualquer processo aprovado por uma autoridade competente que demonstre segurança do produto final
  - Amostragem diária, por um mês
  - *Clostridium perfringens*
  - *Salmonella*
  - *Enterobacteriaceae*
- Parâmetros críticos essênciais:
  - Tamanho de partícula
  - Temperatura crítica
- Parâmetros críticos (se necessário):
  - Tempo absoluto
  - Perfil de pressão
  - Taxa de processameto de matéria-prima
  - Taxa de reciclagem de gordura

Regulation (EC) No 1774/2002

Controle: Parâmetros de Processo

Óleos e Gordura Animal

- Tratamento térmico
  - Ao menos 70°C por 30 min;
  - Ao menos 90°C for 15 min; ou
  - Ao menos 80°C em um sistema contínuo de renderização
- Higienização e sanitização adequada dos tubos de transporte
- Embalados de modo a prevenir recontaminação

Council Directive 92/118/EEC

Controle: Parâmetros de Processo

- Validação do processo por verificação intensiva
  - Tamanho de partícula
  - Temperatura, considerando possíveis “pontos frios”
  - Pressão
  - Tempo de processo
  - Taxa de processamento de matéria-prima (para sistemas contínuos)



Controle: Parâmetros de Processo

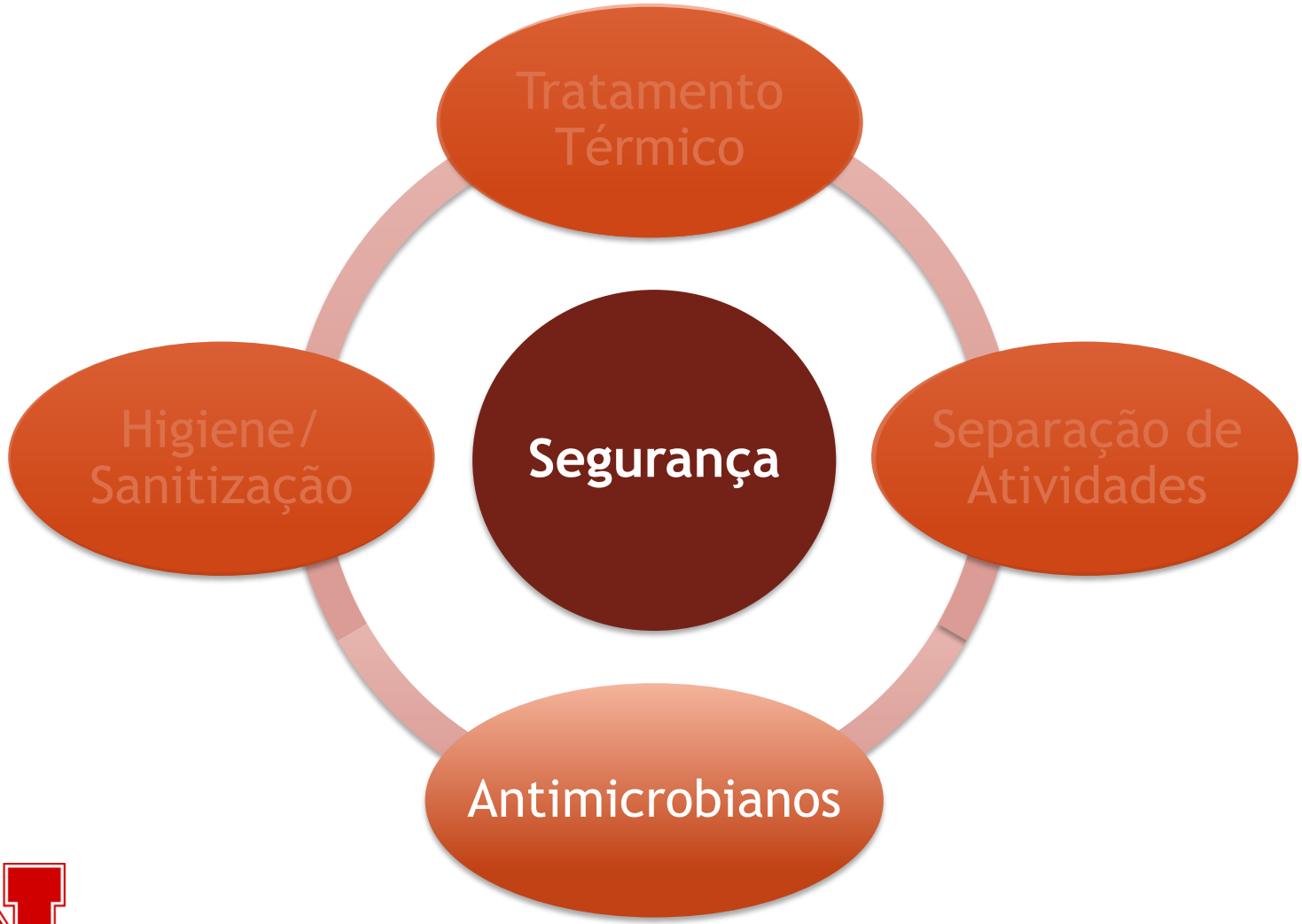
- Monitoramento
  - Deve ser feito continuamente após implementação
- Verificação (anual)
  - Termopares, termômetros
  - Medidores de pressão
  - Medidores de taxa de processo
    - Velocidade de roscas de alimentação
    - Taxa de evaporação/condensação



Controle de Segurança Microbiológica



Controle de Segurança Microbiológica



Controle: Adição de Antimicrobianos

- Conservantes químicos de grau alimentício
- Acidificação pelo uso de ácidos orgânicos
- Antimicrobianos de ocorrência natural
  - Óleos essencias
  - Ervas
  - Especiarias



Controle: Adição de Antimicrobianos

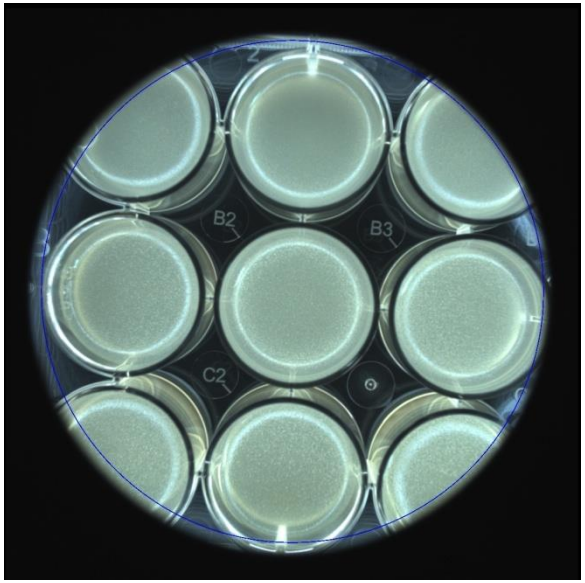
- Antimicrobianos de ocorrência natural:
  - TSA inoculado com *Salmonella* (1% v/v)
  - Discos de papel addicionado com 5 uL
    - 25 óleos essenciais ou extratos de planta
    - Individualmente ou em combinações
  - Incubação à 37^{o}C por 24 horas
  - Halos foram observados e medidos

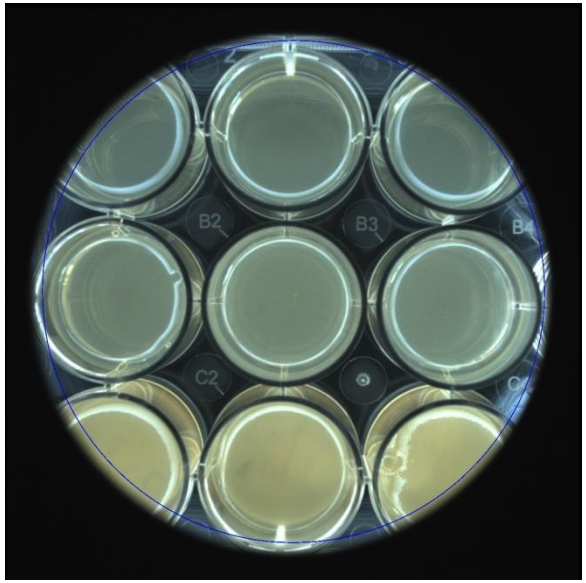




Controle: Adição de Antimicrobianos

- Antimicrobianos de ocorrência natural:
  - Melhores resultados em discos foram testados em placas de múltiplos poços
  - Placas preparadas com 3 mL de TSA
  - TSA inoculados com *Salmonella* (5% v/v)
  - TSA adicionado com diferentes níveis de óleos ou extratos





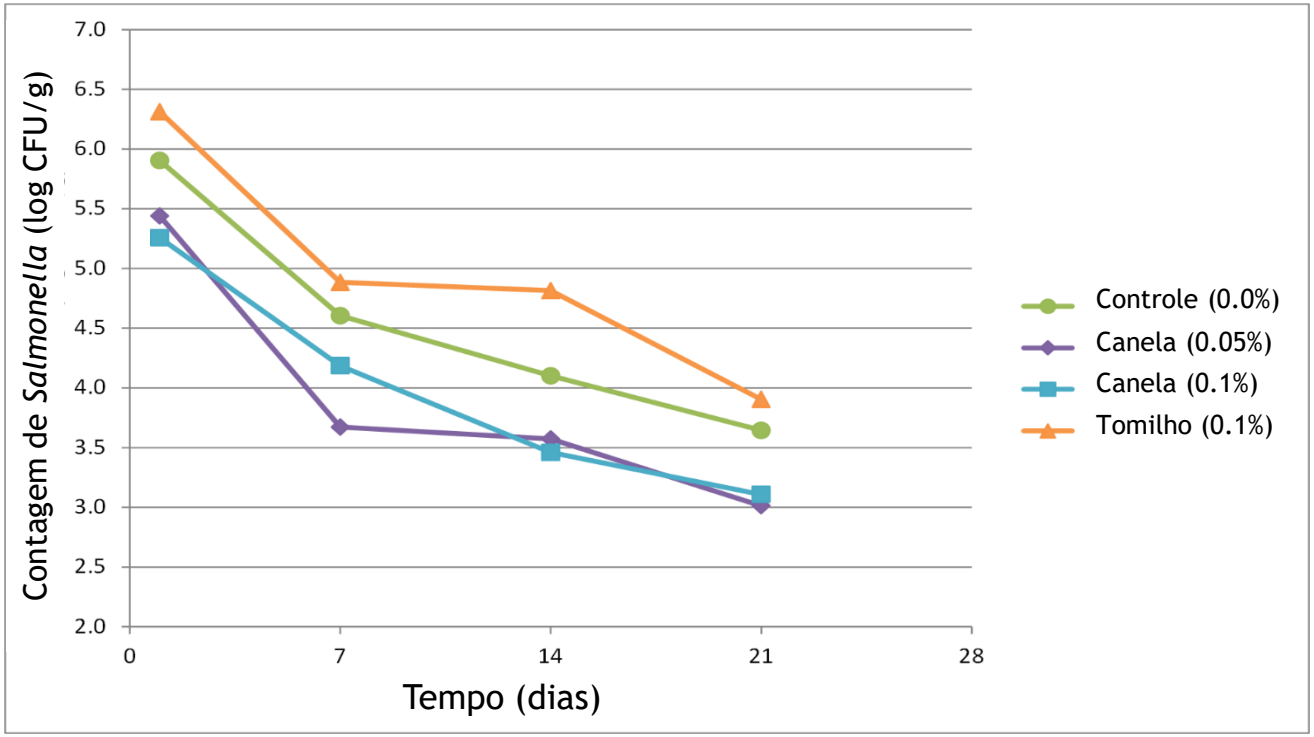
Controle: Adição de Antimicrobianos

- Antimicrobianos de ocorrência natural:

Óleo Essencial	Concentração de Óleo Essencial (% v/v)							Nível Mínimo para Inibição (% v/v)
	0.0%	0.005%	0.01%	0.05%	0.1%	0.5%	1.0%	
Canela	+	+	+	-	-	-	-	**0.05%**
Hortelã	+	NA	+	+	+	+	+	**>1%**
Tomilho	+	NA	+	+	-	-	-	**0.1%**
Canela + Hortelã	+	NA	+	-	-	-	-	**0.05%**
Canela + Tomilho	+	NA	+	+	-	-	-	**0.05%**

Controle: Adição de Antimicrobianos

- Adição de óleos essencias em produto extrusado
  - Como parte do produto ou do palatabilizante
  - Diferentes óleos e níveis de inclusão



Controle: Adição de Antimicrobianos

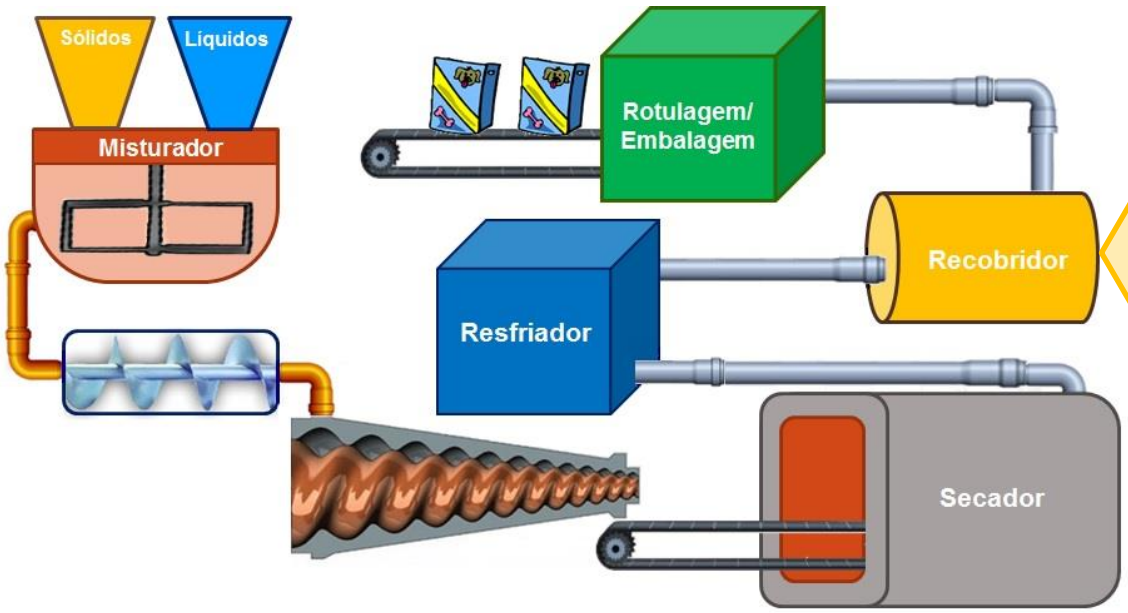
- Adição de óleos essencias em produto extrusado
  - Como parte do palatabilizante

Consumo de alimentos ao longo dos 30 dias de avaliação das rações com ou sem extrato de canela:

Animais	Consumo de alimentos, g/cão/dia				Valor de P
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Grupo Controle	217,7±15,8	217,5±15,8	217,8±15,8	217,5±15,8	
Grupo Canela	218,2±20,8	217,9±21,1	218,0±21,0	117,4±34,8	
Valor de P (4ª semana Canela x 4ª semana Controle)					0,0004



Processo de Extrusão: Recobrimento

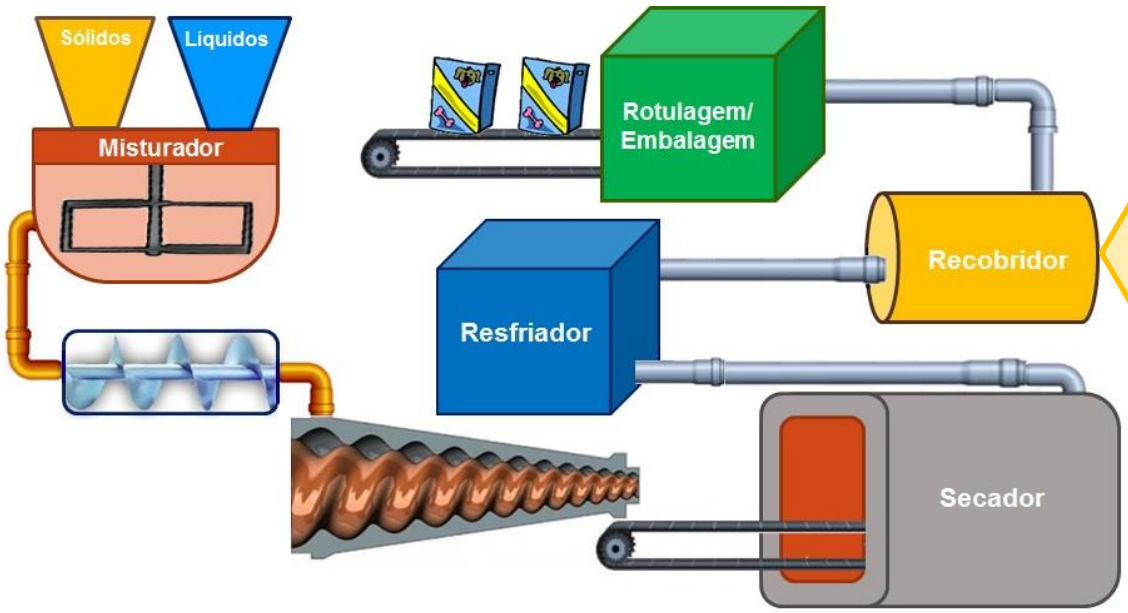


Óleos e Gorduras

1. Produção
2. Transporte
3. Recebimento
4. Estocagem
5. Aplicação



Processo de Extrusão: Recobrimento



Óleos e Gorduras

1. Produção
2. Transporte
3. Recebimento
4. Estocagem
5. Aplicação



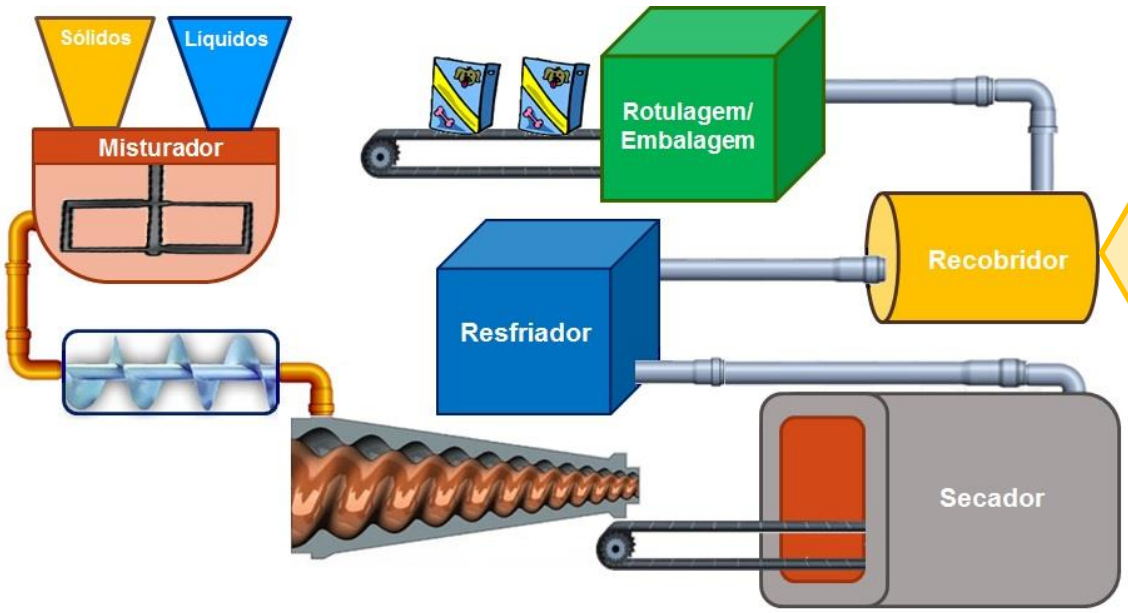
Controle: Recebimento

- Cadeia de fornecedores
  - Uso de fornecedores aprovados
  - Recebimento de ingredientes
    - Identidade do ingrediente
    - Certificado de análise



- Armazenamento de ingredientes
  - Segregação de ingredientes que potencialmente sejam contaminados com patógenos
  - Manutenção de ingredientes perecíveis e de alta umidade sob refrigeração ou congelados

Processo de Extrusão: Recobrimento



Óleos e Gorduras

1. Produção
2. Transporte
3. Recebimento
4. Estocagem
5. Aplicação



Controle: Aplicação em Rações

- Recobridor:
  - Procedimentos Operacionais Padrões (POPs) para prevenir contaminação
  - Prevenção de condensamento e acúmulo de umidade durante o recobrimento



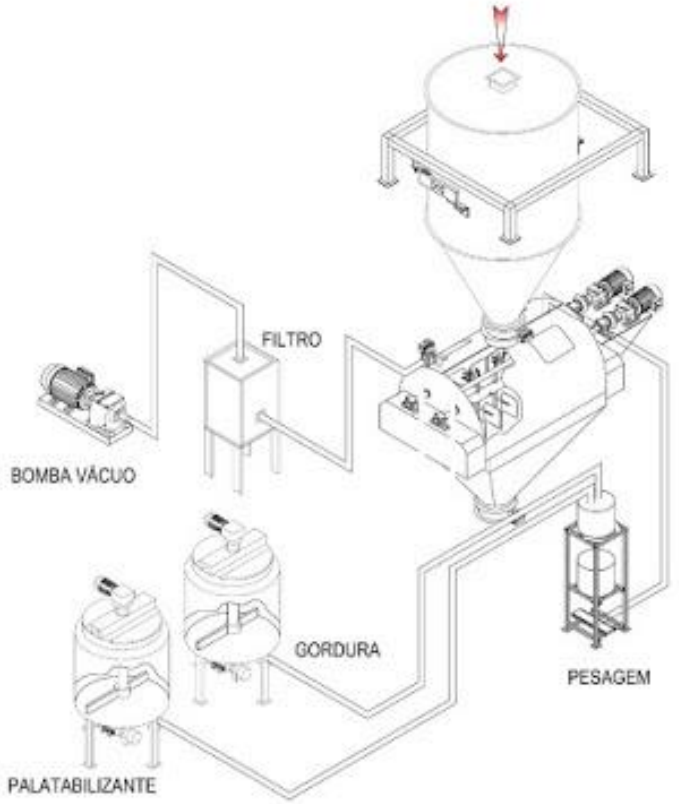


Controle: Aplicação em Rações

- Recobridor:
  - Desenho sanitário dos equipamentos de recobrimento

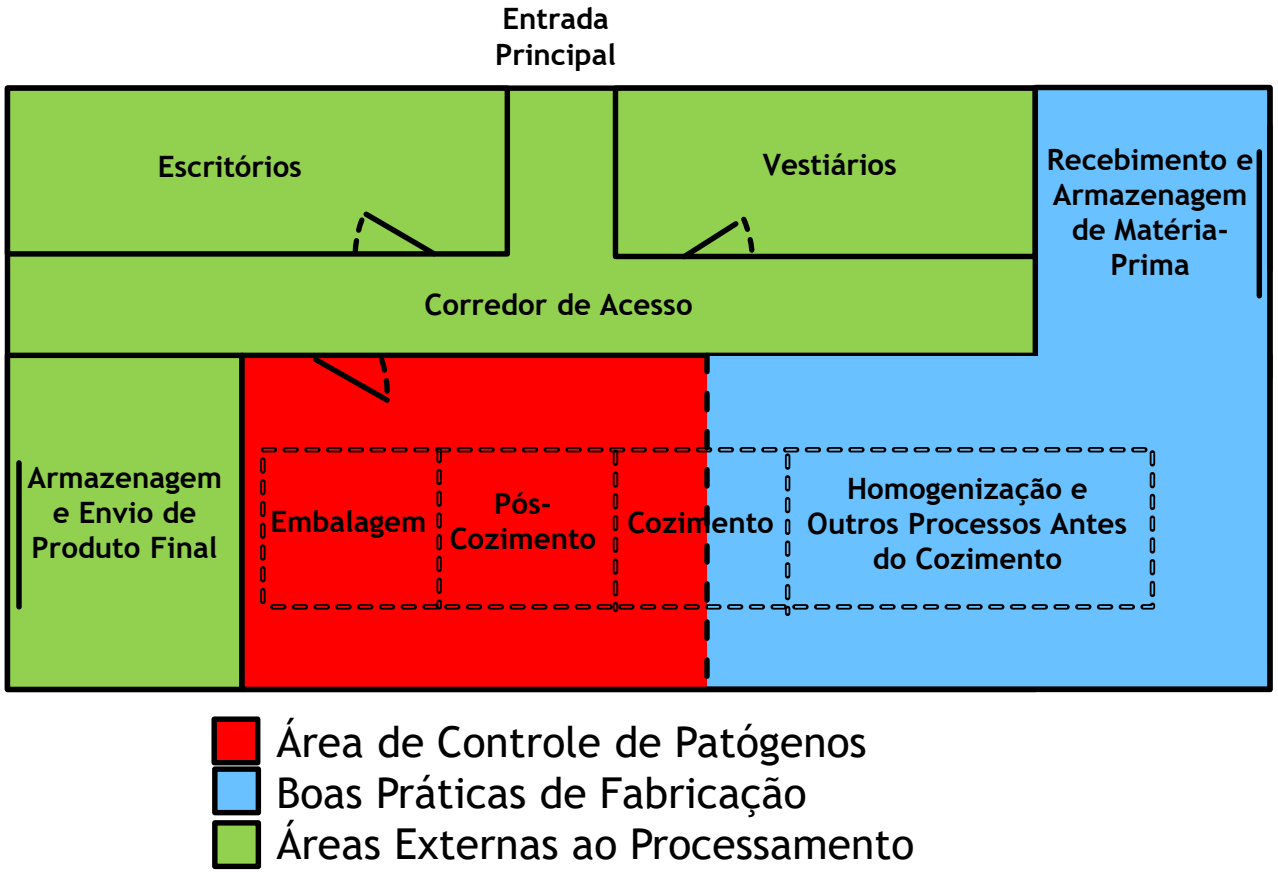






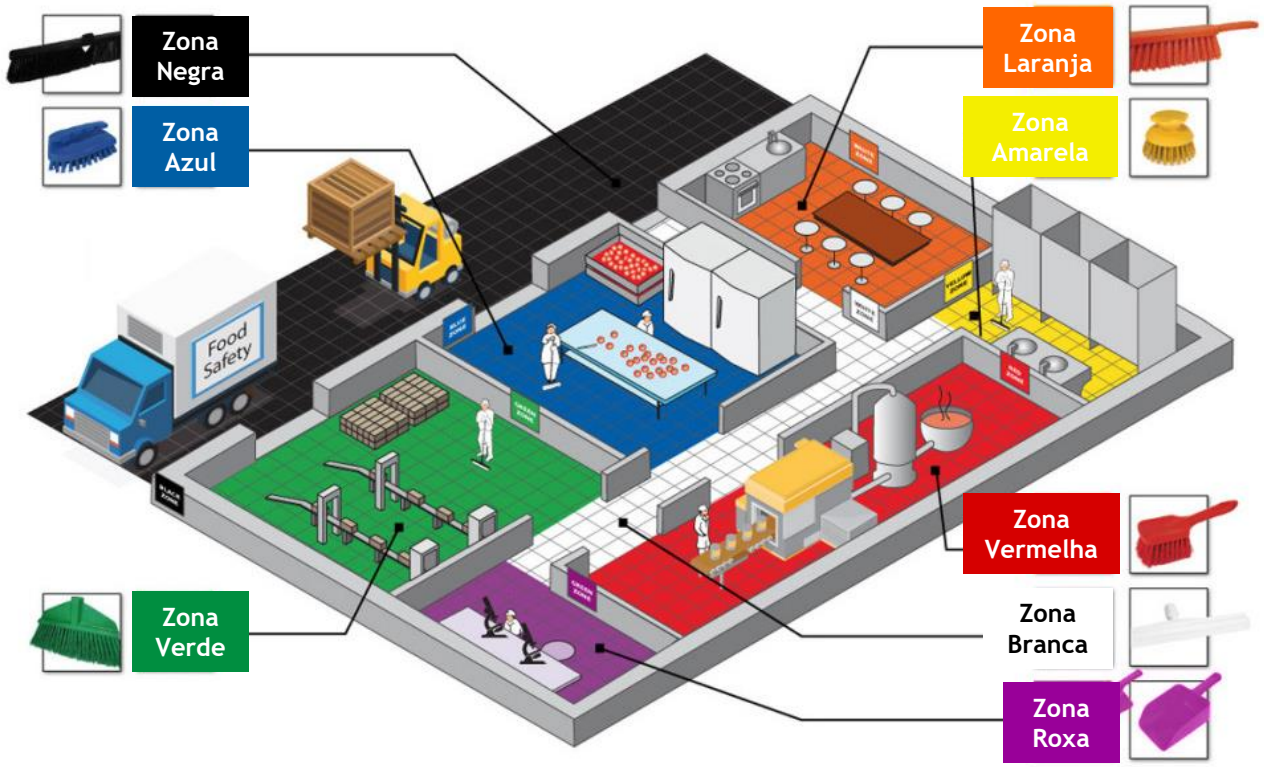
Controle: Aplicação em Rações

- Ambiente de Processo
  - Segregação da planta de processamento



Controle: Aplicação em Rações

- Ambiente de Processo
  - Segregação de utensílios, ferramentas e materiais de limpeza



Fonte: Italimpia.com

Controle: Aplicação em Rações

- Programa de Monitoramento Ambiental
  - Avaliação da eficácia dos programas de controle de patógenos
    - Programa de controle de *Salmonella*
  - Identificação de locais de abrigo
  - Avaliação dos programas de limpeza e sanitização
  - Avaliação da frequência de limpeza
  - Análise de tendência



Controle: Ambiente de Processo

- Programa de Monitoramento Ambiental



Zona 1
Tanques, esteiras, tubulações, fatiador

Zona 2
Tampa de equipamentos, painéis, parede interna de um túnel

Zona 3
Azulejo, piso, teto, ralos

Zone 4
Escritórios, refeitório, vestiários, docas, armazém

Controle: Ambiente de Processo

- Programa de Monitoramento Ambiental

Zona	Testes	Frequency	Número de Amostras
Zona 1	Organismos Indicadores Patógenos somente em circunstâncias especiais	Após a higiene e sanitização ou quando necessário para validação, verificação ou investigação	Depende do tipo de processamento
Zona 2	Patógenos	Semanal ou mensal	5-10
Zona 3	Patógenos	Semanal ou mensal	3-6
Zona 4	Patógenos	Mensal ou a cada 3 meses	2-4

Local de amostragem deve ser rotacionado de forma que todos os pontos de interesse sejam incluídos com certa frequência.

Fonte: GMA, 2009

Controle: Ambiente de Processo

- Programa de Monitoramento Ambiental
  - Interpretação de dados
    - Pnegativos
    - Análise de tendência
  - Ações corretivas
    - Contenção da contaminação
    - Identificação da fonte de contaminação
    - Avaliação da potential contaminação de produtos finais
    - Eliminação dos problemas
    - Re-amostragem com frequência aumentada



Segurança do Produto Final

- Uso de um processo de extrusão validado
- Uso de palatabilizantes livre de patógenos
  - Em pó
  - Líquidos
  - Óleos e gorduras
- Aplicação de palatabilizante:
  - De maneira a manter sua inocuidade
  - Livre de riscos de recontaminação

Processado:

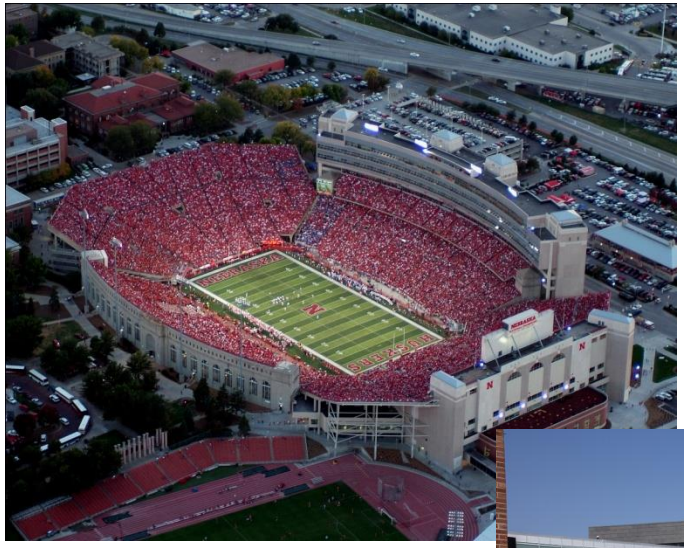
✓ Seguindo parâmetros validados

✓ Em ambiente inócuo

✓ Livre de riscos de recontaminação







Huskers





University of Nebraska Lincoln

Andreia Bianchini, Ph.D.
Research Assistant Professor
The Food Processing Center
Food Science and Technology

248 Food Innovation Center
1901 North 21 Street
P.O. Box 886207
Lincoln, NE 68588-6207

Office: (402) 472-3114
Lab: (402) 472-2829
FAX: (402) 472-1693
abianchini2@unl.edu