

## ***Campylobacter* spp EM ALIMENTOS. UMA REVISÃO**

Huana da Silva de Godoi<sup>1</sup>  
Tatiane Kuka Valente Gandra<sup>2</sup>  
Eliezer Avila Gandra<sup>3</sup>

GODOI<sup>1</sup>, H. S; GANDRA<sup>2</sup>, T. K. V; GANDRA<sup>3</sup>, E. A. *Campylobacter* spp em alimentos. Uma revisão. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 1, p. 37-41, jan./jun. 2010.

**RESUMO:** O controle da qualidade dos alimentos é fundamental para que sejam eliminados os riscos de contaminação da população por via alimentar, principalmente por patógenos como as bactérias do gênero *Campylobacter*. Os membros do gênero *Campylobacter* são definidos como bastonetes gram negativos curvos ou espiralados, requerem baixas concentrações de oxigênio e altas concentrações de CO<sub>2</sub> para crescimento. São extremamente sensíveis ao congelamento, sendo também destruídos pela pasteurização. Além disso, são comumente encontrados no trato intestinal de homens e animais e estão normalmente associados com gastroenterites agudas veiculadas por alimentos. As principais formas de doença são a intestinal, e a mais severa, doença neurológica síndrome de *Guillain – Barre* (GBS). Podem ser transmitidos para os seres humanos principalmente pela via fecal-oral por contato direto, por consumo de carne crua ou mal cozida, principalmente de frango, ou de água contaminada. Todavia, a detecção de *Campylobacter* spp em alimentos torna-se complicada, devido o fato de que a população presente nos produtos é normalmente baixa, decorrente do não crescimento em temperaturas abaixo de 30°C e extrema sensibilidade à concentração de oxigênio no ar. Mesmo sendo um microrganismo de grande importância na saúde pública, escassas são as publicações em português revisando sobre *Campylobacter* spp em alimentos, sendo assim, este trabalho teve como objetivo revisar as principais características e os métodos de detecção dessa bactéria em alimentos.

**PALAVRAS CHAVE:** *Campylobacter* spp. Contaminação. Infecção alimentar. Alimentos.

### ***Campylobacter* spp IN FOODS. A REVISION**

**ABSTRACT:** The control of the quality of foods is essential so that the risks of contamination of the population are eliminated for saw to feed, especially of pathogens such as bacteria of the genus *Campylobacter*. Members of the genus *Campylobacter* are defined as Gram negative curved rod or spiral, require low concentrations of oxygen and high concentrations of CO<sub>2</sub> for growth. They are extremely sensitive to freezing and also destroyed by pasteurization. They are commonly found in the intestinal tract of humans and animals and are normally associated with acute gastroenteritis carried by food. The main forms of disease are the intestine, and more severe, neurological disease Guillain - Barre syndrome (GBS). Can be transmitted to humans mainly by the fecal-oral route by direct contact, by consumption of raw or poorly cooked meat, especially chicken or contaminated water. The detection of *Campylobacter* spp in food, must be cautious, because the fact that the population present in the products is usually low, due to no growth at temperatures below 30°C and extreme sensitivity to the concentration of oxygen in the air (21%). Even though an organism of great importance in public health, few are reviewing the publications in Portuguese on *Campylobacter* spp in food, so this study aimed to review the main characteristics and methods of detection this bacteria in food.

**KEYWORDS:** *Campylobacter* spp. Food contamination. Food infection. Food.

### ***Campylobacter* spp EN ALIMENTOS. UNA REVISIÓN**

**RESUMEN:** El control de calidad de alimentos es fundamental para que sean eliminados los riesgos de contaminación a la población por vía alimentar, principalmente por patógenos como las bacterias del género *Campylobacter*. Los miembros del género *Campylobacter* son definidos como barras gran negativos curvos o espiral, requieren bajas concentraciones de oxígeno y altas concentraciones de CO<sub>2</sub> para crecimiento. Son extremadamente sensibles a congelación, siendo también destruidos por la pasterización. Otrosí, son comúnmente encontrados en el tracto intestinal de hombres y animales y están normalmente asociados con gastroenteritis agudas vehiculadas por alimentos. Las principales formas de enfermedad son; la intestinal y la más severa, enfermedad neurológica, la síndrome de *Guillain – Barre* (GBS). Pueden ser transmitidos para los seres humanos principalmente por vía fecal-oral por contacto directo, por consumo de carne cruda o mal cocida, principalmente de pollo, o del agua contaminada. Todavía, la detección de *Campylobacter* spp en alimentos es complicada, debido al hecho de que la población presente en los productos es normalmente baja, resultado de la ausencia de crecimiento en temperaturas abajo de 30°C y extrema sensibilidad a la concentración de oxígeno en el aire. Mismo siendo un microorganismo de gran importancia

<sup>1</sup> Tecnóloga em Alimentos, Aluna do Curso de Especialização em Vigilância Sanitária e Epidemiologia em Saúde, e-mail: huanagodoi@hotmail.com ;

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup>. de Alimentos, e-mail: tkvgandra@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Prof. Dr., Dep. de Ciência do Alimentos - DCA - Campus Capão do Leão Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Caixa Postal, 354, CEP 96010.900 - Pelotas – RS, Fone/Fax: (053)32757285, e-mail. eliezer.gandra@ufpel.edu.br

em la salud pública, escasas son las publicaciones en portugués revisando sobre *Campylobacter spp* en alimentos, así, este estudio pretende revisar las principales características y los métodos de detección de esa bacteria en alimentos.

**PALABRAS CLAVE:** *Campylobacter spp*. Contaminación. Infección alimentaria. Alimentos.

## 1 Introdução

As doenças transmitidas por alimentos consomem uma quantidade substancial de recursos com cuidados de saúde e causam considerável mortalidade e morbidade em todo o mundo (MENDONÇA et al. 2003).

Nos últimos anos têm ocorrido avanços na compreensão sobre patógenos veiculados por alimentos e em tecnologias para controle de produtos/processos direcionados para a inocuidade dos alimentos (MENDONÇA et al. 2003). Dentre estes patógenos veiculados por alimentos, estão as bactérias do gênero *Campylobacter*, as quais são agentes de doenças do homem e de animais domésticos. Componentes da flora intestinal de animais disseminam-se pelo meio ambiente e contaminam a água, as pastagens e as culturas vegetais (HUNT et al., 2001).

Segundo, Tortora, (2005), *Campylobacter* são bactérias gram negativas, microaerófilas, curvadas em espiral, requerem condições de cultivo com baixo teor de oxigênio e alto teor de dióxido de carbono desenvolvido em sistemas especiais. Antes de suas exigências de cultivo especiais serem reconhecidas, eles não eram considerados um grupo patogênico importante para área de alimentos.

Atualmente, o gênero é composto por 17 espécies, subespécies e biótipos oficialmente reconhecidos e uma espécie ("*C. upsaliensis*") foi proposta, mas ainda não reconhecida. De modo geral, as cepas mais frequentemente associadas com doenças humanas pertencem às espécies catalase positivas *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. fetus*, *C. hyointestinalis*, *C. cinaedi* e *C. fennelliae* (SILVA et al, 1997).

Nas quatro últimas décadas o *Campylobacter spp*, reapareceu como um organismo emergente e despontou como importante agente de gastrite de origem alimentar em várias partes do mundo (BUTZLER, 2004).

Estima-se que existam mais de 2 milhões de casos de gastroenterite por *Campylobacter* nos Estados Unidos a cada ano, causadas geralmente por *C. Jejuni*. Clinicamente, ela é caracterizada por febre, dor abdominal em cólica e diarreia ou disenteria. Normalmente, a recuperação ocorre dentro de uma semana (TORTORA, 2005).

Em Singapura, as principais bactérias isoladas em 7.344 pacientes com diarreia foram: *Salmonella* (10,1%); *Campylobacter* (1,2%); *Shigella* (1,1%); *Vibrio parahaemolyticus* (0,8%) e *Vibrio cholerae* (0,2%), (RANTHUM, 2008).

Ao mesmo tempo, *Campylobacter* vem sendo frequentemente isolado em muitos casos de gastroenterites em países como Dinamarca, Finlândia, Irlanda, Holanda, Noruega, Suécia, Suíça e Reino Unido (RANTHUM, 2008).

Mesmo sendo um microrganismo de grande importância na saúde pública, escassas são as publicações em português revisando sobre *Campylobacter spp* em alimentos, sendo assim, este trabalho teve como objetivo revisar as principais características e os métodos de detecção do mesmo em alimentos.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Morfologia de *Campylobacter spp*.

O gênero *Campylobacter* é constituído de várias espécies de natureza zoonótica, cuja morfologia microscópica conserva as características gerais dos membros da família (TRABULSI, 2002).

Segundo, Franco, (2002), essas bactérias possuem a forma de bacilos curvos, espiralados, muito finos e compridos (0,2 a 0,5 µm de largura e 0,5 a 5µm de comprimento), são gram negativas, móveis com único flagelo polar que apresenta de duas a três vezes o comprimento da célula. O flagelo é responsável pelo seu movimento característico de saca – rolha ou em vaivém. Em culturas jovens é possível a observação da morfologia em asa de gaiivota. Não formam esporos e culturas de vários dias adquirem morfologia cocóide, correspondente a formas não-cultiváveis. São quimiorganotróficos e não fermentam nem oxidam açúcares, obtendo energia a partir de aminoácidos ou de componentes intermediários do ciclo do ácido tricarbóxico. São oxidase positivos e redutores de nitrato; são inativos na maioria dos testes bioquímicos convencionais (SILVA et al, 1997).

### 2.2 Fatores intrínsecos e extrínsecos.

A característica mais marcante do gênero *Campylobacter* é a microaerofilia, requerendo tensão baixa de oxigênio para sua multiplicação. O crescimento é inibido quando a concentração de O<sub>2</sub> é menor que 3% e maior que 15%, sendo 5% a concentração ideal. Além disso, são capnófilicos, ou seja, requerem cerca de 10% de CO<sub>2</sub> para sua multiplicação (FRANCO, 2002). A atmosfera ótima para crescimento é composta de 5% de O<sub>2</sub>, 10% de CO<sub>2</sub> e 85% de N<sub>2</sub> (SILVA, et al.; 1997).

Essas bactérias são altamente sensíveis ao sal, sendo essa sensibilidade variável em função da temperatura. Assim, não se multiplicam em meios contendo 2% de NaCl, quando mantidos a 30°C ou 35°C. A 4°C, são sensíveis a 1% de NaCl. São também sensíveis ao pH ácido (menor que 4.9) e à desidratação (FRANCO, 2002). Segundo a *Food Safety*, (2007), a concentração de NaCl e a faixa de pH ideal para sua multiplicação gira respectivamente em torno de 0.5% e 6.5 a 7.5 e a atividade de água ideal é de 0.997.

Crescem numa faixa de temperatura pouco comum para bactérias (25 a 43°C), sendo considerados termotolerantes. Entretanto, não são termorresistentes, sendo facilmente destruídos pela pasteurização. Apresentam temperatura ótima de crescimento na faixa de 42 – 43°C, não crescendo abaixo de 30°C. Sobrevivem melhor, às temperaturas de refrigeração do que a 25°C, na qual o número de células viáveis é reduzido rapidamente e são extremamente sensíveis ao congelamento e são favorecidos pela presença de agentes redutores nos meios de cultura, sendo comum a adição de sulfato ferroso, metabissulfito de sódio e piruvato de sódio, na concentração de 0,025% cada (SILVA et al, 1997).

### 2.3 Contaminação de alimentos por *Campylobacter* spp.

A bactéria *Campylobacter* pode ser transmitida para seres humanos principalmente pela via fecal/ oral por contato direto, exposição à carne contaminada (principalmente de frango) ou reservatórios de água contaminados (STROHOL, 2004).

As aves domésticas albergam *Campylobacter* spp no intestino que por meio de manipulação e operações de abate mal conduzidas e sem a observação de práticas higiênicas, contaminam a carcaça e as vísceras. Carne e miúdos de frango são fontes potenciais de *Campylobacter* spp, para o homem. *Campylobacter* spp foi detectado em carne, carcaças e retalhos de frango expostos ao consumo nos Estados Unidos e Brasil (TORTORA, 2005).

Um grande percentual das aves à venda em varejos estão contaminadas com *Campylobacter*. Além disso, cerca de 60% do gado excreta o organismo nas fezes e no leite, mas a carne vermelha à venda tem menos probabilidade de estar contaminada (TORTORA, 2005).

Os principais alimentos implicados nos surtos humanos de campilobacteriose são: leite cru, fígado e carne de bovinos, mariscos crus, vegetais, água, carne de frango insuficientemente cozida, leite pasteurizado contaminado e hambúrguer cru (SILVA et al, 2007).

O leite cru destaca-se como uma importante fonte de surtos de infecção por *Campylobacter* (SILVA et al, 2007). O leite cru comercializado ou obtido diretamente de propriedades rurais foi responsável por 61% (621 pessoas acometidas) de todos os surtos de campilobacteriose humana ocorridos no Estados Unidos, entre 1980 e 1982, e documentados pelo Centro para Controle e Prevenção de Doenças dos EUA (CDC). Cabe ressaltar, que em quatro destes surtos, 107 crianças adquiriram o patógeno ao realizarem visitas escolares a fazendas (SILVA et al, 2007).

Hussain et al. (2007), ao estudarem a prevalência de *Campylobacter* em carne, leite e outros alimentos no Paquistão concluíram que entre as amostras de carne, a prevalência mais elevada (48%) de *Campylobacter* foi verificada em frangos de carne crua seguido por carne crua bovina (10,9%) e carne de carneiro (5,1%). Entre outros produtos alimentares a prevalência mais elevada foi observada em legumes e salada de frutas (40,9%), sanduíches (32%), queijo (11%) e leite cru a granel (10,2%). Neste mesmo estudo 70,6% das cepas foram identificadas como *Campylobacter* (*C.*) *jejuni* e 29,4% como *C. coli*. O estudo relatou que a prevalência de *Campylobacter* spp. foi significativamente maior no alimento de base, que incluiu alimentos crus e mal cozidos.

### 2.4 Doenças causadas por *Campylobacter* spp.

Três espécies de *Campylobacter* são normalmente associadas com gastroenterites agudas veiculadas por alimentos: *C. jejuni*, *C. coli* e *C. lari*. *C. jejuni* é comumente encontrado no trato intestinal de animais como cães, gatos, carneiros, aves e bovinos, sendo transmitido predominantemente por alimentos de origem animal, particularmente leite cru e carne de aves. *C. coli* e *C. lari* também são encontrados no trato intestinal de animais, porém são muito menos frequentes, como agentes de gastroenterites alimentares, do que *C. jejuni* (SILVA et al, 1997).

Pode causar tanto doença intestinal, quanto extraintestinal. É a causa mais frequente de doenças associadas com a alimentação nos Estados Unidos. *C. Jenuni* normalmente causa uma enterite aguda em indivíduos sadios após 1 a 7 dias de incubação. A doença dura de alguns dias até várias semanas e costuma ser autolimitante. Os sintomas podem ser tanto sistêmicos (febre, cefaleia, mialgia) como intestinais (contrações abdominais e diarreia que pode ou não conter sangue). *C. Jenuni* é a causa tanto da diarreia dos viajantes como da pseudoapendicite (STROHOL, 2004). Esse microrganismo não possui fimbrias, porém, tem-se demonstrado que o flagelo e o lipopolissacarídeo (LPS) atuam como adesinas que permitem a adesão da bactéria à célula epitelial e ao muco intestinal (TRABULSI, 1998).

Em nosso meio e em países de condições socioeconômicas semelhantes, a bactéria é encontrada em 10 a 20% das crianças, sejam normais ou diarreicas. Por esta razão, tem sido difícil avaliar o seu verdadeiro papel na gênese da diarreia da criança. A elevada taxa de portadores assintomáticos séricos que surgem em consequência de infecções repetidas o que, aparentemente, parece ser muito mais frequente em indivíduos que vivem em condições higiênicas insatisfatórias. Nos países de clima temperado, a infecção predomina no verão (TRABULSI, 1998).

A diarreia deve ser tratada sintomaticamente com fluidos e reposições de eletrólitos. Para pacientes com sintomas mais graves (p. ex., febre elevada, diarreia com sangue, sintomas progressivos e doença por mais de uma semana) ou com doença sistêmica, antibióticos deve ser administrados. Para a *C. Jenuni*, a ciprofloxacina é recomendada, mas outros antibióticos também são efetivos. O cozimento adequado de alimentos potencialmente, contaminados (p. ex., frangos) e a pasteurização do leite e de produtos lácteos são essenciais para a prevenção da campilobacteriose (STROHL, 2004).

Uma complicação rara da infecção por *Campylobacter*. É que ela esta ligada, em 1 em cada mil casos, à doença neurológica síndrome de Guillain- Barre (GBS), uma paralisia temporária. Uma molécula de superfície das bactérias aparentemente assemelha-se a um componente lipídico do tecido nervoso e provoca um ataque autoimune. Sobre GBS 1.100 casos são provocados por infecções de *Campylobacter* cada ano. Apesar de provocar paralisia a GBS geralmente é reversível ao longo do tempo, alguns dos doentes são para toda vida e outras pessoas morrem prematuramente. Doentes GBS tem idade variada entre 9 meses a 97 anos, embora a maior parte dos casos estão entre os adultos (TORTORA, 2005).

### 2.5 Métodos de detecção.

*Campylobacter* pode ser isolado de fezes utilizando-se meios de cultura seletivos especiais e condições de microaerofilia. Devido a seu tamanho pequeno, essas bactérias são retidas em filtros bacteriológicos, que retêm a maioria das outras bactérias. Portanto, a filtração de suspensões fecais pode melhorar as chances de isolamento. O diagnóstico presuntivo pode ser feito com base na presença de bactérias curvadas com mobilidade rápida em exame microscópico a fresco das fezes (STROHOL, 2004).

Na detecção de *Campylobacter* em alimentos, deve ser levado em consideração o fato de que a população pre-

sente nos produtos é normalmente baixa, devido ao não crescimento em temperaturas abaixo de 30°C e extrema sensibilidade à concentração de oxigênio do ar (21%). O sucesso da detecção geralmente depende da análise de um número grande de amostras, concentração das células presentes e enriquecimento seletivo em condições microaerófilas, à temperatura de 42°C, ótima para *C. jejuni*, *C. coli* e *C. lari*. A manutenção de condições seletivas, tanto no enriquecimento quanto no plaqueamento subsequente, é garantida pela utilização de meios nutritivos (Caldo/Ágar Brucella, Caldo/Ágar Nutriente nº 02) suplementados com sangue de cavalo ou carneiro e diferentes combinações de alguns dos seguintes antibióticos: vancomicina, polimixina, cicloeximida, trimetoprima, rifampicina, cefoperazona, anfotericina, cefalotina, colistina, cefazolina, novobiocina e bacitracina (SILVA et al., 1997).

As amostras destinadas à detecção de *Campylobacter* devem ser analisadas o mais rapidamente possível, não devendo ser congeladas, em função da alta sensibilidade desses microrganismos ao congelamento. Havendo necessidade de estocagem mais prolongada, as condições ideais para garantir a sobrevivência das células são a manutenção a 4°C em atmosfera de 100% de N<sub>2</sub> com 0,01% de bissulfito de sódio ou transferência para uma igual quantidade de Meio de Transporte de Cary – Blair e manutenção a 4°C (SILVA et al., 1997).

O procedimento de análise microbiológica para detecção de *Campylobacter spp* em alimentos baseia-se nas técnicas de enriquecimento seletivo, plaqueamento diferencial e confirmação, no qual respectivamente, a partir de cada tubo ou frasco de caldo de enriquecimento (caldo Brucella), estria-se uma alçada em uma placa de Ágar de Blaser (Campy – BAP) e uma alçada em uma placa de Ágar *Campylobacter* Charcoal Diferencial (CCDA). Acondiciona-se as placas em um jarro com atmosfera microaerófila e incuba-se a 42° 48h. Para confirmação, seleciona-se uma ou mais colônias típicas de cada placa, para os testes. As colônias de *Campylobacter* nos diversos meios de plaqueamento são semelhantes, podendo apresentar-se lisas, convexas e brilhantes, com bordas perfeitas, ou planas, translúcidas e lustrosas, com bordas irregulares e espalhadas. Geralmente são incolores, levemente creme ou acinzentadas, com dimensão variando de 1 até 5mm. Para seguir a análise inocula-se cada colônia em tubos de Ágar Infusão Cérebro e Coração com 5% de sangue de coelho desfibrinado (HIA-RB) inclinados e incuba-se a 42°C, em atmosfera microaerófila, até crescimento visível (geralmente 24h). Posteriormente, faz-se a coloração de gram e os demais testes e provas bioquímicas (SILVA et al., 1997).

Uma alternativa viável aos métodos tradicionais microbiológicos são os métodos moleculares fundamentados na reação em cadeia da polimerase (*Polymerase Chain Reaction* – PCR). O diagnóstico por meio de biologia molecular, envolvendo PCR, atualmente também vem sendo utilizado na identificação de espécies de *Campylobacter spp*. (PERELLE et al., 2004).

PCR é uma metodologia que se baseia na amplificação exponencial selectiva de uma quantidade reduzida de DNA de uma única célula (CARRAPA, 2005). A reação em cadeia da polimerase é uma técnica altamente sensível, por meio da qual, diminutas quantidades de sequências de DNA ou de RNA específicas, podem ser enzimaticamente amplificadas a uma extensão tal, que uma quantidade suficiente de

material fica disponível para alcançar o limiar de detecção (Konemam et al., 2001; Gandra et al., 2008).

Desenvolvida primeiramente por Kary, B. Mullis em 1985, esta técnica permite obter milhões de cópias de um segmento específico de DNA por meio da ação da enzima Taq DNA polimerase e de oligonucleotídeos iniciadores (primers) sobre um DNA molde. É realizada em um equipamento automatizado e computadorizado, denominado termociclador, que promove a alternância de temperaturas por determinados períodos de tempo, possibilitando a ocorrência de ciclos repetitivos de desnaturação e síntese do DNA (Konemam et al., 2001; Gandra et al., 2008).

Os primers servem, portanto, de ponto de partida para a replicação de DNA e, na última etapa, faz-se a sua extensão. A enzima responsável por esta polimerização é a DNA polimerase termo-estável (Taq), tendo sido isolada a partir da bactéria termofílica *Thermus aquaticus* que vive em elevadas temperaturas. É essencial que a enzima usada seja estável ao calor, uma vez que os ciclos de PCR podem ser realizados em temperaturas de até 95°C. Para executar este ciclo usa-se um termociclador, que faz variar de forma rigorosa o tempo e a temperatura ao longo do ciclo (CARRAPA, 2005).

Normalmente são repetidos cerca de 30 a 40 ciclos, o que demora apenas algumas horas. Assim, duas novas cadeias são sintetizadas a partir da cadeia molde em cada ciclo completo de PCR logo se dá um crescimento exponencial, havendo ao fim de n ciclos 2n vezes mais cópias do que no início (CARRAPA, 2005).

LAMOUREUX et al., (1997), desenvolveram um sistema para a detecção de *Campylobacter* por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR) usando sondas de RNA imobilizadas em placas de hibridização. Concluíram que este sistema é simples e facilitará a análise de PCR-DNA a partir de uma variedade de alimentos e de amostras clínicas.

LILGIA et al.; (2001), avaliaram dois métodos automatizados rápidos, um baseado em PCR e outro em ELISA para a rápida detecção e identificação de *Campylobacter jejuni* e *C. coli* em produtos avícolas. Ambos os métodos foram aplicados a 97 amostras, após um processo enriquecimento de 48h. O método baseado em PCR detectou *C. jejuni* diretamente a partir do caldo enriquecimento, foi igualmente viável ao teste ELISA. O tempo para a análise do método PCR exigiu 3 dias. Esse estudo mostrou que com um número limitado de amostras ambos os métodos de detecção são úteis para a detecção de *C. jejuni* em carne de frango.

### 3 Considerações Finais

Ao longo de todos os aspectos retratados no decorrer deste trabalho, pode-se observar que o *Campylobacter spp*, é um microrganismo de grande importância para saúde pública sendo um dos principais microrganismos que causam diarreia e doenças de origem alimentar, entretanto, ainda há muito a ser estudado sobre essa bactéria e suas formas de contaminação nos alimentos.

Faz-se necessário adotar medidas de precaução para impedir a introdução de infecções por *Campylobacter* (ou campilobacteriose) ao ser humano. Medidas como a utilização de água potável, cozinhar os alimentos corretamente, além da implementação em estabelecimentos industrializado-

res e comercializadores de alimentos de programas de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC, Boas Práticas de Fabricação – BPF, e de Procedimento Padrão de Higiene Operacional – PPHO, as quais são ferramentas importantes para obtenção de alimentos seguros à população.

Destaca-se ainda a necessidade de uma maior atenção por parte dos órgãos de fiscalização em relação a este patógeno, principalmente em procedimentos de fiscalização nos estabelecimentos alimentícios, devendo propiciar um controle de qualidade efetiva de toda a cadeia alimentar, desde a produção até o consumo do alimento.

#### Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Luiz Sérgio Merlini e ao curso de Curso de Especialização em Vigilância Sanitária e Epidemiologia em Saúde da UNIPAR pelo inestimável apoio.

#### 4 Referências

BULTZLER, I. P. *Campylobacter*, from obscurity to celebrity. **Clin. Microbial. Infect.**, v. 10, p. 868-876, 2004.

CARRAPA, A. et al. **Técnicas de análise de DNA aplicadas a diagnóstico**. Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Departamento de Biologia Celular e Molecular. Porto, 18 de abril de 2005. Disponível em: <<http://medicina.med.up.pt/bcm/trabalhos/2005/tecnicasdeanalisede%20dna.doc>>. Acesso em: 20 de ago. 2008.

ECONOMIC RESEARCH SERVICE. Economics of foodborne disease: other pathogens. **Food Review**, v. 24, n. 2, May/Aug. 2001.

FOOD SAFETY AUTHORITY OF IRELAND. *Campylobacter* spp. Disponível em: <[http://www.fsai.ie/publications/factsheet/factsheet\\_campylobacter.pdf](http://www.fsai.ie/publications/factsheet/factsheet_campylobacter.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. 184 p.

GANDRA, E. A. et al. Técnicas moleculares aplicadas à microbiologia de alimentos. **Acta Sci. Technol.** v. 30, n. 1, p. 109-118, 2008.

HUNT, J. M. et al. **Campylobacter In**: bacteriological manual online. 8. ed. Revision A Washington, DC: Center for food Safety and Applied Nutrition, U. S. FDA, 2001. cap. 7.

HUSSAIN, I. et al. Prevalence of *Campylobacter* species in meat, milk and other food commodities in Pakistan. **Food Microbiology**, v. 24, n. 3, p 219-222, 2007.

KONEMAM, E. W. et al. **Diagnóstico microbiológico**. São Paulo: Medsi Editora Médica e Científica Ltda., 2001. 1466 p.

LAMOUREUX, M. et al. Detection of *Campylobacter* PCR DNA by hybridization with a microtiter plate immobilized RNA probe. **Journal of Microbiological Methods**, v. 26, n.

1-2, p. 45-52, 1996.

LILJA, L.; HANNINEN, M. L. Evaluation of a commercial automated ELISA and PCR-method for rapid detection and identification of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in poultry products. **Food Microbiology**, v. 18, n. 2, p. 205-209, 2001.

MENDONÇA, E. R. **Vigilância sanitária**: aspectos legais da microbiologia e inspeção na produção e comercialização de alimentos. Microbiologia de alimentos: qualidade e segurança na produção e consumo. Viçosa: UFV, 2003.

PELCZAR JÚNIOR, J. M. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997. v. 2.

PERELLE, S. et al. A light cycler real-time PCR hybridization probe assay for detecting food-borne thermophilic *Campylobacter*. **Mol. Cell. Probes.** v. 18, n. 5, p. 321-327, 2004.

RANTHUM, M. A. **Subnotificação e alta incidência de doenças veiculadas por alimentos e de seus fatores de risco**: causas e conseqüências no município de Ponta Grossa-PR. Disponível em : <[teses.cicf.fiocruz.br/pdf/ranthummam.pdf](http://teses.cicf.fiocruz.br/pdf/ranthummam.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2008.

SILVA, R., M. et al. **Doenças transmitidas pelo leite e sua importância em saúde pública**. Disponível em: <<http://www.cienciadoleite.com.br/doencastransmitidaspeloleite.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2008.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997.

STROHOL, W. A. et al. **Microbiologia ilustrada**. Porto Alegre : Artmed, 2004.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre : Artmed, 2005.

TRABULSI, R. T. et al. **Microbiologia**. São Paulo: Atheneu, 1999. 586 p.

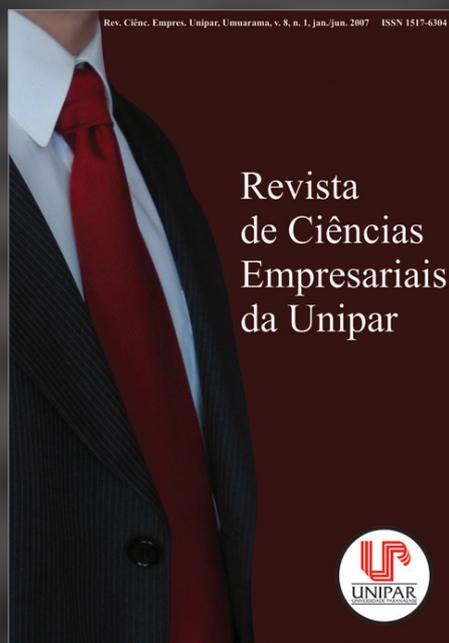
---

Recebido em: 06/10/2009

Aceito em: 06/12/2010

# Arquivos de Ciências Empresariais da Unipar

ISSN 1517-6304



- **Publica trabalhos referentes às áreas de Ciências Contábeis, Administração e Economia.**
- **Periodicidade: Semestral**
- **e-mail: [rcempresariais@unipar.br](mailto:rcempresariais@unipar.br)  
<http://revistas.unipar.br/empresarial>**

O CONHECIMENTO NÃO É NADA SE NÃO FOR COMPARTILHADO

