



# **GUIA PARA O ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS MICROBIOLÓGICOS EM GÉNEROS ALIMENTÍCIOS**

---

**Grupo de Trabalho Ocorrência Microbiológica na  
Cadeia Alimentar**

**GTOMCA**

**Fevereiro  
2017**

## Grupo de Trabalho Ocorrência Microbiológica na Cadeia Alimentar - GTOMCA



O **Grupo de Trabalho Ocorrência Microbiológica na Cadeia Alimentar** foi constituído no âmbito do Programa [PortFIR](#) - Plataforma Portuguesa de Informação Alimentar. O programa PortFIR é uma iniciativa do [Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge \(INSA, I.P.\)](#) em parceria com a [GS1 Portugal](#), foi criado em 2009 e visa a implementação de redes portuguesas de partilha de conhecimento em segurança alimentar e nutrição e a criação de uma plataforma que inclui bases de dados sustentáveis e de qualidade reconhecida sobre Composição de Alimentos, Contaminação de Alimentos e Consumos Alimentares.

O **Grupo de Trabalho Ocorrência Microbiológica na Cadeia Alimentar** apresenta os seguintes âmbito e objetivos de atuação:

**Âmbito:** Recolha de informação microbiológica na cadeia alimentar, nomeadamente microrganismos e toxinas presentes e respetiva caracterização epidemiológica (fenótipo, serotipo, fagotipo, genótipo, perfil de resistência a antimicrobianos, fatores de virulência) dos géneros alimentícios.

**Objetivos:** Definir as metodologias de recolha e tratamento da informação, nomeadamente sobre: Tipos de dados e identificação das respetivas fontes; Definição dos conteúdos da Base de Dados; Validação dos fornecedores de dados; Como construir laços de confiança para o fornecimento de dados; Como garantir que não há duplicação de dados; Como melhorar a qualidade dos dados a reportar (abrangência da informação); Como definir prioridades.

Criar orientações para a definição de critérios de vigilância.

Sistematizar informação microbiológica de patogénicos e indicadores de contaminação na cadeia alimentar em: Géneros alimentícios; Animais produtores de alimentos; Superfícies (equipamentos, utensílios, infraestruturas); Manipuladores de alimentos; Água e gelo e Ar.

**Coordenação:** Sílvia Viegas ([silvia.viegas@insa.min-saude.pt](mailto:silvia.viegas@insa.min-saude.pt)).

## **Guia para o Estabelecimento de Critérios Microbiológicos em Géneros Alimentícios**

### **Autoria/Colaboração:**

Ana Santos – VETDIAGNOS, Lda.	Maria Cecília Alexandre – ERSAR
António Lopes João – CMMV-Exército Português	Marta Ferreira – ATIVE, Lda.
Carla Novais – FCS-UFP	Maria Cândida Marramaque – ANIL
Carlos Brandão – ESHTe	Patrícia Antunes – FCNAUP
Catarina Leitão Proença – CFPSA	Paulo Fernandes – INSA, I.P.
Cátia Martins Vaz – Dan Cake Portugal, S.A.	Pedro Caiado de Sousa – DGAV
Elisa Carrilho – ASAE	Rita Amaral Ferreira – Eurest Portugal, Lda.
Fátima Cordeiro – DGAV	Rita Temtem – LRVSA_Madeira
Helena Barroso – ISCSEM	Roberto Brazão – INSA, I.P.
Liliana Carvalho – Câmara Municipal de Braga	Silvia Viegas – INSA, I.P.
Luís Amaro – Ordem dos Nutricionistas	Sónia Pedro – IPMA, I.P.
Luísa Oliveira – INSA, I.P.	Sandra Quenteira – ESSVA-CESPU
Manuela Sol – ASAE	Verónica Ribeiro – CMMV-Exército Português
Márcia Reto – ASAE	

**Importante:** O conteúdo desta publicação é da responsabilidade do Grupo de Trabalho Ocorrência Microbiológica na Cadeia Alimentar (GTOMCA), do Programa PortFIR, não representando, em termos jurídicos, a posição oficial das entidades e empresas que o compõem. Assim, estas não assumem qualquer responsabilidade ou obrigação por eventuais erros ou imprecisões que possam existir e a responsabilidade pela interpretação e uso do documento é exclusivamente do leitor.

## ÍNDICE

	<b>PÁG.</b>
<b>I. LISTA DE ABREVIATURAS</b>	ii
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2. OBJETIVO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO DO GUIA</b>	2
<b>3. DEFINIÇÕES E PRESSUPOSTOS</b>	2
<b>4. ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS BIOLÓGICOS – FACTORES A CONSIDERAR</b>	4
<b>4.1. A CATEGORIA DO ALIMENTO</b>	6
<b>4.2. O MICROORGANISMO / TOXINA / METABOLITO / MARCADOR DE VIRULÊNCIA</b>	7
<b>4.3. OS VALORES LIMITE</b>	8
<b>4.4. O PLANO DE AMOSTRAGEM</b>	8
<b>4.5. TIPO DE UTILIZAÇÃO E CONSUMO</b>	12
<b>4.6. O MÉTODO ANALÍTICO</b>	12
<b>4.7. PONTO DA CADEIA ALIMENTAR ONDE SE APLICA</b>	13
<b>4.8. MEDIDAS A TOMAR NO CASO DE RESULTADOS <i>NÃO SATISFATÓRIOS</i></b>	13
<b>4.9. REVISÃO, ATUALIZAÇÃO E EXEMPLOS DE CRITÉRIOS MICROBIOLÓGICOS</b>	13
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	15
<b>6. LISTA DE DOCUMENTOS BASE</b>	16

## **I. LISTA DE ABREVIATURAS**

- ALOP – Appropriate Level of Protection / Nível Adequado de Proteção
- ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
- $a_w$  – Water activity / Atividade da água
- CEVA – Centre d'Etude et de Valorisation des Algues
- CM – Critério Microbiológico
- EFSA – European Food Safety Authority / Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar
- EN - European Standards / Normas Europeias
- FoodEx 2 – Sistema da EFSA para a Classificação e Descrição de Alimentos (2ª Versão)
- FASFC – Federal Agency for the Safety of the Food Chain
- FSO – Food safety objective / Objetivo de Segurança Alimentar
- GTOMCA – Grupo de Trabalho Ocorrência Microbiológica na Cadeia Alimentar
- HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point / Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos
- ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for Foods
- INSA – Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
- ISO – International Organization for Standardization / Organização Internacional para Padronização
- PC – Performance criteria / Critério de desempenho
- pH – Potencial de hidrogénio
- PO – Performance objective / Objetivo de desempenho
- PortFIR – Portuguese Food Information Resource
- RASFF – Rapid Alert System for Food and Feed
- Reg. – Regulamento
- UE – União Europeia
- ufc – Unidades formadoras de colónias

### **Do Sistema Internacional de Unidades:**

- g – grama;
- ml – mililitro;

## 1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de assegurar a segurança alimentar ou minimizar o impacto de potenciais perigos alimentares na saúde dos consumidores, recorre-se a uma abordagem preventiva, com a aplicação de boas práticas em todas as etapas da cadeia alimentar, em conjunto com o sistema HACCP (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos). Esta metodologia utiliza Critérios Microbiológicos para validar todo o sistema e definir a aceitabilidade do processo ou a segurança do produto.

Neste contexto, um Critério Microbiológico pode fornecer informação sobre:

- Segurança do produto;
- Higiene do produto;
- Adesão a boas práticas de fabrico;
- Manutenção da qualidade do produto durante a vida útil.

A União Europeia (UE) aprovou um conjunto de diplomas legislativos que fixam as regras de higiene para os produtos alimentares nomeadamente:

- ◆ **Regulamento (CE) n.º 852/2004** <sup>1</sup> do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios, que estabelece a responsabilidade e as regras gerais destinadas aos operadores do setor alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios.
- ◆ **Regulamento (CE) n.º 853/2004** <sup>2</sup>, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004 que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal, a serem aplicadas pelos operadores das empresas deste setor de modo a garantir um elevado nível de segurança dos géneros alimentícios e da saúde pública.
- ◆ **Regulamento (CE) n.º 854/2004** <sup>3</sup>, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano e estabelece regras específicas para as carnes frescas, os moluscos bivalves, o leite e os produtos lácteos.
- ◆ **Regulamento (CE) n.º 2073/2005** <sup>4</sup>, da Comissão, de 15 de novembro de 2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios, que estabelece os critérios microbiológicos para certos microrganismos e as regras de execução a cumprir pelos operadores das empresas do sector alimentar quando aplicarem as medidas de higiene gerais e específicas referidas no Artigo 4.º do Reg. (CE) n.º 852/2004.

O desenvolvimento do Guia para o Estabelecimento de Critérios Microbiológicos em Géneros Alimentícios visa compilar e disponibilizar um conjunto de informação existente sobre critérios microbiológicos ao longo de todas as etapas da cadeia alimentar, não incluindo a produção primária, constituindo-se como uma ferramenta de apoio aos operadores e entidades do setor alimentar. O Guia não tem um carácter obrigatório para os agentes envolvidos e, sobretudo, não dispensa a consulta da legislação em vigor.

O presente documento apresenta critérios microbiológicos aplicáveis em vários países e tem em consideração algumas das novas tendências alimentares, incluindo, por isso, critérios microbiológicos relativos a novas fontes proteicas edíveis. O conteúdo desta publicação é da responsabilidade do GTOMCA, não representando, necessariamente, a posição oficial das entidades e empresas que o compõem.

## **2. OBJETIVO E ÂMBITO DE APLICAÇÃO DO GUIA**

O objetivo deste Guia é compilar, complementar e disponibilizar um conjunto informação existente relativa aos critérios microbiológicos ao longo de todas as etapas da cadeia alimentar, não incluindo a produção primária, visando apoiar e facilitar a sua aplicação.

O presente guia apresenta alguns exemplos de critérios microbiológicos aplicáveis ao longo da cadeia alimentar, a nível internacional, não dispensando a consulta da legislação em vigor.

O presente documento destina-se a apoiar, entre outros, os operadores da indústria alimentar, da restauração, de laboratórios de controlo da qualidade, a comunidade científica e as entidades oficiais que atuem neste âmbito de atividade, sem prejuízo da aplicação de outros requisitos normativos e regulamentares.

## **3. DEFINIÇÕES E PRESSUPOSTOS**

De modo a garantir uma base sólida de entendimento e a assegurar uma aplicação uniforme dos conceitos presentes no documento, apresenta-se em seguida a definição de determinados termos:

- ▶ **Critério Microbiológico (CM)** – Segundo o Codex Alimentarius, é um parâmetro de gestão de risco que indica a aceitabilidade de um produto, ou o desempenho de um processo ou de um sistema de controlo da segurança dos alimentos, na sequência de amostragem e pesquisa de microrganismos, suas toxinas/metabolitos, ou marcadores associados a patogenicidade ou outras características, num ponto específico da cadeia alimentar (Codex Alimentarius, 2013) <sup>5</sup>;

De acordo com a União Europeia, é um critério que define a aceitabilidade de um produto, de um lote de géneros alimentícios ou de um processo, baseado na ausência ou na presença de microrganismos, ou no seu número, e/ou na quantidade das suas toxinas/metabolitos, por unidade(s) de massa, volume, área ou lote;” (Regulamento (CE) n.º 2073/2005) <sup>4</sup>;

**Princípios:** De acordo com a ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) podem aplicar-se 3 categorias de limites no estabelecimento do CM:

- **Requisitos legais** - fazem parte da legislação em vigor;
  - **Valores Guia** - fornecem guias aos operadores económicos do sector alimentar acerca dos níveis esperados ou aceitáveis quando o processo de produção está sob controlo. São usados pelos produtores para avaliarem os seus próprios processos e pelos inspetores oficiais ao fazerem auditorias;
  - **Especificações** - estabelecidos entre produtores, intermediários e consumidores que definem a qualidade do produto e atributos de segurança requeridos.
- ▶ **Critério de segurança dos géneros alimentícios** – critério que define a aceitabilidade de um produto ou de um lote de géneros alimentícios aplicável aos produtos colocados no mercado; (Regulamento (CE) n.º 2073/2005) <sup>4</sup>;
  - ▶ **Critério de higiene dos processos** – critério que indica se o processo de produção funciona de modo aceitável. Não é aplicável aos produtos colocados no mercado. Estabelece um valor de contaminação indicativo, acima do qual se tornam necessárias medidas corretivas para preservar a higiene do processo, em conformidade com a legislação alimentar (Regulamento (CE) n.º 2073/2005) <sup>4</sup>;
  - ▶ **Nível Adequado de Proteção** - ALOP (Appropriate Level of Protection) – Nível apropriado de proteção de saúde pública que tem de ser atingido pelo sistema de segurança alimentar implementado num país;

- ▶ **Objetivo de Segurança Alimentar** - FSO (*Food safety objective*) – Máxima frequência ou concentração de perigo microbiológico no alimento, na altura do consumo, capaz de promover o nível adequado de proteção ALOP;
- ▶ **Objetivo de desempenho** - PO (*Performance objective*) – Máxima frequência de ocorrência e/ou concentração (ufc/g ou ufc/ml) de perigo microbiológico no alimento, numa específica etapa da cadeia alimentar antes do momento do consumo, que promove ou contribui para FSO ou ALOP;
- ▶ **Critério de desempenho** - PC (*Performance criteria*) – Alteração da frequência de ocorrência e/ou concentração de um perigo microbiológico no alimento, que deve ser atingido durante o processamento ou aplicação de medidas de controlo, que promove ou contribui para PO e/ou FSO;
- ▶ **HACCP** - Hazard Analysis Critical Control Point – Análise de perigos e controlo de pontos críticos.

## 4. ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS MICROBIOLÓGICOS – FATORES A CONSIDERAR

A decisão de estabelecer um **critério microbiológico** deve ter em consideração:

- I. A existência de perigo para a saúde, baseada em dados epidemiológicos ou análise do risco;
- II. natureza dos microrganismos específicos do alimento;
- III. A capacidade desse alimento para suportar o crescimento microbiano;
- IV. O efeito do processamento na microflora do alimento;
- V. A potencial contaminação microbiológica e/ou desenvolvimento microbiano, durante o processamento, manuseamento, armazenamento e distribuição;
- VI. A existência de grupos de risco na população e a forma como o alimento é preparado para o consumo final;
- VII. A disponibilidade de métodos para detetar e/ou quantificar microrganismos, metabolitos e/ou toxinas.

O **critério microbiológico** tem como finalidade proteger a saúde dos consumidores e assegurar a segurança dos produtos e dos processos, por esse facto, deve ser revisto e atualizado sempre que necessário.

Um **critério microbiológico** integra vários aspetos: o propósito do critério; o alimento, o processo ou sistema de controlo de segurança alimentar ao qual o critério se aplica; o ponto específico da cadeia alimentar onde o critério se aplica; o(s) microrganismo(s) e a razão da sua seleção; os limites microbiológicos (m - valor estabelecido nas características microbiológicas do produto e M - valor máximo de aceitação) ou outros limites (ex.: nível do risco); o plano de amostragem, definindo o número de amostras a serem tomadas (n); o tamanho da unidade analítica e quando apropriado o número de aceitação (c); dependendo do propósito, uma indicação da fundamentação estatística do plano de amostragem; o método analítico e os parâmetros do seu desempenho.

O propósito dos critérios microbiológicos inclui, entre outros:

- i. Avaliar um lote específico para determinar a sua aceitabilidade ou rejeição, em particular se o seu historial for desconhecido;
- ii. Verificar o desempenho do sistema de controlo da segurança dos alimentos ou dos seus elementos, ao longo da cadeia alimentar, por exemplo na implementação de boas práticas de higiene e na aplicação de procedimentos baseados nos princípios da análise de perigos e controlo dos pontos críticos (HACCP);
- iii. Verificar o estado dos géneros alimentícios em relação aos critérios de aceitação, especificados entre operadores alimentares;
- iv. Verificar se as medidas de controlo seleccionadas estão concordantes com objetivos de desempenho (POs) e/ou objetivos de segurança alimentar (FSOs);
- v. Fornecer informação, aos operadores, dos níveis microbiológicos que devem ser atingidos quando aplicadas as boas práticas.

O critério de higiene dos processos é usado como parte integral dos procedimentos baseados na implementação do sistema HACCP e em outras medidas de controlo da higiene, incluindo o propósito de validação e/ou verificação de valores limite previamente estabelecidos.

Deve ser feita consideração à ação específica a ser tomada quando o critério não é atingido. (Codex Alimentarius, 2013 – CAC/GL 21 - 1997 – revisão 2013) <sup>5</sup>.

Assim, para estabelecer um Critério Microbiológico, há que definir:

#### 4.1. A CATEGORIA DO ALIMENTO

Os critérios microbiológicos têm sido definidos, para salvaguarda da saúde pública, para combinações parâmetro microbiológico/produto, com base no controlo das amostras ao longo da cadeia alimentar. Para isso, há que tomar em consideração as características físico-químicas do género alimentício, nomeadamente: o pH, o  $a_w$ , o teor de sal, a concentração de conservantes e o tipo de sistema de embalagem, bem como o circuito do alimento, as condições de armazenagem, de transformação e de transporte, as vias/possibilidades de contaminação e o período de vida útil previsto para o género alimentício

Os géneros alimentícios podem ser categorizados com base na sua origem, em produtos de origem animal e produtos de origem vegetal (ver Reg. (CE) n.º 852/2004 <sup>1</sup> e n.º 853/2004 <sup>2</sup>) e, também, pela sua grande especificidade, com base no facto de constituir uma nova fonte proteica edível (ver Reg. (UE) n.º 2015/2283 <sup>6</sup>), que engloba, essencialmente, os seguintes produtos:

- **Insetos**: na forma de ovo, larvar, de pupa e/ou adulta. Várias espécies têm potencial de aplicação na UE em alimentos destinados a consumo humano, nomeadamente *Gryllobus sigillatus* e *Achetadomesticus* (grilos), *Alphitobius diaperinus* (escaravelho), e *Tenebrio molitor* (besouro, forma larvar) (van Huis *et al.*, 2013) <sup>7</sup>. Alguns Estados Membros, tais como a Bélgica e Holanda, já têm recomendações para esta matriz alimentar. (Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), 2014) <sup>8</sup>; Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering), 2014 <sup>9</sup>;
- **Macroalgas**: existem várias espécies consideradas comestíveis, que se encontram divididas em três grandes grupos, de acordo com os pigmentos fotossintéticos e a composição química, em: Macroalgas castanhas (*Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus serratus*, *Himantalia elongata*, *Undaria pinnatifida*, *Laminaria digitata*, *Laminaria saccharina*, *Laminaria japonica*, *Alaria esculenta*); Macroalgas verdes (*Ulva sp.*, *Enteromorpha sp.*); e Macroalgas vermelhas (*Palmaria palmata*, *Porphyra umbilicalis*, *Porphyra tenera*, *Porphyra yezoensis*, *Porphyra dioica*, *Porphyra purpurea*, *Porphyra laciniata*, *Porphyra leucostica*, *Chondrus crispus*, *Gracilaria verrucosa*, *Lithothamnium calcareum*) (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA), 2014) <sup>10</sup>;

- Microalgas: existem várias espécies consideradas comestíveis, nomeadamente: *Chlorella sp.*, *Odontella aurita* (diatomácea marinha) e *Spirulina sp* (CEVA, 2014) <sup>10</sup>;
- Peixe e carne crus “prontos a consumir”, por exemplo: *sushi*, *carpaccio*, bife tártaro, etc..

## 4.2. O MICRORGANISMO / TOXINA / METABOLITO / MARCADOR DE VIRULÊNCIA

Para qualquer microrganismo deve-se ponderar:

- a concentração do perigo no género alimentício (tendo em consideração todas as alterações que o mesmo poderá vir a sofrer desde o ponto da cadeia alimentar onde é controlado até ao momento de ser consumido);
- a dose infecciosa; a via e a probabilidade de transmissão;
- os hábitos de consumo.

É, igualmente, importante conhecer os efeitos, dos fatores intrínsecos (ex.: pH,  $a_w$ ) e extrínsecos dos alimentos (ex.: condições de armazenagem, transporte, entre outras) na sobrevivência, capacidade de multiplicação e de produção de toxinas/metabolitos dos microrganismos

Há que ter, também, em consideração a caracterização do perigo, nomeadamente:

- caracterização antigénica;
- perfil de sensibilidade aos antibióticos;
- presença de fatores de virulência;
- presença de elementos genéticos associados a transmissão horizontal.

O **Documento I** (*Alimento versus Microrganismo Indicador ou Patogénico*) contém uma compilação de dados publicados/historial de ocorrências de microrganismos indicadores de higiene/segurança, patogénicos, toxinas e outros metabolitos em géneros alimentícios, organizados segundo o Sistema de Classificação e Descrição de Alimentos - FoodEx2 <sup>11</sup>, da EFSA (European Food Safety Authority / Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar).

### 4.3. OS VALORES LIMITE

A definição de valores limites pode ser realizada pelo histórico de resultados de ocorrências, pelos resultados da avaliação do risco e através da informação de novas infeções de origem alimentar em relatórios do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA), da Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), da Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA), do Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) e/ou de Bibliografia.

Os valores limites indicados referem-se a cada unidade da amostra testada. Para tal, são definidos os seguintes parâmetros:

**m** = valor estabelecido nas características microbiológicas do produto (Reg. (CE) n.º 2073/2005);

**M** = valor máximo de aceitação.

### 4.4. O PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem inclui o número de unidades que compreendem a amostra (**n**), podendo este envolver métodos destrutivos ou não destrutivos na colheita da amostra. O plano deve ser exequível do ponto de vista técnico e, também, económico e deve de indicar o critério de decisão para determinar a aceitabilidade de um lote.

O número de amostras a analisar depende da natureza e propósito do critério microbiológico e do fundamento estatístico usado, tendo em consideração a concentração/distribuição do contaminante alimentar.

É frequente adotar planos de amostragem por atributos, por serem, na prática, independentes da distribuição de frequência do microrganismo, nas unidades que compõem o lote do alimento. Existem dois tipos de planos de amostragem, os de 2 e os de 3 classes. Nos planos de 2 classes, os lotes podem ser classificados como satisfatórios ou não satisfatórios, enquanto nos planos de 3 classes os lotes podem obter a classificação de satisfatórios, aceitáveis ou não satisfatórios. Para tal são definidos os seguintes parâmetros:

**n** = número de unidades que constituem a amostra;

**c** = número máximo de unidades da amostra com valores superiores a **m** ou compreendidos entre **m** e **M**.

Para seleccionar o tipo de plano de amostragem, por atributos, pode-se seguir, por exemplo, o fluxograma seguinte (Figura 1):

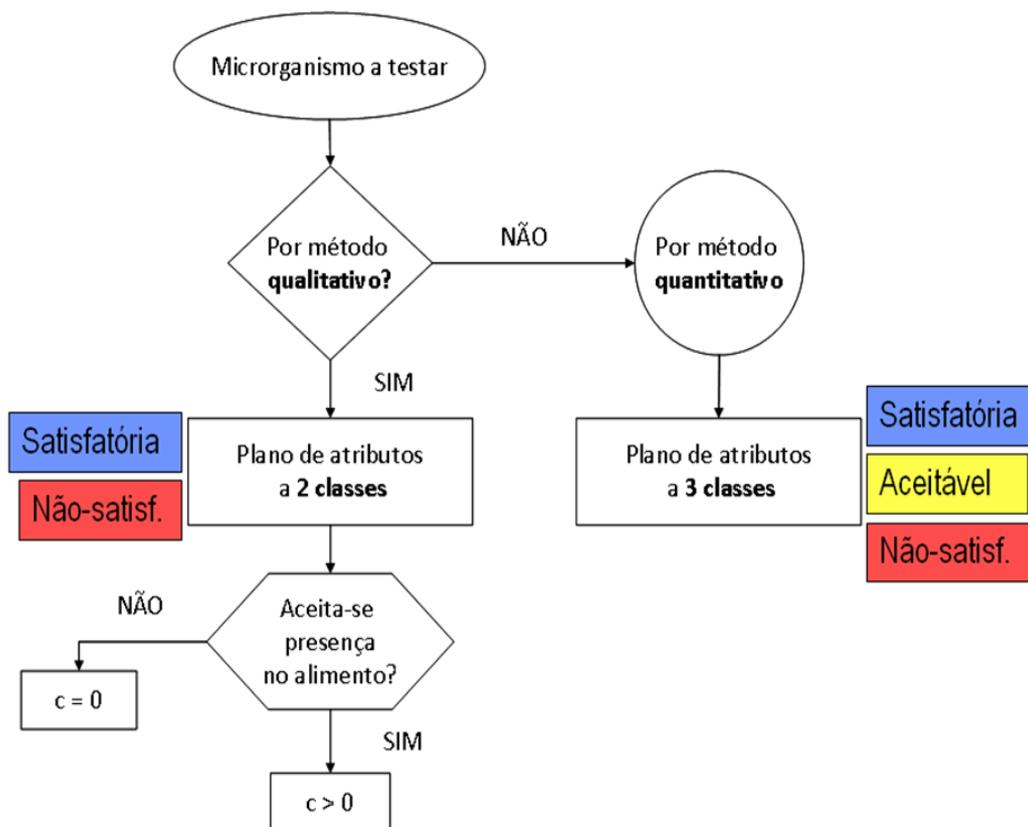


Figura 1 – Seleção do plano de amostragem, por atributos (ICMSF, 1986 <sup>12</sup>).

A maior parte dos critérios microbiológicos de segurança alimentar são baseados em planos de amostragem de 2 classes. Por outro lado, a maior parte dos critérios microbiológicos de higiene são baseados em planos de amostragem de 3 classes.

A seleção do plano de amostragem é um critério baseado numa matriz de risco. Assim sendo, quanto maior o risco, mais apertados são os critérios para amostragem. O número de amostras colhidas deverá ser, sempre, proporcional ao número total do lote.

A título indicativo, apresentam-se **dois exemplos de planos de amostragem**:

- **Plano de amostragem a 2 classes:** Critério *Salmonella* no processo de abate de suínos, para produção de carcaças de suíno ( $m = M$ ).

O resultado traduz-se em:

- Satisfatório, se a presença de *Salmonella* for detetada num máximo de c/n amostras;
- Não satisfatório, se a presença de *Salmonella* for detetada em mais de c/n amostras.

- **Plano de amostragem a 3 classes:** Critério *E. coli* e número de colónias aeróbias do processo de produção de carne picada ( $m \neq M$ ) (Figura 2).

O resultado traduz-se em:

- Satisfatório, se todos os valores observados forem  $\leq m$ ;
- Aceitável, se houver um máximo de c/n valores entre m e M e os restantes valores observados forem  $\leq m$ ;
- Não satisfatório, se um ou mais dos valores observados forem  $> M$  ou mais do que c/n valores estiverem entre m e M.

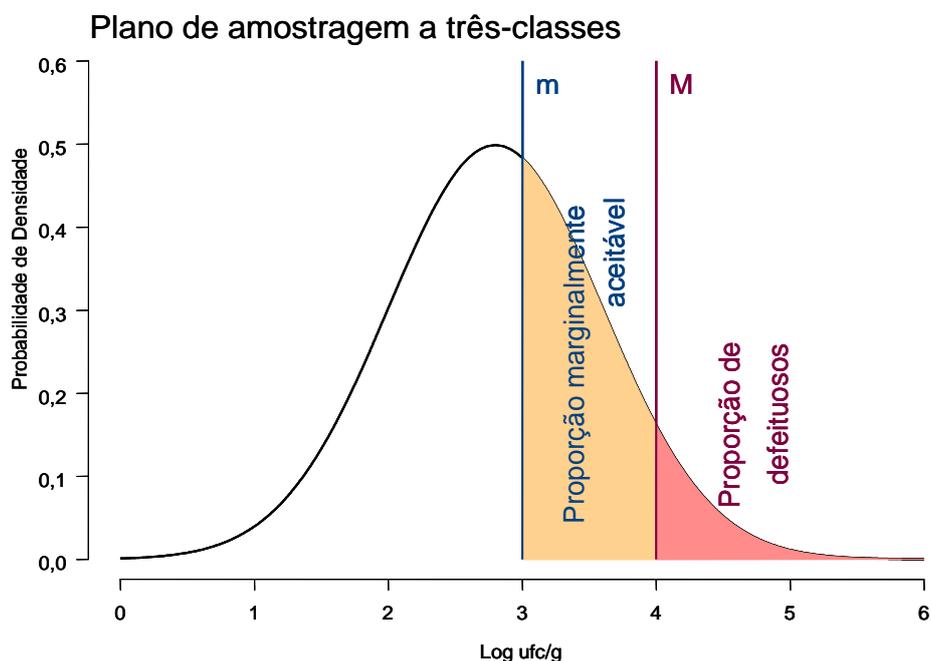


Figura 2 – Plano de amostragem a três-classes (ICMSF, 1986 <sup>12</sup>).

Os planos de amostragem propostos pelo International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) <sup>12</sup> são subdivididos em 15 categorias de acordo com o grau de risco que o microrganismo oferece e condições presumíveis de manipulação e consumo do alimento (Tabela 2).

A maioria dos critérios microbiológicos de segurança alimentar define o ensaio de 5, 10 ou 30 unidades por amostra, com um c igual a zero (Reg. (CE) n.º 2073/2005)<sup>4</sup>.

**Tabela 2- Planos de Amostragem Recomendados de Acordo com os Riscos para a Saúde e Condições de Manipulação e Consumo** (adaptado de ICMSF, 1986)<sup>12</sup>.

Tipo de risco	Condições Presumíveis de Manipulação e Consumo		
	Reduzem Risco	Não alteram Risco	Aumentam Risco
Sem risco direto	<b>Caso 1</b> 3 classes n=5 c=3	<b>Caso 2</b> 3 classes n=5 c=2	<b>Caso 3</b> 3 classes n=5 c=1
Baixo e indireto	<b>Caso 4</b> 3 classes n=5 c=3	<b>Caso 5</b> 3 classes n=5 c=2	<b>Caso 6</b> 3 classes n=5 c=1
Moderado, direto, difusão limitada	<b>Caso 7</b> 3 classes n=5 c=2	<b>Caso 8</b> 3 classes n=5 c=1	<b>Caso 9</b> 3 classes n=10 c=1
Moderado, direto, difusão potencialmente extensa	<b>Caso 10</b> 2 classes n=5 c=0	<b>Caso 11</b> 2 classes n=10 c=0	<b>Caso 12</b> 2 classes n=20 c=0
Grave, direto	<b>Caso 13</b> 2 classes n=15 c=0	<b>Caso 14</b> 2 classes n=30 c=0	<b>Caso 15</b> 2 classes n=60 c=0

No Reg. (CE) n.º 2073/2005<sup>4</sup> é definido as frequências de amostragem para ensaio de alguns parâmetros em carne fatiada, carne separada mecanicamente e preparados de carne.

De acordo com o Reg. (CE) n.º 852/2004<sup>1</sup>, o operador decide a frequência de controlo, como parte do processo de controlo da higiene, podendo testar microrganismos indicadores alternativos ou analitos.

#### 4.5. TIPO DE UTILIZAÇÃO E CONSUMO

Os tipos de utilização e de consumo do género alimentício assim como as características inerentes ao consumidor mais vulnerável ao perigo biológico eventualmente contido no género alimentício devem ser tidos em consideração na avaliação da exposição e no estabelecimento de critérios microbiológicos. Os principais tipos de utilização e exposição encontram-se apresentados abaixo.

- **Tipo de utilização:**

- Cru Destinado a ser consumido cozinhado;
- Cru Destinado a ser consumido cru;
- Transformado pronto a comer;
- Transformado destinado a ser consumido cozinhado;
- Cozinhado adicionado de ingrediente cru.

- **Exposição:**

- Hábitos alimentares;
- Grupos de risco.

#### 4.6. O MÉTODO ANALÍTICO

Os métodos laboratoriais utilizados para definição e avaliação de critérios microbiológicos deverão ser validados segundo normas aceites internacionalmente (EN, ISO ou equivalentes) e ter características de desempenho adequadas ao critério definido e ao tipo de informação a retirar do ensaio.

Existem fatores inerentes e externos ao método, que condicionam o seu desempenho e a interpretação dos resultados obtidos (incorporação *versus* espalhamento e volume inoculado na quantificação microbiana; número de diluições realizadas e/ou inoculadas). O método deve ser validado para cada matriz e o tipo de informação a retirar da análise deve ser acordada entre as partes envolvidas.

#### 4.7. PONTO DA CADEIA ALIMENTAR ONDE SE APLICA

Dado que a prevalência do microrganismo pode mudar ao longo das várias etapas da cadeia alimentar, o critério microbiológico é estabelecido para um ponto específico na cadeia alimentar.

- **Produção** (Reg. (CE) n.º 852/2004)<sup>4</sup>: controlo microbiológico no processamento;
- **Distribuição**: controlo microbiológico até ao retalho;
- **Retalho e restauração**: controlo microbiológico até ao consumidor final.

#### 4.8. MEDIDAS A TOMAR NO CASO DE RESULTADOS *NÃO SATISFATÓRIOS*

Quando os valores são “*Não satisfatórios*”, deverão ser tomadas medidas corretivas de acordo com o propósito da avaliação, tendo em consideração a avaliação do risco para o consumidor, o ponto da cadeia alimentar e o alimento específico. Deste modo, deve ser reavaliado o sistema de controlo de segurança alimentar, incluindo boas práticas de higiene, procedimentos operacionais e pontos críticos. Outras ações poderão ser tomadas, nomeadamente, amostragens mais frequentes para análise e controlo, inspeções/auditorias ou suspensão de algumas operações.

Devem ser retirados do mercado os lotes dos géneros alimentícios não conformes, pelo próprio operador e/ou pela autoridade competente e, eventualmente, proceder à sua destruição. Informar imediatamente a(s) autoridade(s) competente(s) se o alimento já tiver sido comercializado ou consumido e definir, conjuntamente, a realização de uma comunicação dirigida aos consumidores.

#### 4.9. REVISÃO, ATUALIZAÇÃO E EXEMPLOS DE CRITÉRIOS MICROBIOLÓGICOS

Os critérios microbiológicos deverão ser revistos pelas autoridades ou operadores para que sejam mais eficazes se existir alteração qualitativa ou quantitativa relacionada com os microrganismos, com as características e incidência da doença de origem alimentar, com as metodologias analíticas ou com os processos a que estão sujeitos os géneros alimentícios ao longo da cadeia alimentar, com a população em risco, com os hábitos de consumo e/ou, ainda, por modificação de qualquer variável do alimento que altere o impacto na saúde do consumidor.

A nível internacional existem vários guias que contêm critérios microbiológicos aplicáveis a várias matrizes alimentares, que podem ser utilizados/adaptados pelos operadores alimentares para os seus produtos.

Na Tabela 3, que se segue, faz-se uma breve referência às principais características dos documentos que utilizamos como base (Documentos II a IX), contendo critérios microbiológicos adotados em vários países para diversos géneros alimentícios.

**Tabela 3** - Principais características dos documentos utilizados como base.

Documento	Origem	Critérios		Grupos de Géneros Alimentícios				
		Higiene	Segurança	Nº	Prontos a Consumir	Não Prontos a Consumir	Destinados a grupos populacionais específicos	Ingredientes
II	FCD França 2014	Sim	Sim	11	Sim	Sim	Sim	Sim
III	FAO 2001	Sim	Sim	16	Sim	Sim	Sim	Sim
IV	ANVISA Brasil 2001	Sim	Sim	28	Sim	Sim	Sim	Sim
V	Quebec Canadá 2006	Sim	Sim	36	Sim	Sim	Não	Não
VI	Center for food safety Hong Kong 2014	Sim	Sim	14	Sim	Sim	Não	Sim
VII	Ministry of Food, Agriculture and Livestock Turquia 2011	Sim	Sim	92	Sim	Sim	Sim	Sim
VIII	CEVA França 2014	Sim	Sim	1	Não	Sim	Não	Sim
IX	BURO Holanda 2014	Sim	Sim	1	Sim	Sim	Não	Sim

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup> Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios;
- <sup>2</sup> Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal;
- <sup>3</sup> Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano;
- <sup>4</sup> Regulamento (CE) n.º 2073/2005 da Comissão, de 15 de Novembro de 2005, e suas alterações relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios;
- <sup>5</sup> *Codex Alimentarius*, 2013 - Principles and Guidelines for establishment and application of microbiological criteria related to foods. CAC/GL 21 – 1997 (2013);
- <sup>6</sup> Regulamento (UE) n.º 2015/2283, relativo a novos alimentos, que altera o Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho e que revoga o Regulamento (CE) n.º 258/97 do Parlamento Europeu e do Conselho e o Regulamento (CE) n.º 1852/2001 da Comissão;
- <sup>7</sup> Van Huis, A. ; Van Itterbeeck, J. ; Klunder, H. ; Mertens, E. ; Halloran, A. ; Muir, G. ; Vantomme, P., 2013. Edible insects - Future prospects for food and feed security. FAO Forestry Paper 171. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 187 p.;
- <sup>8</sup> Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), 2014. Common Advice SciCom 14-2014 and SHC Nr. 9160. Food safety aspects of insects intended for human consumption. Superior Health Council. Brussels. Acedido em 22 de fevereiro 2017. Disponível em: [http://www.favv-afsca.be/scientificcommittee/opinions/2014/ documents/Advice14-2014\\_ENG\\_DOSSIER2014-04.pdf](http://www.favv-afsca.be/scientificcommittee/opinions/2014/ documents/Advice14-2014_ENG_DOSSIER2014-04.pdf)
- <sup>9</sup> BURO (Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering), 2014. Advisory report on the risks associated with the consumption of mass-reared insects, Ref. NVWA/BuRO/2014/2372;
- <sup>10</sup> CEVA, 2014. Edible seaweed and French regulation - Synthesis made by CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues). Acedido, em Novembro de 2015, em: <http://www.ceva.fr/fre/S-INFORMER/ALGUES-ALIMENTAIRES/Documents-Syntheses/France-Synthese-au-10-02-2014;>
- <sup>11</sup> European Food Safety Authority, 2015. The food classification and description system FoodEx2 (revision 2). EFSA supporting publication 2015: EN-804, 90 pp.;
- <sup>12</sup> ICMSF, 1986. Microorganisms in Foods 2: Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications. 2<sup>nd</sup> ed. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Toronto: University of Toronto Press.

## 6. LISTA DE DOCUMENTOS BASE

**Documento I** (Disponibilizado no final do Guia) – Compilação de dados publicados de microrganismos patogénicos, usados como indicadores de higiene/segurança (grupos, famílias, géneros e espécies de microrganismos) em alimentos (organizados segundo a classificação FoodEX2 <sup>11</sup>);

**Documento II** – FCD (Federation des Entreprises du Commerce et la Distribution), 2014. Critères microbiologiques applicables à partir de 2015 aux marques de distributeurs, marques premiers prix et matières premières dans leur conditionnement initial industriel.

**Documento III** – FAO, 2001. Microbiological Requirements for Food Groups.

**Documento IV** – ANVISA, 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, Resolução RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001, Anexo I - “*Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos*”. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil;

**Documento V** – CECMA (Comité sur l’élaboration des critères microbiologiques dans les aliments), 2009. Lignes Directrices Et Normes Pour L’interprétation Des Résultats Analytiques En Microbiologie Alimentaire. Comité sur l’élaboration des critères microbiologiques dans les aliments. Ministère de l’Agriculture, des Pêcheries et de l’Alimentation. Québec.

**Documento VI** – Centre for Food Safety, 2014. Microbiological Guidelines for Food (For ready-to-eat food in general and specific food items), Hong Kong.

**Documento VII** – M. van Schothorst et al., 2009. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Relating microbiological criteria to food safety objectives and performance objectives. Food Control 20 (2009). 967–979 Ministry of Food, Agriculture and Livestock, 2011. Regulation On Turkish Food Codex Microbiological Criteria.

**Documento VIII** – CEVA, 2014. Edible seaweed and French regulation - Synthesis made by CEVA (Centre d'Etude et de Valorisation des Algues).

**Documento IX** – BURO (Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering), 2014. Advisory report on the risks associated with the consumption of mass-reared insects, Ref.NVWA/BuRO/2014/2372;

## Documento 1

### Alimento *versus* Microrganismo Indicador ou Patogénico

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
<b>A000J</b>	<b>Cereais e produtos à base de cereais</b>	<b>Bibliografia <sup>1</sup></b>
	Cereais e similares Pão e produtos similares Massa, massa de panificação e produtos similares Produtos de padaria fina Cereais de pequeno-almoço Snacks à base de cereais	<i>Salmonella</i> spp. <i>Bacillus cereus</i> <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Listeria</i> spp. <i>E. coli</i> STEC <i>E. coli</i> spp. <i>Clostridium perfringens</i> Micotoxinas
<b>A00FJ</b>	<b>Produtos hortícolas e derivados</b>	<b>Bibliografia <sup>1</sup></b>
	Brássicas Bolbo, caule e hastes de vegetais Vegetais de Fruto Vegetais de Folha Leguminosas verdes, rebentos de leguminosas e outros rebentos Raízes e tubérculos de vegetais não amiláceos Cogumelos Algas marinhas Ervas aromáticas ou flores, frescas Produtos vegetais	<i>Salmonella</i> spp. <i>Bacillus cereus</i> <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Listeria</i> spp. <i>E. coli</i> STEC Norovirus <i>Clostridium perfringens</i> (ervas aromáticas) Aeróbios totais (legumes de 4ª gama)
<b>A00ZR</b>	<b>Raízes ou tubérculos amiláceos e produtos derivados, plantas sacarinas</b>	<b>Bibliografia <sup>2-12</sup></b>
	Raízes e tubérculos amiláceos Plantas açucareiras Produtos de raízes e tubérculos amiláceos	<i>Streptomyces</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Fusarium</i> spp. <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Salmonella</i> spp. <i>Escherichia coli</i> <i>Campylobacter</i> spp. <i>Bacillus</i> spp. <i>Clostridium botulinum</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus</i> spp. Enterobactérias <i>Enterococcus</i> spp.

Código	Grupos de Alimentos	Microorganismo Indicador ou Patogénico
<b>A011X</b>	<b>Leguminosas, frutos de casca rija, sementes oleaginosas e especiarias</b>	<b>Bibliografia</b> 1, 5, 6 e 13-19
	Leguminosas	Estirpes aflatoxigénicas ( <i>Aspergillus flavus</i> e <i>Aspergillus parasiticus</i> e outras) e ocratoxigénicas ( <i>Penicillium verrucosum</i> e <i>Aspergillus ochraceus</i> ) <i>Escherichia coli</i> STEC <i>Salmonella</i> spp. <i>Campylobacter</i> spp. <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Bacillus cereus</i>
	Frutos de casca rija, sementes e frutos oleaginosos	<i>Salmonella</i> spp. <i>Escherichia coli</i> STEC Bolores
	Especiarias	<i>Salmonella</i> spp. <i>Bacillus cereus</i> Micotoxinas <i>Clostridium perfringens</i> <i>E. coli</i> spp. Estafilococos coagulase positiva
	Leguminosas, frutos de casca rija, sementes oleaginosas e especiarias processadas	<i>Clostridium perfringens</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , Fungos <i>Aspergillus</i> spp. <i>Fusarium</i> spp. <i>Penicillium</i> spp.
<b>A01BS</b>	<b>Fruta e produtos da fruta</b>	<b>Bibliografia</b> 1, 20-27
	Fruta fresca	<b>Fruta fresca: Bibliografia</b> 20-24 <i>Bacillus</i> spp. <i>Lactobacillus</i> spp. <i>Corynebacterium</i> spp. <i>Streptococcus</i> spp. <i>Staphylococcus</i> spp. <i>Micrococcus</i> spp. <i>Pseudomonas</i> spp. Enterobacteriaceae <i>E. coli</i> O157:H7 <i>Salmonella</i> spp. <i>Shigella</i> spp Virus Hepatitis A e E Norovirus e Rotavirus <i>Cyclospora cayetanensis</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Penicillium</i> spp. <i>Aspergillus niger</i> Micotoxinas

Código	Grupos de Alimentos	Microorganismo Indicador ou Patogénico
<b>A01BS</b>	<b>Fruta e produtos da fruta</b> (continuação)	<b>Bibliografia</b> <sup>1, 20-27</sup>
	Produtos da fruta processados	<p><b>Sumos de fruta:</b> <b>Bibliografia</b> <sup>1, 25, 26</sup></p> <p>Calcivirus (SRSV)  <i>E. coli</i> O157:H7  <i>Salmonella</i> spp.  <i>Vibrio cholerae</i> O1  <i>Bacillus cereus</i>  <i>Listeria monocytogenes</i>  <i>Cryptosporidium</i> spp.</p> <p><b>Saladas de fruta:</b> <b>Bibliografia</b> <sup>27</sup></p> <p><i>E. coli</i> spp.  <i>Staphylococcus aureus</i>  <i>Micrococcus</i> spp.  <i>Bacillus</i> spp.  <i>Enterobacter</i> spp.  Micotoxinas</p>
<b>A01QR</b>	<b>Carne e produtos cárneos</b>	<b>Bibliografia</b> <sup>28, 29</sup>
	Carne fresca de animal	<p><i>Salmonella</i> spp. (<i>S. typhimurium</i> e <i>S. enteritidis</i>, particularmente relevantes em carne de aves)  <i>E. coli</i> VTEC (principalmente em carne de bovino)  <i>Campylobacter</i> spp.  <i>Yersinia enterocolitica</i> (em carne de suíno)  Contagem de colónias aeróbias  Enterobacteriaceae  <i>Pseudomonas</i> spp. (em carne de aves)</p>
	Carne seca	<p><i>Staphylococcus aureus</i>  <i>Bacillus cereus</i>  <i>Clostridium perfringens</i> (Atenção ao facto de os esporos poderem sobreviver após cozedura)  <i>E. coli</i> spp.  Bolores e Leveduras</p>
	Tecidos gordos frescos de animal	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Produtos de carne preparados (Transformados / Não transformados) Visceras de animais e outros produtos do abate	<p><i>Salmonella</i> spp. (em produtos não tratados termicamente)  <i>Listeria monocytogenes</i>  <i>Campylobacter</i> spp.  <i>Clostridium perfringens</i>  <i>Staphylococcus aureus</i>  <i>E. coli</i> VTEC  Contagem de colónias aeróbias (útil para monitorizar higiene do processo e potencial de esporulação)  <i>E. coli</i> spp. (em produtos não tratados termicamente)  Bolores e Leveduras</p>

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
<b>A01QR</b>	<b>Carne e produtos cárneos (continuação)</b>	<b>Bibliografia</b> 28, 29
	Salsichas e outras carnes trituradas	<i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Campylobacter</i> spp. <i>E. coli</i> VTEC Contagem de colónias aeróbias <i>E. coli</i> spp. Leveduras (principalmente em salsichas e marinados)
<b>A026T</b>	<b>Peixe, produtos da pesca, anfíbios, répteis e invertebrados</b>	<b>Bibliografia</b> 1, 30
	Peixe e Moluscos (inclui fumado, conserva, fresco e congelado)	<i>Listeria monocytogenes</i> <i>Anisakis</i> spp. Histamina <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Vírus da família Norwalk / Norovirus <i>Clostridium botulinum</i> e esporos <i>Salmonella</i> spp. <i>E. coli</i> O157 Aeróbios mesófilos
	Marisco	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> Vírus da Hepatite A <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>E. coli</i> O157 <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella</i> spp. Aeróbios mesófilos
	Produtos transformados de peixe marisco (rissóis, pastéis, entre outros)	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Anisakis</i> spp.
	Mamíferos aquáticos	<i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>E. coli</i> spp.
	Anfíbios, répteis, caracóis e insetos	<i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>E. coli</i> spp.
<b>A02LR</b>	<b>Leite e produtos lácteos</b>	<b>Bibliografia</b> 28, 31-38
	Leite, soro e nata	<i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Escherichia coli</i> (leite cru) <i>E. coli</i> enteropatogénica (leite cru) <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Campylobacter</i> spp. (leite não pasteurizado ou mal pasteurizado)

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
<b>A02LR</b>	<b>Leite e produtos lácteos (continuação)</b>	<b>Bibliografia 28, 31-38</b>
	Leite, soro e nata (continuação)	<i>Staphylococcus aureus</i> (leite cru) <i>Brucella</i> spp. (leite cru) <i>Mycobacterium bovis</i> (leite cru) Enterotoxinas estafilocócicas <i>Enterobacteriaceae</i>
	Leite ou nata fermentados	<i>Listeria monocytogenes</i>
	Queijo	<i>Escherichia coli</i> (leite cru) <i>E. coli</i> enteropatogénica (leite cru) <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus coagulase positiva</i> <i>Salmonella</i> spp. (queijo de leite cru) Enterotoxinas estafilocócicas <i>E. coli</i> VTEC/STEC
	Leite e produtos lácteos em pó e concentrados	<i>Salmonella</i> spp. Enterotoxinas estafilocócicas <i>Enterobacteriaceae</i>
	Sobremesas lácteas e similares + gelados	<i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> Estafilococos coagulase positiva <i>Enterobacteriaceae</i> Aeróbios mesófilos (produtos fermentados)
<b>A031E</b>	<b>Ovos e ovoprodutos</b>	<b>Bibliografia 28, 39</b>
	Ovos em natureza	<i>Salmonella</i> spp. <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Campylobacter</i> spp. Germes aeróbios mesófilos
	Ovos processados	<i>Salmonella</i> spp. <i>Enterobacteriaceae</i> Enterotoxinas estafilocócicas <i>Campylobacter</i> spp. Germes aeróbios mesófilos
<b>A032F</b>	<b>Açúcar, confeitaria e sobremesas doces à base de água (excluindo os edulcorantes intensivos)</b>	<b>Bibliografia 28, 41</b>
	Açúcar e outros ingredientes edulcorantes (excluindo os edulcorantes intensivos)	Sem relato de perigos biológicos associados
	Produtos de confeitaria incluindo chocolate (Inclui: gomas, pastilhas elásticas, outros)	<i>Salmonella</i> spp. <i>E.coli</i> spp. Germes aeróbios mesófilos Bolores e leveduras (chocolate) Estafilococos coagulase positiva (chocolate) <i>Listeria monocytogenes</i> (chocolate)
	Sobremesas doces à base de água	Perigos descritos para os ingredientes utilizados no fabrico destas sobremesas (por exemplo água, frutas, gelatina).

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
<b>A036M</b>	<b>Gorduras e óleos animais e vegetais</b>	<b>Bibliografia <sup>41</sup></b>
	Óleos e gorduras vegetais edíveis	<b>Margarina</b> <i>Salmonela</i> spp. <i>Escherichia coli</i> STEC <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Bolores
	Óleos e gorduras animais processados	<b>Manteiga</b> <i>Salmonela</i> spp. <i>Escherichia coli</i> STEC <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Bolores
	Gorduras e óleos de origem diversa	Perigos semelhantes aos descritos para os óleos de origem animal e vegetal
<b>A039K</b>	<b>Sumos e néctares de fruta e vegetais</b>	<b>Bibliografia <sup>28</sup></b>
	Sumos e néctares de fruta Sumo de vegetais Sumos e néctares de outras frutas e vegetais	<i>E. coli</i> spp. <i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> , Bolores e leveduras, <i>E. coli</i> O157 (não pasteurizados)
<b>A03DJ</b>	<b>Água e outras bebidas à base de água</b>	<b>Bibliografia <sup>25, 26, 42, 43</sup></b>
	Água potável	<b>Água de abastecimento público, água engarrafada:</b> Bactérias coliformes; <i>Escherichia coli</i> ; Enterococos; <i>Pseudomona aeruginosa</i> ; <i>Clostridium perfringens</i> ; <i>Cryptosporidium</i> spp.; <i>Giardia</i> spp.; <b>Água para ingestão (água da natureza)</b> <u>Bactérias:</u> <i>Salmonella</i> spp, <i>Shigella</i> spp, <i>Escherichia coli</i> patogénicas, <i>Campylobacter</i> spp, <i>Vibrio cholerae</i> e <i>Yersinia enterocolitica</i> <u>Vírus:</u> Hepatite A e E, enteroviruses, adenoviruses, calcivirus, astro e rota vírus; <u>Protozoários:</u> <i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Giardia intestinalis</i> , <i>Cryptosporidium parvum</i> .
	Bebidas à base de água	Perigos descritos para os ingredientes utilizados no fabrico destas bebidas (por exemplo: água, frutas).
	Bebidas concentradas	<b>Bibliografia <sup>25, 26</sup></b> <i>Campylobacter</i> spp., <i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>E. coli</i> spp. <i>Clostridium botulinum</i> ,

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
A03DJ	Água e outras bebidas à base de água (continuação)	<b>Bibliografia</b> 25, 26, 42, 43
	Bebidas concentradas (continuação)	<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Bacillus</i> spp., <i>Staphylococcus aureus</i> , Vírus: Norwalk, Hepatite A Protozoários: <i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>Cyclospora cyatenensis</i> e <i>Giardia</i> spp.
A03GG	Café, cacau, chá e infusões	<b>Bibliografia</b> 44, 45, 46, 47
	Café, cacau, chá e ingredientes à base de plantas	Bolores e leveduras <i>Aspergillus</i> spp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Fusarium</i> spp. <i>Alternaria</i> spp. <i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> , Estafilococos coagulase positiva, <i>E. coli</i> spp. Germes aeróbios mesófilos Micotoxinas
A03LZ	Bebidas alcoólicas	<b>Bibliografia</b> 1, 48
	Cerveja e bebidas tipo cerveja Vinho e bebidas vínicas Mistura de bebidas alcoólicas e vinhos fortificados Licores e bebidas espirituosas sem açúcar	Micotoxinas (cerveja e vinho)
A03PV	Produtos alimentares para população jovem	<b>Bibliografia</b> 49, 50, 51, 52, 53 e 54
	Produtos alimentares para lactentes e crianças jovens e Alimento especial para o crescimento das crianças	<i>Enterobacteriaceae</i> <i>Enterobacter sakazakii</i> <i>Salmonella</i> spp. <i>Pantoea agglomerans</i> , <i>Escherichia vulneris</i> , <i>Hafnia alvei</i> , <i>Klebsiella</i> spp. <i>Citrobacter</i> spp. <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Clostridium</i> spp. <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Listeria monocytogenes</i> . Micotoxinas

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
<b>A03RQ</b>	<b>Produtos para dietas não padronizadas, substitutos e suplementos alimentares ou agentes fortificantes</b>	<b>Bibliografia <sup>1</sup></b>
	Géneros alimentícios para dietas especiais	Perigos relacionados com a origem/natureza do género alimentício
	Suplementos alimentares ou agentes fortificantes	<i>Salmonella</i> spp. <i>Bacillus cereus</i>
	Substitutos de carne e produtos lácteos	Perigos relacionados com a origem/natureza do género alimentício
<b>A03VA</b>	<b>Pratos compostos</b>	<b>Bibliografia <sup>1, 55-62</sup></b>
	Pratos, incluindo refeições prontas para consumo (excluindo sopas e saladas)	Enterobactérias <i>E.coli</i> patogénicas <i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> Estafilococos coagulase positiva <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> Micotoxinas
	Sopas e saladas	Enterobactérias, <i>E.coli</i> patogénicas <i>Salmonella</i> spp. <i>Listeria monocytogenes</i> Estafilococos coagulase positiva <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> Micotoxinas
<b>A042N</b>	<b>Temperos, molhos e condimentos</b>	<b>Bibliografia <sup>1, 63 - 69</sup></b>
	Sal Misturas para tempero Ingredientes para molhos e extratos Condimentos/Molhos	<i>Salmonella</i> spp. <i>Escherichia coli</i> Enterobactereaceae Estafilococos coagulase-positiva <i>Clostridium perfringens</i> Bactérias esporulantes <i>Bacillus cereus</i> Fungos filamentosos Micotoxinas Germes mesófilos aeróbios

Código	Grupos de Alimentos	Microrganismo Indicador ou Patogénico
A046L	Aditivos, aromatizantes e auxiliares tecnológicos para panificação	<b>Bibliografia <sup>1</sup></b>
	Aditivos alimentares	Germes aeróbios mesófilos <i>Enterobacteriaceae</i> Leveduras e bolores E.coli spp. Estafilococos coagulase positiva <i>Salmonella</i> spp.

## 1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS - DOCUMENTO I:

- 1 Portal RASFF - Food and Feed Safety Alerts. Disponível em:  
<https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/?event=SearchForm&cleanSearch=1>;
- 2 Prue McMichael, Scholefield Robinson Horticultural Services. All About Almonds What Threatens the Safety of Almonds? Disponível em:  
<http://australianalmonds.com.au/documents/Industry/Fact%20Sheets/10%20What%20Threatens%20the%20Safety%20of%20Almonds%20nov12.pdf>;
- 3 Peter Stossel. Aflatoxin Contamination in Soybeans: Role of Proteinase Inhibitors, Zinc Availability, and Seed Coat Integrity. APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, JULY 1986, Vol. 52, No. 1 p. 68-72. Disponível em:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC203394/pdf/aem00130-0076.pdf>;
- 4 Outbreak of Escherichia coli O104:H4 Infections Associated with Sprout Consumption - Europe and North America, May–July 2011 . Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) December 20, 2013 / 62 (50);1029-1031;
- 5 Viegas, SJ. Alterações do estado de saúde associadas à alimentação: contaminação microbiológica dos alimentos. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.18/143>;
- 6 Scientific Opinion on the risk posed by Shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC) and other pathogenic bacteria in seeds and sprouted seeds. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Disponível em:  
[http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/2424.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/2424.pdf);
- 7 *Retirado*
- 8 Tracie J. Gardner et al. Outbreak of Campylobacteriosis Associated With Consumption of Raw Peas. Clinica Infectious Diseases 2011;53 (1 July);

- <sup>9</sup> Lo Fo Wong DMA et al. *Salmonella* contamination in soy-based animal feed - a food safety issue?. Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics, 2006. Disponível em: [www.sciquest.org.nz](http://www.sciquest.org.nz);
- <sup>10</sup> Sarita Kumari, Prabir K. Sarkar. *Bacillus cereus* hazard and control in industrial dairy processing environment. Food Control 69 (2016) 20 e 29;
- <sup>11</sup> R.F.A. Lokerse, K.A. Maslowska-Corker, L.C. van de Wardt, T. Wijtzes. Growth capacity of *Listeria monocytogenes* in ingredients of ready-to- eat salads. Food Control 60 (2016) 338 e 345;
- <sup>12</sup> G.C. Barkera, P.K. Malakara,\* , M. Del Torreb, M.L. Stecchinib, M.W. Pecka. Probabilistic representation of the exposure of consumers to *Clostridium botulinum* neurotoxin in a minimally processed potato product. International Journal of Food Microbiology 100 (2005) 345– 357;
- <sup>13</sup> Peter Stossel. Aflatoxin Contamination in Soybeans: Role of Proteinase Inhibitors, Zinc Availability, and Seed Coat Integrity. Applied and Environmental Microbiology, July 1986, p. 68-72;
- <sup>14</sup> Tracie J. Gardner et al. Outbreak of Campylobacteriosis Associated With Consumption of Raw Peas. Clinical Infectious Diseases 2011;53 (1 July);
- <sup>15</sup> Martin E. KimanyaInternational et al. Growth of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* during germination and drying of finger millet and kidney beans. Journal of Food Science & Technology. Volume 38, Issue 2 Pages 95–232. DOI: 10.1046/j.1365-2621.2003.00652.x;
- <sup>16</sup> Martin E. Kimanya et al. Growth of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* during germination and drying of finger millet and kidney beans. International Journal of Food Science & Technology Volume 38, Issue 2, pages 119–125, February 2003;
- <sup>17</sup> Prue McMichael et al. What Threatens the Safety of Almonds? 20160726 <http://australionalmonds.com.au/documents/Industry/Fact%20Sheets/10%20What%20Threatens%20the%20Safety%20of%20Almonds%20nov12.pdf>;
- <sup>18</sup> Draft Risk Profile: Pathogens and Filth in Spices. 2013. FDA. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Food and Drug Administration . U.S. Department of Health and Human Services. Acedido em 26 de Julho de 2016. Disponível em: <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodScienceResearch/RiskSafetyAssessment/UCM367337.pdf>;
- <sup>19</sup> R. K. Goyal. Prevention and control of mycotoxins in foodgrains in India. *FAO Corporate Document Repository*. <http://www.fao.org/docrep/X5036E/x5036E17.htm>;
- <sup>20</sup> Mathur, A., Joshi, A. & Harwani, D., 2014. Microbial Contamination of Raw Fruits and Vegetables. *Internet Journal of Food Safety*. 16:26-28;
- <sup>21</sup> EU [European Union]. 2002. Risk profile on the microbiological contamination of fruits and vegetables Eaten Raw. Report of the Scientific Committee on Food. Available at: [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out125\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out125_en.pdf);

- 22 Food and Drug Administration. 2012. Bad Bug Book. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition;
- 23 Raybaudi-Massilia et al, 2009. Control of pathogenic and spoilage microorganisms in fresh-cut fruits and fruit juices by traditional and alternative natural antimicrobials. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 8:157-180;
- 24 Oranusi, S. & Olorunfemi, O. 2011. Microbiological safety evaluation of street vended ready-to-eat fruits sold in Ota, Ogun state, Nigeria. *International Journal of Research in Biological Sciences* 1: 27-32;
- 25 EU [European Union]. 2002. Risk profile on the microbiological contamination of fruits and vegetables Eaten Raw. Report of the Scientific Committee on Food. Disponível em: [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out125\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out125_en.pdf);
- 26 Sado PN, Jinneman KC, Husby GJ, Sorg SM, Omiecinski CJ. 1998. Identification of *L. monocytogenes* from unpasteurized apple juice using rapid test kits. *J Food Prot* 61:1199–202;
- 27 Oranusi, S. & Olorunfemi, O. 2011. Microbiological safety evaluation of street vended ready-to-eat fruits sold in Ota, Ogun state, Nigeria. *International Journal of Research in Biological Sciences* 1: 27-32;
- 28 Regulamento (CE) Nº 2073/2005 da Comissão de 15 de Novembro de 2005;
- 29 PHLS Microbiology guidelines for some ready-to-eat foods samples at the point of sale: an expert opinion from the PHLS. *PHLS Microbiology Digest* 1996; 13; 41-3;
- 30 Historial de ocorrências de perigos microbiológicos resultants de análises laboratoriais a alimentos na EUREST;
- 31 Current Microbial concerns in the Dairy Industry”, by Joseph Odumeru, revista “Inside Microbiology”;
- 32 A review of the microbiological hazards of raw milk from animal species other than cows;
- 33 Article in “ International Dairy Journal, november 2014;
- 34 Avaliação da viabilidade das bactérias lácticas e variação da acidez titulável em iogurtes com sabor de frutas”, artigo técnico publicado na revista Inst. Latic “ Cândido Tostes”, em Jan/Fev, nº 390, de Ariane Bonani Nogarotto da SILVA e Mariko UENO;
- 35 “Os Microrganismos e os Alimentos”, artigo co-financiado pela União Europeia, IQA e EQUAL;
- 36 Aspectos microbiológicos, ph e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria, publicado em *Dis.Scientia. série Ciências da Saúde, Santa Maria*, v.13, n.1, p.111-120, 2012.  
<http://www.probiotic.org/prebiotics.htm>; <http://www.globalrph.com/bacterial-strains-background.htm>;

- <sup>37</sup> Doenças de origem bacteriana transmitidas pelos alimentos” artigo de António de F. M. Antunes Pinto, em [http://ipv.pt/millennium/ect4\\_1.htm](http://ipv.pt/millennium/ect4_1.htm);
- <sup>38</sup> “Microorganismos que deterioram a qualidade do leite”. Artigo de Carla: Lange e José Renaldi Feitosa Brito, pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, publicado na revista Balde Branco- Edição Especial, Agosto de 2005;
- <sup>39</sup> FAO, 2001. Microbiological Requirements for Food Groups. Acedido em Novembro de 2015. Disponível em: <http://faolex.fao.org/docs/texts/est37807.doc>;
- <sup>40</sup> *Retirado*
- <sup>41</sup> International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF), (2005) Microorganisms in Foods 6 - Microbial Ecology of Food Commodities, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York;
- <sup>42</sup> Decreto-Lei n.º 306/2007, 27 de Agosto;
- <sup>43</sup> Guidelines for drinking-water quality, WHO;
- <sup>44</sup> Maristela da Silva do Nascimento et al. Behavior of Salmonella during fermentation, drying and storage of cocoa beans. International Journal of Food Microbiology 167 (2013) 363–368;
- <sup>45</sup> Braccini, Alessandro de Lucca E et al. Incidência de microorganismos em sementes de café robusta durante o armazenamento. Bragantia [online]. 1999, vol.58, n.2 [pp.305-315];
- <sup>46</sup> Keller, Susanne E et al. Survival of Salmonella on chamomile, peppermint, and green tea during storage and subsequent survival or growth following tea brewing. Journal of Food Protection 2015 Apr;78(4):661-7;
- <sup>47</sup> Frantisek Malir et al. Transfer of Ochratoxin A into Tea and Coffee Beverages Toxins 2014, 6, 3438-3453; doi:10.3390/toxins6123438;
- <sup>48</sup> Regulamento (CE) n.º 1881/2006 da Comissão de 19 de Dezembro de 2006;
- <sup>49</sup> Chapter 4: Infant Formula Feeding. Disponível em: [https://wicworks.fns.usda.gov/wicworks/Topics/FG/Chapter4\\_InfantFormulaFeeding.pdf](https://wicworks.fns.usda.gov/wicworks/Topics/FG/Chapter4_InfantFormulaFeeding.pdf);
- <sup>50</sup> Enterobacter sakazakii Infections Associated with the Use of Powdered Infant Formula - Tennessee, 2001. CDC - Morbidity and Mortality Weekly Report April 12, 2002 / Vol. 51(14): 297-300. <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5114.pdf> 51 Enterobacter sakazakii and other microorganisms in powdered infant formula (FAO). Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/y5502e/y5502e07.htm>;
- <sup>51</sup> *Retirado*
- <sup>52</sup> Code of Hygienic practice for powdered formulae for infants and young children CAC/RCP 66 – 2008;

- <sup>53</sup> Milk sharing and formula feeding: Infant feeding risks in comparative perspective? Karleen D. Gribble<sup>1</sup>, and Bernice L. Hausman<sup>2</sup>. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3395287/>;
- <sup>54</sup> Occurrence of Fungi and Mycotoxins in Some Commercial Baby Foods in North Africa Kofi Edirisah Aidoo<sup>1\*</sup>, Shadlia Matug Mohamed<sup>1,3</sup>, Alan Alexander Candlish<sup>1</sup>, Richard Frank Tester<sup>1</sup>, Ali Mohamed Elgerbi<sup>2</sup>. Food and Nutrition Sciences, 2011, 2, 751-758. doi:10.4236/fns.2011.27103 Published Online September 2011;
- <sup>55</sup> M. Abadias et al. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. International Journal of Food Microbiology 123 (2008) 121–129;
- <sup>56</sup> Oliveira M et al. Microbiological quality of fresh lettuce from organic and conventional production. International Food Microbiology 27(2010)679-684;
- <sup>57</sup> L. Sadler-Reeves. The occurrence of Salmonella in raw and ready-to-eat bean sprouts and sprouted seeds on retail sale in England and Northern Ireland. Letters in Applied Microbiology ISSN 0266-8254;
- <sup>58</sup> Lignes directrices et norms pour L'interpretation des resultats analytiques en Microbiologie alimentaire, Centre Québécois d'inspection des aliments et de santé animale;
- <sup>59</sup> Valeurs Microbiologiques indicatives and critères microbiologiques légaux Etabli par le Laboratoire de Microbiologie et de Conservation des Aliments (version août 2006), Université Gent, Belgique;
- <sup>60</sup> Real Decreto 3486/2000, de 29 de diciembre;
- <sup>61</sup> Guidelines for Assessing the Microbiological Safety of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market, HPA;
- <sup>62</sup> Microbiological Reference Criteria for food, v2, 1995, New Zealand;
- <sup>63</sup> Avaliação da qualidade microbiológica do gengibre “in natura” comercializado na região metropolitana de Curitiba, PR. ELPO, E. R. S.; Negrelle, R. R. B.; Gomes, E. C.. 2004;
- <sup>64</sup> Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasil;
- <sup>65</sup> Microbiologia dos Alimentos. Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. Araras, São Paulo, 2006. (págs 22-23);
- <sup>66</sup> Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de méis florais irradiados. Universidade Federal do Rio Janeiro, Escola de química, programa pós-graduação em Tecnologia de Processos químicos e bioquímicos. Disponível em: <http://tpgb.eq.ufrj.br/download/meis-florais-irradiados.pdf>;

- <sup>67</sup> PR. Elpo, E. R. S.; Negrelle, R. R. B.; Gomes, E. C.. 2004. Avaliação da qualidade microbiológica do gengibre “in natura” comercializado na região metropolitana de Curitiba;
- <sup>68</sup> The Food Safety Hazard Guidebook. Disponível em:  
<https://books.google.pt/books?id=RNBSIJfMAmMC&pg=PA446&lpg=PA446&dq=common+food+hazard+s+in+seasonings+sauces+and+condiments&source=bl&ots=QZ6rmF8SEw&sig=IXa6fS39oMx7xbWJVBDxlBekQeE&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwjkwdiLhbnLAhUrBnMKHdfHAcYQ6AEINDAC#v=onepage&q=com&f=false;>
- <sup>69</sup> Muhammad Zukhrufuz Zama net al. A Review: Microbiological, Physicochemical and Health Impact of High Level of Biogenic Amines in Fish Sauce. American Journal of Applied Sciences 6 (6): 1199-1211, 2009 . ISSN 1546-9239.