

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELAINE MARCONDES CARNEIRO

**Amstras de derivados cárneos, coletadas pelo
Serviço Inspeção do Paraná em 2010, e analisadas pelo
Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti”**

CURITIBA

2011

ELAINE MARCONDES CARNEIRO

**Amostras de derivados cárneos, coletadas pelo
Serviço Inspeção do Paraná em 2010, e analisadas pelo
Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti”**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista, no Curso de Especialização em Gestão de Defesa Agropecuária com Ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadoras: Mara Eliza Gasino Joineau e Mariela Moraes Martins Goularte

CURITIBA

2011

TERMO DE APROVAÇÃO

Elaine Marcondes Carneiro


AMOSTRAS DE DERIVADOS CÁRNEOS COLETADAS PELO SERVIÇO DE
INSPEÇÃO DO PARANÁ EM 2010, E ANALISADAS PELO CENTRO DE
DIAGNÓSTICO "MARCOS ENRIETTI"

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do Certificado de Especialização no Curso de Especialização Gestão em Defesa Agropecuária: com ênfase em **Inspeção de Produtos de Origem Animal**, Universidade Federal do Paraná – UFPR, pela seguinte banca examinadora:

Orientadoras: Mara Eliza Gasino Joineau e Mariela Moraes Martins Goularte

Membros:


Prof. José Francisco Warth


Prof. Renato Silva de Sousa


Prof. Antonio Waldir Cunha da Silva

Curitiba, 31/08/2011

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	IV
LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS	V
LISTA DE ANEXOS	VI
RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS EM DERIVADOS CÁRNEOS	14
2.1.1 <i>Salmonella</i>	14
2.1.2 Coliformes a 45°C	17
2.1.3 Estafilo coagulase positiva	19
2.1.4 Clostridio sulfito redutor	21
3 METODOLOGIA	24
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÕES	30
6 REFERÊNCIAS	31

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – QUANTIDADE DE DERIVADOS CÁRNEOS PRODUZIDOS EM 2010 NAS EMPRESAS REGISTRADAS SOB O SERVIÇO DE INSPEÇÃO DO PARANÁ	11
TABELA 2 - GRUPOS DE ALIMENTOS ANALISADOS E SEUS RESPECTIVOS PRODUTOS, MICRORGANISMOS PESQUISADOS E O NÍVEL ACEITÁVEL EXIGIDO PELA LEGISLAÇÃO	25

LISTA DE GRÁFICOS E FIGURAS

FIGURA 1 – CASOS DE INFECÇÕES POR <i>E.COLI</i> , E POR <i>SALMONELLA</i> DESDE 1996 A 2010 NOS ESTADOS UNIDOS	16
GRÁFICO 1 – RESULTADOS DAS AMOSTRAS DE DERIVADOS CÁRNEOS COLETADAS PELOS FISCAIS DO SIP/POA EM 2010	27
GRÁFICO 2 – QUANTIDADE DE AMOSTRAS PARA CADA TIPO DE ANÁLISE REALIZADA PELO CENTRO DE DIAGNÓSTICO “MARCOS ENRIETTI” EM DERIVADOS CÁRNEOS COLETADOS PELOS FISCAIS DO SIP/POA EM 2010	28

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – MODELO DE TERMO DE COLETA DE AMOSTRA PARA ANÁLISE OFICIAL DO SIP/POA	34
-----------------------------------------------------------------------------------------	----

RESUMO

Em 2010 o Serviço de Inspeção do Paraná de Produtos de Origem Animal realizou 137 coletas de derivados cárneos por todo o Estado em 60% das empresas registradas por este Serviço e classificadas como fábrica de conservas. As amostras foram coletadas pelos fiscais do serviço oficial, e analisados pelo Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti” conforme a RDC 12 da ANVISA. Os resultados informaram que 82% das amostras encontravam-se próprias para o consumo, 17% em desacordo e 1% apresentava-se imprópria para análise. Salmonella esteve presente em 52% das análises que resultaram em desacordo. A contaminação por coliformes acima do estabelecido em legislação ocorreu em 37%, estafilococos coagulase positiva em 7%, e clostridio sulfito redutor em 4%.

Palavras chave: Serviço de Inspeção do Paraná, derivados cárneos, análise microbiológica

ABSTRACT

In 2010, the Animal Products Inspection Service of the Paraná collected 137 processed meats samples throughout the state in 60% of companies registered in this service and classified as a cannery. The samples were collected by the employees of the official service, and analyzed by the Diagnostic Center "Marcos Enrietti", all analysis were in accord to ANVISA's RDC 12. The results indicated that 82% of the samples were fit for consumption, 17% were not proper and 1% was unsuitable for analysis. Salmonella was found on 52% of the non-proper samples. Coliform contamination above the established in legislation was found in 37%, Coagulase-positive staphylococci in 7%, and Clostridium in 4%.

Keywords: Inspection Service of Paraná, processed meats, microbiological testing

1 INTRODUÇÃO

O Serviço de Inspeção do Paraná de Produtos de Origem Animal – SIP/POA é responsável pelo registro e fiscalização das empresas que produzem matéria prima, manipulem, beneficiem, transformem, industrializem, preparem e embalem produtos de origem animal – carne, leite, mel, pescado e ovos – e além disso, realizam a comercialização intermunicipal (PARANÁ, 1994).

O SIP/POA tem atualmente 460 empresas registradas, sendo que 110 são classificadas como fábricas de conservas, ou seja, produzem e manipulam derivados cárneos como produtos defumados, cozidos, curados, maturados e frescos (PARANÁ, 2010).

Os derivados cárneos são alimentos de origem animal e, portanto ricos em água e nutrientes, o que facilita a rápida deterioração do produto, bem como a sobrevivência e multiplicação de inúmeros microrganismos patogênicos. Portanto as enfermidades de origem alimentar vinculadas por este tipo de alimento constituem em grande problema à saúde pública (GERMANO & GERMANO, 2008).

A contaminação do produto cárneo por agentes patogênicos pode ocorrer em qualquer estágio do fluxograma de produção, desde a obtenção da matéria prima quando, por exemplo, o animal pode ter adquirido a salmonelose durante o período de criação, passando pela contaminação por coliformes fecais durante o processo de abate, até a formação de toxina estafilocócica, disseminada pelas excreções e secreções do manipulador de alimento (GERMANO & GERMANO, 2008).

O presente trabalho teve por objetivo demonstrar os resultados das análises de derivados cárneos coletados pelos fiscais do Serviço de Inspeção do Paraná, em estabelecimentos registrados, afim de verificar a eficácia dos métodos de controle internos à empresa, visando a segurança alimentar e qualidade microbiológica do produto final comercializado no Estado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O Serviço de Inspeção do Paraná de Produtos de Origem Animal – SIP/POA, é uma divisão do Departamento de Fiscalização – DEFIS, pertencente à Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB. O SIP/POA foi criado com a Lei Estadual nº10.799 de 24/05/94, e que através do Decreto Estadual nº 3005 de 20/11/2000 regulamenta a inspeção industrial e sanitária, de produtos de origem animal, no estado do Paraná.

De acordo com o artigo 336 do RIISPOA, produtos cárneos são aqueles em que as propriedades originais da carne fresca foram modificadas através de tratamento físico, químico ou biológico, ou a combinação destes métodos, adicionando condimentos, especiarias, aditivos, ou coadjuvantes de tecnologia (BRASIL, 1952).

A produção de derivados cárneos, nos estabelecimentos registrados sob o Serviço de Inspeção do Paraná, ocupa posição de destaque, tendendo ao crescimento de sua produção pelo amplo consumo popular, conforme demonstra a tabela a seguir:

TABELA 1: Quantidade de derivados cárneos produzidos em 2010 nas empresas registradas sob o Serviço de Inspeção do Paraná.

DERIVADOS CÁRNEOS	PRODUÇÃO (Kg)
Frescals	5.162.208
Cozidos	2.123.471
Salgados	113.885
Curados	287.434
Defumados	3.367.025
Fritos	478.659
Banha	310.710
Geléia de mocotó	17.334
Derivados de aves	33.892
TOTAL	11.894.618

FONTE: SEAB, 2010

Os vários processos tecnológicos para a produção de derivados cárneos como, aplicação de conservantes, cura, cozimento, secagem, salga, acidificação e aumento nas concentrações de açúcares, tem a finalidade de regular o crescimento microbiano, seja pela redução da atividade de água, pela temperatura, ou pela inativação por decréscimo do pH (FORSYTHE, 2002).

É importante ressaltar que a carne por ser rica em nutrientes é um dos principais vinculadores de microrganismos, portanto a manipulação deste produto para obtenção de um derivado cárneo requer cuidados ainda maiores, pois devem ser levados em conta os envoltórios, os temperos e condimentos, além da manutenção e limpeza dos equipamentos utilizados para a sua formulação e da excessiva manipulação destes produtos (FORSYTHE, 2002). Análises microbiológicas em especiarias realizadas por Furlaneto e Mendes de 2004, indicam contaminação acima dos padrões permitidos, e se adicionadas a outras preparações acabam por contaminar estes alimentos.

A produção industrial de um alimento seguro requer o controle na fonte (matéria prima), controle do desenvolvimento e no processo dos produtos, boas práticas higiênicas durante a produção, processamento, manipulação, distribuição, estocagem e a venda. Esta é uma abordagem preventiva, pois a realização de testes microbiológicos nos produtos finais é impraticável e não elimina os riscos (FORSYTHE, 2002).

A RDC 12 da ANVISA que a Doença Transmitida por Alimento (DTA) é causada pela ingestão de um alimento contaminado por agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente ou de seu produto tóxico (BRASIL, 2001). Muitos casos de enfermidades causadas por alimentos não são notificados aos órgãos de inspeção de alimentos e às agências de saúde. Os sintomas mais comuns incluem dor de estômago, náuseas, vômitos, diarréias e febre (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

A sub notificação deve-se ao fato de que muitos patógenos presentes nos alimentos causam sintomas brandos. Segundo WHEELER¹ *et al.* (1999) citado por

¹ WHEELER, J.G.; SETHE, D.; COWDEN, J.M; *et al.* Study of Infectious Intestinal Disease in England: Rate in Community, Presenting to General Practice, and Reported to National Surveillance. Br. Med J. 380, 1046-50, 1999.

FORSYTHE (2002), estimam que na Inglaterra para cada caso detectado em laboratório de vigilância, existem 136 casos na comunidade não notificados.

De acordo com o “Centers for Disease Control and Prevention” (2010) americano, anualmente uma a cada seis pessoas ficam doentes em decorrência de infecções alimentares. Ocorrem cerca de 1.000 surtos a cada ano, abrangendo 48 milhões de doentes, resultando em 128.000 hospitalizações e 3.000 mortes.

Em levantamento epidemiológico sobre doenças transmitidas por alimentos conduzida por AMSON *et al.* (2006) no Paraná, os alimentos de origem animal estão mais frequentemente associados aos surtos, sendo os agentes etiológicos de origem bacteriana os mais comumente encontrados (aproximadamente 60%), destacando-se o *Staphylococcus aureus* com 41,2% dos casos e *Salmonella sp.* representando 33,8%. A *Escherichia coli* aparece em 5,5% dos surtos envolvendo agente de origem bacteriana.

Em estudo semelhante, no município de Porto Alegre/RS entre 1995 a 2002, GOTTARDI *et al.* (2006) identificou que 60% dos surtos de toxinfecção alimentar continham ingredientes de origem animal, e em 24% a *Salmonella* foi o principal agente etiológico identificado, seguido por *Staphylococcus aureus* (12%) e coliformes fecais (12%) além de *Bacillus cereus* (5%) e *Clostridium perfringens* (4%).

O Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos, do Ministério da Saúde em 2009, aponta que os agentes etiológicos mais comuns de surtos são os de origem bacteriana, e dentre eles, *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella sp.*, *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens*. Em alimentos pouco ácidos (pH > 4,5) como os produtos de origem animal, observa-se o predomínio de bactérias esporuladas (*Clostridium sp.*), bactérias patogênicas aeróbias (*Salmonella sp.*) e anaeróbias (*Clostridium sp.*) (BRASIL, 2009).

Um exemplo de que as tecnologias de produção dos produtos cárneos influenciam no crescimento microbiano são as linguiças fermentadas. As linguiças fermentadas são produzidas a partir do metabolismo das bactérias sobre a carne. Primeiramente a carne é moída e misturada com a gordura, sal, agentes de cura (nitrito e nitrito), açúcar e temperos, para depois ser fermentada (FORSYTHE,

2002). Essas linguiças possuem uma atividade de água baixa e geralmente classificadas como secas ($a_w < 0,9$) ou semi secas ($a_w < 0,9$ a $0,95$). As linguiças secas são consumidas, normalmente sem qualquer cozimento ou outra forma de processamento. Por outro lado as do tipo semi secas são defumadas e recebem um tratamento de temperatura entre 60 e 68°C. As linguiças que são produzidas sem a adição de uma cultura “starter” possuem um pH de 4,6 a 5,0, enquanto as linguiças produzidas com cultura “starter” possuem um pH entre 4,0 e 4,5. Esses valores baixos de pH tem efeito inibitório para o crescimento da maioria dos patógenos (FORSYTHE, 2002).

Os patógenos bacterianos que representam perigos potenciais em linguiças fermentadas são *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, e *Listeria monocytogenes* e as bactérias formadoras de esporos como *Bacillus sp.* e *Clostridium sp.*. O alto nível de sais (cerca de 2,5%) inibe o crescimento de patógenos, sendo que, durante o processo de secagem, a *Salmonella sp.* e outras enterobactérias morrem. Embora o *S.aureus* seja resistente ao nitrito e ao sal, é um competidor ruim em relação à microflora remanescente sob condições anaeróbias ácidas (FORSYTHE, 2002).

A Resolução Estadual nº110, normatiza a adoção pelo SIP/POA das circulares 175 e 176 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que trata dos procedimentos de verificação dos programas de autocontroles, e procedimentos padrão de higiene operacional (PPHO) respectivamente. Portanto o SIP/POA exige o controle de qualidade dos produtos principalmente do ponto de vista microbiológico, nas empresas registradas por este serviço (PARANA, 2009).

2.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS REALIZADAS EM DERIVADOS CÁRNEOS

2.1.1 *Salmonella*

Salmonella é uma bactéria bacilo Gram negativo, não formadores de esporos e anaeróbios facultativos. Pertencentes a família *Enterobacteriaceae* produzem gás a partir de glicose (exceto *S. typhi*) e são capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono. Não são organismos exigentes, podendo mutiplicar-se

em diversas condições ambientais externas aos seres vivos, e desenvolvem-se facilmente em alimentos (FRANCO & LANDGRAF, 1996; GERMANO & GERMANO, 2008).

A dose infectante para que uma *Salmonella* possa causar infecção no homem é referida como da ordem de 15 a 20 células, todavia isso depende do sorovar considerado, e da idade e grau de higidez do hospedeiro. Acredita-se que em determinadas circunstâncias, uma única célula da bactéria poderia causar a manifestação clínica da infecção. (GERMANO & GERMANO, 2008). Por esta razão a RDC 12 determina a ausência de *Salmonella sp* em 25g de produto em todos os alimentos (BRASIL, 2001). A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2005) mantém um programa de treinamento em vigilância para o combate a *Salmonella*, o Global Salm-Surv, do qual o Brasil também faz parte.

A *Salmonella* multiplica-se em temperaturas entre 7 e 47°C, sendo 37°C a temperatura ótima para desenvolvimento. Em 4 horas o alimento contaminado torna-se em alimento infectante (GERMANO & GERMANO, 2008). Os derivados cárneos são alimentos com alto teor de umidade e alta porcentagem de proteína, representando excelentes meios para o crescimento bacteriano, e estão envolvidos em ocorrência de surtos de salmonelose, que por muitas vezes acabam sendo estocados sem refrigeração adequada (GERMANO & GERMANO, 2008).

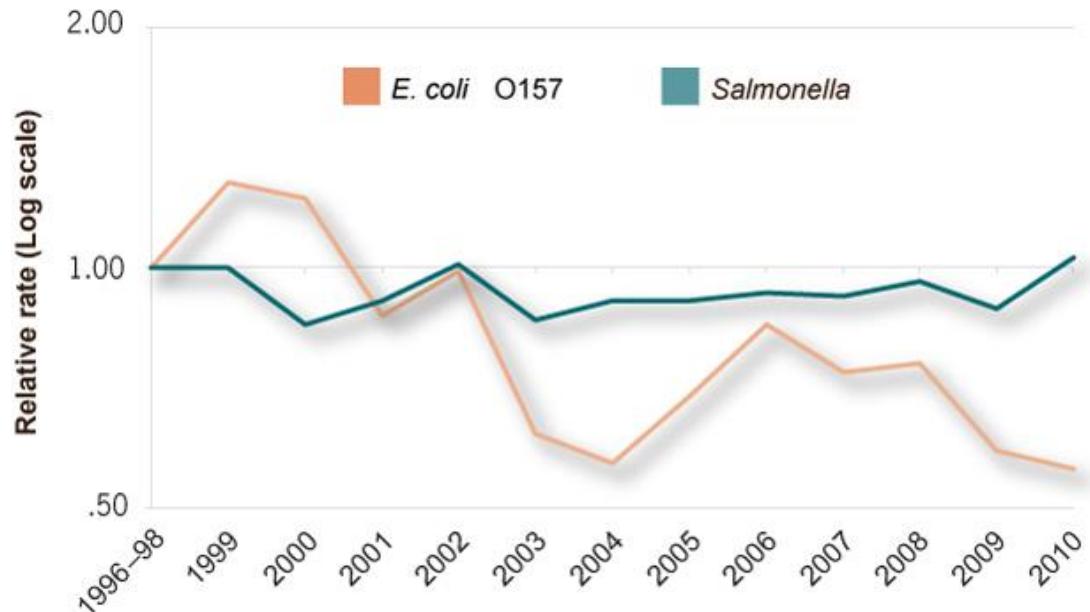
Dados publicados nos Estados Unidos, Canadá e Japão, indicam o aumento a cada ano nos relatos de ocorrência de salmonelose de origem alimentar (FRANCO & LANDGRAF, 1996). Na Inglaterra e País de Gales em 1991, aproximadamente 23 mil casos de salmonelose foram responsáveis por custos estimados entre 40 e 50 milhões de libras (SOCKETT², 1991 *apud* FORSYTHE, 2002).

De acordo com o “Centers for Disease Control and Prevention” (2010) americano, a *Salmonella* é o agente transmitido por alimento que mais provoca internações e mortes, atingindo 1 milhão de pessoas, a um custo de US\$ 365 milhões por ano. Além disso, os produtos de origem animal representam 67% dos alimentos associados a surtos por *Salmonella*.

² SOCKETT, P.N. Food Poisoning Outbreaks Associated With Manufactured Foods in England and Wales: 1980-89. Comm. Disease Rep., 1 Rev n° 10, 1991.

Comparativamente (fig.1) dos últimos 15 anos nos EUA, as infecções causada por um dos sorotipos mais perigosos da *E.coli*, a O157, diminuíram em 50%, e as infecções provocadas pela *Salmonella* aumentaram significativamente.

FIGURA 1: Casos de infecções por *E.coli* O157, e por *Salmonella* desde 1996 a 2010 nos Estados Unidos.



FONTE: Centers for Disease Control and Prevention, 2010

A salmonelose é uma das doenças transmitidas por animais (zoonose) mais problemáticas para a saúde pública em todo o mundo, em razão da elevada endemicidade, e pela dificuldade no controle, principalmente pelo elevado número de fontes de infecção (HOFER *et al.* 1997).

O reservatório da *Salmonella* é o trato gastrointestinal das aves, répteis e mamíferos domésticos e silvestres, sem provocar na maioria das espécies hospedeiras, manifestações de sintomas (GERMANO & GERMANO, 2008). A presença de *Salmonella* em suínos pode representar um risco para a saúde pública, pois a grande maioria dos derivados cárneos utiliza carne suína em seu preparo.

O estudo de CASTAGNA *et al.* (2004), sobre a prevalência de suínos portadores de *Salmonella sp.* ao abate, encontraram a alta correlação desta contaminação também nos embutidos tipo frescal produzida com matéria prima destes animais portadores. Em levantamento, SPRICIGO *et al.*, (2008), encontraram prevalência de 27% de contaminação por *Salmonella sp.* nas amostras de linguiças

tipo frescal, fabricadas com carne suína no comércio de Lages/SC. Por esta razão, a qualidade dos embutidos frescos está diretamente relacionada à qualidade da matéria prima e das boas práticas de fabricação e armazenamento, uma vez que não sofrem tratamento térmico durante o processamento.

2.1.2 Coliformes a 45°C

A denominação de "coliformes a 45°C" é equivalente à denominação de "coliformes de origem fecal" e de "coliformes termotolerantes", conseqüentemente a indicação laboratorial de coliformes a 45°C acima dos limites exigidos em lei é interpretado como elevada presença de patógenos intestinais no produto, e caso seja determinada a presença de *Escherichia coli*, deve-se constar no laudo, conforme disciplina a RDC 12 no item 5.9.1 (BRASIL, 2001).

Os coliformes fecais são caracterizados por produzirem ácido e gás, em temperaturas compreendidas entre 44,5°C e 45,5°C, no período de 48 horas, e por esta razão também são chamados de coliformes termotolerantes (FORSYTHE, 2002).

A denominação, coliformes fecais, foi utilizada durante muitos anos para descrever coliformes que fermentavam a lactose com produção de gás a 44,5°C. *E.coli* e algumas cepas de *Klebsiella* e *Enterobacter* apresentam esta característica de termotolerância, porém, apenas a *E.coli* tem como habitat o intestino humano. A *Klebsiella* e *Enterobacter* são encontradas em outros ambientes, portanto é equivocada a relação direta da presença de coliformes termotolerantes em alimentos com a contaminação de origem fecal (SILVA *et al.* 2006).

A RDC 12 da ANVISA não estabelece limite máximo para contagens de *E.coli*, portanto as amostras de alimentos são consideradas impróprias para consumo devido a possível contaminação fecal, pela contagem de coliformes a 45°C (SILVA *et al.* 2006).

A *Escherichia coli* pertencente à família *Enterobacteriaceae*, é um bastonete curto Gram negativo, não esporulado, anaeróbia facultativa, capaz de fermentar a

glicose e a lactose com produção de ácidos e gases, catalase positivo e oxidase negativo. Há sorotipos não patogênicos, que fazem parte da flora intestinal normal (cerca de 10^6 microrganismos/g). Consequentemente são microrganismos utilizados como indicadores de contaminação fecal. A *E.coli* usualmente continua inofensiva quando confinada ao lúmen intestinal, no entanto, em pessoas debilitadas ou imunossuprimidas, ou ainda quando as barreiras gastrintestinais são violadas, linhagens de *E.coli* não patogênicas podem causar infecções (FORSYTHE, 2002).

A *Escherichia coli* se destaca no cenário nacional e internacional como microrganismo de importância em sanidade animal, higiênico sanitária e de saúde pública. Além disso, o “Centers for Disease Control and Prevention” (2010) nos EUA, estimam um custo social em torno de US\$ 7 milhões para um único caso fatal provocado pela *E.coli* O157.

A *E.coli* é encontrada no trato intestinal dos animais, sendo considerada a via principal de contaminação da carne in natura, e mesmo em quantidades reduzidas, adquirem novo significado quando as condições do meio permitem a sua multiplicação. Entretanto a RDC 12/2001 da ANVISA não menciona padrão microbiológico para coliformes em carne suína in natura (FRANCO, 2002).

LAUBACH³ *et al.* (1998) *apud* FRANCO, (2002) concluíram que em 75% das amostras de carne de cabeça de suíno, usadas na produção de embutidos, quando analisadas bacteriologicamente, sempre o número de coliformes foi superior ao número de *E.coli*.

O maior risco de DTA causado pela *E.coli*, são aqueles alimentos crus que podem não ser completamente cozidas antes do consumo, ou aqueles prontos para ingerir que não receberam tratamento que assegure a eliminação da *E.coli*, como por exemplo, o salame fermentado (FRANCO, 2002).

FRANCO (2002), conclui em seu estudo que carne suína oriunda da área de ferida de sangria, apresentou contaminação por coliformes, incluindo a *E.coli*,

³ LAUBACH, C.; RATHGEBER, J.; OSER, A.; PALUMBO, S. Microbiology of the swine head meat deboning process. *Journal of Food Protection*, v.61, n. 2, p. 249-252, 1998.

considerando-as impróprias para o consumo e para o uso industrial. E usualmente as carnes oriundas da ferida de sangria são usadas para a fabricação de embutidos.

2.1.3 Estafilo coagulase positiva

De acordo com a RDC 12, item 5.9.3, a enumeração de estafilococos coagulase positiva (ECP) tem por objetivo substituir a determinação de *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 2001). Entretanto existem outras espécies de estafilococos (*S. intermedius* e *S. hyicus*) que também produzem a enzima extracelular coagulase, e já foram envolvidos em surtos (SILVA & GANDRA,2004). Porém o *S. aureus* é a espécie mais prevalente em surtos de intoxicação alimentar estafilocócica (JAY, 2000).

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos imóveis Gram-positivos, anaeróbio facultativo, não formadores de esporos, pertencente à família *Micrococcaceae*, organizadas em arranjos que lembram cachos. É comumente encontrado no cabelo, nariz, boca, mão e pele do homem (JAY, 2000). Estima-se que *S.aureus* esteja presente nas fossas nasais de 20 a 40% de humanos adultos saudáveis, tornando-se portadores assintomáticos, o que possibilita que manipuladores de alimentos disseminem esse microorganismo no processamento, e facilita a contaminação de produtos prontos para o consumo (SILVA & GANDRA,2004).

A contaminação dos alimentos por *S.aureus* geralmente, ocorre após a cocção, veiculado pela tosse, espirro sobre o alimento e manipuladores com mãos e braços contendo feridas. Desse modo, medidas preventivas devem estar relacionadas a higiene pessoal na manipulação, ao preparo adequado, e ao armazenamento dos alimentos. Devem-se tomar cuidados principalmente com a refrigeração após o aquecimento na estocagem, pois caso ao contrário, proporciona meio adequado a multiplicação e conseqüente produção de toxina. Este é um dos principais fatores associados a surtos de DTA causados por *S.aureus* compreendendo 25,5% (JAY, 2000).

A intoxicação causada por *S. aureus* é provocada pela ingestão do alimento contendo as enterotoxinas estafilocócicas (EE), que são termorresistentes, ou seja não são inativadas pelo calor. Os principais sintomas são: náuseas, vômitos, dores e câimbras abdominais, diarreia, sudorese, dores de cabeça, calafrios, queda de pressão e algumas vezes febre, esses sintomas ocorrem após trinta minutos até seis horas depois da ingestão de alimentos com as enterotoxinas (FORYSTHE, 2002). Geralmente os sintomas duram entre 24 e 48 horas, e o índice de mortalidade é muito baixo. Estima-se que sejam necessárias entre 10^5 a 10^6 unidades formadoras de colônias da bactéria por grama de alimento para que a toxina seja formada em níveis capazes de provocar intoxicação alimentar (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

As enterotoxinas estafilocócicas (EE) tem por característica a resistência à inativação por proteases gastrintestinais, bem como à ação da pepsina, o que explica a capacidade de permanecer ativa após ingestão, e a manutenção de sua atividade em alimentos. Além disso, a termoestabilidade característica da EE envolve grande risco a segurança alimentar, uma vez que permanece ativa no alimento após o processamento térmico (ZOCHE et. al., 2007). Portanto não é o micorganismo em si o causador da doença, mas sim suas toxinas.

As enterotoxinas estafilocócias (EE) apresentam ação emética pelo estímulo do sistema nervoso central, provocando retroperistaltismo, e ação diarreica pelo desequilíbrio hidroeletrolítico relacionado ao sistema secretor de sódio e cloro no intestino. Os sintomas variam com o grau de susceptibilidade do indivíduo, concentração de EE presente no alimento, e com a quantidade ingerida. Crianças, idosos e pessoas imunodeficientes são os mais susceptíveis à intoxicação estafilocócica (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

A intoxicação alimentar estafilocócica tem grande impacto na saúde pública. Estima-se que, a cada ano, no EUA ocorrem mais de 185.000 casos dessa doença, causando cerca de 1.700 hospitalizações, com custos médicos e perda em produtividade estimada na ordem de US\$ 1,5 bilhão (CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2010). Na França entre 1999 e 2000, o número de casos e surtos de doenças alimentares causadas por *S.aureus* ocupou a segunda posição, superado apenas pela *Salmonella*. No Japão em 2000 ocorreu um grande

surto no qual 14.000 pessoas adoeceram, com 180 hospitalizações (LOIR⁴ *et al.*, 2003 *apud* ZOCCHÉ *et. al.*, 2007).

Segundo ZOCCHÉ *et al.* (2007), por se tratar de uma doença de notificação compulsória, o Brasil apresenta índices subestimados de intoxicação alimentar estafilocócica, principalmente por ser de caráter autolimitante, de sintomatologia branda e curta duração. Por esta razão as pessoas envolvidas neste tipo de intoxicação alimentar, raramente buscam auxílio médico e conseqüentemente a notificação é baixa.

2.1.4 Clostrídio sulfito redutor

A análise de clostrídio sulfito redutor a 46°C tem por objetivo a indicação de *Clostridium perfringens*. Caso seja determinada a presença de *C.perfringens*, deve constar o resultado no laudo analítico. São caracterizados por bactérias do grupo clostrídio sulfito redutor as que apresentarem desenvolvimento de colônias sulfito redutoras a 46°C por 24 horas, são anaeróbios e bastonetes Gram positivos, conforme disciplina a RDC 12 no item 5.9.2 (BRASIL, 2001).

Desde o final do século XIX, o *Clostridium perfringens* está associado a quadros diarréicos no homem, apesar de somente em 1943 ser considerado microrganismos transmitido por alimento. Atualmente é reconhecido como o segundo agente mais frequentemente envolvido em surtos de toxinfecções alimentares no mundo (GERMANO & GERMANO, 2008).

O *C.perfringens* é um bacilo Gram positivo, anaeróbio, eventualmente aerotolerante e formador de esporos. A dose infectante para que possa causar a infecção alimentar no homem é de 10⁶ bactérias por grama ou a fração ingerida do alimento contaminado deve conter uma quantidade de 10⁸ células vegetativas. A toxina é produzida do trato digestivo e está associada com a esporulação (GERMANO & GERMANO, 2008). É comum encontrar esporos do microrganismo

⁴ LOIR, Y.L.; BARON, F.; GAUTIER, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. Genetic and Molecular Research, v2, p.63-76, 2003.

em indivíduos normais. Os esporos podem estar no solo, na água, e nas áreas passíveis de contaminação por matéria fecal humana ou animal. As células vegetativas do microrganismo são detectadas nos alimentos contaminados, tanto crus como cozidos (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

O *C.perfringens* apresenta distribuição mundial. A contaminação ocorre pelas mãos dos manipuladores, pelos roedores e moscas. A infecção é causada pela ingestão de células vegetativas que ultrapassam a barreira gástrica, resistindo ao pH ácido, e atingindo o intestino delgado onde se desenvolvem, esporulam e libertam a enterotoxina. A ingestão de toxina pré formada nos alimentos é muito rara (GERMANO & GERMANO, 2008). O *Clostridium perfringens* desenvolve formas esporuladas em condições de estresse, e que são resistentes a altas temperaturas, mas são inativadas pelo frio

O microrganismo tem preferência por alimentos com alto teor de umidade e alta percentagem de proteínas, como os embutidos cárneos. Um período de resfriamento prolongado ou armazenamento não refrigerado são fatores que contribuem para a proliferação do agente. É importante considerar que os esporos termorresistentes sobrevivem a cocção, porém este procedimento inativa outros agentes competidores e reduz a concentração de oxigênio, propiciando um ambiente de anaerobiose. Contudo quando o alimento é mantido refrigerado e, posteriormente reaquecido, os endósporos germinam e crescem (GERMANO & GERMANO, 2008).

A multiplicação ocorre entre 12 e 50°C, embora abaixo de 20°C esse processo seja muito lento. Entre 43 e 47°C está situada a temperatura ótima para o desenvolvimento das células vegetativas, quando a multiplicação é muito rápida, em carnes o tempo de geração é inferior a 10 minutos. As células vegetativas resistem a um pH mínimo de 5,5 até ao máximo de 9,0. O pH ótimo é de 7,2 e em concentração de cloreto de sódio a 6% não há multiplicação. Nos produtos curados, estas formas não são capazes de se multiplicar, nem os esporos, de germinar, devido aos teores de cloreto de sódio e nitritos. A infecção em geral é autolimitante. No intestino delgado, após o desenvolvimento e esporulação do agente, há produção de enterotoxina, responsável pela manifestação do quadro clínico. O período de incubação tem média de 12 horas. A sintomatologia é brusca com intensas cólicas

abdominais e diarréia aquosa. Geralmente não se observam vômitos nem febre (GERMANO & GERMANO, 2008).

A infecção clostridiana está intimamente associada ao consumo de produtos cárneos que foram resfriados lentamente ou armazenados sob temperaturas abusivas e consumidos, posteriormente sem reaquecimento suficiente para destruir as células vegetativas desenvolvidas (GERMANO & GERMANO, 2008).

3 METODOLOGIA

No período de janeiro a dezembro de 2010 foram coletadas 137 amostras em todo o Estado, de produtos derivados cárneos, em indústrias registradas no Serviço de Inspeção do Paraná, e classificadas como fábricas de conservas. Entre as amostras indicativas (únicas) coletadas estão produtos defumados, cozidos, curados, maturados e frescos. Estas coletas foram realizadas seguindo cronogramas semestrais elaborados pela chefia de área do SIP/POA em conjunto com o laboratório Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti”.

As amostras individuais foram coletadas de forma totalmente aleatória, mantendo as embalagens originais para evitar modificações em suas características, contendo no mínimo 200g de produto amostral. Os fiscais do SIP/POA utilizam-se de envelopes lacres e termos de coleta oficiais para manter a inviolabilidade e a devida identificação da amostra. Os termos de coleta são emitidos em 3 vias, a primeira acompanha a amostra até o laboratório, a segunda via destina-se ao arquivamento junto ao SIP/POA, e a terceira via permanece com o proprietário da indústria. Todas as vias são assinadas pelo responsável legal da empresa, e pelo fiscal do SIP/POA contendo informações como, horário e temperatura de armazenagem no momento da coleta (ANEXO 1).

As amostras, após devidamente identificadas e lacradas, são armazenadas em caixas isotérmicas limpas e íntegras, e em caso de produtos perecíveis, acondicionam sob substância refrigerante (gelo reciclável) em quantidade suficiente para manter a temperatura indicada na rotulagem de cada produto.

As amostras foram transportadas o mais breve possível, até o laboratório oficial pertencente à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, o Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti” (CDME), localizado no Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Curitiba.

Ao chegar ao CDME a temperatura de cada amostra é aferida para verificar as condições de transporte e integridade do produto. Houve 2 amostras (1%)

consideradas impróprias para realização da análise, em decorrência da temperatura estar acima do estabelecido pela indústria em sua rotulagem.

Os produtos formam analisados conforme a classificação dada pela RDC 12 de 2001 da ANVISA que os separa por grupos de alimentos (Tab 2), portanto uma mesma amostra segue para mais de uma análise.

TABELA 2: Grupos de alimentos analisados e seus respectivos produtos, microrganismos pesquisados e o nível aceitável exigido pela legislação.

GRUPO	PRODUTO	MICROORGANISMO	TOLERÂNCIA AMOSTRA INDICATIVA
5f	Embutidos frescos (linguiças cruas e similares)	Coliformes a 45°C/g	5x10 ³
		Estaf. Coag. Positiva/g	5x10 ³
		C. sulfito redutor a 46°C/g	3x10 ³
		Salmonella sp/25g	Ausência
5i	Produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, morcela e outros)	Coliformes a 45°C/g	10 ³
		Estaf. Coag. Positiva/g	3x10 ³
		C. sulfito redutor a 46°C/g	5x10 ²
	Produtos a base de sangue e derivados, processados	Salmonella sp/25g	Ausência
5j	Produtos cárneos cozidos ou não, maturados ou não, fracionados ou fatiados, mantidos sob refrigeração	Coliformes a 45°C/g	10 ⁵
		Estaf.coag.positiva/g	5x10 ³
		C. sulfito redutor a 46°C	5x10 ²
		Salmonella sp/25g	Ausência
5l	Produtos cárneos maturados (presuntos crus, copas, salames, linguiças dessecadas, charque e similares)	Coliformes a 45°C/g	10 ³
		Estaf. Coag. Positiva/g	5x10 ³
		Salmonella sp/25g	Ausência

5o	Gorduras e produtos gordurosos de origem animal (toucinho, banha, pele, bacon e similares)	Estaf. Coag. Positiva/g	3x10 ³
		Salmonella sp/25g	Ausência

FONTE: BRASIL, 2001.

Depois de prontos, os laudos emitidos pelo Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti” seguem por malote para o SIP/POA sede. A outra via do laudo é encaminhado para o núcleo regional do SIP/POA que coletou a amostra. As amostras que resultarem em acordo com a legislação, serão arquivadas em pasta própria. Aquelas amostras que resultaram em desacordo com a legislação vigente, após recebidas pelo SIP/POA sede, são rapidamente encaminhadas por fax para o núcleo regional pertinente, para que sejam tomadas as ações fiscais de forma ágil e eficaz sob posse dos laudos de análise microbiológica dos produtos coletados anteriormente.

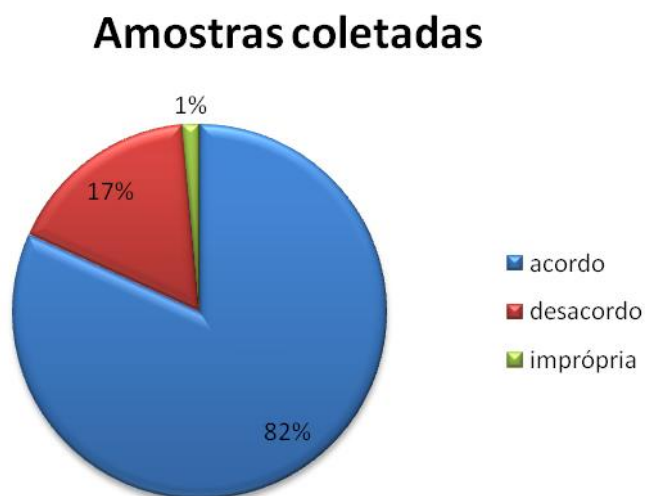
4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Em 2010 o SIP/POA realizou coletas de amostras fiscais em 60 indústrias de derivados cárneos registrados neste serviço de inspeção, portanto 54% dos estabelecimentos distribuídos por todo o Estado, que fabricam e manipulam produtos cárneos tiveram pelo menos um de seus produtos analisados.

Verificou-se que das 137 amostras de derivados cárneos coletadas pelos fiscais do SIP/POA e encaminhadas ao Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti”, 1% (2/137) chegou imprópria para a realização da análise por estar fora da temperatura exigida.

Das amostras coletadas (Gráfico 1), 82% das amostras (112/137) apresentavam-se dentro dos parâmetros exigidos pela RDC 12/2001. As 23 amostras representando 17% das coletas estavam em desacordo com valores estipulados em legislação, considerado, portanto, impróprio para o consumo humano conforme estipula a RDC 12/2001, e destas, quatro amostras apresentavam-se fora dos padrões em mais de uma análise.

GRÁFICO 1: Resultados das amostras de derivados cárneos coletadas pelos fiscais do SIP/POA em 2010.

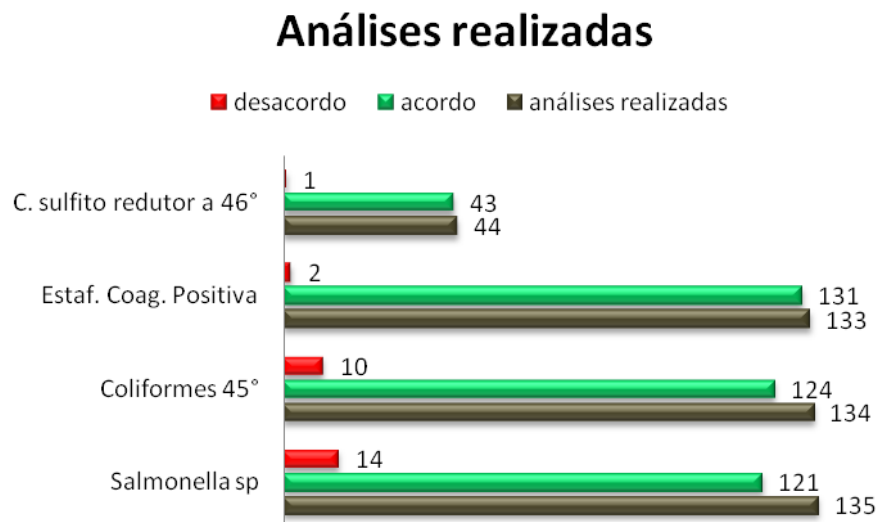


FONTE: SEAB, 2010.

Resultado semelhante foi encontrado pelo Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos de 2004, que em amostras de linguiça suína fresca obteve resultado de aproximadamente 22,5% de padrão sanitário insatisfatório, e na região sul 21,8% (ANVISA, 2004).

Das análises que resultaram em desacordo nos produtos derivados cárneos em 2010 e coletados pelo SIP/POA, a maior porcentagem, 52%, acusou a presença de *Salmonella sp.* nos produtos coletados. A análise para Coliformes a 45°C apresentou contagens acima do permitido em 37% das amostras em desacordo. Estafilo coagulase positiva aparece acima dos limites exigidos em legislação em 7% das amostras, e Clostridio sulfito redutor em 4% das análises em desacordo. As quantidades de análises realizadas estão demonstradas no gráfico 2.

GRÁFICO 2: Quantidade de amostras para cada tipo de análise realizada pelo Centro de Diagnóstico “Marcos Enrietti” em derivados cárneos coletados pelos fiscais do SIP/POA em 2010.



FONTE: SEAB, 2010.

Em estudo semelhante realizado pela Vigilância Sanitária de Curitiba, no grupo de produtos de origem animal, 57% das linguiças apresentavam-se em desacordo com a legislação. Destas 62% acusou presença *Salmonella sp.*, 25% estavam em desacordo para análise de Estafilo Coagulase Positiva e 13% para Coliformes a 45°C (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

Verificamos que aproximadamente 10% das amostras que chegam ao laboratório em condições de análise, apresentam-se em desacordo com a legislação

vigente, indicando condições higiênicas sanitárias insatisfatórias na produção do embutido cárneo, além de falhas no controle de qualidade da indústria.

As conclusões em desacordo com os padrões exigidos em legislação, nos laudos de análise microbiológica, caracterizam produtos impróprios para o consumo humano, e possibilita a aplicação de medidas legais cabíveis. Neste caso o serviço de inspeção do Paraná aplica as sanções administrativas as indústrias como suspensão da atividade, interdição (parcial ou total) do estabelecimento, multa e/ou advertência (PARANÁ, 2000).

Os fiscais do serviço de Inspeção do Paraná solicitam à empresa que realize o recall do lote que apresentou a inconformidade analítica para que possa ser encaminhado a destruição, realizado normalmente nas graxarias da região, e sempre acompanhado pelo fiscal regional do SIP/POA. Os produtos fabricados com data posterior serão apreendidos cautelarmente e comprovado o risco à saúde pública, também serão condenados e destruídos (PARANÁ, 2000).

5 CONCLUSÕES

A atuação do Serviço de Inspeção do Paraná – SIP/POA, na exigência de implementação e controle dos produtos fabricados nas empresas registradas, ressalta o papel importante do serviço oficial em saúde pública, pois possibilita o acesso ao alimento seguro, e constitui fator preponderante para a prevenção das doenças de origem alimentar, além de desempenhar um fator relevante no desenvolvimento social.

É de responsabilidade da empresa produtora a inocuidade dos produtos fabricados, assim como a segurança alimentar. O sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), as Boas Práticas de Fabricação, e programas de autocontrole surgem como importantes ferramentas da qualidade na indústria para a inocuidade e segurança alimentar.

Os resultados das amostras coletadas pelos fiscais do Serviço de Inspeção do Estado servem como instrumento imprescindível na avaliação das boas práticas de fabricação das indústrias registradas, complementando por meio laboratorial, as ações dos fiscais do SIP/POA.

6 REFERÊNCIAS

AMSON, G.V.; HARACEMIVA, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) no estado do Paraná-Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciênc. agrotec.** Lavras, v. 30 n. 6, p. 1139-1145, 2006.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos (PNMQSA). 4ª etapa, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto 30.691 de 29 de março de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal – RIISPOA.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada 12 de 02 de janeiro de 2001 – Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm> Acesso em: 07 fev. 2011

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual Integrado de Prevenção e Controle de doenças Transmitidas por alimentos. 2009. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf> Acesso em: 21 abr. 2011.

CASTAGNA, S.M.F.; SCHWARZ, P.; CANAL, C.W.; CARDOSO, M.R.I. Prevalência de suínos portadores de *Salmonella* sp. ao abate e contaminação de embutidos tipo frescal. **Acta Scientiae Veterinariae**, n. 32, 141-147, 2004.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Disponível em <<http://www.cdc.gov>> Acesso em: 23 mai. 2011.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre, Ed. Artmed, 2002.

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro, Ed Atheneu, 1996.

FRANCO, R. M; ***Escherichia coli*: Ocorrência em suínos abatidos na Grande Rio e sua viabilidade experimental em linguiça frescal tipo toscana**. Tese de doutorado. Niterói, Rio de Janeiro, 2002.

FURLANETO, L; MENDES, S. Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.15, n. 2, p. 87-91, 2004.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. Ed. Manole. 3ª edição, São Paulo, 2008.

GOTTARDI, C.P.T.; SOUZA, C.A.S.; SCHMIDT, V. Surtos de toxinfecção alimentar no município de Porto Alegre/RS, no período de 1995 a 2002. **Revista Higiene Alimentar**, vol 20, n. 143, 2006.

HOFER, E.; SILVA FILHO, S.J.; REIS, E.M.F. Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 17, p 55-62, 1997.

JAY, J.M. **Modern Food Microbiology**. 6ª Ed, Aspen Publishers, 2000.

PARANÁ. Governo do Estado. Decreto Estadual 3005 de 20 de novembro de 2000.

PARANÁ. Governo do Estado. Lei Estadual 10.799 de 24 de maio de 1994.

PARANÁ. Governo do Estado. Resolução Estadual 110 de 08 de julho de 2009.

PARANA. Governo do Estado. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Disponível em <www.seab.pr.gov.br> Acesso em: 20 fev. 2011.

SILVA. M.P.; CAVALLI. D.R.; OLIVEIRA. T.C.R.M.; Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas n. 26, p 352-359, abr-jun. 2006.

SILVA.W.P; GANDRA. E.A. Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, vol.18, n. 122, 2004.

SPRICIGO, D.A.; MATSUMOTO, S.R.; ESPÍNDOLA, M.L.; FERRAZ, S.M. Prevalência, quantificação e resistência a antimicrobianos de sorovares de *Salmonella* isolados de linguiça frescal suína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 28, p 779-785, 2008.

TEIXEIRA, L.A.B.; BONACIM, J.E.; FRANÇA, J.M. Aspectos Microbiológicos de Produtos Alimentícios Comercializados no Município de Curitiba, Paraná, 1998 a 2001. **Revista Higiene Alimentar**, vol. 18, n. 126/127, 2004.

ZOCHE, F.; FRANÇA, R.C.; SILVA, W.P.; Enterotoxinas e intoxicação alimentar estafilocócica. **Revista Higiene Alimentar**, vol.21 n. 156, p 63-70, 2007.

WHO. Food safety consultations – Global Salm-Surv Strategic Plan 2006-2010. Winnipeg, Canadá. 2005.

ANEXO 1



ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO - SEAB
DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO E DEFESA AGROPECUÁRIA - DEFIS
NÚCLEO REGIONAL DE

SERVIÇO DE INSPEÇÃO DO PARANÁ/PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL - SIP/POA

COLHEITA DE AMOSTRA PARA ANÁLISE LABORATORIAL – SIP/POA

Os produtos abaixo discriminados foram colhidos da empresa

SIPnº:..... CNPJ/CPF:.....
endereço:.....
telefone:..... município:.....

PRODUTO	UNIDADE/ QTIDE	DATA COLHEITA	DATA FABRICAÇÃO	OBSERVAÇÃO (LACRE)

Temperatura de estocagem no momento da colheita:.....°C.
Hora de colheita:.....horas.

- () amostra única
() amostra em triplicata (uma para o laboratório, e as outras duas ficam na empresa como contraprova). A empresa se responsabiliza pela guarda e fica como fiel depositária das contraprovas.

Contraprova lacre nº _____

Contraprova lacre nº _____

Os produtos acima citados serão remetidos ao CDME pelo SIP/POA, para avaliação dos padrões legais e procedimentos necessários pelo órgão fiscalizador.

Representante da empresa
Assinatura/Carimbo

Médico Veterinário Fiscal
CRMV/PR
Assinatura/Carimbo