

CAMPYLOBACTER SPP, UMA REVISÃO.

Adriani Luiza Linn¹, Raquel Piletti²

RESUMO

Nos últimos anos as infecções alimentares têm se enquadrado como um problema de saúde pública devido às ocorrências de contaminação alimentar por micro-organismos patogênicos, como as bactérias do gênero *Campylobacter*. Os membros desse gênero são compostos por bactérias Gram-negativas, em sua maioria microaerófilas, e não formadoras de esporos, requerem baixas concentrações de oxigênio e altas concentrações de gás carbônico para seu crescimento. São comumente encontradas no trato gastrointestinal de homens e animais domésticos e silvestres e estão entre as principais causas de doenças diarreicas no mundo. A doença mais comum é conhecida como campilobacteriose, já a mais severa é a doença neurológica síndrome de Guillain-Barre. A transmissão pode ocorrer através do contato com animais contaminados, através de pessoa para pessoa pela rota fecal-oral, por consumo de carne crua ou mal cozida, principalmente de frango, ou de água contaminada. A detecção de *Campylobacter* spp em alimentos através de métodos convencionais torna-se complicada, entretanto métodos moleculares e imunoenzimáticos aparecem como opção para que se tenha uma identificação mais rápida e precisa. Diante desse contexto destaca-se a importância de inserir na legislação Brasileira o controle desse micro-organismo em toda cadeia produtiva, oferecendo dessa forma uma maior segurança para o consumidor.

Palavras-chave: *Campylobacter* spp. Infecções alimentares. Contaminação.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos as infecções alimentares têm se enquadrado como um problema de saúde pública, isso devido às ocorrências de contaminação alimentar por micro-organismos patogênicos. A transmissão desses patógenos pode ocorrer devido a diversos fatores, destacando principalmente os processos de conservação inapropriados, manipulação sem uma higienização adequada e na forma de preparo do alimento que por vezes apresenta-se mal cozido (ANJOS et al., 2016).

A qualidade microbiológica dos alimentos está correlacionada, primeiramente à

¹Tecnóloga em Alimentos pela Faculdade de Itapiranga – FAI. Pós graduanda em Segurança e qualidade dos alimentos pelo Centro Universitário de Itapiranga – UCEFF. E-mail: adrilinn@yahoo.com.br

²Engenheira de Alimentos pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Mestrado e Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Coordenadora do curso de Tecnologia em Alimentos e docente do Centro Universitário de Itapiranga – UCEFF. Email: raquelpiletti@gmail.com.

quantidade e ao tipo de micro-organismos inicialmente presentes nos alimentos, e posteriormente à multiplicação destes no alimento. A integridade da matéria-prima e a higiene, tanto de ambientes quanto de manipuladores, representam um risco de contaminação inicial, e o tipo de alimento e as condições ambientais vão regular esta multiplicação. A carne apresenta em sua composição diversos nutrientes, o que faz dela um ambiente ideal para o desenvolvimento microbiano. Durante o manuseio e processamento, a carne e os produtos cárneos são facilmente contaminados por micro-organismos e, devido a isso, métodos corretos de preservação devem ser aplicados para a manutenção da segurança e da qualidade desses alimentos (CARNEIRO, 2016).

Segundo Bortoli et al. (2017) *Campylobacter* spp é o agente prevalente em relatos de infecções alimentares na União Europeia, sendo o segundo micro-organismo mais isolado em doenças de origem alimentar nos Estados Unidos. Essas bactérias são comensais, do trato gastrointestinal de animais domésticos e silvestres. Os autores destacam ainda que a maioria das infecções por *Campylobacter* ocorrem por consumo de carne e miúdos de frango contaminados, isso ocorre devido à exposição ao trato gastrointestinal durante operações de abate inadequados.

Atualmente existe uma enorme carência de notificações de campilobacteriose e estima-se que a taxa real de infecção seja muito superior à relatada, no Brasil não existem programas nacionais de vigilância que investiguem a campilobacteriose a campo ou os padrões microbiológicos para alimentos do *Campylobacter* spp, possibilitando dessa forma a ocorrência de surtos de origem alimentar com esse micro-organismo (CISCO et al., 2017)

A campilobacteriose é considerada uma zoonose, pois acomete o homem após ingestão de carnes de aves, bovinos e caprinos contaminadas. Nos animais, a infecção pode passar despercebida devido a poucos sintomas, porém em humanos, geralmente é autolimitada e relativamente de curta duração, entretanto, em alguns casos, os sintomas podem ser graves, implicando em atenção à saúde e impacto econômico considerável podendo inclusive deixar sequelas, neuropatias e desencadear doenças como a síndrome de *Guillain-Barré*. Nos países em desenvolvimento, as infecções por *Campylobacter* em crianças com idade inferior a dois anos são especialmente frequentes, podendo resultar em óbito (CRUZ, 2017).

Tendo em vista os riscos envolvidos na contaminação por *Campylobacter*, o presente trabalho tem como objetivo descrever as principais características desta bactéria, analisando as formas de contaminação e veiculação em alimentos, verificando

a patogenicidade destes micro-organismos e também as ferramentas de prevenção e controle.

REFERENCIAL TEÓRICO

CAMPYLOBACTER SPP

Campylobacter spp pertencente à família Campylobacteraceae, é composto por bactérias Gram-negativas, que possuem formas variadas, entre 0,2 a 0,5 µm de largura e 0,5 a 5 µm de comprimento, são microaerófilas em sua maioria e não formadoras de esporos. As bactérias movimentam-se (motilidade em forma de “saca-rolhas”) com o auxílio de flagelo polar localizado em uma ou nas duas extremidades da célula. São identificadas 34 espécies e 14 subespécies do gênero *Campylobacter* sendo que as espécies mais envolvidas em doenças humanas são as termotolerantes, ou seja, aquelas que se multiplicam em temperatura ótima entre 41 e 43 °C. São termotolerantes as espécies *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari* e *Campylobacter upsaliensis* (RIBEIRO, 2017; SARMIENTO, 2016; LEÃO, 2018).

As espécies desse gênero necessitam de condições ideais para seu crescimento, entre as principais está a temperatura e o ambiente de microaerofilia, este último consiste em uma atmosfera com cerca de 5% de oxigênio, 10% de gás carbônico e 85% de nitrogênio. Estes micro-organismos são sensíveis ao pH ácido (< 5,0), e crescem apenas em uma faixa de pH de 5,5 a 8,0, com valor ótimo próximo à neutralidade (pH 6,5-7,5). São sensíveis à secagem, não crescem em ambientes com atividade de água menor que 0,9, e em concentrações elevadas de oxigênio. São também sensíveis à salinidade, ao congelamento e ao calor, podendo ser destruído por cocção com temperaturas superiores a 55°C (CANNAVON, 2014).

O micro-organismo *Campylobacter* pode alterar sua morfologia, dependendo do ambiente e fase que se encontra. Culturas jovens apresentam formato de pequenos bastonetes espiralados ou formato de vírgula. Já quando estão em grupos tendem a ter forma de “S” ou semelhante à asa de gaivota, e ao ser exposta a situações desfavoráveis, a bactéria adquire forma cocóide ou fase viável não cultivável, uma estratégia de sobrevivência utilizada por diversos micro-organismos. Nessa fase as células bacterianas são potencialmente patogênicas, porém, por não serem cultiváveis, os métodos de isolamento convencional não são capazes de identificá-las no alimento

(ALMEIDA; CRUVINEL, 2017).

As espécies termofílicas de *Campylobacter* enfrentam condições desfavoráveis durante toda a cadeia de transmissão, desde o hospedeiro animal, no ambiente até o homem. No ambiente o micro-organismo é exposto a diversos tipos de estresse, tais como, exposição ao oxigênio, dessecação, variação de pH, mudanças de temperatura, entre outros, o que representa um enorme desafio ao agente. Ao contrário de outros patógenos entéricos, esse micro-organismo é relativamente frágil e sensível à pressão ambiental, impedindo dessa forma sua multiplicação fora do hospedeiro (FEISTEL, 2013).

O micro-organismo *Campylobacter* está presente no trato gastrointestinal de grande parte dos animais de sangue quente, tais como aves, suínos e bovinos. A principal forma de transmissão para o homem é via alimentar, através do consumo de carne e seus derivados mal cozidos e também de água contaminada. A frequência de casos de campilobacteriose relacionada à carne de frango está ligada ao fato de a temperatura corporal das aves ser mais elevada, em torno de 42°C, o que favorece o desenvolvimento das espécies patogênicas para os seres humanos (SANTOS, 2016).

Segundo Moure et al. (2017) a infecção por *Campylobacter* spp. é considerada uma das principais causas de doenças diarreicas transmitidas por alimentos em humanos em todo o mundo, os autores destacam ainda que o *Campylobacter jejuni*, é a espécie que mais causa infecções gastrointestinais humanas, com quase 90% de casos notificados de campilobacteriose, doença essa que é caracterizada por diarreia, febre e cólicas abdominais.

Prado (2017) destaca que os representantes do gênero *Campylobacter*, possuem estruturas genéticas que são capazes de criar mecanismos de adaptação em diferentes ambientes e em animais, mesmo não apresentando multiplicação fora do hospedeiro, o que segundo o autor, pode contribuir para sua persistência ambiental e alta prevalência em alimentos.

CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS POR *CAMPYLOBACTER SPP*

A transmissão de doenças pelo consumo de alimentos é comum na grande maioria dos países, e esse tipo de enfermidade tem aumentado de forma exponencial, isso vem ocorrendo em virtude do elevado consumo de aves domésticas e de seus subprodutos. Essa característica depende da associação de fatores ligados tanto ao

alimento como ambientais, permitindo o desenvolvimento dos micro-organismos. Além de programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na indústria, o papel de manipuladores e consumidores é indispensável para que ocorra a diminuição dos riscos de patógenos alimentares, principalmente em relação a contaminações cruzadas (SARMIENTO, 2016).

Estima-se que entre 50 e 80% das infecções em humanos seria de origem avícola, sendo considerado, aves e produtos derivados como fontes primárias de campilobacteriose. Apesar de serem termofílicas em seus requisitos de crescimento, *Campylobacter jejuni* e *Campylobacter coli* são sensíveis à dessecação e não resistem a altas temperaturas, consequentemente, não sobrevivem em alimentos pasteurizados ou cozidos adequadamente. Porém, a superfície das carcaças e miúdos de aves permanecem úmidas durante a comercialização, protegendo dessa forma as bactérias da dessecação e tornando estes produtos possíveis veículos de *Campylobacter* spp. ao homem (CISCO et al., 2017).

Embora a temperatura corporal naturalmente elevada de espécies aviárias forneça um ambiente ideal para o crescimento de *Campylobacter*, esse micro-organismo também coloniza gado doméstico, incluindo bovinos, cabras, porcos e ovelhas. A presença de *Campylobacter* nas diversas espécies animais não só contribui para a contaminação dos alimentos, mas também do meio-ambiente devido à abundância de contaminantes agrícolas. O consumo de alimentos como frango, ou outro tipo de carne, leite não pasteurizado e água são associados, na maioria das vezes, à transmissão desta bactéria (NETO, 2017).

Segundo Paravisi (2017) a transmissão pode ocorrer não só através do contato com animais contaminados, mas também de pessoa para pessoa pela rota fecal-oral. A autora destaca ainda que não é necessária uma grande quantidade de *Campylobacter* spp. para que a doença se instale, e com menos de 500 células já são capazes de causar um quadro de infecção.

Nos humanos, os sinais e sintomas da campilobacteriose ocorrem geralmente 2 a 5 dias após a contaminação, entretanto podem variar de 1 a 10 dias. O período de incubação da doença pode variar dependendo da quantidade de micro-organismos ingeridos, pois quanto maior o número de células, menor será o tempo de incubação e mais severa a manifestação clínica da doença. Os sintomas geralmente duram de 3 a 6 dias e são relativamente leves, com grande parte dos acometidos se recuperando sem a necessidade de tratamento específico, porém em alguns casos, a doença pode se

prolongar dependendo do hospedeiro, da dose ingerida e da cepa de *Campylobacter* com a qual foi contaminado (PRADO, 2017).

Para se evitar a campilobacteriose os seguintes hábitos devem ser adotados: beber água tratada; usar utensílios limpos para preparar ou manusear alimentos cozidos e crus, os utensílios utilizados para preparar carnes, aves ou frutos do mar crus, inclusive a mesa ou a bancada, devem ser lavados antes do contato com qualquer outro alimento; o armazenamento dos alimentos deve ser em temperatura de refrigeração, preferencialmente abaixo de 5 °C e alimentos cozidos dispostos acima de alimentos crus, evitando assim, principalmente que a água de degelo contamine outros alimentos; lavar sempre as mãos de forma adequada antes de comer, de preparar alimentos, após ir ao banheiro, trocar fraldas e após tocar em animais de estimação; cozinhar bem todo alimento de origem animal em temperaturas de no mínimo 60°C, eliminando possíveis contaminações. Não ingerir leite ou derivados lácteos não pasteurizados (GONÇALVES et al., 2016).

CAMPYLOBACTER SPP DOENÇAS E SEUS SINTOMAS

A campilobacteriose é uma doença causada pelo *Campylobacter* spp. As espécies de *Campylobacter*, principalmente as termofílicas, são uma das principais causas de doenças transmitidas por alimentos (DTA) no mundo, são também responsáveis pela ocorrência de enteropatias em seres humanos. A infecção por *Campylobacter* está diretamente associada à ingestão de alimentos contaminados e os principais sintomas observados são febre, diarreia, dores de cabeça e abdominal, podendo ocorrer também náuseas, vômitos e indisposição. A diarreia pode variar de aquosa, moderada e auto limitante a disenteria sanguinolenta, mucoide ou purulenta. A campilobacteriose pode ser grave para crianças, idosos e pessoas com imunossupressão, devendo ser considerada um importante problema de saúde pública (SANTOS, 2016).

As espécies mais comuns de *Campylobacter* são *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* e *Campylobacter lari*, dos quais, *Campylobacter jejuni* é responsável por 90-95% das gastroenterites bacterianas. Nos humanos, a gastroenterite é a manifestação clínica mais comum e a sintomatologia é semelhante à causada por outros patógenos entéricos, entretanto, o agravante é a baixa dose infectante desse micro-organismo. A enfermidade pode levar a Síndrome de *Guillain-Barré*, que é uma complicação rara, na qual o sistema imune induz lesão no sistema nervoso periférico

causando paralisia muscular (SARMIENTO, 2016).

Scheik (2018) complementa ainda que a síndrome de *Guillain-Barré* (SGB) é uma neuropatia auto imune, onde devido à semelhança entre os antígenos da bactéria que causou a infecção e as células dos nervos periféricos do hospedeiro, levam os anticorpos produzidos pelo organismo a atacarem suas próprias células. As causas dessa síndrome são diversas, mas geralmente é precedida por infecções causadas por bactérias e vírus, bem como doenças respiratórias. Cerca de 40% dos pacientes com SGB apresentam evidências de terem sido acometidos previamente por campilobacteriose quando os sintomas neurológicos iniciam, e *Campylobacter Jejuni* é a espécie mais comumente associada.

Rodrigues (2018) argumenta ainda que *Campylobacter spp.* geralmente causam gastroenterites, algumas espécies causam periodontite, meningite e em casos mais extremos, podem provocar síndromes, como Síndrome de *Guillain Barré*, Síndrome de Miller-Fisher e Síndrome de Reiter. A Síndrome de Miller-Fisher, causa dificuldade para andar, ficar em pé e falta de coordenação de movimentos musculares, pode envolver nervos cranianos, principalmente o facial, já a Síndrome de Reiter causa uma artrite reativa.

MÉTODOS DE DETECÇÃO

A necessidade da indústria alimentar de avaliar rapidamente a qualidade microbiológica de seus produtos e o estado sanitário de seus processos de produção, levou ao desenvolvimento ao aperfeiçoamento de métodos microbiológicos alternativos de análise que são mais rápidos e/ou mais fáceis de realizar do que os métodos de referência, sendo que alguns também podem ser automatizados (COELHO, 2011).

Os métodos convencionais de isolamento de *Campylobacter spp.* são bastante demorados pois a partir de amostras de alimentos são utilizados meios de enriquecimento seletivo com posterior cultivo em meios sólidos seletivos, porém após o isolamento, para a confirmação são necessários testes bioquímicos ou moleculares adicionais para identificação do micro-organismo. Bactérias *Campylobacter spp.* são fastidiosas, difíceis de serem cultivadas e, quando submetidas a situações de estresse, como a refrigeração e congelamento dos alimentos, podem assumir uma forma viável mas não cultivável (VNC), conduzindo a uma possível redução da sensibilidade da técnica. São essas células VNC que representam um perigo potencial à saúde pública,

pois um lote pode ser liberado devido à não detecção do patógeno, apesar da sua presença na amostra (SANTOS, 2016).

Santos (2016) destaca ainda que em função das dificuldades relacionadas às técnicas clássicas de identificação, ensaios de biologia molecular são utilizados com o objetivo de melhorar a detecção destes micro-organismos em alimentos, além de reduzir o tempo com que a análise é realizada.

A Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) oferece uma alternativa aos métodos fenotípicos tradicionais utilizados para a identificação e diferenciação de espécies de *Campylobacter* spp., é uma técnica que amplia um gene específico em milhões de vezes é um método preciso, rápido e de simples execução, tem sido aplicado para detecção de patógenos em alimentos. Como a PCR demanda pouco tempo para diagnóstico dos micro-organismos nos alimentos, as medidas de controle podem ser tomadas em um tempo menor (ALMEIDA; CRUVINEL, 2017).

Segundo Cruz (2017) os ensaios imunoenzimáticos são métodos que podem tornar mais rápida a detecção da infecção, devido à redução do tempo de execução do teste em relação aos métodos tradicionais, outra vantagem é a diminuição do custo e a técnica mais simples quando comparado aos métodos moleculares.

CAMPYLOBACTER SPP. NA CADEIA PRODUTIVA DE AVES

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de frangos de corte, perdendo somente para os Estados Unidos, e o maior exportador do produto. O país foi responsável pela produção de 13,056 milhões de toneladas de carne de frango em 2017. O mercado interno é responsável pelo consumo de 66,9 % da produção. O Brasil mantém, desde 2004, a posição de maior exportador mundial, sendo que em 2017 as exportações de frango totalizaram 4,32 milhões de toneladas (ABPA, 2018). Diante da importância dessa cadeia produtiva para o país cabe ao Brasil atualizar suas medidas de controle e incluir o monitoramento de *Campylobacter* na produção e processamento de alimentos.

Segundo Rodrigues (2018) *Campylobacter* é uma bactéria tão agressiva para a saúde humana quanto a *Salmonella* e essa bactéria está sendo negligenciada no Brasil. A autora coloca ainda que está intensamente presente na avicultura da Europa, Ásia e Estados Unidos. Explica ainda que o ambiente do frango possui alta densidade e o calor da ave é propício para o desenvolvimento do *Campylobacter*, o qual pode permanecer

inerte no meio ambiente por muito tempo e voltar a ser tóxica quando encontra as condições ideais. Além do que, é difícil de ser detectada, mesmo estando presente em uma amostra pode não ser identificado. Mas em ambientes *in vivo*, ao ser ingerido ou entrar em contato com uma pessoa ou animal, sai dessa condição de viável mas não cultivável e retorna à sua infectividade.

A prevalência de *Campylobacter* varia de acordo com a estação do ano e região geográfica, sendo que fatores como temperatura, índices médios de chuva e incidência solar irão influenciar no manejo dos lotes de aves, e consequentemente na sobrevivência destes micro-organismos, e na presença de vetores como moscas. Há um maior registro de infecções por *Campylobacter* nos meses mais quentes do ano, pois neste período é mais viável a multiplicação desta bactéria e há uma maior presença de vetores, que podem ser responsáveis pela disseminação destes micro-organismos (LEÃO, 2018).

As aves são em sua maioria assintomáticas, dificultando dessa forma a identificação dos bandos infetados, coloniza os frangos de corte a partir da segunda semana de vida com baixa resposta inflamatória, não gerando doença clínica. Estas bactérias estão presentes no trato intestinal, mais concretamente no intestino delgado e no ceco, podendo atingir números extremamente elevados (até 10^8 UFC/g) (PADILHA, 2015; CANNAVON, 2014).

Para Santos (2016) a adoção de práticas que impeçam a contaminação da carne de frango durante o abate é imprescindível. O processo de obtenção da carne de aves se divide em duas fases: pré-abate e abate. O manejo pré-abate inicia ainda na granja quando a alimentação é retirada das aves e o acesso à água é mantido. Essa prática tem por objetivo reduzir o conteúdo gastrointestinal para o momento do abate e, dessa forma, minimizar a ocorrência de extravasamento de conteúdo intestinal em casos de ruptura dos intestinos, diminuindo a contaminação de carcaças, superfícies de manipulação e demais utensílios.

Durante o processo de abate a contaminação do frango pode ocorrer através de contaminação cruzada entre as carcaças no processo de depenagem, quando o material de carcaças contaminadas entra em contato com outras não contaminadas. Os equipamentos após a depenagem podem ficar com resíduos de penas e contaminar as próximas carcaças da linha de abate. Outra etapa preocupante é o processo de evisceração, pois nesta etapa pode ocorrer o rompimento do intestino e exposição das fezes, com consequente contaminação da carcaça. Funcionários que ficam na linha de abate também podem propagar esse micro-organismo para outras peças ao utilizarem os

mesmos equipamentos em diferentes carcaças (ALMEIDA; CRUVINEL, 2017).

Segundo Prado (2017) no Brasil a taxa de isolamento da bactéria a partir de fezes de frangos de corte tem variado em função da região geográfica, múltiplas fontes relacionadas à presença de *Campylobacter* na carne de frango já foram detectadas e envolve toda a cadeia de produção do alimento. O aumento da incidência do micro-organismo varia de acordo com as regiões da carcaça, sendo o peito, a pele do pescoço e a região da cloaca as que apresentam maior positividade. Na cadeia de produção, o micro-organismo *Campylobacter* pode ser isolado em alojamentos dos frangos, caixas de transporte e até mesmo no local de processamento da carcaça nas indústrias avícolas, incluindo também produtos finais e nas lojas de varejo.

No Brasil faltam recursos para detectar *Campylobacter* e diagnosticar a doença em humanos. Os dados são poucos, pois existe a sub notificação, não são incluídos nos exames de rotina, e nem está presente em legislações para controle microbiológico. Em quatro anos, foram notificados apenas três surtos no Brasil, se forem analisados os dados que existem de número de surtos de casos de *Campylobacter* da União Europeia, Oceania, Ásia e Estados Unidos com o número de casos no Brasil, acredita-se que entre o número de não identificados (70,3%) o gênero *Campylobacter* pode estar incluído nesse percentual (RODRIGUES, 2018).

Em um estudo realizado por Bortoli et al. (2017) na região oeste de Santa Catarina, do total de 808 carcaças de frangos analisadas, 5,07% foram positivas para *Campylobacter* termofílicos. Segundo os autores a avicultura brasileira tem apresentado grande crescimento, resultado da modernização, manejo adequado do aviário e produção integrada, fatores que contribuem para a excelência técnica em todas as etapas da cadeia produtiva. Os baixos índices de *Campylobacter* termofílicos encontrados, podem ser explicados devido ao controle sanitário da granja à mesa, aos eficientes programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) implantados e também ao uso da tecnologia de lavagem de carcaças utilizados por alguns frigoríficos.

Já no estudo realizado Almeida e Crunivel (2017) em Goiânia, foram encontradas 37,5% das carcaças de frango contaminadas por *Campylobacter*. Os autores colocam que as diferenças na prevalência devem ser entendidas com cuidado, uma vez que o isolamento e a identificação de *Campylobacter* podem ser bastante influenciados pela técnica usada na análise das amostras. A sensibilidade da bactéria ao frio e ao oxigênio, as condições de armazenamento dos produtos até o momento da análise,

também devem ser consideradas.

A produção de frango livre de *Campylobacter* ainda não é uma realidade, e a busca de um plantel livre, requer trabalho combinado e muita disciplina. Progressos consideráveis podem ser realizados através da motivação do governo, indústrias e educação continuada da população, entretanto o controle da doença só será realmente efetivo se essas ações forem praticadas em todo o processo produtivo (AZEREDO et al., 2010).

Leão (2018) complementa ainda que a indústria avícola tem como desafio manter a inocuidade do alimento que será comercializado. Manter frangos livres de *Campylobacter* até a idade de abate é um objetivo muito difícil de alcançar e economicamente inviável. Sendo assim algumas medidas de controles são utilizadas para garantir a inocuidade da carne produzida, tais como: controlar o nível de infecção das aves nas granjas, aprimoramento dos procedimentos de abate com ações que previnam o extravasamento do conteúdo intestinal e a contaminação cruzada, e ainda, informação ao consumidor sobre os perigos da campilobacteriose e da manipulação incorreta do alimento.

Várias crises alimentares que colocam em risco a saúde das pessoas têm sido observadas nas últimas décadas e estas ocorrências despertam o interesse tanto dos consumidores quanto das entidades da União Europeia (UE) para as várias problemáticas referentes à segurança dos alimentos consumidos. As bactérias da espécie *Campylobacter* têm sido o agente etiológico associado às infecções intestinais em humanos em todo o continente Europeu (NETO, 2017).

Diante disso a Europa começou seu monitoramento de *Campylobacter* em aves através regulamento (UE) 1495/2017, onde é feita contagem de *Campylobacter* em pele de pescoço, um programa anual que se tornou exigência para os países exportadores a partir de 01 de janeiro de 2018. O objetivo é avaliar a higiene dos processos visando manter sob controle a contaminação das carcaças durante o processo de abate, evitando dessa forma a contaminação dos consumidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais causas de surtos das doenças transmitidas por alimentos (DTAs) ocorrem na hora da manipulação e produção de produtos alimentícios. Falhas de boas práticas de fabricação podem resultar na contaminação do alimento a ser distribuído, e

consequentemente na disseminação do patógeno a população. As doenças alimentares estão se tornando um problema de saúde pública cada vez maior, e o *Campylobacter* está entre os principais micro-organismos responsáveis pelas infecções que acometem os seres humanos.

Ao longo deste trabalho, pode-se observar ainda que *Campylobacter* spp., é um micro-organismo de grande importância quando se fala em produção de alimentos, e que há muito a ser estudado sobre esta bactéria, suas formas de contaminação e prevalência nos alimentos. Destaca-se ainda a necessidade de uma maior atenção por parte dos órgãos de fiscalização em relação a este patógeno, principalmente no Brasil, que até o momento não tem legislação para que se tenha um monitoramento desse micro-organismo na cadeia produtiva. A inclusão de parâmetros adequados, quanto a presença desse micro-organismo, na legislação é fundamental e indispensável para que se tenha um melhor controle microbiológico e consequentemente uma maior segurança do consumidor.

Diante da importância econômica da carne de frango para o país o controle de *Campylobacter* na avicultura deve envolver intervenções não somente na indústria, mas também em toda cadeia produtiva, buscando a redução desse micro-organismo no conteúdo intestinal das aves, reduzindo dessa forma a contaminação do produto final. É importante ressaltar ainda a necessidade de melhorar a informação que chega ao consumidor, pois a indústria não tem como garantir que seu produto seja 100% inócuo ao chegar à mesa do consumidor, principalmente produtos *in natura*. Diante disso, ressalta-se a necessidade de incentivar às boas práticas de higiene e principalmente o tratamento térmico adequado dos alimentos por parte dos consumidores.

REFERÊNCIAS

- ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal - Relatório anual. 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>>. Acesso em: 01/09/2018.
- ALMEIDA, Ana Paula de; CRUVINEL, Nathália Teixeira. **Pesquisa de campylobacter spp. em carcaça de frango comercializado em Goiânia, Goiás**. 2017. Disponível em: <<https://repositori.bc.ufg.br/xmlui/handle/ri/12329>> Acesso em: 30/08/2018.
- ANJOS, Paula Paiva dos; et al. **Salmonella spp. e Listeria monocytogenes, microrganismos patogênicos em alimentos: uma revisão de literatura**. 2016. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?as_ylo=2014&q=campylobacter+uma+revis%C3%A3o&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&as_vis=1>. Acesso em: 16/06/2018.
- AZEREDO, Lucilla Imbroinise; LUCHESE, Rosa Helena; LAURIA-FILGUEIRAS, Ana Luzia. **Campylobacter spp em carne de ave crua: avaliação da etapa de resfriamento**. 2010. Disponível em: <www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/rial69.../1323.pdf>. Acesso em: 08/09/2018.
- BORTOLI, William; et al. **Ocorrência de Campylobacter spp. em carcaças resfriadas de frangos abatidos na região oeste de Santa Catarina**. 2017. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar_url?url=http%3A%2F%2Fwww.redalyc.org%2Fp%2F2890%2F289053641014.pdf&hl=ptBR&sa=T&oi=gpgp&ct=res&cd=0&d=6603294024132892449&ei=QfWLWn_K47EmgGDu6vwDw&scisig=AAGBfm2B_07tWwX1c4_QkGCofcLgvXO1Rw&nossl=1&ws=1311x647>. Acesso em: 26/07/2018.
- CANNAVON, Jessica Moreira. **Métodos de controle da contaminação por campylobacter spp. em frangos de corte na granja avícola**. 2014. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/110012>>. Acesso em: 01/10/2018.
- CARNEIRO, Bruno Ferreira. **Isolamento e identificação de Salmonella sp. e Campylobacter spp. em amostras de carne e swab cloacal, de tartarugas da amazônia (podocnemis expansa)**. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7451>>. Acesso em: 20/08/2018.
- CISCO, Isabel Cristina; et al. **Campylobacter jejuni e Campylobacter coli em carcaças de frango resfriadas e congeladas**. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912017000100603>. Acesso em: 20/08/2018.
- COELHO, Letícia Rísoli; et al. **Campylobacter em frangos no Brasil – Revisão de literatura**. Londrina, 2011. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/1385/campylobacter-em-frangos-no-brasil-ndash-revisatildeo-de-literatura>>. Aceso em: 28/09/2018.

CRUZ, Paula Borba. **Produção de IgY anti – *Campylobacter jejuni* para pesquisa de coproantígenos de Macaca mulatta e Macaca fascicularis.** 2017. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/26345>>. Acesso em: 20/08/2018.

FEISTEL, Janaina Costa. **Caracterização de campylobacter spp. Isoladas em carcaças de frango.** Goiânia, 2013. Disponível em: <https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Dissertacao2013_Janaina_Feistel.pdf>. Acesso em: 28/08/2018.

GONÇALVES, Randys Caldeira; et al. **Micro-organismos emergentes de importância em alimentos: uma revisão da literatura.** 2016 Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/citations?user=IXvBxBMAAAAJ&hl=pt-BR>> Acesso em: 28/08/2018.

LEÃO, Hélida Fernandes. **Campylobacter spp. em matrizes cárneas consumidas no Brasil.** 2018 Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22521>> Acesso em: 10/10/2018.

MOURE, Zaira. **Evaluation of the novel DiaSorin LIAISON Campylobacter assay for the rapid detection of Campylobacter spp .** 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28465051>> Acesso em: 28/08/2018.

NETO, Carlota Duarte Castro. **Infecções alimentares por Campylobacter.** 2017. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/20192>>. Acesso em: 26/07/2018.

PADILHA, Pedro Miguel Oliveira. **Campylobacter na produção de carne de frango e saúde pública: revisão bibliográfica.** 2015. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/16826/1/Disserta%C3%A7ao_Pedro%20Padilha.pdf>. Acesso em: 01/10/2018.

PARAVISI, Mariana. **Caracterização da frequência de resistência antimicrobiana de campylobacter jejuni isolados de frangos de corte.** 2017. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/158584>> Acesso em: 01/09/2018.

PRADO, Renata Rezende. **Influência da vida sésil e planctônica no perfil de resistência antimicrobiana de campylobacter jejuni isoladas de carcaças de frangos comercializadas no Brasil.** Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/19960/6/InfluenciaVidaSessil.pdf>> Acesso em: 30/08/2018.

RIBEIRO, Maria Luiza Rezende. **Qualidade das carcaças de frango de abatedouros e pontos de venda de goiás: Pesquisa de campylobacter termotolerantes.** 2017. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7133>>. Acesso em: 27/08/2018.

RODRIGUES, Laura Beatriz. **Campylobacter é negligenciada no Brasil, alerta pesquisadora.** 2018. Disponível em: <<http://www.flip3d.com.br/web/pub/opresentarural/numero=155&edicao=4297#page/>>

28>. Acesso em: 20/09/2018.

SANTOS, Ethiene Luiza de Souza. **Deteção e identificação de Campylobacter spp. em carcaças de frango de corte produzidas no estado de Minas Gerais.** 2016.

Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/SMOC-A82HBM>>. Acesso em: 30/08/2018.

SARMIENTO, Isamery Auxiliadora Machado de. **Diagnóstico microbiológico e molecular de Campylobacter spp., Salmonella spp. e Escherichia coli em carcaças de frango.** Botucatu, 2016 . Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/143428>>. Acesso em: 27/08/2018.

SCHEIK, Letícia Klein. **Potencial de formação de biofilme e suscetibilidade ao extrato metanólico de butia odorata em isolados de Campylobacter jejuni.** 2018.

Disponível em: <<http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/4122>> Acesso em: 01/09/2018.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2017/1495 da Comissão de 23 de agosto de 2017 que altera o Regulamento (CE) número 2073/2005 no que diz respeito à Campylobacter em carcaças de frango de carne.