



Escola Nacional de Administração Pública

**ANÁLISE DA SEGURIDADE ALIMENTAR COMO PARTE DA  
POLÍTICA DA SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA: OS  
PROGRAMAS DE CONTROLE DOS ALIMENTOS DE ORIGEM  
ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do grau de Especialista em  
Gestão de Políticas Agropecuárias.

Aluno: Letícia Goulart Desordi

Orientador(a): Prof. Dr. Antônio  
Márcio Buainain

Brasília – DF

Outubro/2020

# **ANÁLISE DA SEGURIDADE ALIMENTAR COMO PARTE DA POLÍTICA DA SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA: OS PROGRAMAS DE CONTROLE DOS ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL**

Autor: Letícia Goulart Desordi

Escola Nacional de Administração Pública

Palavras-chave: Seguridad Alimentar, Productos de Origen Animal, Programas de Controle Oficiais

## **Resumo**

A análise sobre a evolução dos programas de controle oficiais de produtos de origem animal é importante para ações relativas às atividades de fiscalização, manutenção da seguridad alimentar da sociedade e das exportações brasileiras. No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é o órgão federal responsável pela fiscalização dos produtos de origem animal produzidos por estabelecimentos registrados sob sua égide e importados pelo país, sendo também dirigente do desenvolvimento de programas de controle oficiais para o monitoramento de micro-organismos que podem estar presentes em alimentos de origem animal. O artigo utiliza bibliograficamente as informações publicadas nos Anuários de Programas de Controle de Alimentos de Origen Animal do DIPOA com realização de testes estatísticos da ferramenta *EpiInfo*<sup>TM</sup> buscando avaliar os resultados dos programas de controle oficiais de produtos de origem animal e demonstrar a importância para a seguridad alimentar e comercialização de produtos de origem animal.

## **Introdução**

O Serviço de Inspeção Federal (SIF), existente há mais de 100 anos, instituiu a inspeção sanitária e fiscalização sobre os abatedouros frigoríficos e estabelecimentos que manipulam, preparam e industrializam produtos de origem animal registrados federalmente. Como a segurança sanitária dos alimentos produzidos por estabelecimentos fiscalizados pelo SIF não pode ser garantida apenas macroscopicamente, programas de controle para pesquisa de micro-organismos que possibilitam riscos à saúde pública foram instituídos para avaliação de conformidade e controle da qualidade higiênico-sanitária dos processos e dos produtos.

Com a instituição dos programas de controle oficiais do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), coordenador das ações fiscalizatórias sanitárias no país, o Brasil os utiliza como ferramenta da análise de risco para auxiliar a fiscalização na garantia sanitária dos alimentos de origem animal, modernizando os procedimentos da inspeção e de tomada de decisão pública, visando a seguridade sanitária.

Portanto, a análise das publicações dos resultados dos programas oficiais, divulgadas por meio dos Anuários dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA permitirá uma avaliação da evolução dos programas que poderá possibilitar o aperfeiçoamento dos processos de pesquisa de micro-organismos relevantes à saúde da população, identificando pontos necessários de atuação pública para robustez e fortalecimento das ações fiscalizatórias, visando proteger a saúde dos consumidores dos produtos, evitar barreiras alfandegárias descabidas e manter a qualidade higiênico-sanitária dos produtos de origem animal nacionais.

### **1.1 A seguridade alimentar e o comércio internacional**

A segurança alimentar é definida pela FAO (Food and Agriculture Organization), agência fundada em 1945 vinculada à Organização das Nações Unidas (ONU), como uma situação na qual todas as pessoas, durante todo o tempo, possuem acesso físico, social e econômico a uma alimentação suficiente, segura e nutritiva que atenda às suas necessidades dietárias e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável (COSTA, 2012). Já conhecida como “food safety”, a seguridade alimentar, ou

segurança dos alimentos, está ligada às garantias de que os alimentos não causarão efeitos adversos à saúde do consumidor, ou seja, não há contaminação biológica, física ou química a níveis que causem perigo e possibilidade de doenças aos consumidores (SILVA E AMARAL, 2004; COSTA, 2012). Apesar dessa diferenciação, na Conferência Internacional de Nutrição em 1992, a FAO abordou o acesso seguro aos alimentos ligado ao conceito de segurança alimentar, agregando-se a qualidade nutricional e a biológica, além dos aspectos sanitários e tecnológicos, à disponibilidade e acesso de alimentos pela população (COSTA, 2012).

Em 2003, a FAO publicou uma diretiva sobre a garantia da segurança sanitária e da qualidade dos alimentos para reforço dos sistemas nacionais de controle alimentar, a qual apresenta uma abordagem ampla da segurança sanitária e qualidade dos alimentos na cadeia alimentar, exigindo dos entes públicos regulação sobre criação de sistemas e programas de controle dos alimentos em escala nacional, abrangendo toda a cadeia, do campo à mesa. Assim, a FAO (2003) delineou os tópicos a serem atendidos pelos países:

*a) legislação e regras alimentares, com caráter preventivo e holístico; b) gestão do controle dos alimentos, envolvendo estratégia nacional integrada, obtenção de meios financeiros necessários e alocação de recursos para a finalidade, definição de normas e regulamentos, participação nas atividades internacionais de controle alimentar, definição de procedimentos de intervenção em caso de urgência e realização de análises de risco; c) serviços de inspeção, com formação adequada dos inspetores; d) serviços de laboratório credenciados, essenciais como elementos de prova na justiça; e) informação, educação, comunicação e formação para as diferentes partes envolvidas no circuito definido como “da fazenda à mesa”.*

De acordo com Silva e Amaral (2004), com essa proposição feita pela FAO, modificações no sistema brasileiro teriam que ser realizadas, reforçando o modelo preventivo de fiscalização sanitária, não apenas o repressivo, baseando-se em estratégias integradas para redução dos riscos na cadeia alimentar como um todo.

A segurança sanitária dos alimentos deve ser considerada dentro do contexto dinâmico e globalizado, visto que doenças veiculadas por alimentos tem capacidade de propagação entre países, gerando riscos à saúde dos consumidores e comerciais-financeiros aos países e grupos empresariais. Portanto, a eficácia dos sistemas nacionais

de controle alimentar são essenciais à proteção da saúde e da segurança dos consumidores e contribuem de maneira decisiva para garantir aos países a segurança sanitária e a qualidade de suas produções de alimentos, disponibilizados no comércio nacional e internacional, e para assegurar a conformidade dos alimentos importados às exigências nacionais (SILVA e AMARAL, 2004).

Aliado a esse conceito, a comissão do *Codex Alimentarius*, criada em 1961 pela FAO e pela OMS (Organização Mundial da Saúde), fez referência a importância da implementação da análise de risco para manutenção do comércio transnacional de alimentos, mantendo a segurança sanitária, evitando a propagação de doenças e fortalecendo os sistemas de vigilância com o aprimoramento do sistema nacional de controle de alimentos e ampliação da proteção da saúde dos consumidores (FIGUEIREDO E MIRANDA, 2008).

Em relação à comercialização internacional de alimentos, o avanço do fenômeno da globalização e o aprimoramento das cadeias produtivas, aliados aos acordos multilaterais da OMC – Acordos sobre Barreiras Técnicas (Acordos TBT) e Acordos sobre a aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordos SPS) – induziram a implementação e aprimoramento de sistemas regulatórios das nações exportadoras, já que para o trânsito devem ser obedecidos critérios padronizados da Organização, conforme Martinelli Júnior (2013).

Na questão microbiológica, com vistas a evitar práticas protecionistas, se destacam os Acordos SPS, adotados desde 1994, que permitem aos países membros da OMC executarem medidas protecionistas sanitárias domésticas que visem à proteção da vida humana ou animal de riscos provenientes do consumo de alimentos, de doenças transmitidas por animais ou vegetais e de ameaças de pragas, doenças e micro-organismos, baseando-se em princípios norteadores de harmonização de procedimentos, gestão científica do risco, equivalência de medidas, regionalização de territórios e transparência das situações com notificações cabíveis (SILVA e AMARAL, 2004; MARTINELLI JUNIOR, 2013). Dessa forma, as transações podem acontecer desde que os países signatários tenham níveis de proteção julgados apropriados para aplicação das medidas sanitárias de proteção à saúde animal, vegetal e humana, definindo níveis aceitáveis de risco para agentes microbianos por meio da análise e gerenciamento dos

riscos, utilizando técnicas desenvolvidas por organizações relevantes internacionalmente, como o *Codex Alimentarius* (DUBUGRAS e PÉREZ-GUTIÉRREZ, 2008 e 2009; FIGUEIREDO e MIRANDA, 2011).

Nesse interim, a própria Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2019) em suas diretrizes do Código de Animais Terrestres reconhece que os veterinários estão no eixo central da proteção da saúde animal, higiene e segurança alimentar, que refletirão na saúde pública e única, sendo que a comunicação desses profissionais com os outros participantes da cadeia de segurança alimentar e saúde pública é necessária para a efetivação das políticas públicas.

Em 2016, com a mudança estrutural do DIPOA pela Portaria nº 99/2016, houve a criação da Coordenação de Caracterização de Risco, vinculada à Coordenação Geral de Programas Especiais, com o objetivo de atender às modernizações, conforme o *Codex*, e realizar o aprimoramento nos programas de controle e monitoramento de patógenos segundo a avaliação de risco dos micro-organismos de relevância na saúde pública.

## **1.2 Inspeção Federal no Brasil: breve histórico**

O Serviço de Inspeção Federal (SIF) surgiu em 1915 com a promulgação do Decreto nº 11.460, de 27 de janeiro de 2015, criando o Serviço de Indústria Pastoril, conceituando a Polícia Sanitária Animal exercida pelos primeiros médicos veterinários formados na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária (BRASIL, 2018). A edição da norma foi relacionada ao crescimento social e econômico do país devido ao acréscimo das exportações brasileiras de carnes enlatadas e preparadas, que passaram de centenas e tornaram-se dezenas de milhares de unidades comercializadas.

Segundo Jardim (2015) e Brasil (2018), durante a 1ª Guerra Mundial foram implantadas plantas frigoríficas fabricantes de carnes congeladas e couros para atendimento ao mercado externo, principalmente o europeu e o estadunidense, levando o governo a estabelecer regras mínimas de integridade e qualidade dos produtos de origem animal para atendimento às exigências internacionais. Conforme a industrialização no ramo foi sendo ampliada, houve necessidade de aprimoramento dos controles efetuados, e assim novos elementos regulatórios foram editados, como as Leis nº 1.280/1950 e 1.283/1950, em vigor até hoje, instituindo a obrigatoriedade da inspeção industrial e

sanitária de produtos de origem animal no Brasil. Também houve a publicação do Decreto nº 30.691/1952, conhecido como RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), estando vigente até 2017, substituído pelo Decreto nº 9.013/2017 em vigor atualmente.

De acordo com Jardim (2015), devido ao levantamento realizado pelo Serviço Nacional de Informação (SNI) no governo militar, a inspeção federal foi estendida a todas as esferas estaduais e municipais, extinguindo os serviços existentes, a fim de remediar a ameaça à saúde pública proveniente da precariedade dos abates, grande parte clandestinos, e da fabricação irregular de produtos, principalmente embutidos como salsicha e linguiça. Esse sistema instituído pela Lei nº 5.670/1971 levou a federalização da inspeção, sendo mais tarde revogada pela Lei nº 7.889/1989, vigente até o momento, a qual descentralizou a inspeção, mas manteve a inspeção de estabelecimentos que realizam comércio internacional com o ente federal.

De acordo com Brasil (2018), a edição do Decreto nº 5.741/2006 organizou o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), no qual o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) está inserido na tentativa de haver equivalência dos procedimentos de inspeção em todas as esferas: federal, estadual e municipal. Além disso, esse Decreto estabelece a análise de risco como uma das ferramentas de controle oficial para a avaliação do cumprimento da legislação relacionada a sanidade e qualidade de produtos e insumos agropecuários.

Portanto, no âmbito federal, a fiscalização de produtos de origem animal no Brasil é realizada por meio do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), como instância central, e descentralizadamente pelos Serviços de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SIPOAs), agrupando estados organizados em 11 SIPOAs, e o Serviço de Inspeção Federal (SIF), responsável pela execução das ações locais, que abrangem principalmente a inspeção *ante e post mortem*, as verificações oficiais do autocontrole, as certificações sanitárias e a coleta de amostras oficiais com execução dos programas oficiais de controle, conforme se observa resumidamente na Figura 1.

FIGURA 1: ESTRUTURA DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO

## Estrutura do Serviço de Inspeção



Segundo Brasil (2018), apesar de os estabelecimentos sob SIF serem os únicos com permissão a exportação, em torno de 70% da carne produzida por esses estabelecimentos fica dentro do Brasil, sem contabilizar outros produtos de origem animal como pescado, leite, ovos e mel. Dessa forma se comprova que a avaliação de conformidade desses produtos é importante não só para manutenção da comercialização mundial, mas também para manutenção da saúde pública dos consumidores brasileiros e também estrangeiros.

O SIF, integrante do escopo dos serviços veterinários oficiais do país, detém papel central na garantia da segurança dos alimentos realizando a vigilância epidemiológica ativa das doenças dos animais e resguardando a inspeção e higiene sanitária dos alimentos produzidos (CUNHA, 2016; OIE,2019). Os programas oficiais para pesquisa de micro-organismos que podem estar presentes em produtos de origem animal são formas de monitoramento e redução dos riscos de importância na saúde pública e animal, e concomitantemente com as ações de inspeção *ante-mortem* e *post-mortem*, constituem responsabilidades centrais para os serviços veterinários oficiais, cabendo a estes o desenvolvimento de programas de controle pertinentes, com análise de risco microbiológica para estimar a probabilidade de ocorrência de uma doença transmitida por um patógeno que pode estar presente no alimento de origem animal e as consequências associadas, contribuindo na vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos e resguardando o controle sanitário na produção primária (SANTOS et al, 2014; CUNHA, 2016).



### 1.3 Os programas de controle oficiais – análise de resultados

No início dos anos 2000, baseando-se nos princípios do *Codex Alimentarius* e da OIE, o DIPOA começou a desenvolver programas para avaliação da situação dos micro-organismos e resíduos com importância na saúde animal e pública. Com o decorrer dos anos, os processos foram aprimorados e ampliados, evoluindo o escopo dos controles oficiais, baseando-se nas retrospectivas dos resultados dos programas já existentes e na análise e caracterização de risco para novos componentes dos programas, consolidando os diversos programas de controle oficiais hoje existentes e executados pelos Serviços de Inspeção Federal.

Assim, em consonância com os princípios internacionalmente aceitos, visando à saúde pública e a manutenção da comercialização de produtos de origem animal seguros, foram editadas normas para avaliação de controle dos processos e produtos a serem executadas tanto pelos Serviços de Inspeção Federal quanto pelas indústrias fabricantes (autocontrole). Conforme Brasil (2019), os programas de controle atuais são constituídos pelos Programa Nacional de Controle de Patógenos (PNCP), o Programa de Avaliação de Conformidade de Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal comestíveis (PACPOA), o Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) e o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC).

O PNCP abrange controle e monitoramento para *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, atualmente com o arcabouço legal sustentado pelas Instruções Normativas nº 09/2009, que instituiu os procedimentos de controle de *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal, nº 20/2016, que instituiu o controle e o monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução e nº 60/2018, que instituiu o controle microbiológico em carcaça de suínos e em carcaça e carne de bovinos. O PACPOA avalia os produtos de origem animal e água de abastecimento conforme os parâmetros físico-químicos e microbiológicos para avaliação da conformidade, e consequentemente das fraudes, nos produtos nacionais e importados das áreas de carne, pescado, leite, ovos e mel, conforme instituído pela Norma Interna MAPA nº 04/2013.

O PNQL abrange a avaliação do leite cru refrigerado que é entregue nos estabelecimentos sob SIF para avaliação dos parâmetros conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade instituído pela Instrução Normativa nº 62/2011 e atualizado pelas Instruções Normativas nº 76 e 77/2018. O PNCRC abrange o monitoramento de resíduos e contaminantes utilizados e/ou encontrados em produtos de origem animal e alimentação animal, sendo instituído pela Instrução Normativa nº 42/1999 conforme os preceitos do *Codex*, OIE e FAO.

Anualmente é publicado pelo DIPOA o Anuário com os resultados dos programas de controles de alimentos de origem animal do ano imediatamente anterior, contendo a prevalência de patógenos e índices de conformidade encontrados nas amostras analisadas nos Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária (LFDA).

Importante salientar que, conforme a detecção de não conformidades ocorre, as ações fiscalizatórias são tomadas imediatamente, e, conforme a infração em relação à legislação referente (Lei nº 7.889/1989), poderá acarretar as sanções isoladas ou cumulativas de advertência, multa, apreensão ou condenação das matérias-primas, produtos, subprodutos e derivados de origem animal, suspensão de atividade que cause risco ou ameaça de natureza higiênico-sanitária ou embarace a ação fiscalizadora e interdição total ou parcial do estabelecimento, analisando-se caso a caso e podendo ensejar outras ações na esfera penal e civil, como resposta a crimes contra a saúde pública e recolhimento de produtos que possam causar risco à manutenção da saúde.

### **1.3.1 Programa Nacional de Controle de Patógenos – *Listeria monocytogenes***

O Programa Nacional de Controle de Patógenos para *Listeria monocytogenes* é embasado na Instrução Normativa nº 9, de 8 de abril de 2009 e na Norma Interna DIPOA/SDA nº1, de 9 de agosto de 2013. Essas normas instituíram os procedimentos de controle do patógeno em produtos prontos para consumo e os procedimentos operacionais para realização das coletas oficiais pelos SIF.

O programa começou a ser executado em etapas durante os anos de 2009, 2011 e 2013-2014 abrangendo produtos que apresentassem fatores de pH maiores que 4,4, atividade de água maior que 0,92 e concentração de cloreto de sódio menor que 10%. A partir de 2015, a execução do programa passou a ser corriqueira e executada durante todo

o ano pelo Serviço de Inspeção Federal de acordo com o calendário de coleta de amostras disponibilizado pelo DIPOA, conforme a avaliação histórica de resultados e o risco de contaminação na produção de cada estabelecimento.

Os dados sobre a prevalência de *Listeria monocytogenes* de 2014 a 2019 encontram-se representados na Tabela 1. Apenas foram expressados os resultados de prevalência dos respectivos anos de execução dos programas para os produtos alvo publicados nos Anuários, e, quando não executados, um traço foi inserido para representação.

TABELA 1. PREVALÊNCIA DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* ENTRE 2014 E 2019

Patógeno	Produtos	Prevalência Anual (%)					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Listeria monocytogenes</i>	Cárneos	6,87	6,54	3,52	0,60	2,67	2,34
	Lácteos	0,72	1,65	1,02	1,02	0,93	0,61
	Da Pesca	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

A prevalência de *Listeria monocytogenes* em produtos cárneos apresentou a segunda menor prevalência no ano de 2019 de acordo com as publicações nos Anuários. Em relação ao ano de 2014, houve redução de 34,21% da prevalência, que foi estatisticamente significativa, apresentando valor p igual a 0,02093802. Também houve redução estatística relevante ( $p < 0,05$ ) nos resultados dos anos de 2014 comparado aos anos de 2016 a 2019, 2015 comparado aos anos de 2017 a 2019 e de 2016 comparado a 2017.

A prevalência de *Listeria monocytogenes* em produtos lácteos apresentou redução no ano de 2019 quando comparado ao ano de 2014 em 15,27% na prevalência, sendo a menor encontrada na série histórica para os produtos analisados. Em relação a comparação dentre os anos analisados, não houve significância estatística relevante das diferenças entre as prevalências. Durante a série histórica não foi encontrado nenhum resultado positivo para *Listeria monocytogenes* em produtos da pesca, mantendo-se a prevalência em 0%.

O micro-organismo em questão detém importância de controle em produtos prontos para consumo desde a origem devido à contaminação cruzada com superfícies de contato e com a sua capacidade de multiplicação em temperaturas de refrigeração e

formação de biofilme, sendo que não passará por mais nenhum processo que permita a redução do risco de contaminação, conforme as diretrizes do *Codex Alimentarius* (2007). Além disso, a maior presença em produtos cárneos corrobora com as análises do *Codex Alimentarius* (2007) que confirmam a alta quantidade do micro-organismo em pequena quantidade de produtos, sendo necessário uma gestão de risco eficaz para manter as medidas de controle para o patógeno, como por exemplo a higienização de superfícies e manutenção de temperaturas que inibam a proliferação logo após o processamento.

A Comissão do Codex para Higiene dos Alimentos (CCFH, 1999) estabeleceu que a concentração de até 100 células por grama de alimento consumido é de baixo risco ao consumidor. A listeriose é uma enfermidade que detém período de incubação amplo (1 a 90 dias), uma dose infectante baixa, já evidenciado que apenas de 1000 microrganismos já podem causar a doença e ocorre com maior frequência e gravidade em pessoas imunossuprimidas, gestantes, neonatos e idosos, podendo causar septicemia, pneumonia, meningite, encefalite, abortos, nascimento prematuro e mortalidade neonatal, podendo levar a taxas de mortalidade de 20 a 30% dos pacientes hospitalizados (CODEX ALIMENTARIUS, 2007; TODD E NOTERMANS, 2011; FORSYTHE, 2013).

Na regulamentação do controle do patógeno observa-se que existem muitas orientações em relação aos controles oficiais, formas de coletas, produtos-alvo e procedimentos de fiscalização quando há detecção oficial, mas não há diretrizes explícitas para que as indústrias, a partir do seu autocontrole, realizem uma vigilância ativa e detectem compulsoriamente em seus produtos, sendo esta uma opção para melhoria do controle do micro-organismos nos alimentos elegíveis.

Internacionalmente, os resultados para detecção de *Listeria monocytogenes* realizados pelo Food Safety and Inspection Service (FSIS, 2020) demonstraram que os níveis de detecção do micro-organismo nos Estados Unidos foram baixíssimos, com percentual de 0,09% nos produtos cárneos prontos para consumo no período 2019-2020. O último relatório europeu do European Food Safety Authority (EFSA, 2019) apresentou resultados mais próximos aos resultados brasileiros, com percentuais de 1,4% nos produtos cárneos prontos para consumo no período 2016-2018, 1,1% em leite e produtos lácteos em 2018 e 4,23% nos produtos da pesca prontos para consumo no período 2016-

2018. Comparativamente, não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados internacionais e os resultados apurados no Brasil.

### 1.3.2 - Programa Nacional de Controle de Patógenos – *Escherichia coli* verotoxigênica

O Programa Nacional de Controle de Patógenos para *Escherichia coli* verotoxigênica está procedimentalmente normatizado na Norma Interna DIPOA/SDA nº 02, de 20 de agosto de 2013, na qual há determinação para coleta e análise de *E. coli* verotoxigênica (STEC) em carnes de bovinos *in natura* utilizada na formulação de produtos cárneos cominutados.

A execução do programa começou a ser realizada em etapas, sendo a primeira ocorrida entre 2013-2014, colhendo-se 442 amostras de carne bovina de aparas da desossa, diafragma, carne de cabeça e esôfago para pesquisa da prevalência do patógeno, especificamente *E. coli* O157:H7. A partir de 2015, as coletas passaram a abranger outras espécies do patógeno, ademais à *Salmonella* spp. para carne bovina, ampliando a capacidade de detecção e controle das bactérias de interesse à saúde pública.

Na Tabela 2 são apresentados os dados extraídos dos Anuários sobre as prevalências encontradas de *Escherichia coli* verotoxigênica espécies O157:H7, O26, O45, O103, O111, O121 e O145.

TABELA 2. PREVALÊNCIA DE *ESCHERICHIA COLI* VEROTOXIGÊNICA DE 2014 A 2019

Patógeno	Produtos	Prevalência Anual (%)					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Escherichia coli</i> verotoxigênica	Carne bovina <i>in natura</i>	0,00	0,40	0,22	0,15	0,15	0,30

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

Relativamente ao ano inicial, houve aumento da prevalência de *E. coli* verotoxigênica em todos os anos, mas, aplicando-se os testes estatísticos, não houve relevância estatística aumento da prevalência nos produtos analisados. Em relação a 2019, houve acréscimo da prevalência comparada ao ano inicial em 30%. Conforme Sá et al (2014), a análise dos dados do ano inicial de realização do programa permitiu afirmar com 95% de certeza que a prevalência deste patógeno nos estabelecimentos brasileiros sob inspeção federal é inferior a 2,13%, sendo que, conforme a análise dos resultados

realizada, não foi encontrada nem a presença de 0,5% do micro-organismo durante os anos, inferindo-se que o patógeno encontra-se sob controle no país.

A partir de 2015, além da pesquisa de *E. coli O157:H7*, foram incluídos os sorogrupos *O26*, *O45*, *O103*, *O111*, *O121* e *O145*, também conhecidos como “big six”, os quais foram implicados em surtos associados ao consumo de carne malpassada bovina em diversos países (FORSYTHE, 2013, MAPA, 2017). Apesar disso, das 6480 análises realizadas durante esses anos, apenas foi identificada a presença de *E. coli O157:H7* em 1 amostra em 2017 e em 2 amostras em 2018, sendo as outras 11 amostras positivas são pertencentes às espécies do grupo *big six*.

A *Escherichia coli* verotoxigênica pertence as espécies que são consideradas enterohemorrágicas, ou seja, causadoras de inflamações agudas no intestino que causam ulcerações sanguinolentas, além de também possuir capacidade de causar insuficiência renal aguda, síndrome hemolítico-urêmica, e em casos graves, levar ao óbito (FORSYTHE, 2013; MAPA, 2016; MAYER, 2018). Os animais carregam essa bactéria no trato gastrintestinal, principalmente as cepas do grupo “big six” detectadas majoritariamente em bovinos, e portanto, quando há detecção desse micro-organismo a principal suspeita é que seja proveniente de contaminação de origem fecal, demonstrando condições sanitárias possivelmente inadequadas durante o processamento industrial, devendo as boas práticas de fabricação serem rigorosamente cumpridas para mitigação do risco à contaminação por esse grupo de bactérias. (SILVA, 2002).

A publicação da Instrução Normativa SDA nº 60, de 20 de dezembro de 2018, vigente desde 20 de junho de 2019, estabeleceu o controle microbiológico em carcaça de suínos e em carcaça e carne de bovinos nos abatedouros frigoríficos sob inspeção federal, incluindo análises para monitoramento de *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp. e *E. coli* (STEC) dos sorogrupos *O157:H7*, *O26*, *O45*, *O103*, *O111*, *O121* e *O145*. A partir dessa edição, os estabelecimentos também deverão realizar pesquisas em seus programas de autocontrole para *Salmonella* spp., *E. coli* STEC e *Enterobacteriaceae* em carne bovina com planos de amostragem definidos na normativa. Isso representa um avanço, pois há o estabelecimento de regras para o controle microbiológico com o objetivo de avaliar a higiene do processo, além dos produtos, e reduzir a prevalência de agentes patogênicos dos alimentos produzidos pelos próprios estabelecimentos, beneficiando à proteção ao

consumidor e pleiteando o reconhecimento de equivalência das normas nacionais frente às estrangeiras, como a estadunidense, para a produção e comercialização de produtos com selo de inspeção federal, obedecendo os princípios do *Codex Alimentarius*.

Internacionalmente, os resultados apurados pelo Food Safety and Inspection Service (FSIS, 2020) demonstraram que os níveis de detecção são semelhantes ao brasileiro, apresentando valor menores que 0,15% para detecção de *E. coli* O157:H7 e 0,54% para outras *E. coli* verotoxigênicas. Já na Europa, houve detecção em 3,4% das carnes bovinas em 2018 (EFSA, 2019). Assim, fica evidente que a prevalência de *Escherichia coli* verotoxigênica no Brasil apresenta níveis inferiores aos registrados em países desenvolvidos, demonstrando controle no país.

### **1.3.3 Programa Nacional de Controle de Patógenos - *Salmonella* spp.**

A salmonela, micro-organismo referenciado como principal causador de doenças transmissíveis por alimentos e padrão para várias análises para pesquisa de contaminação dos produtos de origem animal, teve seu arcabouço legal de controle oficial iniciado pela Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003 com a pesquisa de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos abatidos em estabelecimentos sob SIF. Posteriormente, visando a atualização da regulamentação, foi instituído o programa exploratório para atualização da norma, conforme a Norma Interna SDA nº 02, de 11 de outubro de 2013, no qual entre 2013 e 2014 foram realizadas coletas para pesquisa do patógeno, encontrando-se a prevalência de 17,52%. Além da pesquisa em aves, em 2014 foi editada a Norma Interna DIPOA/SDA nº 05, de 12 de setembro de 2014 que instituiu o programa exploratório para coleta de amostras e pesquisa de *Salmonella* spp. em carcaças de suínos em estabelecimentos sob SIF, retornando uma prevalência após finalização da pesquisa de 8,5% em carcaças antes do resfriamento e 5,1% após o resfriamento.

Posteriormente aos estudos exploratórios, foram editadas a Instrução Normativa nº 20, de 21 de outubro de 2016 sobre o controle e monitoramento de *Salmonella* spp. em toda a cadeia de produção de frangos e perus, incluindo estabelecimentos avícolas comerciais e os estabelecimentos de abate, com instituição de ações de controle e monitoramento de *Salmonella* spp. desde a obtenção da matéria-prima até o produto final, inclusive pelo autocontrole dos estabelecimentos, aplicando-se o conceito de “One

Health” e ampliando a proteção ao consumidor, além da edição da Instrução Normativa SDA nº 60, de 20 de dezembro de 2018 que estabeleceu controles oficiais e autocontrole dos estabelecimentos de *Salmonella* spp. para as carnes bovina e suína, salientando-se que a pesquisa para *Salmonella* spp. em carne bovina *in natura* já ocorria desde 2015. Na Tabela 3 apresentam-se as prevalências de *Salmonella* spp. de acordo com as análises realizadas pelo MAPA e publicadas nos Anuários do DIPOA.

TABELA 3. PREVALÊNCIA DE *SALMONELLA* SPP. DE 2014 A 2019

Patógeno	Produtos	Prevalência Anual (%)					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Salmonella</i> spp.	Frango	17,52	-	17,17	17,97	12,61	15,08
	Suíno	8,5 e 5,1	10,3 e 5,5	-	-	-	6,2
	Carne bovina <i>in natura</i>	-	1,73	2,57	1,60	0,7	1,57

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

Para as carnes de frango, o ano de 2019 apresentou a segunda menor prevalência da série histórica publicada nos Anuários, e, comparativamente a 2014, houve redução de 13,93% na prevalência. Para a carne bovina *in natura* também houve a segunda menor prevalência da série histórica, apresentando redução de 9,24% comparativamente a 2015. A série histórica suína foi iniciada com os programas exploratórios realizados em 2014 e 2015. Em 2019 foi o primeiro ano de execução das coletas em atendimento à edição da Instrução Normativa SDA nº 60, de 20 de dezembro de 2018, demonstrando prevalência de 6,2% de *Salmonella* spp. em carcaças suínas, reduzindo a prevalência em 27,06% comparado ao primeiro ano do estudo exploratório.

Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre as prevalências de *Salmonella* spp em frangos no ano de 2018 comparado aos anos de 2014 a 2019 e no ano de 2019 comparado aos anos de 2016 a 2018. Já em relação a carne bovina houve diferença estatística significativa do resultado da prevalência de 2018 em comparação aos anos de 2016 a 2019. Nas carcaças suínas, houve diferença estatisticamente significativa apenas na comparação entre os anos de 2019 e 2015.

Internacionalmente, os resultados de 2019-2020 dos Estados Unidos (FSIS, 2020) apresentaram prevalências de 3,88% para *Salmonella* spp. em carcaças de frango e peru, 8,71% nos tipos analisados de carnes cruas bovinas e 9,37% em carne suína. Na Europa



os resultados para *Salmonella* spp. em 2018 retornaram a prevalência de 15,07% em carcaças de frangos e perus, 2,69% nas carcaças suínas, e 0,17% em carne bovina (EFSA, 2019). Observa-se que os índices brasileiros são semelhantes aos europeus no que diz respeito às carnes de aves e menores que os estadunidenses em relação às carnes bovina e suína.

As salmonelas são micro-organismos presentes na microbiota das aves, mas também presentes nos animais domésticos, selvagens e nos humanos, sendo as carnes de aves, suínas e bovinas as mais envolvidas nas doenças transmitidas por alimento e causadas pelo patógeno (JUNEJA et al, 2009; FORSYTHE, 2013). Nas aves, as infecções são classificadas em três enfermidades, de acordo com a espécie do patógeno causador: pulorose, causada por *Salmonella pullorum*, tifo aviário, causado por *Salmonella gallinarum* e infecções paratíficas, causadas por diversas espécies de *Salmonella* e que possuem potencial zoonótico, destacando-se a *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium* (LOPES, 2011; CODEX ALIMENTARIUS, 2011; FORSYTHE, 2013).

Já a presença de salmonela nos suínos está intimamente ligada à contaminação fecal e cruzada durante o processamento industrial, sendo que a possibilidade de um animal carreador do patógeno apresentar uma carcaça contaminada ao final do processo é de 3 a 4 vezes maior que um animal sem salmonela, tornando-a uma possível barreira não tarifária aos produtos dos países exportadores, com perdas econômicas, e um risco à saúde dos consumidores (BERENDS et al, 1997; KICH et al, 2011; RODRÍGUEZ E SUÁREZ, 2014). Nos bovinos a salmonela também reflete condições de processamento, onde a contaminação fecal, cruzada e temperatura de armazenamento são determinantes para presença no produto final, e, aliado ao crescimento de surtos de salmonela nos últimos anos associado aos produtos de carne bovina, é necessário um controle para consumo seguro dos alimentos e prevenção de doenças alimentares (JUNEJA et al, 2009; CDC, 2013; HUANG, 2020).

De acordo com Tessari e Cardoso (2008) e Lopes (2011), as toxinfecções alimentares são muito preocupantes na indústria alimentícia e a salmonelose é considerada uma das mais frequentes, comumente causando os sinais clínicos de febre, cefaleia, calafrios, dor abdominal, diarreia, náuseas e vômito, sendo raras ocorrências crônicas, como artrites e hepatites. Além da salmonelose, a campilobacteriose, doença

causada pela bactéria *Campylobacter* spp., também está entre as doenças transmitidas por alimentos mais reportadas em todo o mundo, sendo a carne de aves um dos principais veículos, necessitando medidas de controle para manutenção da saúde e da comercialização entre os países (CODEX ALIMENTARIUS, 2011; FORSYTHE, 2013).

A campilobacteriose normalmente causa quadros com dor abdominal, diarreia e febre, mas também pode levar a quadros graves, como a Síndrome de Guillain-Barré, a artrite reativa e a síndrome do intestino irritável, estimando-se que metade dos casos de campilobacteriose humana sejam ligados aos consumo de carne de frango (SILVA et al, 2014; HOFFMANN et al, 2017; MAPA, 2019). Durante 2018 foi finalizado o programa exploratório para estimar o risco da presença do patógeno *Campylobacter* nos estabelecimentos abatedouros de aves sob SIF, principalmente a pesquisa de *C. jejuni* e *C. coli*, resultando na prevalência de 34,3% em carcaças de frango (MAPA, 2019). Essa alta prevalência também foi encontrada em estudos científicos nacionais de Freitas e Noronha (2007), que isolaram *Campylobacter* spp. em 93,7% das amostras de carne e miúdos de frango analisadas, de Silva et al (2014), que encontrou 20% de prevalência nos produtos de frango analisados e de Cisco et al (2017), que encontrou a presença de *Campylobacter* spp. termotolerante em 63,8% das amostras. Esta alta prevalência encontrada é preocupante em relação à exposição do risco aos consumidores e a falta de normativa para o controle oficial do patógeno.

Nos resultados internacionais, os Estados Unidos já sistematizaram as coletas na pesquisa do patógeno e em 2019-2020 a prevalência de *Campylobacter* spp. em carcaças de frangos e perus foi de 22,17% (FSIS, 2020). A Europa também já tem estruturado o programa para detecção, que inclui análises oficiais e de autocontrole das empresas, resultando em 32,85% de prevalência em frangos e perus em 2018.

De acordo com Silva et al (2014) já existem programas de vigilância para *Campylobacter* na maioria dos países desenvolvidos da Europa e da América do Norte, e, visto que uma das principais fontes dessa zoonose são as carnes de aves, há necessidade de adequação das boas práticas de fabricação nos estabelecimentos, visando evitar a contaminação cruzada e redução do patógeno nos produtos, conscientização dos consumidores para preparo das carnes em temperatura adequada e normatização pelas autoridades públicas, mitigando o risco à saúde pública. Dessa forma, percebe-se que a

normatização para detecção e controle do patógeno é extremamente necessária para manutenção da comercialização dos produtos de origem animal envolvidos e segurança dos consumidores da proteína animal envolvida.

### **1.3.4 Programa de Avaliação de Conformidade de Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal – Ensaio Microbiológicos**

O Programa de Avaliação de Conformidade de Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal e Água de Abastecimento foi instituído pela Norma Interna MAPA nº 04, de 16 de dezembro de 2013 objetivando a verificação do índice de conformidade dos produtos de origem animal, da água de abastecimento das indústrias proveniente de poço artesiano, semi-artesiano e água de superfície, avaliando os controles de produtos e de processos realizados pelos estabelecimentos e subsidiando o gerenciamento de risco pelo DIPOA.

O plano amostral do Programa abrange a avaliação da conformidade dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e a pesquisa de indícios de fraude conforme o histórico existente no Departamento. Os estabelecimentos são sorteados aleatoriamente, conforme os dados de produção e de acordo com a área de produção: carne e produtos cárneos, leite e produtos lácteos, pescado e produtos da pesca, ovos e produtos à base de ovos e mel e produtos apícolas. Os parâmetros são disponibilizados no sítio eletrônico do DIPOA e as análises são feitas nos LFDAs e aos SIFs são enviados os resultados para adoção das ações fiscalizatórias, como lavratura de auto de infração e apreensão de produtos caso haja não conformidades.

Conforme os dados extraídos dos Anuários publicados entre 2014 e 2020, estão demonstrados na Tabela 4 os índices de conformidades dos produtos de origem animal segundo os requisitos microbiológicos.

**TABELA 4. ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL – ENSAIOS MICROBIOLÓGICOS**

Categorias de produtos	Índice de conformidade (%) – Ensaio Microbiológicos					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019

Carne e produtos cárneos	97,07	97,80	98,20	96,59	98,08	96,83
Leite e produtos lácteos	82,28	85,21	82,67	88,02	86,14	85,15
Pescado e produtos da pesca	100	96,17	96,15	98,92	98,65	99,03
Ovos e produtos à base de ovos	95,34	94,74	87,5	91,74	92,86	96,64
Mel e produtos apícolas	93,33	92,86	100	66,67	85,71	100

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

Na categoria de carne e produtos cárneos houve um leve decréscimo no índice de conformidade em 2019 quando comparado a todos os anos de análise, excetuando-se o ano de 2017 no qual houve a “Operação Carne Fraca” executada pela Polícia Federal, sendo observado o menor índice de conformidade da série histórica, mas não apresentado de fato um aumento expressivo do risco higiênico-sanitário à saúde pública e nem relevância estatística em relação aos resultados dos outros anos. Relativamente à prevalência encontrada no ano inicial e em 2019, houve decréscimo do índice de conformidade em 0,25%, mas, não houve alteração de acréscimo ou decréscimo nos índices de conformidade com significância estatística relevante durante os anos.

Em relação a categoria de leite e produtos lácteos, houve acréscimo no índice de conformidade em 2019 de 3,5% quando comparado ao ano inicial. O índice de conformidade variou durante os anos, apresentando acréscimo com significância estatística ( $p < 0,05$ ) nos anos de 2014 comparados aos anos de 2015 e 2017 a 2019 e no ano de 2016 comparado a 2017 e 2018. Em 2019 houve decréscimo no índice de conformidade comparado ao ano de 2017, apresentando nível de significância estatística igual a 0,03246314.

Nas categorias de ovos e produtos à base de ovos e mel e produtos apícolas houve aumento dos índices de conformidade em 2019 em 1,4% e 7,1%, respectivamente. Na categoria do mel não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes em relação aos resultados das análises durante os anos, já na categoria de ovos houve diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ) em relação ao aumento dos índices de conformidade quando comparados os anos de 2016 aos de 2014, 2015, 2018 e 2019.

Além destes, na categoria de pescado e produtos da pesca houve um leve decréscimo de 0,97% no índice de conformidade quando comparados os anos de 2019 e 2014, mas sem significância estatística, sendo que os maiores índices de conformidade

foram nesses anos. Houve índices de conformidade com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) nos anos de 2014 comparado aos de 2015 e 2016 e de 2019 comparado aos anos de 2015 e 2016.

A ocorrência de não conformidades dessa categoria, como observado, é baixa, denotando-se o menor índice de conformidade na categoria de leite e produtos lácteos, sendo importante a realização de esforços para ações de fiscalização nesses produtos para manutenção da qualidade sanitária e fornecimento de alimentos seguros à população. Pode-se inferir também que os altos índices de conformidade de produtos da categoria como pescados e produtos da pesca e mel e produtos apícolas possam repassar por um novo gerenciamento de risco e readequação da amostragem para melhores aproveitamentos da capacidade dos serviços de inspeção e laboratoriais, direcionando para ação nas áreas as quais há maior detecção de não conformidades.

### **1.3.5 Programa de Avaliação de Conformidade de Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal – Ensaio Físico-Químicos**

Os dados sobre os índices de conformidade de alimentos de origem animal em relação aos parâmetros físico-químicos publicados nos Anuários de 2014 a 2019 encontram-se representados na Tabela 5.

TABELA 5. ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL – ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS

Categorias de produtos	Índice de conformidade (%) - Ensaio Físico-Químicos					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Carne e produtos cárneos	83,48	80,64	73,89	78,59	83,2	79,39
Leite e produtos lácteos	80,28	77,90	77,03	80,81	79,89	83,13
Pescado e produtos da pesca	91,13	90,94	88,27	82,22	83,19	86,10
Ovos e produtos à base de ovos	47,62	51,06	37,31	60	64,04	46,34
Mel e produtos apícolas	73,08	68,6	78,43	74,42	73,63	81,37

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

Na categoria carne e produtos cárneos o índice de conformidade físico-químico apresentou redução do ano de 2014 para o ano de 2019 de 4,9%, mas a redução não foi estatisticamente significativa. Em comparação aos demais anos, houve alteração

estatisticamente significativa nos índices de conformidades, apresentando redução com valor estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) em 2018 quando comparado a 2017 e 2019 e acréscimo do índice quando comparado o resultado de 2016 aos anos de 2014, 2015, 2018 e 2019,

Em relação a categoria de leite e produtos lácteos houve acréscimo do índice de conformidade para análises físico químicas em 2019 quando comparado a 2014 em 3,6%, com significância estatística de 0,01007004. O ano de 2014 comparado ao de 2016 apresentou decréscimo do índice de conformidade com relevância estatística e já o ano de 2019 comparado aos anos de 2015, 2016 e 2018 houve acréscimo estatisticamente significativo do índice de conformidade.

Para as categorias de pescado e produtos da pesca e ovos e produtos à base de ovos houve decréscimo de 5,5% e 2,7% no índice de conformidade quando comparado o ano de 2019 ao de 2014, mas com valor estatístico relevante apenas para os pescados, com valor de  $p$  igual a 0,03762343. Na categoria de mel e produtos apícolas houve acréscimo do índice de conformidade em 11,3%, mas sem significância estatística. Em relação às comparações para os demais anos, na categoria de pescados houve decréscimo estatisticamente significantes dos valores de conformidade em relação aos anos de 2014 e 2015 quando comparados aos anos de 2017 e 2018. Para a categoria de ovos houve acréscimos dos índices de conformidade em 2017 e 2018 em relação ao ano de 2016, além do decréscimo com significância estatística que houve entre 2018 e 2019. Na categoria mel apenas houve resultado com significância estatística quando comparado o acréscimo do índice de conformidade do ano de 2019 quando comparado ao ano de 2015.

Evidencia-se pelos resultados que a categoria de produtos ovos e produtos à base de ovos detém baixo índice de conformidade. Avaliando a regulamentação para a padronização desses produtos, observou-se que a legislação regente é a Resolução CIPOA n° 5, de 5 de julho de 1991, podendo indicar que, pelo avançado tempo de edição e as evoluções genéticas dos plantéis avícolas no país, haja necessidade de revisão da norma e melhor regulamentação infralegal para maior adequação dos parâmetros, mas sem dispensar a padronização que deve haver para avaliação da conformidade desses produtos de origem animal, assegurando a identidade para consumo.

A avaliação físico-química realizada por meio deste programa permite manter um processo sistemático de coleta de amostras para avaliações da inocuidade e conformidade dos alimentos de origem animal, com base científica, criando informações de qualidade para auxiliar o aperfeiçoamento do processo de regulamentação em prol da segurança da sociedade. Dessa forma, há informações visando melhor planejamento das ações de fiscalização para avaliação dos produtos e processamentos, baseando-se no histórico de evolução dos índices de conformidade dos parâmetros analisados.

### 1.3.6 Programa de Avaliação de Conformidade de Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos de Produtos de Origem Animal – Fraudes de interesse comercial

Na Tabela 6 são apresentados os índices de conformidades de produtos extraídos dos Anuários sobre a avaliação de fraudes de interesse comercial.

TABELA 6. ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL – FRAUDES DE INTERESSE COMERCIAL

Tipo de fraude	Índice de conformidade (%) – Fraudes de interesse comercial					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Adição de soro, açúcares, sais, conservantes e outras substâncias proibidas no leite	LP –	LP –	LP –	LP –	LP –	LP –
	82,74	70,96	89,9	89,39	92,24	95,26
	UHT –	UHT –	UHT –	UHT –	UHT –	UHT –
	87,94	72,61	85,71	93,91	95,62	97,94
	PÓ –	PÓ –	PÓ –	PÓ –	PÓ –	PÓ –
	83,45	84,15	85,19	97,53	97,14	94,44
Adição de água em carcaça de frango	82,41	79,90	74,77	76,69	66,67	70,97
Desglaciamento em pescado	92,81	80,00	92,00	86,67	91,76	89,62
Substituição de espécies de pescado	-	76,89	84,13	96,66	77,44	88,51

LP – Leite Pasteurizado; UHT – Leite UHT; PÓ – Leite em pó

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

As fraudes citadas neste trabalho são rotineiramente alvos de fiscalização pelos servidores competentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e são publicadas nos Anuários, mas existem outras ações pontuais realizadas e que também constam nos Anuários, conforme o surgimento de denúncias e novas demandas. Houve

acréscimos nos índices de conformidade em relação às pesquisas de fraudes por meio de adição de soro, açúcares, sais, conservantes e outras substâncias proibidas no leite e substituições de espécies de pescado, apresentando percentuais de 15,13% para o leite pasteurizado, 11,40% para o leite UHT, 13,17% para o leite em pó e 15,11% para a substituição de espécies de pescado. Já para adição de água em carcaça de frango e o desglaciamento em pescado houve redução nos índices de conformidade observados em 2014 em relação à 2019, apresentando decréscimo de 13,88% para adição de água em carcaças de frango e 3,44% para o desglaciamento em pescado.

A grande maioria das análises comparativas dos índices de conformidade entre os anos para as substâncias proibidas no leite retornaram valores estatisticamente significantes. Em relação às substituições das espécies de pescado houve acréscimos nos índices de conformidade em 2017 quando comparadas a 2015, 2016 e 2018 e em 2019 quando comparado aos anos de 2015, 2017 e 2018 com significância estatística ( $p < 0,05$ ).

As adições de água em carcaça de frango obtiveram resultados de decréscimo dos índices de conformidade com significância estatística em 2018 quando comparadas aos anos de 2014 e 2015 e em 2019 quando comparadas aos mesmos anos. A redução do índice de conformidade encontrado para análise do desglaciamento em pescado em 2015 fez com que o resultado comparativo aos anos de 2014 e 2018 também retornasse valor de  $p < 0,05$ .

Além das ações habitualmente realizadas para combate às fraudes de interesse comercial, o DIPOA recebe denúncias que são analisadas e podem se tornar operações realizadas para averiguação da existência de irregularidades. Em 2015, foram coletadas amostras de manteiga para pesquisa de aditivos alimentares com a função de conservantes, o que não é permitido pela legislação brasileira, apresentando índice de conformidade em apenas 51,85%. Em 2015 também foi realizada operação para averiguação de mistura de ricota aos queijos minas frescal e minas frescal light, da qual resultou índice de conformidade de 99,96%.

Em 2016 outra ação específica para detecção de aditivos alimentares com função de conservantes em manteiga, doce de leite e queijo ralado foi realizada, resultando em 71,68% de conformidade em produtos nacionais e 88,89% nos produtos importados. Em 2016 também foram realizadas ações pontuais para detecção de lactose em produtos



lácteos indicados para dietas com restrição de lactose, sendo que todos os produtos atenderam a legislação vigente à época (Portaria MS/SVS nº 29/1998). Em 2017 foram coletadas amostras para indicação de fraudes com alteração de parâmetros físico-químicos em leite UHT e em leite em pó, as quais foram confirmadas em diferentes prevalências, sendo que se observou com maior prevalência a irregularidade de não atendimento da umectabilidade do leite em pó em 53,33% das amostras coletadas, tornando-se um alerta para os procedimentos de inspeção e fiscalização. Outra operação também realizada neste ano foi a pesquisa de DNA bovino em queijos indicados como provenientes de leite de búfala, na qual foi encontrada o índice de conformidade de 81%, demonstrando presença de fraude comercial, que também deve ser combatida pela fiscalização.

Essas operações são importantes e demonstram que o DIPOA realiza o atendimento às denúncias realizadas pela sociedade, utilizando a capacidade de fiscalização conjuntamente com a capacidade e escopo laboratoriais dos LFDA's. Essas operações fazem parte da avaliação e gerenciamento do risco e, a depender dos resultados dos índices de conformidade encontrados, podem ensejar atenção e direcionamento das ações fiscalizatórias, visando robustez para tomada de decisão pelos gestores para inclusão das pesquisas de fraudes nos programas constantemente analisados pelo Departamento, agindo continuamente sobre a detecção de riscos à população e à comercialização dos produtos.

### **1.3.7 Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite – PNQL**

A partir de 2017 começaram a ser publicados nos Anuários dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA os resultados das coletas de leite cru refrigerado entregues aos estabelecimentos sob SIF para análise da Composição Centesimal (CC) composta por proteína, lactose, gordura e extrato seco desengordurado (ESD), Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT). O Plano possui o arcabouço legal regulamentado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade instituído pela Instrução Normativa nº 62/2011 e atualizado pelas Instruções Normativas nº 76 e 77/2018, visando a padronização, verificação da situação e melhoria

da qualidade do leite entregue da produção primária, auxiliando nas ações de gerenciamento de risco em relação ao produto final e produção.

Na Tabela 7 são apresentados os resultados das médias aritméticas encontradas por região do país conforme os dados publicados oficialmente pelos Anuários do DIPOA. Os dados constantes são de 2017 e 2018, pois os dados de 2019 serão publicados em 2020 em um manual diferente do Anuário que é o objeto de análise desse trabalho.

**TABELA 7. RESULTADOS DAS MÉDIAS ARITMÉTICAS ANUAIS DO RECEBIMENTO DE LEITE CRU REFRIGERADO EM ESTABELECIMENTOS SOB SIF EM ATENDIMENTO AO PLANO NACIONAL DE MELHORIA DA QUALIDADE DO LEITE.**

Região	Análises	Anos	
		2017	2018
Norte	Gordura	3,39	3,05
	Proteína	3,10	3,22
	Lactose	4,69	4,59
	ESD	8,80	8,79
	CCSx10 <sup>3</sup>	244,83	227,5
	CBTx10 <sup>3</sup>	475,5	286,67
Nordeste	Gordura	3,66	3,62
	Proteína	3,18	3,18
	Lactose	4,47	4,50
	ESD	8,71	8,65
	CCS	379,42	342,67
	CBT	325,42	120,92
Centro-Oeste	Gordura	3,56	3,54
	Proteína	3,17	3,27
	Lactose	4,57	4,15
	ESD	8,08	8,78
	CCS	322,58	330,5
	CBT	338,08	116,67
Sudeste	Gordura	3,69	3,63
	Proteína	3,26	3,24
	Lactose	4,49	3,74
	ESD	8,74	7,96
	CCS	448,67	463,08
	CBT	359,33	126,33
Sul	Gordura	3,85	3,83
	Proteína	3,22	3,24
	Lactose	4,38	4,40
	ESD	8,58	8,59
	CCS	495,33	487,08
	CBT	367,83	165

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

Pode se verificar que os índices qualitativos, no geral, obtiveram melhorias, com redução na Contagem Bacteriana Total e na Contagem de Células Somáticas, exceto na região Centro-Oeste, na qual houve discreto acréscimo neste último quesito. Apesar de não haver diferenças estatisticamente significantes entre os resultados, os índices refletem melhoria na qualidade do leite e permitem identificar pontos estratégicos para empenho das indústrias conjuntamente com os produtores, visando melhorar e adequar o leite produzido às normas regulamentares e melhoria nos processos de ordenha em relação ao manejo e higiene.

### **1.3.8 Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes - PNCRC**

O Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes foi instituído pela Portaria Ministerial nº 51, de 06 de maio de 1986 e adequado pela Portaria Ministerial nº 527, de 15 de agosto de 1995. Atualmente está instituído pela Instrução Normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999 e também possui como base legal o Decreto 9.013/2017 e a Portaria Nº 396, de 23 de novembro de 2009. O objetivo do programa é o controle e a vigilância de resíduos que abrangem drogas veterinárias, agrotóxicos e outros contaminantes químicos visando à melhoria da produtividade e da qualidade dos alimentos de origem animal e adequação às regras do comércio internacional de alimentos, preconizadas pela Organização Mundial do Comércio e órgãos auxiliares: FAO, OIE e OMS (BRASIL, 1999).

O Plano é subdividido em 3 subprogramas: monitoramento, investigação e produtos importados. O monitoramento é aleatório em estabelecimento sob SIF das áreas de carnes, leites, pescados, ovos e mel. Se há detecção nesse subprograma, há identificação na produção primária e o subprograma de investigação é executado, tomando-se as ações fiscalizatórias cabíveis como apreensão de produtos, condenação de produtos não conformes, coletas para análises laboratoriais, bloqueio da emissão de Guias de Trânsito Animal e pesquisas investigatórias em propriedades violadoras. O subprograma de produtos importados abrange coletas de produtos importados para verificação da efetividade do programa de controle de resíduos do país de origem e se atendem aos requisitos nacionais.

No Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 3 começaram a ser inseridos os resultados do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes. Na Tabela 8 estão representados os resultados dos anos de 2016 a 2019, conforme as publicações no Anuário.

TABELA 8. PERCENTUAL DE AMOSTRAS NÃO CONFORMES EM ATENDIMENTO AO PLANO NACIONAL DE CONTROLE DE RESÍDUOS E CONTAMINANTES.

Espécie animal analisada	Percentual de amostras não conformes (%)			
	2016	2017	2018	2019
Bovinos	0,40	0,39	0,30	0,30
Aves de corte	0,19	0,18	0,09	0,13
Suínos	0,21	0,31	0,20	0,22
Leite	0,18	0,56	0,74	0,96
Ovos	2,66	1,03	1,31	0,89
Mel	0	0	0,95	0
Peixe de Captura	7,69	2,29	15,24	0
Peixe de Cultivo	0	0	0	0
Camarão de Cultivo	0	0	0,52	0
Ovinos	0	0	-	0
Caprinos	0	0	-	-
Coelhos	0	0	-	0
Avestruzes	0	0	-	-
Equinos	0,60	1,79	0,77	0
Crustáceo/Molusco	-	-	-	0
TOTAL	0,39	0,37	0,44	0,28

Fonte: MAPA (2015 a 2020).

Como apresentado, houve aumento do percentual de violações em amostras provenientes de suínos em 4,8% e do leite em mais de 5 vezes, em comparação ao ano inicial de divulgação dos resultados pelo Anuário (2016), mas apenas houve significância estatística na comparação da matriz leite de 2019 e 2016, com valor de p igual a 0,01584910. Houve redução do percentual de violações nas matrizes bovinos em 25%, aves de corte em 31,58%, ovos em 66,54%, peixes de captura e equinos, que não apresentaram violações em 2019. Desses resultados, houve redução estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) na matriz ovos quando comparado o ano de 2016 aos anos de 2017 e 2019 e na matriz peixes de captura quando comparado o ano de 2017 aos de 2016 e 2018 e no ano de 2019 quando comparado aos anos de 2016 a 2018.

As matrizes mel, peixe de cultivo, camarão de cultivo, ovinos, caprinos, coelhos e avestruzes não apresentaram alteração do percentual de violações. Já quanto a matriz crustáceos e moluscos não foi possível realizar a comparação devido a inclusão desta apenas em 2019. Em relação ao total das amostras violadas, foi possível observar uma redução estatisticamente significativa quando comparados os resultados de 2019 com 2018, apresentando valor de p igual a 0,04441214. Em 2020 também se iniciou a apresentação das violações de resíduos em produtos destinados à alimentação animal, resultando em 26% de não conformidades relativas aos contaminantes e 3,82% especificamente para não conformidades relacionadas às dioxinas.

As principais substâncias envolvidas em violações no ano de 2019 mantiveram o mesmo padrão dos anos anteriores, exceto pela presença de cefoperazona e albendazol em leite, acefato em mel e lasalocida em ovos, as quais nunca haviam sido detectadas no Plano (MAPA, 2019). Os registros das principais violações de resíduos químicos por espécie e categoria de produtos encontrados durante os anos analisados (2014 a 2019) e compilados nas publicações dos Anuários encontram-se na Tabela 9.

TABELA 09: COMPOSTOS QUÍMICOS RESIDUAIS MAIS ENVOLVIDOS EM VIOLAÇÕES DO PNCRC ENTRE 2014 E 2019

<b>Categoria analisada</b>	<b>Composto químico</b>	<b>Violações (%)</b>	<b>Categoria analisada</b>	<b>Composto químico</b>	<b>Violações (%)</b>
<b>Bovinos abatidos</b>	Ivermectina	1,75	Leite	Ivermectina	0,58
	Cádmio	1,45		Aflatoxina M1	0,29
	Abamectina	0,19		Albendazol	0,10
	Doramectina	0,19	Ovos	Enrofloxacina e Ciprofloxacina	1,21
<b>Aves de corte</b>	Nicarbazina	0,60		Trimetropim	0,61
	Dioxinas	0,31		Sulfametazina	0,47
	Arsênio	0,21	Peixes de captura	Arsênio	14,31
<b>Suínos</b>	Diclofenaco	0,27		Mercúrio	0,35
	Enrofloxacina	0,27		Cádmio	0,18
	Doxiciclina	0,20	Mel	Acefato	1,32
<b>Equinos</b>	Zeranol	2,70			
	Cádmio	1,43			
	Doramectina	0,90			

Fonte: MAPA (2015 a 2020) e resultados originais da pesquisa.

Observa-se que há uma ampla gama de contaminantes analisados pelo Plano e que são obedecidos os critérios internacionalmente instituídos pelo *Codex Alimentarius*. Melhorias poderão ser realizadas com a atualização da norma, principalmente na publicização dos resultados das propriedades violadoras, assim como já acontece nos Estados Unidos, e melhorias no subprograma de investigação e produtos importados, como uma maior interligação entre as áreas de inspeção sanitária, alimentação e defesa sanitária animal para melhor gestão do risco de novas violações em propriedades e países anteriormente violadores de limites de contaminantes regulamentados no Brasil.

### **Conclusão**

Os componentes da análise de risco, que incluem a avaliação do risco, no qual há identificação e caracterização dos perigos, avaliação da exposição e caracterização dos riscos, o gerenciamento do risco, no qual se avalia a etapa anterior e a necessidade de instituição e medidas corretivas e preventivas, e a comunicação do risco, na qual há trocas de informações e opiniões pelos entes públicos, privados e a comunidade científica, estruturam o sistema de inspeção baseado no risco e os programas de controle oficiais de alimentos de origem animal constituem uma ferramenta utilizada pelo Brasil para proteger-se contra barreiras não tarifárias, conseguindo demonstrar aos demais países o controle existente por meio dos resultados publicados nos Anuários, além de manter a seguridade alimentar da população que consome os produtos. Sugere-se que os programas oficiais de controle integrassem uma política de seguridade alimentar da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), perfazendo além dos controles oficiais de produtos de origem animal, incluindo a alimentação animal e sanidade animal, abrangendo e inter-relacionando todos os programas existentes na SDA, com previsão de metas para redução de riscos e para interlocução entre todos os programas das diversas áreas animais.

Denotou-se a robustez e a vasta abrangência das análises realizadas em atendimento aos programas oficiais de controle do DIPOA, sendo possível verificar a evolução dos resultados durante os anos de execução dos programas. Também se destacam pontos de melhoria, como a atualização normativas, por exemplo nos casos de definição dos parâmetros físico-químicos de ovos e regulamentação do PNCRC, a edição de novos atos normativos, por exemplo no caso da regulamentação para controle de

*Campylobacter* spp., e melhor delineamento do controle a ser realizado pelos estabelecimentos, como no controle de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. em carne de aves, além da necessidade de servidores capacitados para realização das coletas e análises das amostras, com orçamento condizente para realização adequada dos programas.

Importante salientar que as indústrias detêm grande responsabilidade ao enquadrar os riscos microbiológicos dos alimentos que produzem, devendo operacionalizar ações em um adequado sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle capaz de prevenir, corrigir e decidir sobre os perigos elencados na sua produção, sendo sua participação e efetivo controle essenciais no processo de análise de risco ligado à segurança alimentar. Também convém salientar que os resultados dos programas oficiais são enviados à inspeção local que científica os estabelecimentos sob SIF e, se houver não conformidade, medidas definidas legalmente são adotadas, como instauração de processo administrativo com lavratura de auto de infração, apreensão ou condenação de produtos, suspensão de atividades, interdição de estabelecimento, dentre outras definidas na legislação específica.

É de suma importância a adoção de critérios e práticas que garantam a qualidade e a sanidade dos produtos brasileiros de forma a assegurar à saúde pública e a comercialização dos produtos, adotando-se os padrões definidos pelas instituições internacionais de referência e a legislação brasileira, visando à manutenção da saúde da população consumidora e da produção e exportação dos produtos nacionais, evitando barreiras protecionistas sem motivação científica embasada, permitindo que os produtos brasileiros que detenham adequado controle sanitário e que mantenham um nível de risco adequado possam ser expostos à venda com posterior consumo seguro. Os programas de controle oficiais de alimentos de origem animal do DIPOA são insumos para análise de risco realizada pelo DIPOA e auxiliarão a concretização das atividades de modernização da inspeção brasileira, garantindo a segurança alimentar dos produtos de origem animal do país, assegurando a manutenção da qualidade higiênico-sanitária e a competitividade internacional do país.

### Referências bibliográficas

1. BERENDS, B.R.; VAN KNAPEN, F.; SNIJDERS, J.M.A.; MOSSEL, D.A.A. Identification and quantification of risk factors regarding *Salmonella* spp. on pork carcasses. **International Journal of Food Microbiology**. v. 36, p. 199-206. 1997.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 42, de 20 de dezembro de 1999. Altera o Plano Nacional do Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal-PNCRC e os Programas de Controle de Resíduos em Carne – PCRC, Mel – PCRM, Leite – PCRL e Pescado - PCRP. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1999.
3. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006. Regulamenta os Arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5741.htm)>. Acesso em: 15 de agosto de 2020.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 9, de 8 de abril de 2009. Institui os procedimentos de controle de *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2009.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite Cru Refrigerado, do Leite Pasteurizado, do Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2011.
6. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Norma Interna n. 4, de 16 de dezembro de 2013. Aprova o Programa de avaliação de conformidade de padrões físico-químicos e microbiológicos de produtos de origem animal comestíveis e água de abastecimento de estabelecimentos registrados e relacionados no Serviço de Inspeção Federal (SIF) e de produtos de origem animal comestíveis importados. **Boletim de Pessoal**, Brasília, DF, n. 35, 2013.
7. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 99, de 12 de maio de 2016. Aprova o Regimento Interno da Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016(a).
8. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 20, de 21 de outubro de 2016. Estabelece o Controle e o Monitoramento de *Salmonella* spp. nos estabelecimentos avícolas comerciais de frangos e perus de corte e nos estabelecimentos de abate de frangos, galinhas, perus de corte e reprodução,



- registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 205. 2016(b).
9. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Defesa Agropecuária: histórico, ações e perspectivas**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília – MAPA, 298 p. 2018 (a).
  10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 230, 2018(b).
  11. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 230, 2018(c).
  12. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 60, de 20 de dezembro de 2018. Estabelece o controle microbiológico em carcaça de suínos e em carcaça e carne de bovinos em abatedouros frigoríficos registrados no Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 246, 2018(d).
  13. CDC. Center For Disease Control And Prevention. **Surveillance for foodborne disease outbreaks — United States, 1998–2008**. 2013. Disponível em: <[http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss6202a1.htm?s\\_cid=ss6202a1](http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/ss6202a1.htm?s_cid=ss6202a1)>. Acesso em 23 de outubro de 2020.
  14. CISCO, I.C.; TEDESCO, D.; PERDONCINI, G.; SANTOS, S.P.; RODRIGUES, L.B.; SANTOS, L.R. Campylobacter jejuni e Campylobacter coli em carcaças de frango resfriadas e congeladas. **Cienc. anim. bras.**, v.18, pgs. 1-6, 2017.
  15. CODEX ALIMENTARIUS. **Official Standards. CAC/GL 61/2007**. 2007. Disponível em: [https://www.google.com.br/search?sxsrf=ALeKk03aHD1QNzvh\\_Nwu11hH-Ey3mainAg%3A1599098283318&source=hp&ei=q01QX7LTEKXB5OUP97eP4A8&q=CAC%2FGL+61%2F2007&btnK](https://www.google.com.br/search?sxsrf=ALeKk03aHD1QNzvh_Nwu11hH-Ey3mainAg%3A1599098283318&source=hp&ei=q01QX7LTEKXB5OUP97eP4A8&q=CAC%2FGL+61%2F2007&btnK). Acesso em: 15 de agosto de 2020.
  16. CODEX ALIMENTARIUS. **Official Standards. CAC/GL 78/2011**. 2011. Disponível em: [http://www.fao.org/input/download/standards/11780/CXG\\_078e.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/11780/CXG_078e.pdf). Acesso em: 15 de agosto de 2020.
  17. CODEX COMMITTEE ON FOOD HYGIENE. CCFH. Management of Listeria monocytogenes in foods. Joint FAO/WHO **Food Standards Programme**, 32nd Session. CX/FH 99/10, p. 27. FAO, Rome, 1999.

18. COSTA, J.J. **Soberania alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil e na Argentina**. Dissertação de Pós-Graduação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. 2012.
19. CUNHA, H.V.F. O papel dos serviços veterinários na segurança dos alimentos segundo a OIE. **Food Safety Brazil**. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/o-papel-dos-servicos-veterinarios-na-seguranca-dos-alimentos-segundo-oie/#:~:text=Atrav%C3%A9s%20da%20sua%20presen%C3%A7a%20nas,de%20import%C3%A2ncia%20na%20sa%C3%BAde%20p%C3%ABlica.>>. Acesso em: 15 de agosto de 2020.
20. DUBUGRAS, M.T.B.; PÉREZ-GUTIÉRREZ, E. **Revisão sistemática como ferramenta da avaliação de riscos microbiológicos**. Rio de Janeiro. 2009. Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças - OPAS/OMS.
21. EFSA. European Food Safety Authority. The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. **EFSA Journal**. v. 17, e. 12. 2019.
22. FAO. Food and Agricultural Organization. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene**. Food Standards. Codex Alimentarius. World Health Organization. CAC/RCP 1-1969, v. 4, 2003.
23. FSIS. Food Safety and Inspection Service. **Sampling results for FSIS regulated products – Related documents and data tables**. Disponível em: <[https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/68f5f6f2-9863-41a5-a5c4-25cc6470c09f/Sampling\\_Project\\_Results\\_Data.pdf?MOD=AJPERES](https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/68f5f6f2-9863-41a5-a5c4-25cc6470c09f/Sampling_Project_Results_Data.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 23 de outubro de 2020.
24. FIGUEIREDO, A.V.A.; MIRANDA, M.S. Análise de risco aplicada aos alimentos no Brasil: perspectivas e desafios. **Revista Ciência e saúde coletiva**, v. 16, n. 4, 2011.
25. FORSYTHE, S.J. Microbiologia da segurança dos alimentos. 2. ed. Porto Alegre, Artmed, 2013.
26. HOFFMANN, S.; DEVLEESSCHAUWER, B.; ASPINALL, W.; COOKE, R.; CORRIGAN, T.; HAVELAAR, A.; ÂNGULO, F.; GIBB, H.; KIRK, M.; LAKE, R.; SPEYBROECK, N.; TORGERSON, P.; HALD, T. Attribution of global foodborne disease to specific foods: Findings from World Health Organization structured expert elicitation. **PLoS ONE**, v. 12, n.9, 2017.
27. HUANG, L. Dynamic analysis of growth of Salmonella spp. in raw ground beef – Estimation of kinetic parameters, sensitivity analysis, and Markov Chain Monte Carlo simulation. **Food Control**, v. 108, 2020.
28. JARDIM, F.S.F. DIPOA: Um passo para o desenvolvimento. **Revista Higiene Alimentar**. v. 29, n. 248/249, set/out, 2015.
29. JUNEJA, V.K.; MELENDRES, M.V.; HUANG, L.; SUBBIAH, J.; THIPPAREDDI, H. Mathematical modeling of growth of Salmonella in raw ground beef under isothermal conditions from 10 to 45 °C. **International Journal of Food Microbiology**, v. 131, p. 106–111, 2009.

30. KICH, J.D.; COLDEBELLA, A.; MORÉS, N.; NOGUEIRA, M.G.; CARDOSO, M.; FRATAMICO, P.M.; CALL, J.E.; FEDORKA-CRAY, P.; LUCHANSKY, J.B. Prevalence, distribution, and molecular characterization of Salmonella recovered from swine finishing herds and a slaughter facility in Santa Catarina, Brazil. **International Journal of Food Microbiology**. v. 151, p. 307-313, 2011.
31. LOPES, J.T. **Salmonella spp. na cadeia de produção de carne bovina de exportação: ocorrência, perfil de susceptibilidade antimicrobiana, genes de virulência e perfil de macrorrestrição por PFGE**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. 2011
32. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 1**. 2015.
33. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 2**. 2016.
34. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 3**. 2017.
35. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 4**. 2018.
36. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 5**. 2019.
37. MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário dos Programas de Controle de Alimentos de Origem Animal do DIPOA – Volume 6**. Documento preliminar. 2020.
38. MARTINELLI JÚNIOR, O. O quadro regulatório dos mercados internacionais de alimentos: uma análise de seus principais componentes e determinantes. **Revista Economia e Sociedade**, v. 22, n. 2, ago. 2013.
39. MAYER, D.M.D. Controle de patógenos de importância alimentar utilizando ramnolipídeos e óleosina de *Apium graveolens*. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2018.
40. OIE. Organização Mundial de Saúde Animal. Terrestrial animal health code. The role of veterinary services in food safety systems. 2019. Disponível em: <[https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_role\\_vet\\_serv\\_food.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_role_vet_serv_food.pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2020.
41. RODRÍGUEZ, D.M.; SUÁREZ, M.C. Salmonella spp. in the pork supply chain: a risk approach. **Rev Colomb Cienc Pecu**. v. 27, p. 65-75, 2014.
42. SÁ, C.V.G.C.; RODRIGUES, C.S.; SILVA, A.C. Resultados da primeira fase do Programa de Controle de Escherichia coli O157:H7 em carne bovina realizado pelo

- Serviço de Inspeção Federal – SIF/MAPA. Simpósio de Pesquisa em Medicina Veterinária, **Anais**, Viçosa, 2014.
43. SANTOS, D.V.; TODESCHINI, ROCHA, C.M.B.M.; CORBELLINI, L.G. A análise de risco como ferramenta estratégica para o serviço veterinário oficial brasileiro: dificuldades e desafios. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 6, jun. 2014.
44. SILVA, M.C. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil, 2002.
45. SILVA, V.; AMARAL, A.M.P. Segurança alimentar, comércio internacional e segurança sanitária. **Revista Informações Econômicas**, v. 34, n. 6, jun. 2004.
46. TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; KANASHIRO, A.M.I.; STOPPA, G.F.Z.; LUCIANO, R.L.; CASTRO, A.G.M. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, dez, 2008.
47. TODD, E.C.E., NOTERMANS, S. Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes*. **Food Control**. v 22, e 9, pgs 1484-1490, 2011.

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade de Brasília. Atualmente é servidora pública federal no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Letícia Goulart Desordi

Bacharel em medicina veterinária (2014). Auditor Fiscal Federal Agropecuário. (61) 3218-2206.