

Higiene e Segurança Alimentar no Transporte de Produtos Alimentares

01

Paulo Baptista



Ficha Técnica

Título

Higiene e Segurança Alimentar no Transporte de Produtos Alimentares

Autor

Paulo Baptista

Editora

Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S.A.

Largo Navarros de Andrade, n.º1, 3º Dir.

4800-160 Guimarães

Tel. 253 511 904 / Fax 253 415 341

forvisao@forvisao.pt / www.forvisao.pt

Projecto Gráfico e Design Forvisão, S.A.

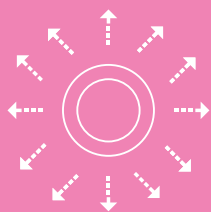
Impressão e Acabamentos Ideal, artes gráficas - Guimarães

ISBN

978-972-8942-01-4

Depósito Legal

253359/07



Índice

01

Introdução	007
Capítulo 1 – A importância do transporte na garantia da segurança alimentar	
1.1. Enquadramento	013
1.2. A importância do transporte nas cadeias alimentares	013
1.2.1. As características dos produtos nos custos da logística	013
1.2.2. Considerações chave no transporte e armazenamento dos produtos	014
1.2.3. Princípios para a escolha do transporte	015
1.2.4. A importância da refrigeração no transporte de produtos alimentares	017
1.3. A deterioração da qualidade associada ao transporte de produtos alimentares	018
1.3.1. Danos provocados pela refrigeração	018
1.3.2. Danos provocados pela congelação	018
1.3.3. Desidratação	018
1.3.4. Queimadura pelo gelo	019
1.3.5. Desenvolvimento de microrganismos	020
1.4. Os principais perigos em termos de segurança alimentar	022
1.4.1. Perigos	022
1.4.2. Medidas preventivas	023
1.4.3. Monitorização	024
1.4.4. Acções correctivas	025
1.5. Os tipos de transporte de produtos alimentares	025
Capítulo 2 – Transporte terrestre de produtos alimentares	
2.1. Aspectos relevantes no transporte de produtos alimentares	031
2.1.1. Fontes de calor	031
2.1.2. Circulação de ar	031
2.1.3. Isolamento	032



2.1.4. Requisitos de temperatura	032
2.1.5. Pré-arrefecimento	033
2.1.6. Carga	033
2.1.7. Cargas mistas	036
2.2. Veículos de transporte de produtos alimentares	036
2.2.1. Veículos de distribuição primária	036
2.2.2. Veículos de distribuição secundária	039
2.2.3. Equipamentos com diferentes temperaturas de transporte	039
2.2.4. Equipamentos com paredes finas	040
2.3. Sistemas de frio no transporte de produtos alimentares	040
2.3.1. Refrigeração mecânica	041
2.3.2. Refrigeração criogénica	043
2.4. Normas para equipamentos de transporte de produtos alimentares perecíveis	044
2.4.1. Equipamento isolado	044
2.4.2. Equipamento de refrigeração	044
2.4.3. Equipamento refrigerado mecanicamente	045
2.4.4. Equipamento com sistema de aquecimento	046

Capítulo 3 – O transporte marítimo de produtos alimentares

3.1. Enquadramento	051
3.2. Navios refrigerados	051
3.3. Boas práticas	052
3.3.1. Inspeção no embarque	052
3.3.2. Compatibilidade e armazenamento	053
3.3.3. Remoção de contaminações e odores	053
3.4. Contentores no transporte marítimo	054
3.4.1. Introdução	054
3.4.2. Tipos de contentores	054
3.4.3. Ventilação de ar nos contentores	056
3.4.4. Outras considerações adicionais	056

Capítulo 4 – O transporte aéreo de produtos alimentares

4.1. Enquadramento	065
4.2. A capacidade de transporte aéreo de produtos alimentares no mundo	065
4.3. O efeito do transporte aéreo nos produtos alimentares	072



4.3.1. Introdução	072
4.3.2. Hortofrutícolas	073
4.3.3. Carnes e produtos cárnicos	073
4.3.4. Pescado e produtos do mar	074
4.3.5. Lacticínios	075
4.3.6. Produtos congelados	075
4.4. Sistemas de refrigeração	075
4.5. Documentação e rotulagem	076
4.5.1. Manifesto de carga	076
4.5.2. Informações específicas sobre o manuseamento	077
4.5.3. Rotulagem	078
4.6. Tipos de contentores	079
4.6.1. Paletes	079
4.6.2. Contentores standard	079
4.6.3. Contentores isolados termicamente	080
4.6.4. Contentores refrigerados	080
4.6.5. Contentores com controlo activo de temperatura	081
4.7. A importância das ULDs na protecção dos produtos alimentares perecíveis	081
4.7.1. Temperatura	081
4.7.2. Humidade	082
4.7.3. Protecção física	082
4.7.4. Contaminação	083
4.8. Boas práticas para a redução de perigos no transporte de produtos alimentares perecíveis	087
4.8.1. Preparação de ULDs	087
4.8.2. Procedimentos para a redução dos efeitos ambientais nos produtos alimentares perecíveis	089
 Capítulo 5 – Instalações aeroportuárias para o manuseamento de produtos alimentares perecíveis	
5.1. Enquadramento	095
5.2. As instalações	095
5.2.1. Áreas de trabalho	095
5.2.2. Áreas de carga e descarga	096
5.2.3. Áreas de trânsito para ULDs	096
5.2.4. Câmaras de refrigeração e congelação	096
5.2.5. Pré-refrigeração	097
5.2.6. Serviços especializados	098



5.3. O fluxo de operações nas instalações	099
5.4. A higienização das instalações	101
5.5. Reclamações	102
5.5.1. Caracterização das reclamações	102
5.5.2. Análise das reclamações	103

Capítulo 6 – Sistemas de monitorização de temperaturas no transporte de produtos alimentares

6.1. Enquadramento	109
6.2. Procedimentos de amostragem	109
6.3. Métodos de medição da temperatura de géneros alimentícios ultracongelados	110
6.3.1. Pré-arrefecimento dos instrumentos de medição	110
6.3.2. Preparação das amostras para medição da temperatura	111
6.3.3. Medição da temperatura no produto	111
6.4. Aspectos relevantes na medição de temperatura nos produtos alimentares	111
6.4.1. Produtos alimentares refrigerados	112
6.4.2. Produtos alimentares congelados e ultracongelados	112
6.5. Sistema de medição de temperatura	113
6.5.1. Especificações dos sistemas de medição	113
6.5.2. Calibração dos instrumentos de medição	113
6.6. Procedimentos de monitorização da temperatura	114

Capítulo 7 – Legislação e regulamentação aplicável ao transporte de produtos alimentares

7.1. Legislação transversal aplicável a produtos alimentares	121
7.1.1. Higiene de géneros alimentícios	121
7.1.2. Materiais em contacto com alimentos	122
7.1.3. Contaminantes e resíduos	124
7.1.4. Rotulagem	127
7.1.5. Aditivos alimentares	129
7.2. Legislação sectorial aplicável a produtos alimentares	131
7.2.1. Hortofrutícolas	131
7.2.2. Carnes e produtos cárnicos	132
7.2.3. Pescado e produtos do mar	137
7.2.4. Lacticínios	139
7.2.5. Ovoprodutos	140
7.3. Legislação específica relativa ao transporte de produtos alimentares	141
7.4. Acordo sobre o transporte internacional de mercadorias perecíveis (Acordo ATP)	141



Introdução

Todos os intervenientes numa cadeia alimentar têm a responsabilidade de assegurar a segurança dos produtos alimentares nas fases em que intervêm, independentemente da natureza das actividades que desenvolvem. Nesta incluem-se as empresas que operam no transporte de produtos alimentares ou outras que directa ou indirectamente interagem no transporte de produtos alimentares.

A importância dos alimentos na saúde dos consumidores e os perigos que estes podem representar quando não são devidamente manipulados ao longo da cadeia agro-alimentar, são hoje realidades perfeitamente reconhecidas por todos. A minimização das ocorrências com impacto para o consumidor deve constituir uma preocupação para todos intervenientes na cadeia, desde o agricultor até ao consumidor. Nesta cadeia, o transporte e a distribuição de produtos alimentares (incluindo a comercialização) é muitas vezes um dos elos mais fracos na garantia da segurança alimentar.

Muitas das vezes o transporte de produtos alimentares é efectuado por empresas não especializadas no transporte deste tipo de produtos, não havendo uma sensibilização dos operadores para as questões específicas do transporte de produtos alimentares, nomeadamente os aspectos relacionados com a higiene e segurança alimentar. Assim, é frequente observar-se que os operacionais envolvidos nas actividades de transporte de produtos alimentares não possuem muitas vezes qualquer formação específica nestes domínios e conseqüentemente não têm sensibilidade para as implicações que a sua actividade pode ter sobre os produtos. Mesmo quando o transporte é assegurado por empresas da indústria alimentar, quando as empresas são de pequena ou média dimensão como é o caso da maioria das empresas deste sector em Portugal, a formação do pessoal envolvido no transporte (motoristas e auxiliares) raramente é assegurada. Por estas razões, o conhecimento adequado dos meios disponíveis para o transporte de produtos alimentares, o conhecimento das implicações das condições de transporte na qualidade e segurança alimentar dos produtos transportados e o conhecimento das boas práticas são elementos importantes que são necessários para sustentar o desenvolvimento de competências dos operadores intervenientes no transporte de produtos alimentares.

É neste enquadramento que, com este livro, se pretende apresentar de uma forma sistemática os principais elementos relevantes para uma adequada compreensão das práticas ao nível do transporte de produtos alimentares e das suas implicações ao nível da segurança alimentar. De modo a compreender adequadamente estas implicações é fundamental uma adequada compreensão dos processos e dos meios tecnológicos disponíveis. Este livro dá particular atenção aos produtos alimentares mais susceptíveis de sofrerem alterações que podem ter implicações quer ao nível da qualidade quer ao nível da segurança alimentar dos mesmos: os produtos vulgarmente designados por perecíveis. Estes produtos, requerem frio durante toda a cadeia alimentar. Por este motivo, a manutenção das adequadas condições de refrigeração ou de congelação constitui um elemento crítico para garantir a qualidade e a segurança alimentar dos produtos alimentares perecíveis ao longo do transporte. Os diferentes tipos de transporte, bem como as suas implicações ao nível da conformidade do produto, são analisados e discutidos neste livro.



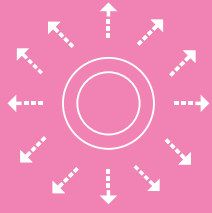
Este livro encontra-se organizado em sete capítulos:

- i) A importância do transporte na garantia da segurança alimentar;
- ii) O transporte terrestre de produtos alimentares;
- iii) O transporte marítimo de produtos alimentares;
- iv) O transporte aéreo de produtos alimentares;
- v) Instalações aeroportuárias para o manuseamento de produtos alimentares perecíveis;
- vi) Sistemas de monitorização de temperatura no transporte de produtos alimentares;
- vii) Legislação e regulamentação aplicável ao transporte de produtos alimentares.

Através da abordagem destes temas, os objectivos gerais que se pretendem atingir são:

- Discutir a importância do transporte nas cadeias alimentares, apresentando as principais características e as considerações chave associadas ao transporte de produtos alimentares e à sua respectiva selecção.
- Apresentar as potenciais implicações de deficiências no transporte ao nível de alterações de qualidade e ao nível de perigos em termos de segurança alimentar;
- Caracterizar o transporte terrestre de produtos alimentares, identificando os aspectos relevantes que podem influir em termos de qualidade e segurança alimentar, incluindo a tipologia dos veículos de transporte e os sistemas de frio utilizados;
- Apresentar as normas para equipamentos de transporte de produtos alimentares perecíveis ao abrigo do Acordo ATP;
- Apresentar os principais elementos caracterizadores do transporte marítimo, detalhando os aspectos relacionados com a utilização de contentores, nomeadamente ao nível dos seus requisitos e da sua relevância em termos da qualidade e segurança alimentar dos produtos transportados;
- Caracterizar o transporte aéreo de produtos alimentares, apresentando os meios de refrigeração, os meios de acondicionamento e as boas práticas utilizadas e discutindo a sua importância e as eventuais implicações de um inadequado uso, ao nível da qualidade e da segurança alimentar dos produtos;
- Apresentar as características de instalações aeroportuárias para o manuseamento de produtos alimentares perecíveis, ilustrando a importância da adequabilidade das infraestruturas, incluindo de armazenamento temporário, e das operações para a garantia da segurança alimentar;
- Discutir a importância dos sistemas de monitorização de temperaturas no transporte de produtos alimentares;
- Transmitir informação relativa à principal legislação e regulamentação aplicável ao transporte de produtos alimentares.

Paulo Baptista



Capítulo 1

01





A importância do transporte na garantia da segurança alimentar

- 1.1** - Enquadramento
- 1.2** - A importância do transporte nas cadeias alimentares
 - 1.2.1** - As características dos produtos nos custos da logística
 - 1.2.2** - Considerações chave no transporte e armazenamento dos produtos
 - 1.2.3** - Princípios para a escolha do transporte
 - 1.2.4** - A importância da refrigeração no transporte de produtos alimentares
- 1.3** - A deterioração da qualidade associada ao transporte de produtos alimentares
 - 1.3.1** - Danos provocados pela refrigeração
 - 1.3.2** - Danos provocados pela congelação
 - 1.3.3** - Desidratação
 - 1.3.4** - Queimadura pelo gelo
 - 1.3.5** - Desenvolvimento de microrganismos
- 1.4** - Os principais perigos em termos de segurança alimentar
 - 1.4.1** - Perigos
 - 1.4.2** - Medidas preventivas
 - 1.4.3** - Monitorização
 - 1.4.4** - Acções correctivas
- 1.5** - Os tipos de transporte de produtos alimentares

Objectivos do Capítulo

- Efectuar uma caracterização geral do transporte de produtos alimentares;
- Discutir a importância do transporte nas cadeias alimentares;
- Apresentar e discutir as principais implicações do transporte na deterioração da qualidade de produtos alimentares;
- Apresentar e discutir os principais perigos associados ao transporte de produtos alimentares;
- Identificar as principais origens e causas de perigos no transporte de produtos alimentares.





1.1 - Enquadramento

Nas cadeias agro-alimentares, as actividades de transporte são elementos indispensáveis na passagem das matérias-primas e dos produtos alimentares ao longo dos elos da cadeia. Independentemente de se estar a lidar com situações envolvendo produtos frescos transportados directamente do produtor ao consumidor ou através de canais de distribuição mais ou menos complexos ou produtos transformados que normalmente chegam ao consumidor através de diversos canais de distribuição, o transporte é indispensável para garantir uma adequada qualidade e segurança dos produtos alimentares. Caso este não seja efectuado adequadamente, poderão ocorrer problemas com consequências no consumidor final, pelo que se torna imprescindível avaliar os perigos que poderão ocorrer. Estes perigos dependerão naturalmente do tipo de produtos alimentares e o seu impacto no consumidor dependerá também, se entre a respectiva etapa de transporte e o consumidor, existir alguma etapa posterior (e.g. transformação industrial) que reduza a probabilidade de ocorrência de determinados perigos. No entanto, haverá sempre actividades de transporte de produtos alimentares, após a transformação industrial em que, em regra, não existe qualquer etapa posterior que minimize a ocorrência de perigos para a segurança alimentar até aos produtos chegarem ao consumidor.

1.2 - A importância do transporte nas cadeias alimentares

Na realidade a colocação de produtos à disposição do consumidor, desde a sua origem na produção primária, está para além da componente do transporte da segurança alimentar. As empresas de produção têm que assegurar toda uma gestão da actividade logística que envolve:

- A pesquisa e identificação das matérias-primas e ingredientes;
- O transporte;
- O manuseamento dos produtos alimentares e o armazenamento e a ligação aos processos produtivos;
- A distribuição final de produtos acabados aos clientes;
- A assistência pós-venda, nomeadamente a gestão de devoluções e recolha de produto;

e que estão para além da garantia da segurança alimentar. Na realidade, em toda a actividade logística é necessário assegurar que o manuseamento e armazenamento de produtos alimentares, assim como o fluxo de informação associado, desde o início ao fim da cadeia de fornecimentos conduzem não apenas a produtos seguros mas a produtos em conformidade com os respectivos requisitos de qualidade. Indissociável dos requisitos do produto está naturalmente o factor preço, pelo que os custos inerentes à logística constituem também um elemento essencial à sua gestão. Nesses custos incluem-se os custos de armazenamento, os custos financeiros de stocks ou inventário, os custos de manuseamento, os custos de transporte, embalagem e administrativos. Para além disso, com o crescimento das pressões ambientais e da legislação e, por isso, a necessidade de reutilizar e reciclar materiais, o transporte e os custos de manutenção dessas actividades podem também ser considerados nos custos totais de logística dos produtos.

1.2.1 - As características dos produtos nos custos de logística

Quando são considerados os custos de logística associados a um produto alimentar, existe um número de factores chave relacionados com as suas características que têm de ser consideradas. As características particulares de cada produto alimentar terão impacto no sistema de distribuição desse produto. As características dos produtos



que influenciam o sistema de distribuição podem ser classificadas em três categorias: rácio de volume/peso; rácio valor/peso; e características especiais (Rushton e Oxley, 1989).

Rácio Volume/Peso

Ambas as características volume e peso do produto podem ter um impacto significativo nos custos de transporte. Os sistemas de distribuição tendem a trabalhar mais eficientemente com produtos com menor rácio volume/peso do que com produtos com elevado rácio. Isto deve-se ao facto de os produtos com um menor rácio tenderem a utilizar de forma mais eficiente a capacidade dos veículos de transporte, do equipamento de manuseamento e do espaço de armazenamento.

Rácio Valor/Peso

Quanto mais elevado o valor do produto, maior a capacidade de absorver os custos de logística. Ao utilizar o rácio valor/peso é possível considerar os custos de distribuição associados a um produto em termos do seu valor por peso da unidade desse produto.

Os produtos com menor rácio valor/peso tendem a estar associados a custos de transporte mais elevados do que outros produtos. Contudo, os custos de armazenamento de produtos com rácio mais elevado são superiores do que os produtos com um menor rácio. Tal é justificado pelo maior capital investido nos stocks necessários para a gestão da actividade, para igual quantidade (peso) de produto.

Características Especiais

Existe um conjunto de características de um produto que afectam a selecção do transporte, armazenamento, e sistema de manuseamento adequados. No caso dos produtos alimentares, a sua fragilidade e a sua susceptibilidade em termos de segurança alimentar são factores determinantes nos requisitos de embalagem necessária para salvaguardar o produto durante o transporte e o manuseamento. As condições de deterioração do produto irão afectar as condições sob as quais devem ser transportados e armazenados e a velocidade a que devem ser transportados ao longo da cadeia de distribuição.

1.2.2 - Considerações Chave do transporte e armazenamento dos produtos

Transporte

O transporte é um elemento extremamente importante no fornecimento da maior parte dos produtos. É a ligação chave na cadeia de fornecimentos. O transporte interliga todas as actividades na cadeia alimentar, que podem incluir a produção primária de alimentos, a colheita, o processamento, o manuseamento e o armazenamento e os pontos de venda.

O transporte, para além da sua relevância em termos dos sistemas de fornecimento do produto no seu papel de ligação entre pontos de produção e consumo, é também importante como resultado dos custos que lhe estão associados. O transporte visto como a proporção dos custos totais de entrega irá variar dependendo do produto em questão mas será relativamente maior quando se tratam de produtos de baixo valor que são transportados ao



longo de grandes distâncias. É por isso muito importante a atenção dispensada às questões relacionadas com o transporte quando é planeado o fornecimento dos produtos.

Armazenamento

Os custos associados ao armazenamento podem ser classificados em três grupos:

- Custos associados à existência física de stocks;
- Custos de oportunidade do armazenamento dos stocks;
- Custos de perdas durante o armazenamento, que podem resultar de produto deteriorado, com ou sem reflexos em termos de segurança alimentar, e de roubo.

Os produtos podem ser armazenados em vários pontos da cadeia de fornecimento: nos locais de colheita, nos locais de processamento, nos centros de distribuição e nos retalhistas. Cada local de armazenamento implica o manuseamento dos produtos e quanto mais vezes estes forem movimentados mais elevados serão os custos logísticos totais. Naturalmente, quanto maior for o manuseamento dos produtos alimentares tendencialmente maior será a probabilidade de ocorrerem problemas de qualidade e de segurança alimentar.

Outras considerações relacionadas com o sistema de fornecimento e transporte

A selecção de uma metodologia adequada para a movimentação dos produtos é uma parte essencial do planeamento de logística e transporte. Os principais factores na selecção podem ser classificados na seguinte forma (McKinnon, 1989):

- Factores relacionados com o tráfego (e.g. urgência, fragilidade, a perecibilidade e a regularidade do envio);
- Factores relacionados com a organização (e.g. dimensão da empresa, prioridades no investimento, estratégia e marketing, política de armazenamento, estrutura espacial da produção e sistemas logísticos);
- Factores relacionados com o serviço (e.g. tempo de resposta, relação com o cliente, custo, cuidados a ter com os produtos, cobertura geográfica, acessibilidades, monitorização dos produtos alimentares em trânsito, notificação e recolha de produto).

1.2.3 - Princípios para a escolha do transporte

O critério chave na selecção da metodologia tende a envolver a escolha da opção capaz de atingir os níveis adequados de serviço ao cliente dentro de um orçamento de custos. O modo seleccionado não é obrigatoriamente o mais barato, por poder não assegurar os níveis de serviço pretendidos e pode não ser a opção mais lucrativa.

O transporte por estrada é hoje dominante e está a crescer continuamente em importância. A maior parte dos produtos alimentares está sujeita a ser transportada por estrada em algum ponto da cadeia de fornecimento. Vários factores relacionados com o transporte por estrada podem variar de um sistema de fornecimento para outro e irão afectar os custos de transporte do sistema de fornecimento. Três factores são muito importantes na compreensão da natureza dos custos de transporte por estrada:

- A dimensão do veículo;
- A distância de transporte;
- O tempo no terminal (ponto de carga ou descarga).



Na prática, estas são avaliadas de forma diferente conforme se tratam de produtos de maior ou menor valor, e consoante a procura dos consumidores exige aos fornecedores de produtos alimentares uma maior diversidade de produtos. O gestor responsável pelo transporte tem de, permanentemente, procurar o melhor compromisso. Esta dinâmica é afectada pela sazonalidade quer da produção quer da procura. Embora o custo seja um factor chave, este compromisso deve garantir que os produtos entregues satisfazem as normas de qualidade e segurança alimentar exigidas pelo consumidor final, e pelas exigências legais e estatutárias aplicáveis. A manutenção das condições de temperatura apropriadas surge como elemento essencial na garantia da conformidade dos produtos alimentares.

Dimensão do veículo

O princípio básico é quanto maior o veículo, menor o custo por tonelada na movimentação da carga. Isto deve-se à economia de escala criada por um camião. Contudo, deve ser notado que quanto menor o camião, menor o custo operacional por hora. Assim, o custo de uma viagem por carga de veículo será inferior para um veículo menor do que um maior. O custo no terminal por carga de veículo também será tipicamente inferior para um veículo menor já que menos tempo é dispendido na descarga.

Contudo, como os veículos maiores têm uma maior capacidade de transporte do que os outros, quando são considerados os custos unitários de transporte, os veículos maiores têm um menor custo por tonelada transportada no transporte e no terminal. Assim deve-se procurar adequar o veículo à quantidade de produto a transportar, procurando transportar cargas que completem a capacidade de carga disponível, de modo a otimizar os custos de transporte.

Distância de transporte

A distância de transporte é importante em muitas cadeias de fornecimento. O custo médio de transporte por quilómetro geralmente cai quando a distância aumenta. Como resultado, o aumento nas distâncias de transporte irá resultar em proporção com os aumentos no custo total de transporte por carga de veículo. Assim a distância de transporte pode ser significativamente aumentada sem ter um efeito proporcional nos custos de transporte. Existem duas razões principais:

- À medida que a viagem aumenta serão, normalmente, usadas estradas maiores e mais rápidas pelo condutor e assim a velocidade média irá aumentar. O aumento da velocidade média significa que os custos obtidos com base no tempo serão menores por unidade de distância coberta na medida do aumento da velocidade média;
- À medida que aumenta o tempo de viagem, o tempo de terminal torna-se menos significativo em proporção com o tempo de actividade total. Como resultado o custo do terminal diminuirá por unidade de tempo ou distância.

Tempo no terminal

As operações de carga e descarga eficientes são uma característica de uma boa gestão da distribuição. Tal como o tempo no terminal, é também importante coordenar a forma como os veículos de transporte são utilizados.

Por último deve-se ter em consideração ao analisar os custos de transporte, a gestão eficiente do veículo numa óptica de uma gestão integrada de transporte. Assim, é essencial para uma gestão eficiente do transporte, a utilização do veículo no regresso, permitindo rentabilizar o veículo em ambos os sentidos da viagem. Deve-se,



no entanto, salvaguardar os requisitos relacionados com eventuais contaminações e a existência de restrições entre cargas consecutivas. Os aspectos relacionados com higienização dos veículos devem ser considerados (Baptista, P., 2006).

1.2.4 - A importância da refrigeração no transporte de produtos alimentares

O enfoque na refrigeração durante o transporte é para manter a integridade do produto evitando as flutuações de temperatura. Não é tarefa do veículo de transporte realizar a refrigeração inicial do produto carregado. Os equipamentos de frio, instalados nos veículos de transporte, não são desenvolvidos com esse propósito e por isso não têm capacidade suficiente para fazer baixar a temperatura do produto. Tendo como pressuposto que o produto é carregado no veículo de transporte à temperatura correcta, o sistema de refrigeração tem apenas de manter a temperatura do ar ambiente de modo a proteger o produto de qualquer alteração de temperatura.

Existem algumas fontes de calor que o sistema de refrigeração deve ser capaz de remover (ver Secção 2.1). Entre estas podem ser consideradas:

- A temperatura ambiente elevada;
- A massa de ar quente dentro do contentor de carga;
- O calor armazenado na estrutura do contentor de carga;
- Respiração dos produtos.

Temperatura ambiente elevada

A transferência de calor aumenta com a área de superfície, com o volume do contentor e com o diferencial de temperatura entre o ambiente e o ar contido. O isolamento dos contentores de carga deve ter uma capacidade isotérmica para reduzir a quantidade de calor que pode ser transferido como consequência do efeito do aquecimento do ar ambiente da superfície exterior do contentor cujo calor pode ser transferido para a parede interna do contentor. Este valor não pode ser superior a $0.4 \text{ W/m}^2\text{°C}$. Este valor é também utilizado no cálculo da capacidade de refrigeração do equipamento de frio.

Massa de ar quente dentro do contentor de carga

Antes da utilização, a temperatura do ar dentro do contentor tende para a temperatura ambiente. Na prática, qualquer ar fresco que exista dentro do veículo é perdido assim que as portas de acesso são abertas, excepto se estas forem abertas num cais de expedição adequadamente climatizado. Sempre que exista um diferencial de temperatura, assumindo que o contentor de carga do veículo está a uma temperatura inferior, o ar fresco sairá do contentor e entrará o ar ambiente, mais quente. Para efeitos de dimensionamento deve-se assumir que o ar dentro do contentor de carga está à temperatura ambiente antes da primeira utilização e após cada subsequente abertura da porta.

Calor armazenado da estrutura do contentor de carga

A escolha do material de construção do contentor de carga do veículo é importante pois é neste material que vai ser armazenada a energia térmica na sua estrutura. Obviamente, os valores variam de acordo com os métodos e os



materiais de construção, mas o princípio não. É possível melhorar as características de isolamento e a acumulação de energia térmica em conjunto, empregando, por exemplo, isolamento através de vácuo, ou mais frequentemente através de espumas isolantes, isto é, com baixa condutividade térmica. O efeito do calor nas paredes do contentor pode também ser minimizado se a carga não estiver em contacto com a parede e existir ar frio entre ambas.

Respiração dos produtos

Nalgumas situações existe uma quarta fonte de calor que os sistemas de refrigeração têm de remover. Muitas frutas e vegetais não morrem na colheita e continuam a respirar, consumindo oxigénio e produzindo dióxido de carbono. Este processo natural gera calor e o calor gerado aumenta a velocidade do próprio processo. Muitas vezes este é acompanhado pela produção de pequenas quantidades de etileno que por sua vez também actuam como catalisadores do processo de maturação e conseqüente geração de calor. É assim importante que a respiração seja limitada ao mínimo possível. Isto é possível se for assegurado que a produção é completamente refrigerada à sua temperatura óptima antes de carregar o veículo. Esta temperatura óptima varia bastante consoante o produto.

1.3 - Deterioração da qualidade associada ao transporte de produtos alimentares

1.3.1 - Danos causados pela refrigeração

Os estragos provocados pela refrigeração são muito importantes como factor de perda de qualidade para frutos frescos e vegetais. Para vários produtos alimentares, a qualidade e o tempo de vida será reduzido consideravelmente quando a temperatura dos produtos alimentares é inferior à temperatura crítica. Esta temperatura crítica é usualmente o ponto de congelação do líquido nos frutos, normalmente imediatamente acima dos 0°C. Contudo para alguns frutos com elevada quantidade de açúcar, como os citrinos, é acima de 8°C, para as bananas é de apenas 12°C. Para a maioria dos produtos hortofrutícolas a temperatura óptima de armazenamento e transporte é acima do ponto de congelação do produto alimentar. Para a maior parte dos alimentos crus a temperatura é de -1.5°C a 2°C, e a temperatura ideal para estes alimentos refrigerados será de 0°C com flutuações mínimas, de +/-0.5°C.

1.3.2 - Danos provocados pela congelação

Os danos causados pela congelação ocorrem quando os alimentos são expostos a temperaturas de congelação, mesmo que por curtos períodos de tempo. Para a maioria dos produtos cárnicos e de pescado, o processo de congelação varia muito pouco no que respeita à qualidade dos alimentos. Nestes alimentos não existirá uma perda de qualidade se a temperatura do produto acidentalmente for inferior à temperatura de congelação do alimento, nomeadamente durante o transporte.

1.3.3 - Desidratação

A perda de água dos produtos alimentares – desidratação - pode resultar numa deterioração da qualidade em alimentos refrigerados e congelados. A perda de peso é normalmente de maior importância nestes produtos devido ao valor económico mais elevado da maioria dos alimentos refrigerados e congelados. Os materiais de embalagem assumem um papel muito importante na protecção dos produtos alimentares da desidratação.



A perda de peso de alimentos não embalados também pode ser reduzida mantendo-os à temperatura e humidade correctas durante o armazenamento e transporte. A evaporação de água dos alimentos ocorre numa primeira instância devido à diferença na pressão do vapor entre a superfície dos alimentos e a atmosfera envolvente. Como mencionado, a maioria dos alimentos refrigerados e congelados são embalados para protecção contra a perda de água durante o armazenamento e transporte. O ar envolvente dos alimentos ultracongelados não embalados é de -18°C ou menos e pode conter muito pouca água. Na prática, muito pouco é feito para ajustar a humidade relativa (HR) de alimentos congelados não embalados, quer nas salas de armazenamento de frio, ou no equipamento de transporte.

A formação de gelo dentro da embalagem, ocorre mesmo quando uma embalagem com baixa permeabilidade ao vapor de água é utilizada. O principal motivo é que, na prática, a temperatura nunca será constante mas estará sempre sujeita a oscilações. A água removida dos próprios produtos permanece dentro da embalagem na forma de gelo. O mecanismo da formação interior de gelo que não fica mesmo à volta do produto é como se segue:

- A camada de ar entre o produto e a embalagem é sujeita a variações de temperatura. À medida que aumenta a temperatura exterior da embalagem, a temperatura da superfície interna da embalagem diminuirá para uma temperatura inferior à do produto e irá formar-se gelo no produto e condensação dentro da embalagem;
- Quando a temperatura exterior aumenta, o processo é o inverso e o vapor de água irá condensar na superfície do produto;
- Enquanto ocorre o ciclo de arrefecimento / aquecimento, os cristais de gelos na superfície do produto tendem a aproximar-se mais da temperatura da embalagem do que da temperatura do produto, o que resulta numa maior sublimação do gelo a partir do produto. O gelo nas embalagens pode aumentar até 20% ou mais do peso do produto. Dado que a desidratação das camadas superficiais resultam num aumento da área superficial e conseqüentemente num maior contacto com o oxigénio, o grau de degradação da qualidade do alimento à superfície também pode aumentar.

1.3.4 - Queimadura pelo gelo

Os produtos alimentares congelados não embalados continuam a perder peso através de desidratação durante o armazenamento. No entanto, as baixas temperaturas de armazenamento resultam numa menor perda de peso. Naturalmente para produtos alimentares congelados, eventuais danos no material de embalagem causam um aumento da desidratação.

Os pontos brancos na superfície dos alimentos congelados são causados pela desidratação local e podem resultar numa aparência inaceitável. Uma desidratação severa está na origem do aparecimento de queimaduras pelo gelo. As queimaduras causam uma aparência rançosa, descolorada e outras alterações físicas na superfície da carne. A queimadura pelo gelo é irreversível, não desaparece com a lavagem e preparação, e altera o sabor e a textura de forma não desejável. Produtos tais como carne, aves, peixe e caça em particular podem ser severamente afectados por este tipo de queimaduras.

Na origem da desidratação dos produtos congelados estão muitas das vezes flutuações de temperatura. Os efeitos da flutuação da temperatura dependem das temperaturas médias de armazenamento. Quanto mais elevadas as temperaturas de armazenamento maior o efeito das flutuações da temperatura na pressão de sublimação do gelo e no crescimento do gelo. Uma desidratação mínima é conseguida a temperaturas de armazenamento inferiores a -18°C , com um mínimo de flutuações.



Como já mencionado, a evaporação da água da superfície dos alimentos depende da diferença na pressão do vapor de água, assim como o conteúdo de água diminui com a temperatura. Por isso, uma refrigeração rápida dos produtos alimentares, especialmente produtos alimentares não embalados, até à temperatura necessária para o seu armazenamento é muito importante. Quanto mais fria estiver a superfície do alimento, menor o efeito de evaporação e conseqüentemente menor será a perda de peso.

No arrefecimento, quer num processo de refrigeração ou de congelação, a temperatura da superfície do alimento irá descer mais rapidamente do que a temperatura interna. Este facto constitui uma vantagem no que respeita à perda de peso, já que a evaporação depende da temperatura na superfície do produto. Um processo de arrefecimento rápido resulta numa perda mínima de peso. Também quanto mais rápido se reduzir a temperatura, mais retardado é o crescimento dos microrganismos, que podem conduzir a alterações de qualidade no produto alimentar ou, inclusivamente, representar um risco do ponto de vista da segurança alimentar.

1.3.5 - Desenvolvimento de microrganismos

O crescimento de microrganismos patogénicos durante o transporte de produtos alimentares constitui um factor de risco muito importante que deve ser tido em consideração na definição das condições apropriadas de transporte. Diferentes tipos de microrganismos podem desenvolver-se nos produtos alimentares. Atendendo aos factores intrínsecos dos produtos alimentares que afectam o crescimento microbiano (e.g. actividade da água, acidez, composição química dos alimentos, estrutura biológica, potencial de oxidação-redução) (Baptista, P., Venâncio, A., 2003) e aos requisitos específicos de cada microrganismo, cada produto alimentar é susceptível ao desenvolvimento de um conjunto específico de microrganismos patogénicos (Baptista, P., 2006). Existe igualmente um conjunto de factores extrínsecos que afectam o crescimento microbiano (Baptista, P., Venâncio, A., 2003): temperatura, humidade relativa e composição do meio. De entre estes, a temperatura é o factor mais importante pois a manutenção da temperatura abaixo de determinados valores constitui uma barreira ao crescimento dos microrganismos em geral e dos patogénicos em particular. A Tabela 1.1 apresenta as temperaturas mínimas, máximas e óptimas de crescimento de microrganismos patogénicos em alimentos, sendo evidente que a temperaturas próximas de 0°C a generalidade dos patogénicos não se desenvolve.

Tabela 1.1 – Temperaturas mínimas, máximas e óptimas de crescimento de microrganismos patogénicos em alimentos

MICROORGANISMOS	MÍNIMA (°C)	MÁXIMA (°C)	ÓPTIMA (°C)
<i>Bacillus cereus</i>	5	55	28 - 40
<i>Campylobacter spp.</i>	32	45	42 - 45
<i>Clostridium botulinum</i> tipo A e B ^{a)}	10 - 12	50	30 - 40
<i>Clostridium botulinum</i> tipo E ^{b)}	3 - 3.3	45	25 - 37
<i>Clostridium perfringens</i>	12	50	43 - 47
<i>Escherichia coli</i> Entero-toxigénico	7	46	35 - 40
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	45	30 - 37



<i>Salmonella spp.</i>	5	45 - 47	35 - 37
<i>Staphylococcus aureus</i> : crescimento	7	48	35 - 40
toxinas	10	46	40 - 45
<i>Shigella spp.</i>	7	46	40 - 45
<i>Vibrio cholerae</i>	7	45 - 47	37
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	43	37
<i>Vibrio vulnificus</i>	8	43	37
<i>Yersinia enterocolitica</i>	-1	42	28 - 30

^{a)} proteolítico; ^{b)} não-proteolítico

Fonte: (ICMSF, 1996); (Lund et al., 2000); (Doyle et al., 2001)

No entanto, se as temperaturas não forem mantidas, nomeadamente no transporte dos produtos alimentares, podem ser criadas condições favoráveis ao desenvolvimento microbiológico que podem conduzir à ocorrência de situações com implicações graves ao nível do consumidor final (Baptista, P., 2006). A Tabela 1.2 apresenta os tempos máximos acumulados de exposição de produtos alimentares, tendo em consideração a temperatura do produto e as condições potenciais de risco.

Tabela 1.2 – Tempos máximos acumulados de exposição de alimentos, tendo em consideração a temperatura do produto e as condições potenciais de risco

CONDIÇÕES POTENCIAIS DE RISCO	TEMPERATURA DO PRODUTO (°C)	TEMPO MÁXIMO ACUMULADO
Crescimento e formação de toxinas de <i>Bacillus cereus</i>	4 – 6 7 – 10 11 – 21 Acima de 21	5 dias 17 horas* 6 horas 3 horas
Crescimento de <i>Campylobacter jejuni</i>	30 – 34 Acima de 34	48 horas 12 horas
Germinação, crescimento e formação de toxinas pelo <i>Clostridium botulinum</i> Tipo A, e proteolítico B e F	10 – 21 Acima de 21	11 horas* 2 horas
Germinação, crescimento e formação de toxinas pelo <i>Clostridium botulinum</i> Tipo E, e não-proteolítico B e F	3.3 – 5 6 – 10 11 – 21 Acima de 21	7 dias > 2 dias 11 horas 6 horas
Crescimento de <i>Clostridium perfringens</i>	10 – 12 13 – 14 15 – 21 Acima de 21	21 dias 1 dia 6 horas* 2 horas*
Crescimento de esporos patogénicos de <i>Escherichia coli</i>	7 – 10 11 – 21 Acima de 21	14 dias 6 horas 3 horas



Crescimento de <i>Listeria monocytogenes</i>	-0.4 – 5 6 – 10 11 -21 Acima de 21	7 dias 2 dias 12 horas* 3 horas*
Crescimento de espécies de <i>Salmonella</i>	5.2 – 10 11 – 21 Acima de 21	14 dias 6 horas 3 horas
Crescimento de espécies de <i>Shigella</i>	6.1 – 10 11 – 21 Acima de 21	14 dias 12 horas 3 horas
Crescimento e formação de toxinas por <i>Staphylococcus aureus</i>	7 – 10 11 – 21 Acima de 21	14 dias 12 horas 3 horas
Crescimento de <i>Vibrio cholerae</i>	10 11 – 21 Acima de 21	21 dias 6 horas 2 horas
Crescimento de <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5 – 10 11 – 21 Acima de 21	21 dias 6 horas 2 horas
Crescimento de <i>Vibrio vulnificus</i>	8 -10 11 – 21 Acima de 21	21 dias 6 horas 2 horas
Crescimento de <i>Yersenia enterocolitica</i>	-1.3 – 10 11 – 21 Acima de 21	1 dia 6 horas 2.5 horas

* *Requer dados adicionais*

Fonte: (ICMSF, 1996); (Lund et al., 2000); (Doyle et al., 2001)

O conhecimento das condições de crescimento dos microrganismos patogénicos e dos factores intrínsecos e extrínsecos que influenciam ou condicionam o crescimento microbiológico é essencial para uma correcta avaliação do risco e para o estabelecimento de medidas preventivas apropriadas.

1.4 - Os principais perigos em termos de segurança alimentar no transporte de produtos alimentares

1.4.1 - Perigos

Atendendo à multiplicidade das condições e dos tipos de transporte, existe uma grande multiplicidade de perigos que podem ocorrer. A análise específica do risco deve ser efectuada caso a caso conhecendo de forma detalhada as condições em que o perigo pode ocorrer. Esta abordagem é essencial para o estabelecimento de forma adequada de um plano HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) que seja eficaz na garantia da segurança alimentar (Baptista, P., 2006). No entanto, fazendo um levantamento generalista dos principais perigos potenciais que podem ocorrer, é possível enumerar o seguinte conjunto de perigos:

- Desenvolvimento microbiano por exposição do produto a uma temperatura elevada na carga, durante um tempo excessivo;



- Desenvolvimento microbiano por inadequado arrefecimento prévio do produto e/ou do veículo/contentor de transporte;
- Desenvolvimento microbiano por inadequada manutenção da temperatura durante o transporte;
- Desenvolvimento microbiano por exposição do produto a uma temperatura elevada na descarga, durante um tempo excessivo;
- Contaminação física devido à má manutenção da estrutura do veículo/contentor de transporte;
- Presença de água no veículo/contentor de transporte que promova condições mais favoráveis ao desenvolvimento microbiano no produto;
- Contaminação por perda de hermeticidade das embalagens, derivada da má manipulação;
- Contaminação química resultante da presença de substâncias contaminantes, incluindo odores;
- Contaminação (microbiológica e/ou física e/ou química) devido à falta de higiene dos veículos de transporte;
- Contaminação (microbiológica e/ou física e/ou química) devida à falta de higiene dos locais de carga e/ou descarga.

1.4.2 - Medidas preventivas

De forma a minimizar a ocorrência dos perigos enunciados na secção anterior, é também possível enumerar um conjunto de medidas preventivas que podem ser consideradas no sentido de minimizar a probabilidade de ocorrência desses perigos (Baptista, P., 2006):

- Efectuar a carga do produto em condições de temperatura adequadas (e.g. cais de carga refrigerados);
- Assegurar a estabilização térmica do produto à sua temperatura de conservação antes da expedição do produto;
- Colocar a carga no veículo/contentor de forma a permitir uma adequada circulação do ar;
- Verificar a temperatura do produto à carga;
- Verificar as temperaturas do veículo/contentor aquando da recepção do transporte para carga;
- Verificar a temperatura do veículo/contentor durante o transporte;
- Calibrar as sondas de temperatura utilizadas na monitorização de temperaturas no transporte;
- Assegurar a manutenção do sistema de refrigeração do veículo/contentor;
- Verificar a temperatura do produto à recepção;
- Efectuar a descarga do produto em condições de temperatura adequada (e.g. cais de carga refrigerados);
- Após a descarga, colocar o produto armazenado em câmaras à temperatura correspondente à conservação do produto;
- Verificar o estado de manutenção do veículo/contentor aquando da recepção para carga;
- Verificar o adequado estado de higiene do veículo/contentor aquando da recepção para carga;
- Cumprir as boas práticas de manipulação de forma a assegurar a integridade das embalagens dos produtos alimentares;



- Utilizar embalagens adequadas para assegurar uma protecção eficaz do produto durante a realização, em condições normais, das operações de transporte e distribuição;
- Evitar sobrecargas, limitando a altura de sobreposição de embalagens no transporte;
- Assegurar o cumprimento dos programas de limpeza, desinfeccção e manutenção dos veículos/contentores;
- Assegurar o cumprimento dos programas de limpeza, desinfeccção e manutenção dos locais de carga e descarga de produtos alimentares, e de todas as outras áreas onde ocorre a manipulação de produtos alimentares.

1.4.3 - Monitorização

De modo a assegurar que as medidas preventivas são adequadamente cumpridas é importante estabelecer metodologias de controlo que assegurem uma eficaz monitorização das medidas preventivas. Para as medidas preventivas apresentadas na secção anterior é possível considerar o seguinte conjunto de rotinas de monitorização:

- Controlo da temperatura do veículo/contentor aquando da recepção para carga;
- Controlo do estado de manutenção e de higiene do veículo/contentor aquando da recepção para carga;
- Controlo da temperatura dos locais de carga;
- Controlo da temperatura do produto à carga;
- Controlo da temperatura do veículo/contentor de transporte no momento de saída do transporte;
- Controlo da temperatura do ar no veículo/contentor durante o transporte;
- Controlo da temperatura do produto à recepção;
- Controlo do estado de higiene do veículo/contentor à recepção;
- Controlo do estado de integridade das embalagens e das paletes;
- Controlo do cumprimento dos programas de limpeza, de desinfeccção e de manutenção dos veículos/contentores;
- Controlo do cumprimento dos programas de limpeza, de desinfeccção e de manutenção dos locais de carga e descarga de produtos alimentares, e de todas as outras áreas onde ocorre a manipulação de produtos alimentares;
- Supervisão das práticas de manipulação na carga e descarga de produtos alimentares.

Para estas actividades de monitorização deverão, entre outros, ser mantidos registos das:

- Temperaturas monitorizadas (temperatura do veículo/contentor aquando da recepção para carga; temperatura dos locais de carga; temperatura do produto à carga; temperatura do veículo/contentor de transporte no momento de saída do transporte; temperatura do ar no veículo/contentor durante o transporte; temperatura do produto à recepção);
- Actividades de manutenção e higienização de veículos/contentores de transporte, de locais de carga e descarga e de outras áreas onde os produtos alimentares são manipulados;
- Ocorrências/não conformidades observadas nos veículos/contentores de transporte, locais de carga e descarga;



- Falhas no cumprimento de boas práticas, nomeadamente na manipulação de produtos alimentares, nas actividades de manutenção, de limpeza e de desinfectação;
- Acções correctivas estabelecidas.

1.4.4 - Acções correctivas

Em caso de desvios que sejam constatados no cumprimento das medidas preventivas devem ser estabelecidas acções correctivas apropriadas. Nestas podem ser incluídas, entre outras:

- A não aceitação do veículo/contentor de transporte (e.g. estado de manutenção e ou higienização inadequado);
- O restabelecimento das condições higiénicas do veículo/contentor;
- O restabelecimento do bom funcionamento do veículo/contentor de transporte;
- A adequação da temperatura de transporte ao produto a transportar;
- A não recepção de produto quando o transporte não cumprir com as especificações. Devolução do produto ao fornecedor;
- O restabelecimento imediato da temperatura, caso se verifique uma elevação da temperatura de refrigeração, sem que sejam alteradas as características do produto;
- A segregação das embalagens de produto que se encontrem danificadas;
- O restabelecimento das boas práticas de manipulação;
- O restabelecimento de boas condições de higiene nos locais de carga e descarga e noutras áreas onde ocorre manipulação dos produtos alimentares;
- O restabelecimento do programa de limpeza e desinfectação.

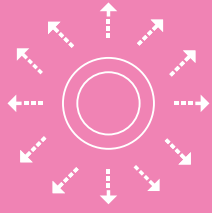
1.5 - Os tipos de transporte de produtos alimentares

O tipo de transporte depende de vários factores, sendo alguns dos mais determinantes as distâncias a percorrer, o volume de produtos a transportar e a perecibilidade dos próprios produtos. O transporte terrestre, em particular o transporte rodoviário, é o transporte por excelência quando se trata de transportar produtos alimentares a nível local e regional. Estes conceitos devem ser entendidos a uma escala Europeia e não a uma escala nacional. Assim, deve entender-se como regional o transporte internacional efectuado por exemplo dentro da União Europeia, em que a duração das viagens dura apenas alguns dias. Este tipo de transporte, pela sua flexibilidade, ganhou claramente o mercado do transporte de produtos alimentares por via terrestre em relação ao transporte ferroviário, o qual apenas consegue manter a sua competitividade no transporte de produtos a granel (e.g. cereais). No entanto, a contínua abertura dos mercados à escala global e falta de competitividade da agricultura Europeia face a outros mercados em diversos produtos alimentares (e.g. cereais – Estados Unidos; carne – Brasil e América Latina) e a cada vez maior especialização das regiões e países em culturas e produções onde têm condições para ser mais competitivas, tem-se traduzido numa crescente importância do transporte marítimo no transporte de matérias-primas para a indústria alimentar. Por último, o transporte aéreo constitui uma possibilidade de transporte de produtos alimentares de maior valor acrescentado e, normalmente, de maior perecibilidade e tempos de vida



mais curtos para mercados com elevado poder de compra dispostos a pagar por produtos de alta qualidade (e.g. o mercado japonês relativamente a alguns produtos do mar).

Em função da perecibilidade dos produtos alimentares, as necessidades de frio no transporte têm de ser determinadas e, em função destas, diferentes tipos de veículos/contentores podem ser considerados. Estes podem ir desde veículos/contentores isolados termicamente até veículos/contentores com diferentes sistemas de refrigeração. Nos Capítulos 2, 3 e 4 é efectuada uma análise detalhada dos diferentes tipos de transporte e sistemas de refrigeração. No Capítulo 2 é abordado o transporte terrestre, no Capítulo 3 o transporte marítimo e no Capítulo 4 o transporte aéreo.



Capítulo 2

01





Transporte terrestre de produtos alimentares

- 2.1** - Aspectos relevantes no transporte de produtos alimentares
 - 2.1.1** - Fontes de calor
 - 2.1.2** - Circulação de ar
 - 2.1.3** - Isolamento
 - 2.1.4** - Requisitos de temperatura
 - 2.1.5** - Pré-arrefecimento
 - 2.1.6** - Carga
 - 2.1.7** - Cargas mistas
- 2.2** - Veículos de transporte de produtos alimentares
 - 2.2.1** - Veículos de distribuição primária
 - 2.2.2** - Veículos de distribuição secundária
 - 2.2.3** - Equipamentos com diferentes temperaturas de transporte
 - 2.2.4** - Equipamentos com paredes finas
- 2.3** - Sistemas de frio no transporte de produtos alimentares
 - 2.3.1** - Refrigeração mecânica
 - 2.3.2** - Refrigeração criogénica
- 2.4** - Normas para equipamentos de transporte de produtos alimentares perecíveis
 - 2.4.1** - Equipamento isolado
 - 2.4.2** - Equipamento de refrigeração
 - 2.4.3** - Equipamento refrigerado mecanicamente
 - 2.4.4** - Equipamento com sistema de aquecimento

Objectivos do Capítulo

- Apresentar os aspectos relevantes no transporte de produtos alimentares com implicações na qualidade e segurança alimentar dos produtos transportados;
- Apresentar e caracterizar os principais tipos de veículos de transporte terrestre de produtos alimentares e discutir as suas características tendo em vista a preservação dos produtos alimentares;
- Apresentar e discutir as vantagens dos diversos tipos de equipamentos de frio no transporte de produtos alimentares;



- Apresentar as diferentes fontes de frio e os principais princípios de funcionamento dos mesmos;
- Apresentar as normas técnicas para homologação de equipamentos utilizados no transporte de produtos alimentares perecíveis sob temperatura controlada;
- Sensibilizar para os efeitos dos diferentes sistemas de refrigeração na eficácia dos processos de refrigeração ou congelação no transporte terrestre de produtos alimentares e do seu papel na garantia da qualidade e segurança alimentar.



2.1 - Aspectos relevantes no transporte de produtos alimentares

Na determinação do meio de transporte e nas condições de transporte é importante ter em consideração um conjunto de aspectos relevantes que podem influir na qualidade e segurança alimentar do produto transportado no final. Entre estes aspectos incluem-se:

- As fontes de calor;
- As condições de circulação do ar;
- As características de isolamento do equipamento de transporte;
- Os requisitos de temperatura do produto transportado;
- Os requisitos de pré-arrefecimento dos produtos;
- As características das cargas;
- A eventual existência de cargas mistas.

2.1.1 - Fontes de calor

O sistema de refrigeração do equipamento de transporte deve ter capacidade suficiente para remover as seguintes fontes de calor:

- Calor conduzido através do isolamento, a partir do ar exterior;
- Calor absorvido pela radiação do sol ou da estrada;
- Calor proveniente do ar quente exterior que entra através de pequenos orifícios;
- Calor do ventilador de evaporação e do motor;
- Calor de qualquer lâmpada interior, caso exista;
- Calor introduzido na abertura das portas (e.g. muito importante na distribuição local);
- Calor residual do ar existente no espaço de carga, e calor residual no material de isolamento;
- Produtos alimentares com uma temperatura acima da temperatura recomendada;
- Calor da respiração, em alguns tipos de produtos (e.g. em produtos hortofrutícolas).

Os sistemas de refrigeração devem possuir uma capacidade de refrigeração suficiente para remover a totalidade destas fontes de calor. Isto deve ser feito de forma a minimizar a diferença de temperatura bem como eventuais efeitos de desidratação que possam ocorrer.

Os produtos alimentares devem estar à temperatura desejada ao serem carregados no equipamento de transporte. Se os produtos alimentares estiverem a uma temperatura superior, devem ser arrefecidos à temperatura recomendada antes de serem carregados, pois, normalmente, os sistemas de refrigeração não são concebidos para remover calor dos produtos alimentares.

2.1.2 - Circulação de ar

Para que a refrigeração seja conseguida é necessário que exista em torno do produto uma massa de ar. Esta massa de ar deve ser mantida à temperatura apropriada, sendo que a própria massa de ar acaba por assegurar o isolamento. No caso da refrigeração mecânica este ar necessita de circular livremente e de contactar com a carga



para assegurar que o calor, quer absorvido através das paredes ou gerado pela respiração da carga, passa pela unidade de refrigeração onde é removido.

Existem dois tipos de circulação do ar refrigerado: com entrada de ar pelo topo ou pela base. O mais usual é o veículo ter a entrada de ar pelo topo (ver Secção 2.2.1).

Independentemente do método de refrigeração, deve ser assegurada a uniformidade da circulação do ar. No caso de tempo quente, o objectivo principal da circulação do ar é levar o ar quente que entra pelas paredes, chão e tecto do equipamento de transporte para a unidade de refrigeração que vai remover o calor. A circulação de ar, tal como da água, tende a tomar o caminho de menor resistência ou retorna à unidade de refrigeração. A carga deve estar devidamente colocada para se conseguir passagens uniformes de ar, necessárias para obter uma temperatura uniforme no produto.

2.1.3 - Isolamento

O equipamento de transporte usado para o transporte de alimentos perecíveis deve ser devidamente isolado para retardar o fluxo de calor através das paredes. A qualidade de isolamento é mensurável, e a unidade de medida normalmente usada é o coeficiente de transferência de calor - K - (ver Secção 2.4). Para obter um certificado ATP (ver Secção 2.4) para o transporte internacional de alimentos perecíveis congelados e ultracongelados, o valor K do equipamento deve ser igual ou inferior a $0.4\text{w/m}^2\text{x}^\circ\text{C}$.

As espumas de poliuretano, são os materiais mais frequentemente utilizados em equipamentos refrigerados isolados. Esta espuma quase sempre incorpora um gás de baixa condutividade para melhorar o desempenho. A espessura do isolamento está, normalmente, entre 70-80 mm para as paredes laterais e de cerca de 100 mm para o chão e o tecto. Devido à evolução da tecnologia, a espessura das paredes laterais tem vindo a reduzir-se, podendo ser mesmo de 60 mm. Este tipo de espumas plásticas permitem obter coeficientes de transferência de calor pequenos, são leves, resistentes à água e não corrosivas.

Em 1989 a CEE decidiu aumentar a largura máxima dos veículos de estrada da classe FRC, isto é, veículos capazes de manter -20°C . Para tais veículos, a largura máxima admissível foi alterada de 2500 mm para 2600 mm. Com uma largura máxima de 2500 mm, eram usadas paredes finas. A maior parte dos veículos novos possuem um corpo construído por painéis sanduíche, com espuma plástica laminada entre paredes de fibra de vidro, aço inoxidável ou de alumínio. Estes painéis permitem um valor de K baixo, mesmo para paredes com pouca espessura.

No que se refere às superfícies exteriores, estas devem reflectir a radiação do calor. Contudo o efeito de reflexão é reduzido se a superfície exterior do veículo não for mantida limpa. Os metais polidos, aço ou alumínio, são normalmente usados como superfície exterior dos contentores ISO. Os materiais de isolamento de elevada qualidade não conseguem garantir um adequado isolamento se o fecho das ligações das portas possuir falhas. A espuma de poliuretano deteriora-se com o tempo, devido em parte à perda do gás e em parte devido à absorção de humidade. A amplitude total do rácio de deterioração pode atingir 5% por ano, sendo inferior para os novos painéis tipo sanduíche.

2.1.4 - Requisitos de temperatura

Para a generalidade dos produtos perecíveis a temperatura assume uma importância fundamental. Os produtos alimentares devem ser mantidos a baixas temperaturas ao longo da cadeia de frio. No caso do transporte de



alimentos refrigerados não devem ocorrer queimaduras pelo frio, pelo que é necessário assegurar que a circulação de ar não atinge temperaturas inferiores a $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Também, a temperatura do ar deve ser o mais constante possível, já que a flutuação pode acelerar a perda de água e a permitir a formação de gelo dentro da embalagem de alimentos ultracongelados. As temperaturas ideais e recomendadas para alguns grupos de alimentos refrigerados, congelados e ultra-congelados são apresentadas nas Tabelas 7.1.1 e 7.1.2 (ver Capítulo 7).

Alimentos refrigerados

Geralmente, a temperatura deve ser o mais baixa possível, acima do ponto de congelação. Por exemplo, para alimentos crus em que a temperatura de congelação é entre -1 e $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, a temperatura ideal de transporte é de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na prática não é possível manter uma temperatura constante. Ao regular o controlador de temperatura deve-se ter em consideração a sua exactidão e precisão de modo a evitar que a temperatura de congelação seja atingida. Se o controlador for programado para $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, é possível que a temperatura do ar entregue seja, em determinados momentos, superior em 1 a $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, e a temperatura média da carga de $0.5 - 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Alimentos congelados

A qualidade é mantida de forma mais adequada quando a temperatura é tão baixa e constante quanto praticável. Em armazéns de congelação a temperatura é muitas vezes de $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$, e no transporte a temperatura é normalmente entre -18 e $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.1.5 - Pré-arrefecimento

Os equipamentos de transporte são desenvolvidos de forma a manter os produtos à temperatura desejada. Os contentores ou reboques raramente possuem poder de refrigeração para reduzir a temperatura da massa da carga aos níveis necessários com a rapidez exigida. Os produtos alimentares devem estar à temperatura correcta quando são carregados (ver Secção 2.1.6).

Pré-arrefecimento do equipamento de transporte

Tal como a temperatura exterior, a capacidade de refrigeração da unidade e o isolamento variam, não pode existir uma regra pré-definida para o pré-arrefecimento do equipamento de transporte. Na maior parte dos casos, não existe a necessidade de pré-arrefecer o equipamento antes de carregar já que o calor das paredes contra as caixas só as fará aquecer em $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. No entanto, com o tempo quente, o procedimento recomendado antes da carga é o de programar o termóstato para a temperatura desejada, fechar as portas, e ligar a unidade de refrigeração até atingir a temperatura. Isto é também importante pois evita que a humidade existente no ar ambiente condense no equipamento de transporte. Isto é especialmente recomendado para produtos alimentares ultracongelados. Alguns países exigem o pré-arrefecimento o equipamento de transporte antes de ser carregado.

2.1.6 - Carga

Os factores mais importantes a ter em consideração durante o processo de carga é a temperatura e o tempo de contacto com o ar ambiente. Idealmente, o cais de carga deve ser mantido à mesma temperatura que a necessária para o transporte. Nesse caso, o equipamento de transporte (e.g. reboque ou contentor) deve ser ligado a uma



sala de frio ou à área de carga através de uma porta isolada. Nem sempre é este o caso, mas, no mínimo, os veículos devem ser posicionados de forma que as portas de carga estejam protegidas do sol. Devido a restrições de espaço, verifica-se que, por vezes, antes de os veículos serem colocados nos cais de cargas, as portas dos veículos são abertas. Esta situação é de todo indesejável, em particular se ocorrerem atrasos na carga e se o cais de carga não estiver a uma temperatura controlada, pois pode ocorrer uma subida da temperatura nos produtos.

Os produtos alimentares perecíveis não devem permanecer fora dos armazéns de frio mais do que o tempo necessária enquanto esperam para serem carregados para o equipamento de transporte. Se uma palete de alimentos ultracongelados a uma temperatura de -25°C é colocada a $+15^{\circ}\text{C}$, a temperatura dos alimentos colocados nas extremidades serão cerca de $12-15^{\circ}\text{C}$ mais quentes, isto é, cerca de -10°C , após um período de 2 horas. Após 4 horas a $+15^{\circ}\text{C}$, as temperaturas na parte dos produtos na parte exterior serão de cerca de -5°C , enquanto os produtos alimentares no centro da palete continuarão mais frios a -20°C . Se a temperatura ambiente for mais elevada do que 15°C e/ou as paletes forem deixadas desprotegidas ao sol, o aumento da temperatura dos produtos alimentares é mais elevado.

Padrões de carga

A configuração da carga deve permitir uma adequada circulação do ar de modo que o ar frio possa chegar a todos os locais da carga. As embalagens devem permitir que o ar circule de forma livre na periferia do equipamento de transporte (e.g. contentor) e na área da porta. A chave para um arrefecimento uniforme é uma distribuição uniforme do ar por toda a carga. Isto requer que a carga esteja colocada de forma uniforme. Caixas com diferentes dimensões implicam padrões de colocação diferentes. Quanto maior a resistência à pressão do ar dos ventiladores, menor o volume do ar que irá passar ao longo da carga e, subsequentemente, menor a taxa de calor trocado entre o ar e a carga. Num caso extremo, a resistência mais elevada ao fluxo de ar quer dizer que a carga terá pouco ou nenhum ar a circular pelo topo. Inversamente, se a carga for disposta com largos espaços entre ela e sem resistência, o ar fará um curto-circuito (*by-pass*) nas áreas de menor resistência e irá retornar à unidade de refrigeração sem arrefecer o volume da carga.

As dimensões internas dos contentores/ reboques diferem consideravelmente, e os tamanhos das caixas também diferem. Assim, não é possível especificar um padrão de colocação da carga. Na generalidade, as embalagens exteriores são desenvolvidas de modo a assegurar uma adequada resistência à pressão exercida pelo peso de outras caixas colocadas por cima, de forma a evitar o seu colapso. As caixas de cartão corrugado são desenhadas para suportar peso vertical nas suas quatro paredes. A secção central no topo é normalmente o ponto fraco, e as caixas não devem ser colocadas de forma a criar um peso excessivo nos alimentos na secção central da caixa.

Um erro comum é carregar as paletes ou caixas até ao cimo do tecto, restringindo o fluxo do ar e obrigando ao retorno do ar para o ventilador de evaporação. Quando existirem diferentes dimensões de caixas, ou se a carga não preencher completamente o contentor ou o reboque, é recomendado que seja usado material ou caixas vazias para preencher os espaços vazios para que as passagens de ar sejam uniformes.

Muitos veículos têm a entrada de ar pela base, pelo que é essencial não colocar nada acima da linha vermelha de carga. Em muitos contentores a linha de carga é de aproximadamente 10 cm abaixo do tecto. No equipamento de transporte com este tipo de entrada de ar, deve existir um espaço de pelo menos 10 cm entre a camada superior e o tecto.



Os padrões das unidades de carga devem ser desenvolvidos de forma a reduzir o contacto do produto com o chão e as paredes, a menos que possua paredes com nervuras ou chão adequado. A redução da quantidade de superfície de contacto irá melhorar a temperatura de chegada e reduzir a probabilidade de aumento da temperatura do produto. A Figura 2.1 mostra três padrões básicos das paletes num veículo ou contentor.

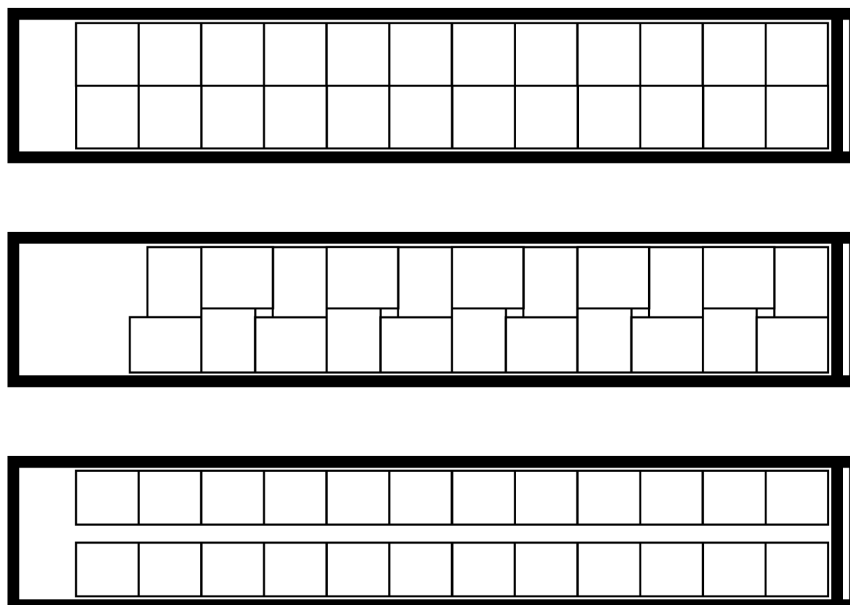


Figura 2.1 – Padrões básicos de paletes num veículo ou contentor

O padrão de carga deve ter também em consideração que o veículo pode estar afecto a mais do que um destinatário. A carga destinada ao primeiro cliente deve estar colocada de forma a permitir uma descarga mais fácil.

Paletes e coberturas

Muitos expedidores e destinatários alteraram o manuseamento de embalagens/caixas individuais para unidades de paletes.

A utilização de paletes oferece um conjunto significativo de vantagens:

- Reduzem o manuseamento;
- Reduzem os danos provocados no material de embalagem e nos produtos alimentares;
- Facilitam cargas e descargas mais rápidas.

As paletes podem ser de madeira (europaletes 800mm x 1200mm, ou isopaletes 1000mm x 1200mm), ou plásticas, sendo envolvidas por um filme plástico estirável. Podem possuir nas esquinas barras em forma de “L” em diversos tipos de materiais (e.g. plástico, cartão) para dar uma maior protecção à carga.

As paletes de madeira devem ter a resistência adequada e espaço apropriado para os garfos dos empilhadores e porta-cargas usados no manuseamento das paletes.



As caixas e outras embalagens exteriores usadas nas unidades de carga devem possuir dimensões adequadas para serem usadas nas paletes. Os objectivos são atingir uma utilização de 90-100% da superfície da paleta sem sobrecarregar, cargas de paletes estáveis e reduzir os custos de transporte. As caixas devem ser colocadas correctamente e não devem sobrecarregar os cantos das paletes.

2.1.7 - Cargas mistas

Na prática, diversos produtos alimentares são por vezes armazenados no mesmo contentor ou no mesmo reboque, apesar de poderem ter diferentes temperaturas ideais. Para o armazenamento a curto prazo e transporte, isto tem normalmente pouco significado. No entanto existem produtos, tais como os lacticínios, os ovos, e a carne fresca que são extremamente susceptíveis a odores fortes. Embora o embalamento reduza o problema, a maior parte dos materiais plásticos permitem a penetração de muitos odores. Muitas vezes é necessária a limpeza e ventilação dos veículos ou contentores anteriormente usados no transporte de peixe, maçãs, citrinos, cebolas e outros produtos com odores fortes.

2.2 - Veículos de transporte de produtos alimentares

Os veículos e contentores de transporte (ver Secção 3.4) de produtos alimentares devem ser adequados tendo em conta a natureza dos produtos transportados e as distâncias/tempo dos percursos entre os vários elos da cadeia de distribuição. Os produtos menos perecíveis poderão ser transportados à temperatura ambiente ou em veículos isotérmicos, enquanto que outros produtos exigirão condições particulares de frio no seu transporte. Nesta secção são apresentadas e discutidas as características dos veículos de transporte, em particular para o transporte de produtos alimentares em ambiente refrigerado.

2.2.1 - Veículos de distribuição primária

Os produtos alimentares são normalmente transportados desde a fábrica ou do armazém primário de frio para armazéns frios e/ou centros de distribuição através de veículos refrigerados de grandes dimensões, tendo pelo menos 11-12m de comprimento. Tais veículos são normalmente referidos como veículos de distribuição primária, camiões ou reboques.

A fórmula oficial para calcular a capacidade de refrigeração efectiva (CR) é:

$$CR = A_m \times K \times \Delta T \times FS$$

Onde: A_m = área de superfície média (m²),

K = coeficiente de transferência de calor (W/m²°C),

ΔT é a diferença entre a temperatura do ar ambiente e do ar interno,

FS é o factor de segurança.

No Acordo ATP o factor de segurança mínimo é de 1.35 a 1.75, mas é aconselhável aplicar factores mais elevados (e.g. 2 a 2.5) para a classe C (-20°C), e 4 a 5 para classe A (até 0°C). Desde que exista uma boa circulação de ar interna, a capacidade efectiva de refrigeração interna para o transporte de alimentos ultracongelados deve ser



de pelo menos 4100 W para um corpo de volume de 60m³, e de pelo menos 4800W para um corpo de volume de 70m³. No cálculo destes números, foi usado um factor de segurança de 1.75. Usando um factor de segurança recomendado de 2.2, um volume de 60m³ requer cerca de 5100W e um volume de 70m³ requer 6000W (Mercantila Publishers, 1990).

Os reboques normalmente possuem um sistema de refrigeração mecânica. Por princípio, os reboques e os contentores integrais são muito similares, sendo a principal diferença o facto de os contentores construídos para serviços inter-modais terem toda o equipamento de frio colocado na parte frontal do contentor. Ao estar dentro das dimensões indicadas pela ISO, os contentores refrigerados podem ser empilhados acima e abaixo da plataforma em navios celulares de contentores.

Os reboques das unidades de refrigeração funcionam normalmente com motores a diesel. Algumas unidades podem ser ligadas à corrente eléctrica. Outras unidades podem operar a partir do motor do camião, directamente ou via gerador.

Existem dois tipos de unidades mecânicas, controladas por termóstato, que são normalmente usadas no transporte de longa distância. Um tipo possui o compressor, a unidade de energia, o condensador, e outros acessórios colocados no nariz do veículo, com as serpentinas de evaporação e ventiladores de ar directamente dentro do veículo. O outro tipo (unidade separada) possui o compressor, o condensador e restante equipamento sob o veículo, novamente com a serpentina de evaporação e ventiladores dentro da parte frontal do veículo.

Ventilação nos Reboques

A ventilação durante o transporte de alimentos refrigerados e congelados é normalmente de circulação de ar forçado com ar frio para manter a temperatura exigida do produto. A temperatura do ar é predefinida no controlador/termóstato (ver Secção 2.3.1).

A ventilação interna é uma parte essencial do processo para manter as temperaturas definidas. O ar frio circula constantemente através do espaço de carga para remover o calor transmitido. Para alimentos não embalados o vapor de água deverá também ser removido.

Na maioria dos veículos de transporte com mecanismos de refrigeração mecânica, a entrada de ar pelo topo é o método convencional (Figura 2.2). Existe também a alternativa de ter o fluxo de ar frio a entrar pela base (Figura 2.3), no entanto, a primeira beneficia do facto do ar frio ter naturalmente tendência a descer.

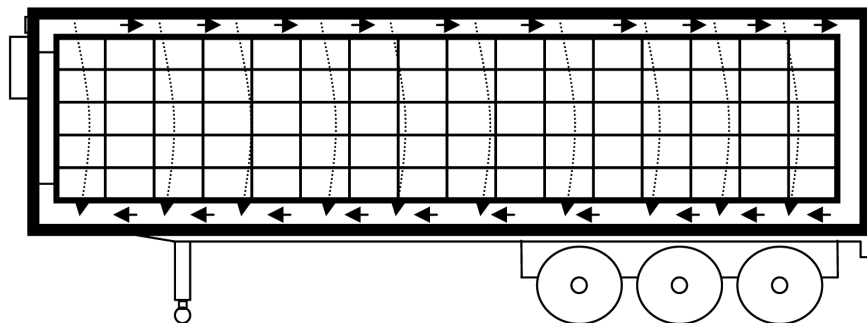


Figura 2.2 – Circulação de ar em veículo de transporte refrigerado mecanicamente com entrada de ar pelo topo

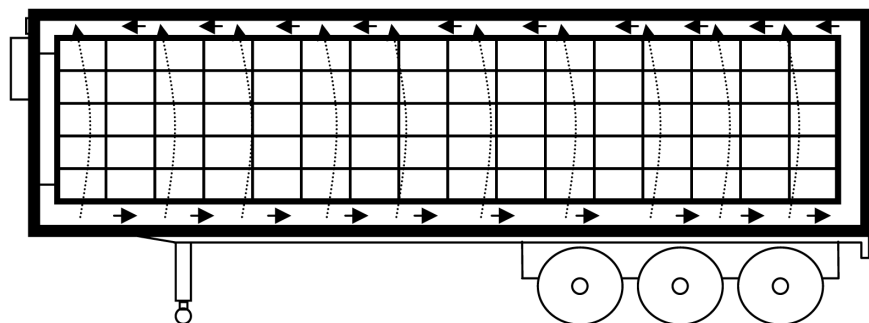


Figura 2.3 – Circulação de ar em veículo de transporte refrigerado mecanicamente com entrada de ar pela base

Para obter uma melhor circulação de ar e uniformidade de temperatura do produto são importantes os seguintes factores:

- As condutas de ar devem ser usadas para assegurar a entrada de ar para a parte de trás do veículo e para assegurar uma igual distribuição;
- Deve ser deixado um espaço livre de 5cm entre as portas traseiras e a carga para permitir uma adequada circulação de ar. A existência de tal passagem de ar está dependente de um bom carregamento. De forma a garantir a passagem de ar, é recomendada a existência de canais abertos com um mínimo de 25mm incorporados nas portas traseiras;
- A camada superior deve ser carregada de forma a prevenir um curto-circuito do ar de regresso ao evaporador;
- O ar frio deve circular pelos lados da carga para absorver o calor conduzido pelas paredes. Para as paredes com nervuras são aconselhadas tiras ou batentes nas paredes laterais para permitir a circulação do ar entre as paredes e a carga;
- Os apoios das portas traseiras devem prevenir a deslocação da carga;
- O desenho do chão deve fornecer uma adequada circulação de ar. Pode ser um chão de barras “T” como na Figura 2.4, ou outros tipos de chão com calhas.

Deve existir um anteparo na frente para permitir o regresso do ar ao evaporador. Alguns veículos possuem um anteparo falso com uma tela de metal ou orifícios no fundo para a passagem de ar de saída. Em alguns veículos, são colocadas no fim paletes de madeira, com as longarinas verticais, entre a parede de anteparo e o início da carga.

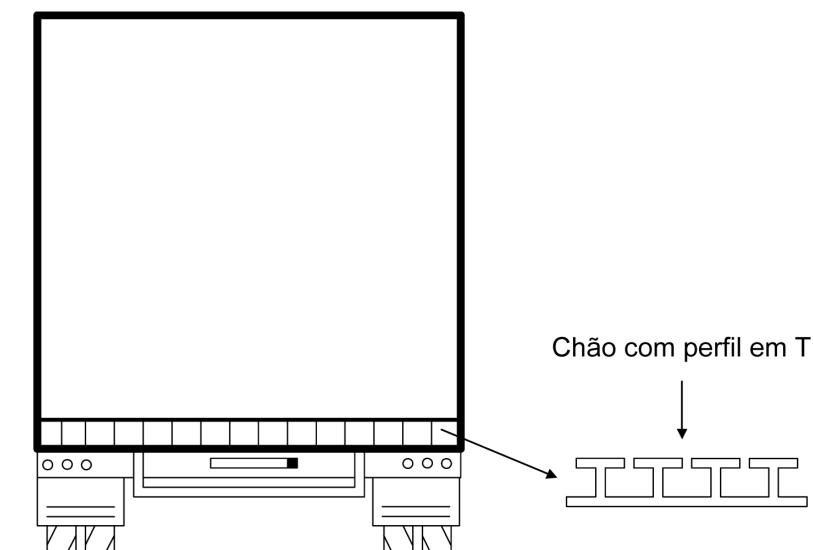


Figura 2.4 – Perfil em “T” de chão de veículo de transporte

2.2.2 - Veículos de distribuição secundária ou carrinhas de entrega

Os equipamentos acima descritos são recomendados para o transporte de produtos alimentares de média e longa distância. Para a distribuição local os produtos alimentares perecíveis são normalmente distribuídos noutros tipos de equipamento. Estes podem ser designados como veículos de distribuição secundária ou, mais vulgarmente, carrinhas de entrega. Estes são carregados nos centros de distribuição e entregam os produtos alimentares nas lojas e armazéns. As carrinhas de distribuição podem ter sistemas de refrigeração mecânicos, de placas eutéticas, ou criogénicos. O uso de placas eutéticas é comum neste tipo de veículos. Na distribuição local, é comum possuir cargas misturadas com carnes frescas embaladas, frutos frescos e vegetais, frequentemente sem embalagem sendo distribuídos no mesmo veículo com a mesma temperatura definida a cerca de 5°C. A separação física entre produtos cárneos e os outros dois grupos deve ser assegurada. Quando são juntos produtos que exigem temperaturas inferiores com outros produtos num veículo por exemplo a 5°C, é necessário usar uma caixa isolada no veículo para armazenar os alimentos a temperaturas mais baixas. Assim, os produtos ultracongelados são transportados em caixas isoladas dentro do veículo controlado a 5°C.

Devem ser tomadas precauções especiais para frutos frescos ou vegetais, nomeadamente nos aspectos relacionados com a produção de etileno e compatibilidade dos produtos.

2.2.3 - Equipamentos com diferentes temperaturas de transporte

Os equipamentos de transporte com dois ou três compartimentos separados podem ser usados para carregar produtos alimentares com requisitos de temperatura diferentes. As condições para os três compartimentos podem incluir -18°C, 0°C, 10°C, ou ambiente para alimentos que não necessitem de refrigeração.



Os compartimentos de frio são normalmente localizados na frente do veículo adjacente à unidade de refrigeração. A ventilação entre compartimentos fornece um controlo da temperatura para produtos alimentares não congelados. As portas laterais existem para aceder aos compartimentos da frente quando os veículos são inspeccionados ao entrar ou usados para entregas múltiplas de uma única vez.

Alguns reboques modernos possuem uma unidade de refrigeração mecânica e diferentes evaporadores, um para cada compartimento. Isto permite uma livre escolha da temperatura em cada compartimento.

Para distribuição local, diferentes temperaturas podem ser fornecidas no mesmo veículo para contentores isolados. Contudo, não devem ser utilizados no transporte de longa distância.

2.2.4 - Equipamento com paredes finas

Estes veículos são caracterizados por uma espessura da parede de menos de 45mm. Nos equipamentos convencionais isolados, a espessura da parede é de cerca de 70-80 mm. Em veículos de paredes finas o tecto e as paredes possuem uma espessura até 200mm, para atingir um valor K igual ou inferior a $0.4W/m^2 \times ^\circ C$.

A principal vantagem é a de poderem acomodar duas paletes, com uma largura de 1200 mm, lado a lado no espaço de carga. A largura total deve ser de pelo menos 2430 mm de forma a permitir um carregamento e descarregamento rápidos. A largura externa máxima na Europa é agora de 2500 mm.

Estes veículos com um comprimento de utilização de 12.2 m podem acomodar 24 paletes de 1200 mm por 1000 mm, quando um veículo convencional pode acomodar apenas 22 paletes. Isto implica uma aumento de quase 10% da capacidade total, desde que o peso máximo não seja excedido. De igual modo, 30 europaletes (800mm x 1200mm) podem ser transportadas contra as 25 nos reboques convencionais, o que representa um aumento de 20%.

O envelhecimento do isolamento para todos os tipos de equipamentos isolados é um problema recorrente, e com estes veículos pode ter uma importância significativa. O isolamento sofre uma deterioração a uma taxa de cerca de 5% por ano comparado com os 6% dos veículos convencionais. O valor K inicial é de $0.35-0.38 W/m^2 \times ^\circ C$ para os veículos de paredes finas, pelo que pode ser difícil adquirir a certificação ATP após 6 anos (ver Secção 2.4).

Outro factor que pode influenciar o desenho do equipamento é o grau da circulação do ar dentro do espaço de carga. Uma imagem muitas vezes usada para um contentor com 40 pés é de 60 renovações de ar do contentor vazio por hora. Se a temperatura externa for de $30^\circ C$ e a temperatura interna de $-20^\circ C$, a temperatura de saída será de cerca de $1.8^\circ C$ superior à do ar de entrada. O fluxo de ar nas paredes destes veículos deve ser mais elevado do que nos veículos convencionais e um aumento para 80-90 renovações de ar por hora devem assegurar uma alteração mínima da temperatura do ar. Nestes veículos, a carga não deve ir encostada às paredes, sendo importante deixar um espaço de pelo menos 6mm entre o produto e a parede.

2.3 - Sistemas de frio no transporte de produtos alimentares

O transporte de produtos alimentares constitui uma das etapas onde a cadeia de frio mais facilmente poderá ser posta em causa. As operações de carga e descarga, associadas aos ciclos de congelação/descongelação dos sistemas de frio constituem desafios à manutenção da temperatura e m veículos de transporte, em particular



no transporte rodoviário, a temperatura refrigerada. Conforme discutido na secção anterior, é particularmente na distribuição local, devido às aberturas mais frequente das portas dos veículos e consequente aumento de temperatura do ar que se encontra em contacto com o produto, que podem ser gerados problemas de qualidade e segurança alimentar. Nesta secção são apresentados os princípios e os principais sistemas de refrigeração.

2.3.1 - Refrigeração mecânica

Princípios da Refrigeração Mecânica

Os sistemas de refrigeração mecânica usados nos equipamentos de transporte funcionam normalmente com refrigerante R12 (Freon 12).

O processo de refrigeração, ou ciclo de refrigeração, inclui quatro partes, como se mostra o esquema na Figura 2.5 (Baptista, P. *et al.*, 2006):

- **Compressão:** No compressor, o gás refrigerante é comprimido, isto é, a pressão e temperatura do gás é aumentada. Então o gás com maior pressão é descarregado no condensador;
- **Condensação:** No condensador, o gás de maior temperatura e maior pressão é arrefecido através de ar ou água. O gás passa para líquido, ainda a uma pressão elevada;
- **Expansão:** A válvula de expansão controla o fluxo do refrigerante, que recebe do condensador (possivelmente através de um receptor líquido) de forma que a quantidade correcta de refrigerante passa para o evaporador;
- **Evaporação:** Ao entrar na secção de evaporação o refrigerante passa do lado com uma maior pressão, através de um pequeno orifício na válvula de expansão, para o lado com menor pressão do sistema. A menor pressão causa a sua evaporação. O calor latente da evaporação é extraído do envolvente, por exemplo pela passagem de ar pela serpentina de evaporação. O gás refrigerante retorna então ao compressor e o ciclo repete-se.

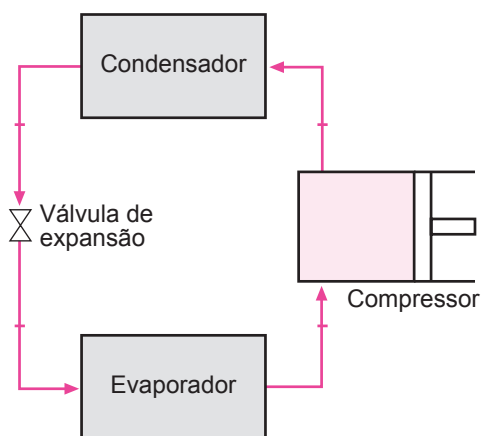


Figura 2.5 – Ciclo de refrigeração



A capacidade de refrigeração é a medida do poder de arrefecimento disponível. A capacidade bruta é o arrefecimento total realizado pela unidade de refrigeração. A capacidade líquida (ou capacidade de refrigeração efectiva) é a disponível no espaço de carga após a remoção do calor gerado pelos ventiladores de evaporação e motores. A capacidade é reduzida já que a temperatura de evaporação cai; a redução é de 3-4% por °C a temperaturas abaixo dos 0°C.

A capacidade é também reduzida já que a diferença na temperatura entre o interior e o exterior do veículo aumenta. Geralmente, cada 2°C de aumento na temperatura ambiente significa que a temperatura mínima interior se torna 1°C superior. Se a temperatura mínima atingível é de -20°C a uma temperatura ambiente de 22°C, será de -19°C se a temperatura ambiente for de 24°C.

Nos equipamentos de transporte mais modernos, as unidades de refrigeração mecânica possuem um mecanismo de controlo da capacidade de refrigeração, de forma a atingir temperaturas do ar praticamente constantes. Isto é essencial para muitos alimentos refrigerados, onde o controlo com precisão das temperaturas que os alimentos podem tolerar é necessário. Uma forma comum de reduzir a capacidade de refrigeração da unidade é através de um curto-circuito de gás quente, injectando no evaporador uma fracção do gás quente de refrigeração do compressor. A unidade de refrigeração funciona constantemente, permitindo um controlo mais preciso da temperatura mas aumentando o consumo de energia quando comparado com um controlo do tipo “on/off”. Um outro método de controlo da capacidade é o controlo da velocidade do motor de compressão, resultando num menor consumo de energia. Em muitos reboques o compressor funciona a elevada velocidade quando o ar está alguns graus mais quentes do que o necessário, e a baixa velocidade quando a temperatura do ar está próxima da temperatura necessária.

Unidades de refrigeração de Transporte

Uma unidade de refrigeração de transporte é um circuito convencional consistindo num compressor, um condensador, uma válvula de expansão, e uma serpentina do evaporador, com a válvula de expansão térmica a fornecer o controlo primário ao refrigerante em circulação. O ar interno circula através do espaço da carga e da serpentina do evaporador. A direcção do fluxo do ar pode ser a partir do topo (Figura 2.2) ou, em contentores e veículos mais antigos, pela base (Figura 2.3). Os ventiladores forçam o ar através das serpentinas de ventilação que arrefecem o ar à temperatura adequada. O ar então passa pelo termóstato de entrega do ar usado pelo controlador e para o espaço de carga através das calhas do chão. A forma mais conhecida de chão com calhas, são as secções cruzadas de alumínio em forma de “T” (Figura 2.4). O ar que retorna aos ventiladores é mais quente do que aquele que entra, pois absorveu o calor do espaço de carga. O refrigerante de baixa pressão no evaporador absorve o calor do ar que passa nas serpentinas de evaporação, através do compressor e o gás de refrigeração vai fluir ao condensador onde o gás refrigerante é condensado pelo evaporador de condensação. O líquido de refrigeração retorna ao evaporador através da válvula de expansão térmica. Na passagem pela válvula de expansão da alta para a baixa pressão, o líquido refrigerante expande-se para uma mistura de líquido e gás, o que reduz a temperatura do refrigerante. O refrigerante na serpentina do evaporador absorve o calor do ar que passa nela.

Termóstatos

Nos equipamentos de transporte refrigerados a temperatura é mantida por um termóstato que controla o equipamento de refrigeração. O sensor do termóstato mede a temperatura do ar e envia um sinal para o controlador que ajusta o



sistema de refrigeração. Os sistemas de refrigeração têm normalmente um controlo do tipo “on/off” em que quando se atingem temperaturas pré-definidas o sistema entra em funcionamento. O sistema de refrigeração é desligado ou utiliza uma capacidade reduzida quando a temperatura medida desce abaixo da temperatura pré-definida.

Descongelação

Durante a operação da unidade de refrigeração, o vapor de água é transferido do ar, dos produtos alimentares não embalados e das embalagens exteriores para as serpentinas do evaporador. Se a temperatura é inferior a 0°C, então começa a congelação, e o rácio de circulação do ar e de refrigeração começa a decrescer. Muitas unidades possuem temporizadores que efectuam uma descongelação programada, normalmente uma a duas vezes por dia. Em algumas unidades, um controlador de pressão diferencial inicia o processo de descongelação quando a resistência à circulação de ar ao longo do evaporador atinge um valor pré-programado. Em algumas unidades, o processo de descongelação inicia-se quando a diferença entre a temperatura do evaporador e a temperatura do ar (ar de saída e entrada) excede um valor pré-definido.

No processo de descongelação, o aquecimento da serpentina do evaporador é fornecido pelos aquecedores da resistência eléctrica ou por gás quente do compressor que efectua um curto-circuito ao condensador, indo directamente para a serpentina do evaporador. Os ventiladores de circulação do ar nos contentores são desligados de forma que o calor seja utilizado na descongelação do gelo nas serpentinas, e não aquecendo a carga. Na maioria dos reboques, os ventiladores continuam a funcionar durante a descongelação, mas fechando a ventilação do ar, a circulação do ar é realizada dentro da secção do evaporador. A água da descongelação cai numa bandeja e sai do sistema. Para que tal ocorra é necessário que água derretida seja mantida acima de 0°C.

Quando a saída está bloqueada, a água pode acumular no chão com o risco de danificar as embalagens e os alimentos. A água no chão pode congelar e bloquear o fluxo de água fazendo aumentar a temperatura dos produtos alimentares. Por estes motivos, não devem existir saídas bloqueadas e estas devem ser adequadamente limpas antes de se iniciar o transporte. Durante a descongelação, a temperatura na secção do evaporador aumenta, e isto pode ser normalmente visualizado com uma rápida subida e descida da temperatura no registador.

2.3.2 - Refrigeração criogénica

A refrigeração mecânica é e será o sistema de refrigeração em trânsito dominante. O aparecimento de microprocessadores melhorou bastante o sistema, permitindo uma gestão mais eficiente do ciclo de refrigeração. Todas as inovações melhoraram tanto o consumo de combustível como a emissão de poluentes, contribuindo também para a redução geral dos níveis de ruído.

Têm no entanto surgido sistemas de refrigeração alternativos baseados na refrigeração criogénica. As vantagens e desvantagens intrínsecas da refrigeração mecânica versus a refrigeração criogénica são, na maior parte complementares. Por um lado os sistemas mecânicos são económicos, de amplitude indefinida e podem fornecer calor. Por outro lado, os sistemas criogénicos são mais poderosos, precisos, não são ruidosos e são flexíveis.

Os sistemas criogénicos foram desenvolvidos no Reino Unido para acomodar as necessidades específicas para veículos de três compartimentos que garantem qualquer temperatura em qualquer compartimento. Isto é particularmente atractivo para as cadeias de supermercado, permitindo que um único veículo faça uma só entrega de produtos com todos os regimes de temperatura. O custo do investimento da refrigeração não é tão elevado quanto a simples adição dos dois sistemas, já que existe apenas um sistema de controlo e o tamanho do sistema



mecânico pode ser substancialmente reduzido já que tem de fornecer apenas a capacidade suficiente para evitar o aquecimento da estrutura.

Embora a refrigeração criogénica seja o método com maior capacidade de refrigeração, possui algumas desvantagens. A principal desvantagem é a sua capacidade limitada devido à necessidade de reabastecimento.

Manutenção em placas

A prática corrente na utilização deste sistema consiste em recarregar as placas durante a noite usando sistemas de refrigeração mecânica. Implícitas estão duas desvantagens:

- O tempo necessário para carga (entre 8 e 12 horas);
- O barulho dos sistemas de refrigeração mecânica durante a noite.

2.4 - Normas para equipamentos de transporte de produtos alimentares perecíveis

O Acordo ATP (ver Secção 2.4), no seu Anexo 1, estabelece de forma clara um conjunto de normas relativas a equipamentos especiais para o transporte de produtos alimentares perecíveis, nos quais se incluem vagões, camiões, reboques, semi-reboques, contentores e outros equipamentos similares. O Anexo 1 do Acordo ATP estabelece requisitos para:

- Equipamentos isolados ou com isolamento térmico;
- Equipamentos de refrigeração;
- Equipamentos refrigerados mecanicamente;
- Equipamentos com sistema de aquecimento;

os quais são apresentados de seguida.

2.4.1 - Equipamento isolados

Consiste em equipamento no qual o corpo é construído com paredes, tecto e chão isolados, através dos quais a transferência de calor entre o interior e o exterior do corpo é limitada, de forma que o coeficiente de transferência de calor (K) é tal que o equipamento é incluído numa das duas seguintes categorias:

- IN = equipamento isolado normal: Caracterizado por um coeficiente K igual ou inferior a $0.70 \text{ W/m}^2\text{°C}$;
- IR = equipamento altamente isolado: Caracterizado por: i) um coeficiente K igual ou inferior a $0.40 \text{ W/m}^2\text{°C}$ e ii) paredes com uma espessura de pelo menos 45mm para equipamentos de transporte com uma largura superior a 2.50m. Esta segunda condição não é contudo exigida para os equipamentos de transporte desenvolvidos antes de 15 de Maio de 1991, e construídos antes da data de entrada em vigor ou durante o período de três anos a seguir a essa data (ATP, 2003).

2.4.2 - Equipamento de refrigeração

São equipamentos de refrigeração que, usando uma fonte de frio (gelo natural, com ou sem adição de sal, gelo seco, com ou sem controlo de sublimação, gases liquefeitos, com ou sem controlo de evaporação, etc.) que não



uma unidade mecânica ou de absorção, é capaz de, com uma temperatura média exterior de +30°C, baixar a temperatura dentro do corpo vazio para a partir daí o manter:

- Até +7°C – Classe A;
- Até -10°C – Classe B;
- Até -20°C – Classe C;
- Até 0°C – Classe D.

com o auxílio de refrigerantes apropriados. Tais equipamentos devem incluir um ou mais compartimentos, receptáculos ou tanques para o refrigerante. Os compartimentos, receptáculos ou tanques referidos devem:

- Ter a capacidade de serem carregados ou recarregados a partir do exterior; e
- Possuir capacidade em conformidade com as indicações do Anexo 1 do Acordo ATP.

O coeficiente de transferência de calor do equipamento das classes B e C devem ser em todo o caso iguais ou menores a 0.40 W/m²°C (ATP, 2003).

2.4.3 - Equipamento refrigerado mecanicamente

São equipamentos isolados com aplicações próprias de refrigeração, ou juntas a outras unidades do equipamento de transporte com tais aplicações (e.g. unidades de compressão mecânicas, unidades de absorção). A aplicação deve ser capaz, com uma temperatura exterior média de +30°C, diminuir a temperatura dentro do corpo de carga a, e mantendo-a depois de forma contínua da seguinte maneira:

No caso das classes A, B e C, qualquer valor de temperatura desejado praticamente constante, em conformidade com as normas definidas para as três classes:

- **Classe A:** equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que a temperatura seja entre +12°C e 0°C inclusive;
- **Classe B:** equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura seja entre +12°C e -10°C inclusive;
- **Classe C:** equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura seja entre +12°C e -20°C inclusive.

No caso das classes D, E e F, um valor de temperatura fixo praticamente constante, em conformidade com as normas definidas para as três classes:

- **Classe D:** equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que a temperatura é igual ou menor a 0°C;
- **Classe E:** equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura é igual ou menor a -10°C;
- **Classe F:** equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura é igual ou menor a -20°C.

O coeficiente de transferência de calor do equipamento das classes B, C, E e F deve em todas as situações ser igual ou menor a 0.40 W/m²°C.

Para equipamentos já em uso à data de entrada em vigor do acordo, até que o equipamento seja completamente retirado do serviço, o coeficiente de transferência de calor dos equipamentos de refrigeração mecânicos em questão para as classes B, C, E e F podem ser iguais ou inferiores a 0.70 W/m²°C (ATP, 2003).

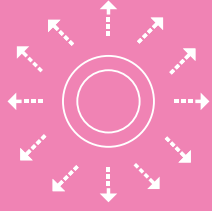


2.4.4 - Equipamento com sistema de aquecimento

São equipamentos isolados instalados com uma aplicação geradora de calor capaz de elevar a temperatura dentro do corpo vazio a um valor praticamente constante de não menos do que $+12^{\circ}\text{C}$, e após manter por não menos de 12 horas sem renovação, quando a temperatura média exterior do corpo é a indicada abaixo para as duas classes:

- **Classe A:** equipamento aquecido para uso quando a temperatura média exterior é de -10°C ;
- **Classe B:** equipamento aquecido para uso quando a temperatura média exterior é de -20°C .

O coeficiente de transferência de calor do equipamento da classe B deve em todas as situações ser igual ou menor a $0.40 \text{ W/m}^2\text{C}$ (ATP, 2003).



Capítulo 3

01





O transporte marítimo de produtos alimentares

- 3.1** - Enquadramento
- 3.2** - Navios refrigerados
- 3.3** - Boas práticas
 - 3.3.1** - Inspeção no embarque
 - 3.3.2** - Compatibilidade e armazenamento
 - 3.3.3** - Remoção de contaminações e odores
- 3.4** - Contentores no transporte marítimo
 - 3.4.1** - Introdução
 - 3.4.2** - Tipos de contentores
 - 3.4.3** - Ventilação de ar nos contentores
 - 3.4.4** - Outras considerações adicionais

Objectivos do Capítulo

- Apresentar e caracterizar o transporte marítimo de produtos alimentares;
- Apresentar e discutir os principais requisitos a que os equipamentos utilizados no transporte marítimo de produtos alimentares devem obedecer de forma a garantir a sua qualidade e segurança alimentar;
- Apresentar e discutir as vantagens dos diversos tipos de contentores utilizados no transporte marítimo de produtos alimentares.





3.1 - Enquadramento

No transporte marítimo de produtos alimentares as considerações gerais discutidas no Capítulo 2 para a selecção do tipo de transporte são igualmente válidas. Embora as regras no transporte marítimo de produtos alimentares se encontrem bem estabelecidos, atendendo à duração das viagens, deve ser dada uma atenção particular às questões relacionadas com a perecibilidade dos produtos. As questões de compatibilidade entre produtos alimentares, controlo de temperatura, embalagem e armazenamento são importantes para garantir a preservação do produto pelo que os requisitos estabelecidos devem ser meticulosamente observados.

A refrigeração assume para os produtos perecíveis um destaque particular. Atendendo a que refrigeração dos produtos alimentares representa um custo não negligenciável, a decisão de refrigeração deve-se fundamentar numa avaliação efectiva das necessidades de frio dos produtos a transportar de forma a garantir a qualidade e a segurança alimentar dos mesmos. Alguns critérios gerais para essa avaliação são apresentados de seguida (Heap, R. D. e Pryor, G. J., 1993):

- Refrigerar todos os produtos alimentares que necessitem de um controlo rigoroso da temperatura. Se o controlo da temperatura tiver de ser mantida num intervalo igual ou inferior 2°C, a refrigeração deve ser contínua;
- Para produtos alimentares, menos sensíveis, com uma tolerância de temperatura máxima igual ou superior a 30°C, refrigerar apenas se o contentor tiver de ser armazenado em terra a temperaturas ambiente superiores antes ou após a viagem por mar;
- Refrigerar os produtos alimentares se a temperatura máxima permitida for igual ou inferior a 25°C, para viagens que passem pelos trópicos ou no período de verão.

Estas recomendações gerais baseiam-se no facto de as temperaturas no alto mar dificilmente ultrapassarem os 30°C em qualquer parte do mundo e de se saber que os extremos de temperatura da carga em contentores não refrigerados ocorrem durante a permanência em terra e não no mar. Como referido as tecnologias de frio actualmente existentes (ver Secção 2.3), se utilizadas, são adequadas ao transporte marítimo. Estas conseguem minimizar o impacto do transporte nas características do produto permitindo que estes se movimentem entre os diferentes continentes.

Os produtos transportados podem ser de diferente natureza, existindo produtos transportados a granel e outros que são transportados embalados. O transporte marítimo é também importante no transporte de produtos frescos e de produtos alimentares de primeira transformação que vão constituir matéria-prima para a indústria de 2ª transformação. Muitos destes produtos, tais como cereais, oleaginosas, açúcar e óleo não refinado são transportados em grandes quantidades a granel em contentores ou cisternas com características apropriadas (ver Aplicação 3.1). Dependendo das características dos produtos, nomeadamente o seu estado físico, as características variam, existindo navios concebidos especificamente para o transporte de alguns tipos de produtos (e.g. navios graneleiros, navios tanque).

3.2 - Navios refrigerados

Os navios de carga refrigerados transportam a maioria das cargas por mar refrigeradas, geralmente em paletes ou em embalagens de cartão. Existem navios de carga refrigerados que possuem guindastes o que lhes permite poderem operar em portos com instalações limitadas. Estes navios são capazes de refrigeração a bordo durante



o embarque. Num navio de carga refrigerado existem normalmente quatro porões a seguir à maquinaria e acomodações do navio. Cada porão encontra-se tipicamente dividido entre três a cinco compartimentos de carga. Cada compartimento possui a sua ventilação de ar frio e serpentina de refrigeração com controlo de temperatura independente.

Estes navios têm vindo a aumentar gradualmente a sua capacidade de carga, existindo navios com uma capacidade superior a 22000 m³, sendo o mais frequente entre 10000 e 15000 m³.

Nos navios de carga refrigerada mais modernos a distribuição de ar é efectuada de forma directa através do chão ou através de condutas laterais. No caso de transporte de produtos frescos é necessário assegurar uma frequência de renovação do volume vazio de até quatro vezes por hora de forma a remover os produtos do metabolismo dos produtos frescos que poderiam causar eventuais problemas de amadurecimento prematuro ou apodrecimento da fruta. Estes metabolitos são essencialmente dióxido de carbono e etileno. A maioria destes navios assegura a monitorização do dióxido de carbono e do etileno e conseguem manter os níveis abaixo de 0.5% e 1.0% respectivamente.

Em termos de equipamentos de refrigeração, os navios de carga refrigerados podem apresentar dois tipos de sistemas. Um primeiro sistema baseia-se numa unidade central de refrigeração que produz o frio e arrefece todo o ar que é distribuído, à temperatura apropriada, para cada um dos porões. O segundo sistema é composto por unidades de frio autónomas, equivalentes à primeira mas de menores dimensões, uma por cada porão. Os produtos devem ser previamente arrefecidos à temperatura a que irão ser transportados. Existem no entanto algumas excepções, tais como as bananas e os citrinos, para os quais normalmente não é necessário qualquer arrefecimento preliminar. As temperaturas dos porões e da carga são monitorizadas num equipamento de registo centralizado.

Actualmente existem também navios com sistemas que permitem o transporte em atmosfera modificada de frutos frescos. Nestes navios é possível controlar a composição da atmosfera mantendo normalmente níveis reduzidos de oxigénio e níveis mais elevados de dióxido de carbono. No entanto, pelos elevados custos associados a estes sistemas, este processo só é considerado para viagens de longa distância, que demorem mais de duas semanas. O uso deste tipo de equipamentos exige também cuidados de segurança especiais e que os espaços de carga são mantidos selados durante todo o transporte.

3.3 - Boas práticas

3.3.1 - Inspeção no embarque

Para que o produto chegue em condições ao destino, é obviamente necessário que também o esteja à partida. Para garantir que os produtos alimentares estão em boas condições e à temperatura adequada na altura de embarque, é necessário que as condições de carga sejam conhecidas e que se encontrem estabelecidas metodologias de inspeção dos produtos no momento imediatamente anterior ao embarque.

As actividades de inspeção podem também abranger o próprio navio no sentido de verificar se este tem as condições necessárias para carregar e transportar os produtos alimentares com segurança. Entre as actividades de inspeção que podem ser consideradas incluem-se:



- Teste ao equipamento de refrigeração para verificar se é capaz de atingir a temperatura necessária;
- Teste ao sistema eléctrico;
- Inspeção aos espaços de carga para verificar que estão limpos e sem odores e mantidos em bom estado.

3.3.2 - Compatibilidade e armazenamento

Deve-se assegurar que as cargas transportadas são compatíveis ou assegurar que se encontram colocadas em áreas independentes, com sistemas de recirculação de ar autónomos. As cargas podem ser incompatíveis devido a três factores:

- Podem necessitar de diferentes temperaturas de transporte. Em viagens curtas pode ser aceitável carregar uma parte da carga a temperaturas ligeiramente acima das normais de forma a preencher os espaços mais eficientemente. Se isto acontecer a temperatura deve ser controlada;
- Pode ocorrer contaminação cruzada de odores;
- Podem produzir ou terem sensibilidades diferentes ao etileno e/ou ao dióxido de carbono.

Um bom armazenamento é um pré-requisito para uma boa distribuição do ar e são usados vários métodos para assegurar a eficaz armazenagem da carga.

De forma a minimizar dificuldades na descarga dos produtos alimentares, e assegurar um eficaz armazenamento dos produtos alimentares, é necessário ter em consideração as seguintes precauções:

- Se a carga congelada for carregada acima da temperatura necessária, a armazenagem deve permitir que o ar fresco chegue a todas as partes da carga;
- Para toda a carga congelada, deve existir um espaço de ar entre a carga e qualquer limite do material de isolamento;
- Se o espaço de carga estiver parcialmente carregado e se for mantido assim por mais de três dias, deve ser colocada uma camada de cartões por cima do chão vazio para assegurar uma adequada circulação do ar.

3.3.3 - Remoção de contaminação e odores

Se por alguma razão o compartimento de carga ficar contaminado é necessário remover a contaminação antes de o voltar a carregar. Para odores de fruta a ventilação pode ser suficiente. Caso os navios disponham de geradores de ozono, estes podem ser utilizados para acelerar a operação.

No entanto esta operação só deverá ser realizada após a determinação da origem do odor e ter sido efectuada uma adequada higienização do compartimento de carga. Caso tal não seja assegurado o problema manter-se-á e a ventilação será ineficaz.

No caso de contaminação severa, devido por exemplo a derrame de químicos, pode ser muito complexo e moroso o trabalho de eliminação de tal contaminação. O enfoque do ponto de vista de operação deve estar centrado na minimização desse tipo de ocorrências. Para tal deverá ser efectuada uma análise de risco e devem ser estabelecidas medidas preventivas de forma a reduzir ou eliminar a probabilidade de tal tipo de ocorrência.



3.4 - Contentores

3.4.1 - Introdução

Durante os últimos anos, um grande número de contentores ISO inter-modais têm sido construídos. Em 2000 estavam em funcionamento cerca de 200.000 contentores refrigerados e este número tem vindo a aumentar todos os anos.

Um contentor é essencialmente constituído por três partes: uma caixa isolada, um sistema de refrigeração e um sistema de circulação e distribuição de ar. As dimensões da caixa isolada são normalmente de 6.06m ou 12.12m de comprimento e 2.44m de largura. A altura dos contentores mais antigos é de 2.44m, mas a maior parte dos novos contentores são de 2.57m de altura. O trabalho de normalização dos contentores tem sido enquadrado no âmbito do Comité Técnico nº 104 da *International Standard Organisation* (ISO) e constitui um aspecto importante no sentido de tornar mais eficiente o transporte e, no caso de produtos alimentares tem naturalmente um impacto positivo ao nível da qualidade e segurança alimentar dado que menor tempo de movimentação e transporte significa menor risco para os produtos.

A semelhança do chão de veículos de transporte terrestre, o chão dos contentores é normalmente constituído de secções de canais de barras em “T” para permitir o movimento do ar sob a carga, (ver Secção 2.2.1). Nos contentores mais modernos é usado alumínio ou aço inoxidável como material para o revestimento, o que é benéfico em termos de segurança alimentar dado serem materiais higiénicos de fácil limpeza. Os revestimentos internos em aço inoxidável são também mais robustos do que os materiais plásticos que vieram substituir, pelo que são menos sujeitos a danos que poderiam resultar em eventuais contaminações físicas dos produtos.

Também à semelhança do que passa no transporte terrestre, no transporte marítimo os produtos transportados em contentores isolados ou refrigerados devem ser arrefecidos antecipadamente já que os equipamentos, na generalidade, foram concebidos para manter a temperatura e não para a reduzir.

3.4.2 - Tipos de contentores

Existem vários tipos de contentores refrigerados, ou contentores térmicos, nomeadamente:

- Contentores isolados (também designados como “*porthole*”), que não possuem qualquer equipamento para a refrigeração ou aquecimento;
- Contentores refrigerados, que utilizam meios de refrigeração tais como gelo seco e o azoto líquido;
- Contentores refrigerados mecanicamente, que possuem sistemas de refrigeração mecânica;
- Equipamentos removíveis, tais como unidades “*clip-on*” para contentores “*porthole*”.

Contentores “*porthole*”

Os contentores isolados são muitas vezes designados como “*porthole*” ou isotérmicos. São contentores isolados com dois orifícios ou portas nas paredes. O ar refrigerado entra na abertura inferior e é distribuído para os canais do chão de barras “T”. Isto é designado como entrada de ar pela base. O ar circula desde o chão para e através do espaço de carga e sai por uma ranhura, com uma dimensão de 50-100mm, que atravessa toda a largura do topo da parede traseira do contentor. O ar sai através da abertura superior. Quando o contentor não está em uso, as aberturas devem estar fechadas.



Em terra, enquanto aguarda o embarque no navio, os contentores isolados necessitam de um fornecimento de ar cuja temperatura seja controlada nas suas entradas. Isto pode ser conseguido através de unidades de refrigeração mecânica “clip-on” (Figura 3.1). Estas unidades “clip-on” podem ser adicionadas na extremidade dos contentores e podem ser usadas também nos navios. A bordo, em navios concebidos para carregar contentores “porthole”, os contentores são colocados abaixo da plataforma e são fornecidos com ar a partir de um sistema central de refrigeração. Alguns contentores “porthole” são embarcados com uma unidade “clip-on” agregada e são então semelhantes, na operação, a um contentor integral.

Enquanto em terra, podem ser usados alternativamente unidades torre que servem dois ou mais contentores isolados, ou sistemas centrais de maior dimensão.



Figura 3.1 – Esquema de contentor “porthole” com unidade “clip-on”

Contentores integrais

Os contentores integrais constituem mais de 80% dos contentores refrigerados. Os contentores integrais possuem uma unidade de refrigeração mecânica, normalmente de origem eléctrica, ligada à corrente eléctrica nos depósitos ou a bordo do navio. A Figura 3.2 mostra de forma esquemática um contentor integral com entrada de ar pela base. Durante o transporte por terra, todas as unidades de refrigeração eléctricas requerem o apoio de um gerador com motor a diesel.

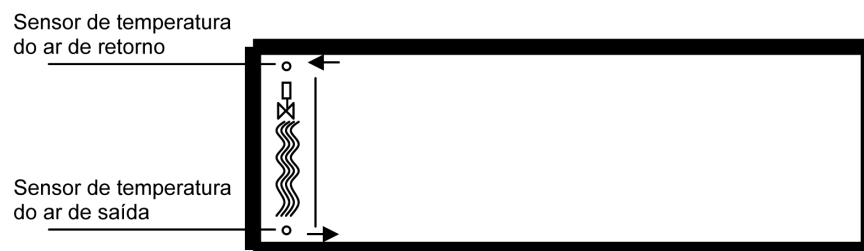


Figura 3.2 – Esquema de contentor integral com entrada de ar pela base

Todos os contentores refrigerados devem ser adequados para o transporte de tanto produtos alimentares congelados como refrigerados. São desenvolvidos tipicamente para manter a temperatura dos produtos alimentares percíveis a níveis desde -18 °C, ou menos, até +25 °C, com a temperatura ambiente a variar desde -10°C até +38 °C ou mais. Todos os contentores têm de transportar todos os tipos de carga pelo que existe a necessidade de um controlo sofisticado e comparável eficácia com a dos navios refrigerados.



3.4.3 - Ventilação de ar nos contentores

A ventilação de ar durante o transporte de alimentos congelados e refrigerados permite manter a temperatura requerida do produto. A ventilação é uma parte essencial do processo de manter temperaturas adequadas no transporte de produtos alimentares. O ar refrigerado deve circular constantemente através do espaço de carga para remover o calor, e no caso de produtos não embalados, para remover o vapor de água. Os princípios são em tudo idênticos aos do transporte terrestre de produtos alimentares (ver Secção 2.2.1). Também a maioria dos contentores utilizados no transporte marítimo estão concebidos para entrada de ar pela base (ver Secção 2.2.1). O ar é forçado para a parte inferior da carga através do chão de barras em “T” e por cima da carga. O ar regressa ao evaporador pelo topo da carga através do espaço no topo da carga” (ver Figura 2.2 e 2.3).

Para uma maior eficiência na distribuição do ar pela base, é importante ter em consideração o padrão de carga utilizado e regras já apresentadas (ver Secção 2.1.6). No caso de existir espaço não utilizado, sobre as barras “T”, o espaço deve ser bloqueado entre o fim da carga e as portas traseiras para manter a pressão do ar uniforme sob a carga. Com este fim podem ser utilizados cartões.

3.4.4 - Outras considerações adicionais

As questões de compatibilidade discutidas na Secção 3.3.2 são igualmente válidas. A compatibilidade da carga com o contentor é também essencial.

Todos os contentores refrigerados devem ser completamente inspeccionados pelo operador do contentor em relação à sua operacionalidade antes de cada viagem. Isto pode ser efectuado recorrendo a uma lista de verificação, de uma forma manual, ou de forma automática caso o sistema de refrigeração seja controlado por microprocessadores capazes de avaliar vários parâmetros automaticamente. Devem ser igualmente verificadas as condições de fixação do contentor no navio.

Relativamente ao controlo de humidade, apenas um conjunto limitado de unidades são capazes de assegurar um determinado nível de humidade, quer através da utilização de equipamentos de aquecimento auxiliares que reduzem a humidade, quer de sistemas de recirculação da água da descongelação que permitem níveis superiores de humidade. A monitorização da humidade neste tipo de unidades é, no entanto, pouco eficaz e a sua precisão é limitada.

APLICAÇÃO 3.1

BOAS PRÁTICAS DE ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS

Fonte: (Codex Alimentarius, 2005)

1 - Depósitos

1.1 - Depósitos de armazenamento em terra

A forma mais apropriada é o depósito cilíndrico vertical com tecto fixo que tenha sustentação própria e forma preferencialmente cónica. Estes devem ser o mais alto e estreitos possível para reduzir ao mínimo a área de superfície dos produtos armazenados e reduzir, consequentemente, ao mínimo o contacto dos óleos e gorduras com o ar e o oxigénio que estes contêm. O fundo dos depósitos deverá ser cónico ou em pendente (com um colectador) para facilitar a drenagem.



Todas as aberturas, tais como bocas de acesso e de saída, orifícios de drenagem, devem ser concebidos de maneira que possam ser fechadas hermeticamente.

Para cada instalação, a capacidade total de armazenamento assim como o tamanho e o número de depósitos, dependerá, entre outros, da frequência de rotação e do número de produtos diferentes que se manipulam.

1.2 - Cisternas de navios

Os aspectos de natureza económica no transporte a granel conduzem a situações de transporte de uma variedade de cargas num mesmo navio. Em geral, a capacidade das cisternas varia entre 200 e 2500 toneladas.

Através da utilização de bombas e tubagens individuais consegue-se uma segregação total das cisternas, já que cada cisterna pode ter os seus próprios sistemas de tubagens e bombas.

As cisternas de aço macio deverão estar preferencialmente revestidas para evitar o ataque ou a corrosão do aço macio pela carga. Os revestimentos devem estar aprovados para contacto com alimentos. A tendência que se está a impor é a utilização do aço inoxidável, o que eliminará a necessidade de se utilizarem tais revestimentos.

Podem ser provocados danos nos revestimentos por abrasão ou utilizando métodos de limpeza inadequados que podem conduzir a corrosão localizada. As cisternas deverão ser inspeccionadas sempre antes de carregar qualquer óleo ou gordura e, se for necessário, deverão ser reparados os danos que existam nos revestimentos.

Os navios que transportam este tipo de produtos podem ter as seguintes categorias:

Navios tanque de carga a granel

A sua tonelagem oscila entre 15.000 e 40.000 toneladas e têm uma quantidade variável de cisternas de diversos tamanhos, em geral com válvulas inter-conectadas. São os mais adequados para o transporte de óleos simples, em grandes quantidades.

Navios tanque para carga diversificada

Estes são navios mais complexos, em geral de tonelagem entre 15.000 e 40.000, concebidos para o transporte a granel de uma variedade de líquidos diferentes totalmente segregados. As cisternas poderão ter diversos revestimentos para adequá-los a cargas particulares e cada cisterna, ou pequeno grupo de cisternas, terá as suas próprias tubagens e bombas.

Navios de cabotagem

As categorias de navios antes mencionadas são de navegação de alto mar e cobrem as rotas entre os principais portos de carga e descarga. Para além destes, há numerosos navios de cabotagem, cuja tonelagem oscila entre as 750 e as 3.000 toneladas, que realizam travessias mais curtas. Com frequência são utilizados também para o transbordo de mercadorias de navios de alto mar.

Navios porta-contentores

Como o seu nome indica, estes são navios construídos especialmente para transportar contentores de dimensões uniformes para conveniência de estiva. Os navios fazem viagens regulares entre terminais de contentores, embora os contentores possam ser carregados ou descarregados num outro ponto qualquer que seja mais conveniente.



1.3 - Cisternas e contentores de líquidos a granel (depósitos ISO)

As cisternas e contentores de líquidos a granel que são utilizados para o transporte de gorduras e óleos por camião ou por comboio, quando estão totalmente refinados e tratados para consumo humano directo, devem ser de aço inoxidável, ou de aço macio revestido com resinas epoxídicas.

2 - Materiais

Todos os materiais utilizados na construção de depósitos e equipamento auxiliares devem ser inertes a óleos e gorduras, e devem satisfazer qualquer legislação apropriada a materiais em contacto com os alimentos.

O aço inoxidável é o material preferido para a construção de depósitos. Recomenda-se sobretudo para o armazenamento e transporte de gorduras e óleos completamente refinados. Os depósitos de aço inoxidável devem ser preferencialmente revestidos internamente com material inerte. A evidência da adequabilidade do revestimento para estar em contacto com produto alimentares, em particular óleos e gorduras, deve ser obtida junto do fabricante. Os revestimentos de silicato de zinco são também adequados para o depósito de aço macio, mas este tipo de revestimento não se recomenda para azeites e gorduras sem refinar, com um índice de acidez elevado.

Antes de aplicar o revestimento, deverá tratar-se a superfície de metal com chuva de areia para polir o metal (ISO 850, 1988) ou equivalente. De assinalar que existem limitações de temperatura para muitos revestimentos que devem ser cuidadosamente respeitadas, em particular durante a limpeza dos depósitos (por exemplo, essas limitações de temperatura podem excluir o uso de vapor nas operações de limpeza).

Não deve ser utilizado cobre, ligas de cobre, tais como o latão ou o bronze, nem o bronze industrial, na construção das instalações de armazenamento nem nas partes das cisternas ou depósitos que sejam utilizadas no transporte por barco, comboio ou camião que estejam em contacto com os óleos ou gorduras, tais como tubos, dispositivos de fecho hermético, válvulas, serpentinas de aquecimento, purgadores, bombas, medidores de temperatura e dispositivos de amostragem. Não deverão ser utilizados medidores de temperatura que contenham mercúrio.

Não devem ser utilizados equipamentos de vidro e frascos para recolha de amostras, pois caso se partam podem dar lugar a contaminação.

3 - Sistemas de aquecimento

3.1 - Depósitos

Em todos os depósitos para gorduras e óleos sólidos, semi-sólidos e de alta viscosidade devem ser instalados sistemas de aquecimento a fim de que o produto seja líquido e homogéneo quando for transferido ou descarregado. As serpentinas de aquecimento devem ser de aço inoxidável. As serpentinas construídas a partir de ligas que contenham cobre são consideradas inadequadas. Os meios utilizados para aquecimento devem ser adequados para evitar a contaminação e danos ao óleo. São considerados adequados os seguintes sistemas de aquecimento:

- Tubos de água quente sem revestimento protector, para aquecimento por água quente (a 80°C): A água quente circula por uma serpentina, sendo o melhor procedimento, porque origina menor re-aquecimento localizado. As serpentinas devem ser auto-drenantes ou de drenagem mecânica, ou mediante uma bomba de vácuo;
- Tubagens de vapor sem revestimento protector: pode usar-se também o aquecimento por vapor a uma pressão até 150 kPa, (1,5 bares) (temperatura de 127°C). As serpentinas devem ser autodrenantes ou de drenagem automática, ou mediante bomba de vácuo. As serpentinas de aquecimento devem apoiar-se em suportes que liguem a uns 7,5 cm acima da base do



tanque. Alguns preferem suportes de apoio de 15 a 30 cm (para facilitar a limpeza e melhorar a passagem do calor para o óleo). Devem também ser instaladas serpentinas verticais em suportes ou serpentinas de aquecimento lateral nas paredes do tanque. Como orientação, a área superficial da serpentina deve ser de aproximadamente 0.1 m²/ton de capacidade do depósito caso seja necessário fundir a gordura ou de 0,05 m²/ton se for apenas para fins de aquecimento. A extensão total da serpentina divide-se normalmente em duas ou mais serpentinas separadas, de um comprimento adequado que permita evitar uma acumulação excessiva do vapor condensado;

- Permutador de calor externo: Este sistema proporciona um aquecimento uniforme e pode ser utilizado como alternativa a outros sistemas de aquecimento. Os permutadores de calor externos podem satisfazer os requisitos de todos os sistemas de aquecimento. No que se refere ao design e construção, estes devem evitar a contaminação e danos por óleo. Devem existir sistemas que permitam detectar as fugas que possam ocorrer.

3.2 - Cisternas para o transporte por camião ou comboio e depósitos ISO

Para gorduras sólidas ou semi-sólidas, ou para óleos de elevada viscosidade, se as cisternas para o transporte por camião ou comboio e os depósitos ISO incorporarem serpentinas de aquecimento, estas devem ser de aço inoxidável e devem poder ser ligadas a uma fonte de água quente ou de vapor de baixa pressão (até 150 kPa).

4 - Isolamento dos depósitos e cisternas

É preferível que os depósitos, cisternas e contentores estejam dotados de um sistemas de isolamento, especialmente em climas temperados e frios. O isolamento é geralmente colocado na parede externa e deve ser projectado de forma que se evite a absorção de óleo ou de água. O material de isolamento deverá ser impermeável aos óleos e gorduras.

5 - Controlo da temperatura

Todas as cisternas de transporte por barco e os depósitos para o armazenamento que tenham sistemas de aquecimento devem estar equipados com termómetros e dispositivos de controlo para impedir o re-aquecimento do óleo no depósito e das tubagens de ligação. Os termómetros devem ser colocados com cuidado e afastados das serpentinas de aquecimento. É conveniente instalar um sistema automático de aquisição de temperaturas para registar as variações de temperatura. O dispositivo para visualização da temperatura deve estar instalado num lugar bem visível, por exemplo no gabinete do supervisor ou na cabina de comandos do barco.

6 - Protecção contra a ventilação

As tubagens e as conexões devem ser projectadas de forma que se evite a mistura com o ar. O enchimento pode fazer-se a partir do fundo ou sobre a parte superior do depósito com o tubo orientado para o fundo para evitar o salpicado e impedir a ventilação. É preferível limpar a tubagem que conduzir o depósito através de um sistemas de limpeza e/ou mediante a utilização de um gás inerte.

7 - Protecção com gases inertes

As cisternas de transporte por barco e os depósitos utilizados para produtos de alta qualidade ou para o armazenamento prolongado devem ter dispositivos destinados a encher o seu interior com gás inerte de uma pureza apropriada.



8 - Tubagens

8.1 - Materiais

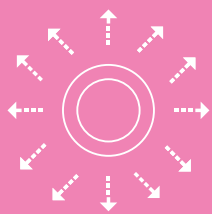
O aço macio é aceitável para todos os óleos e gorduras por refinar ou semi-refinados, apesar de o preferível ser o aço inoxidável. Para os produtos completamente refinados deve-se utilizar o aço inoxidável.

8.2 - Tubos flexíveis

Todos os tubos flexíveis utilizados para ligar tubagens durante a carga e descarga devem ser de material inerte, estar convenientemente reforçados e ser de um comprimento tal que sejam de fácil limpeza. As extremidades expostas devem ser tapadas quando não estiverem em utilização. As juntas devem ser de aço inoxidável ou de outros materiais inertes.

8.3 - Ventilação e aquecimento

Nos climas temperados e frios as tubagens utilizadas para os óleos e gorduras que podem solidificar-se à temperatura ambiente devem possuir, preferencialmente, um revestimento termo-ventilado e um sistema de aquecimento (e.g. tubagens de vapor ou cintas de aquecimento eléctrica). Pode utilizar-se vapor para limpar essas tubagens nesses climas.



Capítulo 4

01





O transporte aéreo de produtos alimentares

- 4.1** - Enquadramento
- 4.2** - A capacidade de transporte aéreo de produtos alimentares no mundo
- 4.3** - O efeito do transporte aéreo nos produtos alimentares
 - 4.3.1** - Introdução
 - 4.3.2** - Hortofrutícolas
 - 4.3.3** - Carnes e produtos cárnicos
 - 4.3.4** - Pescado e produtos do mar
 - 4.3.5** - Lacticínios
 - 4.3.6** - Produtos congelados
- 4.4** - Sistemas de refrigeração
- 4.5** - Documentação e rotulagem
 - 4.5.1** - Manifesto de carga
 - 4.5.2** - Informações específicas sobre o manuseamento
 - 4.5.3** - Rotulagem
- 4.6** - Tipos de contentores
 - 4.6.1** - Paletes
 - 4.6.2** - Contentores standard
 - 4.6.3** - Contentores isolados termicamente
 - 4.6.4** - Contentores refrigerados
 - 4.6.5** - Contentores com controlo activo de temperatura
- 4.7** - A importância das ULDs na protecção dos produtos alimentares perecíveis
 - 4.7.1** - Temperatura
 - 4.7.2** - Humidade
 - 4.7.3** - Protecção física
 - 4.7.4** - Contaminação
- 4.8** - Boas práticas para a redução de perigos no transporte de produtos alimentares perecíveis
 - 4.8.1** - Preparação de ULDs
 - 4.8.2** - Procedimentos para a redução dos efeitos ambientais nos produtos alimentares perecíveis



Objectivos do Capítulo

- Caracterizar brevemente a capacidade das infraestruturas para o transporte aéreo de produtos alimentares perecíveis;
- Apresentar e discutir as implicações do transporte aéreo na qualidade e na segurança alimentar de produtos alimentares perecíveis;
- Caracterizar os sistemas de refrigeração e os contentores utilizados no transporte aéreo de produtos alimentares;
- Apresentar e discutir as vantagens dos diversos tipos de contentores utilizados no transporte aéreo de produtos alimentares;
- Discutir as implicações e a importância das características dos contentores utilizados no transporte aéreo na garantia da qualidade e da segurança dos produtos alimentares;
- Apresentar as boas práticas, incluindo de higiene, para a redução de perigos, em termos de segurança alimentar, no transporte aéreo de produtos alimentares.



4.1 - Enquadramento

O transporte por ar de produtos alimentares perecíveis tais como frutos, vegetais ou carnes tem vindo a aumentar anualmente, em conformidade com as expectativas e procura dos consumidores. De facto, é agora possível encontrar nos supermercados todos os tipos de frutos exóticos assim como frutos fora da estação originários de todo o mundo. Essa enorme escolha de produtos é apenas possível com o auxílio de novos sistemas de transporte tais como o transporte dedicado por avião. O transporte de cargas por avião é, sem dúvida, um sistema bastante fiável e flexível de transporte, permitindo um controlo de temperatura e procedimentos adequados de manuseamento que são críticos na obtenção da integridade e qualidade originais do produto, incluindo os aspectos de segurança alimentar. Na prática, a garantia das condições adequadas para os produtos começa antes do voo, sendo as operações aeroportuárias críticas para a garantia da manutenção da qualidade e segurança dos produtos alimentares.

Um aspecto importante do transporte de produtos alimentares por via aérea é uma gestão adequada do tempo. A velocidade é essencial e os atrasos dificilmente podem ser aceitáveis tendo em consideração o potencial impacto em termos de qualidade e segurança alimentar nos produtos alimentares. As companhias aéreas, operadores de aeroportos e terminais de cargas trabalham com uma variedade de horários de chegada e partida, volumes irregulares de carga, diferentes classes de serviço e diferentes tipos de unidades carga e manuseamento. Esta multiplicidade de factores cria enormes desafios ao nível do planeamento da afectação de recursos, humanos e equipamentos. Em alguns aeroportos, os produtos alimentares perecíveis são entregues 3 a 4 horas antes dos voos domésticos e mais de 6 horas antes de um voo internacional. Os tempos de preparação completa do avião são função do tipo de avião, da quantidade e dos tipos de cargas a serem manuseadas, da disponibilidade de mão-de-obra e de equipamento, assim como de condições externas tais como as condições climáticas. Os tempos de preparação normais podem ser seriamente comprometidos por factores fora do controlo directo tais como avaria dos equipamentos de carga/descarga ou a necessidade de esperar na alfândega ou inspecção agrícola antes do início do carregamento.

Após a chegada do voo, os produtos alimentares perecíveis devem ser rapidamente descarregados dos compartimentos de carga do avião e colocados em terminais de carga. Em voos internacionais, os produtos alimentares perecíveis precisam de ser desalfandegados, podendo originar situações imprevistas, tais como na carga.

Atendendo a todos estes factores expostos é facilmente compreensível que o tempo que os produtos alimentares perecíveis gastam nos aeroportos possam representar entre 30 a 55% do tempo total da viagem. Por esta razão, é essencial assegurar uma boa protecção dos produtos nos aeroportos. Podem ser tomadas acções simples e muito eficazes para minimizar os efeitos das condições ambientais nas cargas que são enviadas. Os efeitos do transporte aéreo nos produtos alimentares, os sistemas de refrigeração, os tipos de contentores e a sua importância na protecção dos produtos alimentares perecíveis são discutidos neste capítulo.

4.2 - A capacidade de transporte aéreo de produtos alimentares no mundo

Cada vez mais estão disponíveis instalações para produtos alimentares perecíveis em aeroportos de todo o mundo. Alguns aeroportos oferecem ambientes bem organizados para manusear perecíveis, outros estão menos ou insuficientemente equipados para manusear de forma adequada os perecíveis (ver Aplicação 4.1). O número



de câmaras de refrigeração deve ser sempre suficiente para a quantidade de perecíveis em trânsito. Devido a limitações de espaço, quando estão disponíveis câmaras de refrigeração, a maior parte das vezes, todos os produtos alimentares perecíveis são armazenados juntos. Assim, os perecíveis devem ser embalados e manuseados tendo este factor em consideração.

APLICAÇÃO 4.1

INSTALAÇÕES DA HACTL (*HONG KONG AIR CARGO TERMINAL LOGISTICS*)

A HACTL possui duas instalações de armazenamento dedicadas a cargas de produtos alimentares perecíveis a granel e embaladas.

1. Centro de refrigeração de carga a granel:

- Área de chão total: 750m² dividida em duas zonas:

Câmara de congelados (25%) a -18°C

Câmara de refrigerados (75%) a +1.7°C

2. Centro de refrigeração com três zonas de carga embalada:

- Câmara de congelados: (25%) a -18°C

- Câmara de refrigerados (50%) a +1.7°C

- Sala com ar condicionado (25%) a +15°C com produtos farmacêuticos

- Capacidade total de 54 ULDs^{a)} normais (equivalente a 1.5 cargas de um B747)

Com um aviso antecipado de 24 horas, cada zona pode ser ainda mais compartimentada ou subdividida em áreas mais pequenas onde a temperatura pode ser ajustada de forma a responder a requisitos específicos de transporte.

^{a)} ULD – Unidade de carga

Fonte: (IATA, 2006)

As medidas de segurança, assim como as operações de logística do aeroporto requerem que todos os contentores ou paletes a serem transportados estejam perto dos terminais muito antes de o avião estar disponível. Na prática isto implica a exposição dos produtos alimentares perecíveis a temperaturas ambiente. Para minimizar esta exposição, algumas companhias aéreas e aeroportos oferecem convenientemente o uso de reboques refrigerados antes ou depois do voo para preservar os perecíveis. A construção de instalações de câmaras de refrigeração ou terminais e a integração de equipamento adequado é por vezes difícil de implementar, mas possível. Muitos aeroportos possuem espaços limitados para expansão pois estão completamente desenvolvidos em termos de espaço. São algumas vezes encontradas soluções criativas de forma a fornecer serviços adequados para produtos alimentares perecíveis, incluindo parcerias com outras entidades.

As instalações para produtos alimentares perecíveis em aeroportos são bastante diferentes em termos de tamanho, em todo o mundo. Muitos aeroportos possuem instalações com tecnologia de ponta, enquanto outros praticamente não oferecem serviços de refrigeração.



As Figuras 4.1 e 4.2 apresentam o número de áreas de refrigeração e o volume disponível em aeroportos de todo o mundo. Pode-se constatar que, metade dos aeroportos, dispõem de algumas câmaras de refrigeração para acomodar poucos voos ou cargas. Apenas 10% de todos os maiores aeroportos podem manusear facilmente fretes completos de voos ou cargas em câmaras de refrigeração. Estes grandes centros manuseiam a grande parte dos perecíveis que transitam no mundo.

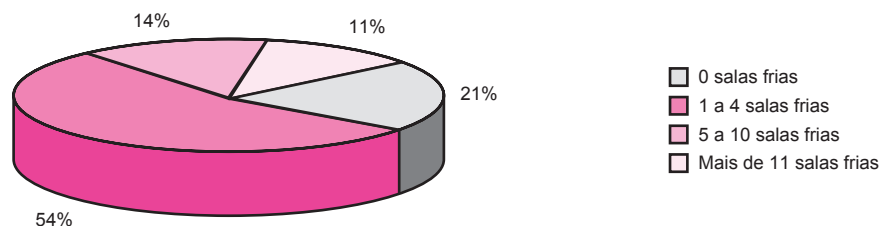


Figura 4.1 - Número de áreas de refrigeração nos aeroportos

Fonte: (IATA, 2006)

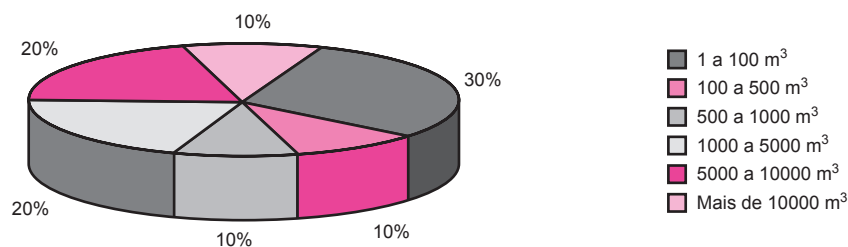


Figura 4.2 - Volume das áreas de refrigeração nos aeroportos

Fonte: (IATA, 2006)

A tendência destes grandes centros de perecíveis está a atrair cada vez mais clientes, aos quais muitos oferecem já um conjunto de serviços total aos seus clientes (ver Capítulo 5). Apesar do tempo de permanência para a maioria das cargas ser inferior a 24 horas (64%), algumas são mantidas 1 a 2 dias (Figura 4.3).

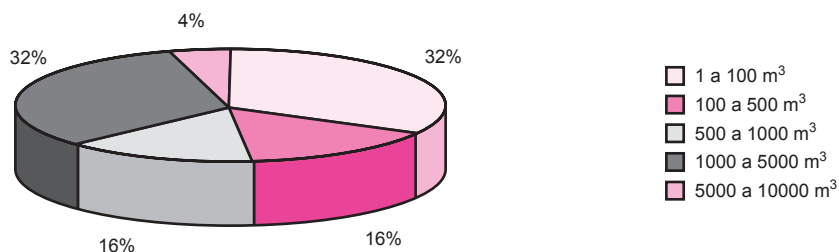


Figura 4.3 - Tempo de permanência das cargas perecíveis nos aeroportos

Fonte: (IATA, 2006)



O Anexo 1 apresenta uma lista de vários aeroportos com instalações especializadas para perecíveis e serviços de inspeção agrícolas. Embora esta lista não seja exaustiva, ela abrange a maioria dos principais aeroportos dotados destas infraestruturas e serviços. Caso um aeroporto não conste desta lista, devem ser contactadas as autoridades competentes e requerer informação destes acerca dos serviços disponíveis para os perecíveis.

ANEXO 1 - Lista de aeroportos com estatuto de instalação especializada para produtos alimentares perecíveis e serviços de inspeção agrícola

PAÍS	CIDADE - AEROPORTO	SERVIÇOS -INSTALAÇÕES	SERVIÇOS - INSPECÇÃO
Europa			
Alemanha	Berlim	Sim	Sim
Alemanha	Colónia/Bona	Sim	Sim
Alemanha	Frankfurt - Main Ag	Sim	Sim
Alemanha	Hamburgo	Sim	Sim
Alemanha	Munique	Sim	Sim
Áustria	Viena	Sim	Sim
Bélgica	Bruxelas	Sim	Sim
Bélgica	Liege	Sim	Sim
Bélgica	Ostend	Sim	Sim
Dinamarca	Copenhaga	Sim	Sim
Escócia	Aberdeen	Não	11 km
Escócia	Edimburgo	Sim	Não
Escócia	Glascow	Sim	Sim
Escócia	Glascow - Prestwick	Sim	Proximidade
Espanha	Vitoria	Sim	Sim
Espanha	Madrid - Barajas	Sim	Sim
Espanha	Barcelona – Cargo	Sim	Sim
Finlândia	Helsínquia - Vantaa	Sim	Sim
França	Vatry	Sim	20 km
França	Lyon – Saint Exupery	Sim	Sim
França	Paris - Charles de Gaulle	Sim	Sim
França	Paris – Orly	Sim	Sim
Holanda	Amesterdão	Sim	Sim
Holanda	Maastricht/Aachen	Sim	Sim
Hungria	Budapeste	Sim	Sim
Irlanda	Shannon	Sim	Sim



Islândia	Keflavik	Sim	Sim
Itália	Marco Pólo	Sim	Sim
Itália	Nápoles – Gesac	Sim	Sim
Jugoslávia	Belgrado	Sim	Sim
Lituânia	Vilnius	Sim	Sim
Luxemburgo	Findel	Sim	A pedido
Noruega	Oslo	Sim	Sim
Portugal	Lisboa	Sim	Proximidade
Reino Unido	Londres - Gatwick	Sim	Sim
Reino Unido	Londres - Heathrow	Sim	Sim
Reino Unido	Manchester	Sim	Sim
República Checa	Praga - Ruzyně	Sim	Sim
Suécia	Skavsta	Sim	140 km
Suíça	Genebra	Sim	Sim
Suíça	Zurique	Sim	Sim
Turquia	Sabiha Gokgen	Sim	25 km
América do Norte			
Canadá	Calgary	Sim	Sim
Canadá	Halifax	Sim	Sim
Canadá	Montreal – Mirabel	Sim	70 km
Canadá	Toronto - Lester B. Pearson	Sim	Sim
Canadá	Vancouver	Sim	Sim
Estados Unidos (Alaska)	Anchorage	Sim	Sim
Estados Unidos (Alaska)	Fairbanks	Sim	Sim
Estados Unidos (Arizona)	Phoenix - Sky Harbour	Sim	Sim
Estados Unidos (Califórnia)	Los Angeles	Sim	Sim
Estados Unidos (Califórnia)	São Diego	Sim	Sim
Estados Unidos (Califórnia)	São Francisco	Sim	Sim
Estados Unidos (Colorado)	Denver	Sim	Sim
Estados Unidos (Connecticut)	Bradley	Sim	Sim
Estados Unidos (Florida)	Miami	Sim	Sim
Estados Unidos (Florida)	Orlando	Sim	Sim
Estados Unidos (Florida)	Southwest Florida	Sim	Sim
Estados Unidos (Geórgia)	Atlanta - Hartsfield	Sim	Sim



Estados Unidos (Havai)	Honolulu	Sim	Sim
Estados Unidos (Illinois)	Chicago - O'Hara	Sim	Sim
Estados Unidos (Indiana)	Fort Wayne	Sim	Sim
Estados Unidos (Louisiana)	Nova Orleães - Louis Armstrong	Sim	Sim
Estados Unidos (Maryland)	Baltimore/Washington	Sim	Sim
Estados Unidos (Massachussetts)	Boston - Logan	Sim	Sim
Estados Unidos (Michigan)	Detroit Metropolitan Wayne County	Sim	Sim
Estados Unidos (Minnesota)	Minneapolis/ St. Paul	Sim	Sim
Estados Unidos (Mississippi)	Gulfport/Biloxi	Sim	Sim
Estados Unidos (Missouri)	Kansas City	Sim	Sim
Estados Unidos (Montana)	Great Falls	Sim	Sim
Estados Unidos (Nevada)	McCarran	Sim	Sim
Estados Unidos (Nova Jersey)	Newark	Sim	Sim
Estados Unidos (Nova Iorque)	Nova Iorque - JFK	Sim	Sim
Estados Unidos (Nova Iorque)	Nova Iorque - La Guardia	Sim	Sim
Estados Unidos (Carolina do Norte)	Charlotte/ Douglas	Sim	Sim
Estados Unidos (Ohio)	Dayton	Sim	Sim
Estados Unidos (Ohio)	Rickenbacker	Sim	Sim
Estados Unidos (Orégão)	Portland	Sim	Sim
Estados Unidos (Pensilvânia)	Filadélfia	Sim	Sim
Estados Unidos (Pensilvânia)	Pittsburgh	Sim	Sim
Estados Unidos (Tennessee)	Memphis	Sim	Sim
Estados Unidos (Tennessee)	Nashville	Sim	Sim
Estados Unidos (Texas)	Dallas/ Ft. Worth	Sim	Sim
Estados Unidos (Texas)	El Paso	Sim	11 km
Estados Unidos (Texas)	San António	Sim	Sim
Estados Unidos (Virgínia)	Richmond	Sim	Sim
Estados Unidos (Virgínia)	Washington - Dulles	Sim	Sim
Estados Unidos (Washington)	Seattle – Tacoma	Sim	Sim
América do Sul/América Central			
Argentina	Buenos Aires	Não	Sim
Brasil	Rio de Janeiro	Não	Sim
Brasil	São Paulo – Guarulhos	Não	Sim



Equador	Simon Bolívar	Sim	Sim
Equador	Quito Mariscal Sucre	Sim	Sim
México	De Monterrey	Não	Sim
Peru	Jorge Chavez	Sim	Sim
Puerto Rico	Luiz Munoz Marin	Sim	Sim
Médio Oriente			
Bahrain	Bahreïn	Sim	Sim
Emirados Árabes Unidos	Dubai	Sim	Sim
Emirados Árabes Unidos	Abu Dhabi	Sim	Sim
Emirados Árabes Unidos	Sharjah	Sim	Sim
Israel	Tel-aviv/ David Ben Gurion	Sim	Sim
Ásia			
China	Macau	Sim	Sim
China	Hong Kong	Sim	Sim
China	Nanjing Lukou	Sim	Sim
Coreia do Sul	Incheon	Sim	Sim
Indonésia	Jacarta Soekarno-Hatta	Não	sim
Japão	Komatsu	Sim	Sim
Japão	New Tóquio	Sim	Sim
Malásia	Kuala Lumpur	Sim	Sim
Singapura	Singapura Changi	Sim	Sim
Tailândia	Bangkok	Sim	Sim
Taiwan	Chiang Kai-Shek	Sim	Sim
Oceânia			
Austrália	Perth	Sim	Sim
Austrália	Sidney	Sim	Sim
Nova Zelândia	Auckland	Sim	Sim
Nova Zelândia	Wellington	Sim	Sim



4.3 - O efeito do transporte aéreo nos produtos alimentares perecíveis

4.3.1 - Introdução

Como qualquer outro meio de transporte, o transporte por avião pode enfrentar alterações significativas de temperatura. Por exemplo, cerca de 47% dos produtos alimentares perecíveis transportados por avião vêm de países com um clima quente ou tropical. Os contentores, quando estão à espera de serem carregados para o avião, estão expostos às condições ambientais e tornam-se mais sensíveis a ganhos de calor. Contudo, sendo o transporte caracterizado pela sua velocidade, algumas pequenas medidas podem ser tomadas para minimizar os efeitos de tais condições que permitem a deterioração.

Relativamente ao embarque num aeroporto, a parte mais vulnerável é a componente de operação ao ar livre. Porque os produtos alimentares perecíveis são oriundos de climas quentes com destino a climas moderados ou frios, os alimentos podem estar expostos tanto a temperaturas altas como baixas numa questão de horas. Para além disso, é quase impossível prever a temperatura à partida e chegada ao aeroporto já que são muitos os factores que influenciam. Quando exposta ao sol, uma carga típica pode aumentar a sua temperatura em muitos graus centígrados numa questão de horas. Por esta razão, uma boa colaboração entre todas as partes envolvidas ao longo das operações do aeroporto é crítica para assegurar o sucesso.

Outra parte importante é a fase de voo. Contrariamente à ideia pré-concebida, as temperaturas nos compartimentos de carga dos aviões não são necessariamente muito baixas. De facto, a temperatura pode ser muito diversa independentemente do facto de o avião poder-se encontrar a uma altitude de 10000 metros e de a estrutura do avião estar exposta a ar frio com uma temperatura de cerca de -55°C. Durante o voo, a temperatura do contentor de carga de certos aviões pode ser controlada mas em muitos casos a capacidade do sistema de refrigeração não permite arrefecer a temperatura dos produtos alimentares perecíveis. Cada tipo de avião, compartimento e embalagem possui o seu próprio padrão de temperatura. Por isso é importante conhecer o tipo de avião, a sua configuração assim como os locais disponíveis no avião (e.g. compartimentos à frente, trás e compartimentos superiores ou inferiores) de forma antecipada.

Os produtos alimentares perecíveis representam uma parte significativa da carga por ar. Caso possível, qualquer falha na cadeia de frio deve ser evitada através do sistema de manuseamento, desde o produtor ao consumidor, de forma a fornecer os produtos com a melhor qualidade e seguros para consumo. Por isso, embalagens adequadas, contentores isolados ou refrigerados devem ser sempre usados para transportar produtos alimentares perecíveis. Para além disso, as instalações dos aeroportos devem também disponibilizar mecanismos que garantem uma temperatura óptima e constante para cada perecível em particular. Um perecível sensível à temperatura deve ser mantido sob condições de temperatura controladas a toda a altura no terminal de carga e as operações de carregamento devem ser programadas por uma rede composta pelos aeroportos onde estão disponíveis instalações de manuseamento. A diferença de temperatura entre mecanismos de unidades de carregamento abertos e fechados e o ambiente existente no terminal de carga são um potencial importante de transferência de calor. Os terminais de cargas refrigeradas são obviamente necessários para minimizar a transferência de calor e o aquecimento dos perecíveis.



Estão disponíveis tecnologias para auxiliar a indústria de transporte de perecíveis por avião nas suas necessidades de fornecer excelentes serviços. Apesar de estarem ainda a serem desenvolvidas novas tecnologias, existem soluções suficientes disponíveis para ultrapassar outros meios de transporte. O transporte via carga aérea para alguns perecíveis e alguns mercados, mantém-se como a única alternativa válida.

4.3.2 - Hortofrutícolas

Os frutos e os vegetais frescos cortados, embora sendo mais perecíveis do que os produtos intactos, mantêm melhor a sua qualidade a baixas temperaturas do que as recomendadas para produtos inteiros. Apesar de ser recomendada uma temperatura de 0°C, ela é raramente conseguida devido a constrangimentos práticos e económicos. É então sugerido que os frutos frescos cortados sejam mantidos a uma temperatura inferior a 5°C durante o transporte.

As flutuações de temperatura ocorrem muitas vezes quando o produto espera na pista para ser carregado e isto pode ser evitado utilizando meios de controlo de temperatura durante o processo de carga. Ignorando estes princípios básicos pode não apenas resultar numa fraca qualidade do produto como numa aparência pouco atractiva, mas também constitui um risco microbiológico para o consumidor já que estes produtos são usados crus e destinados a um consumo imediato.

Os vegetais e frutos cortados frescos são normalmente embalados em unidades para consumo tais como sacos plásticos, bandejas cobertas com um filme plástico ou copos plásticos. Como a pressão diminui durante o voo o volume expande. Devido à expansão do ar dentro do contentor a embalagem pode duplicar o seu volume original. Se as caixas, normalmente de cartão, que contém as embalagens foram colocadas muito apertadas, não é deixado muito espaço para a expansão e pode ocorrer o rebentamento da embalagem primária durante o voo. O mesmo pode ocorrer com outro tipo de embalagens internas tais como contentores de plástico com tampa. As embalagens contendo produtos cortados frescos que irão ser transportados por avião em caixas, devem ser embalados mais livremente. Este tipo de contentores deve ser sempre embalado usando um vácuo ligeiro ou colocando menor conteúdo dentro do contentor, para permitir a expansão e evitar que a embalagem abra ou rebente durante o voo.

4.3.3 - Carne e produtos cárnicos

A manutenção de temperaturas adequadas é crítica durante todo o processo de distribuição de carnes e produtos cárnicos. Isto é tanto mais importante quanto o processo de carga e descarga ocorre várias vezes entre a origem e o destino final. As temperaturas elevadas durante o transporte por terra, o tempo de espera no aeroporto ou a má capacidade de refrigeração nos pontos de armazenamento podem colocar em risco a qualidade e a segurança alimentar dos produtos transportados.

A integridade da embalagem é uma grande preocupação durante o transporte por avião. A maioria dos contentores e aviões usados não estão preparados para derrames. É crítico proteger a envolvente com barreiras contra sangue e líquidos. Para atingir um nível adequado de protecção, todas as cargas devem usar protecções plásticas entre a carga e a estrutura do contentor ou do avião. Em alguns casos é necessário o uso de uma matéria absorvente. Quaisquer derrames, provenientes das carnes e produtos cárnicos, devem ser registados e devem ser executados procedimentos de higiene adequados antes de os equipamentos serem novamente utilizados.



Materiais de embalagem adequados tais como filmes plásticos com espessura apropriada devem ser usados de forma a proteger o produto do manuseamento e das vibrações que ocorrem durante o transporte por avião. No caso de embalagens seladas, há semelhança ao referido para produtos hortofrutícolas, estas podem expandir durante o voo podendo provocar uma potencial perda da sua integridade que, conseqüentemente, terá implicações na preservação do produto. Quaisquer odores significativos que surjam no transporte devem ser avaliados no sentido de determinar a sua origem, a causa da ocorrência e a tomada de acções correctivas, podendo mesmo implicar a destruição do produto se a análise revelar que o produto não está mais próprio para consumo.

4.3.4 - Pescado e produtos do mar

Actualmente, a procura mundial de peixe fresco e produtos de pesca está a aumentar. O transporte por avião deste tipo de produtos alimentares perecíveis representa uma forma adequada e rápida de transporte mas requer condições específicas, para garantir a qualidade e a segurança alimentar ao consumidor final. No transporte de pescado e produtos do mar, a temperatura é o factor mais crítico para as características do produto. É por isso essencial manter temperatura do produto próxima de 0°C durante todo o período de transporte.

É importante que antes do próprio embalamento, a temperatura do produto, atinja uma temperatura entre -1°C e 1°C. Os agentes de refrigeração, tal como gelo molhado ou embalagens de gelo usadas nas embalagens, não devem ser usadas para arrefecer o produto, mas sim para manter a temperatura tão baixa quanto possível. O arrefecimento do peixe antes do embalamento irá diminuir os danos e reduzir a descongelação do refrigerante usado nos contentores de transporte. Uma pré-refrigeração dos contentores de transporte previne também que o peixe absorva o calor da embalagem.

Os produtos devem preferencialmente ser mantidos cobertos por uma fina camada de gelo. O gelo picado não é recomendado devido a eventuais pontas aguçadas pois pode ferir a superfície de espécies mais sensíveis ou furar os sacos das embalagens, causando derrames indesejáveis, para além de naturalmente porem em causa a adequada conservação do produto. Pela sua forma, o gelo picado também não permite um bom contacto com o produto que se pretende manter refrigerado. Em alternativa pode ser utilizado o gelo em flocos ou refrigerantes em gel, os quais permitem um melhor contacto com a superfície do produto e não o danificam.

O gelo, para além de manter o produto a baixas temperaturas, previne também a perda de humidade da superfície do produto, evitando que os tecidos animais se tornem mais rígidos e secos. O gelo ao limitar a exposição ao oxigénio irá também abrandar os processos químicos, nomeadamente a reacção das gorduras com o oxigénio que origina o ranço nos produtos causando mau sabor e odor.

O peixe fresco e embalado não deve estar em contacto com o gelo descongelado, composto por uma mistura de água e fluidos orgânicos, nomeadamente sangue. Tais fluidos representam um bom nutriente para as bactérias e favorecem o seu crescimento. A existência de gelo derretido é um sinal de que a temperatura subiu, o que pode conduzir a um desenvolvimento de bactérias, a um aumento da actividade das enzimas e outras reacções químicas, com implicações significativas ao nível da qualidade e da segurança alimentar dos produtos.

O material de embalagem deve ser capaz de suportar um manuseamento normal, oferecer uma barreira que garanta a integridade do produto, ser limpa e adequada ao uso com produtos alimentares. Por outras palavras nunca deve representar um perigo ou risco à integridade do produto, a quem o manuseia, nem para o consumidor em qualquer ponto do processo.



4.3.5 - Lacticínios

Os produtos lácteos secos são higroscópicos, por outras palavras absorvem a água do ambiente muito facilmente. Por isso, devem ser embalados e mantidos em ambientes frescos, secos e ventilados. É importante manter estes produtos num ambiente com uma baixa humidade relativa. Dado que estes produtos absorvem facilmente odores é importante separar as cargas de modo a prevenir potenciais contaminações por odores, tais como os provenientes de frutos e vegetais, pescado ou carne. A embalagem deve permitir uma boa barreira para evitar a oxidação e alterações de cor. Os produtos lácteos, à semelhança da generalidade dos produtos alimentares, nunca devem estar em contacto directo com o chão ou as paredes, pois estes são potenciais fontes de contaminação.

Alguns queijos, em particular os queijos de pasta mole, apresentam uma textura mais delicada pelo que são mais frágeis e menos resistentes a choques. Para este tipo de produtos é importante que a embalagem confira a resistência que o produto não tem, limitando os danos causados pelos choques.

Os produtos que requerem temperaturas frescas (0 a 4°C) devem ser embalados em embalagem com características de isolamento apropriadas e deve ser utilizado um meio de refrigeração durante o transporte que permite manter a temperatura controlada desde a origem até ao destino.

4.3.6 - Produtos congelados

Os produtos congelados devem manter-se a temperaturas baixas na cadeia de frio (inferior a -23°C). Qualquer sistema de protecção (embalagem, contentor) deve ser concebido para prevenir alterações mínimas da temperatura, durante o armazenamento e o período de distribuição. Para produtos gordos, como lacticínios, carne ou pescado, deve ser usada uma barreira contra o oxigénio para prevenir os produtos de rançarem durante o transporte.

Naturalmente, qualquer que seja o produto congelado, devem ser evitados os abusos de temperatura. É importante respeitar os procedimentos de manuseamento e não expor as embalagens a temperaturas elevadas durante a realização dessas operações.

4.4 - Sistemas de refrigeração

Vários métodos podem ser utilizados para manter os produtos alimentares perecíveis dentro da gama de temperaturas desejada. Alguns transportadores usam, e são fornecidos por algumas companhias aéreas, ULDs refrigerados ou ULDs de controlo activo de temperatura.

O método mais comum de manter os perecíveis dentro de uma amplitude térmica desejável é incluir uma quantidade de gelo húmido, ou gelo em gel quer na embalagem ou na embalagem quando carregada na ULD. Para além do uso de refrigerantes, vários métodos de isolamento térmico são utilizados para proteger o conteúdo dos efeitos das temperaturas exteriores e provaram ser bem sucedidos no transporte de produtos alimentares perecíveis por avião. Os três principais são o gelo húmido, gelo seco e o gelo em gel.

O gelo húmido é um refrigerante pouco dispendioso e bastante disponível mas possui um tempo de vida curto e não é eficaz em temperaturas extremamente baixas. A água que resulta da sua descongelação conduz a que maioria dos produtos alimentares perecíveis embalados ou transportados com gelo húmido irão ser classificados como “carga húmida” sendo aplicáveis normas muito rigorosas.



O gelo seco é mais eficaz do que o gelo húmido, no entanto pode danificar alguns produtos alimentares perecíveis quando usado de forma excessiva ou colocado em contacto directo com a superfície do produto. Existem algumas restrições na colocação de gelo seco em certos tipos de carga. O gelo seco não é adequado para utilização com frutos frescos e vegetais.

O gelo em gel é um composto químico, pré-embalado e geralmente disponível sob duas formas. É produzido ou como um pó em envelopes plásticos que requer a adição de água, ou em saquetas plásticas. Deve ser congelado antes de usado, adquirindo nessa altura uma consistência tipo gel. É um refrigerante de menor temperatura que o gelo húmido mas não tanto como o gelo seco. É mais durável do que ambos e pode ser reutilizado vezes sem conta. Possui duas grandes vantagens sobre as duas outras formas de gelo: não existe virtualmente nenhum risco de derrames e o gelo embalado não danifica os produtos alimentares. O gelo em gel é economicamente atractivo e é altamente recomendado para o uso com cargas de produtos alimentares perecíveis.

4.5 - Documentação e rotulagem

4.5.1 - Manifesto de carga

É essencial que as guias de remessa para transporte aéreo de produtos alimentares perecíveis estejam completas sejam precisas relativamente à informação que contêm. Entre a informação que devem conter incluem-se (IATA, 2006):

- O nome do remetente e endereço, o nome do destinatário e endereço completo, recomendando-se que incluam igualmente os números de contacto telefónico;
- Informações de manuseamento necessárias para a companhia aérea, descritas de forma clara, tão concisa quanto possível, e compreensível por todas as partes envolvidas na movimentação da carga. Identificação com o código de manuseamento da IATA adequado (Tabela 4.1);
- A identificação do certificado sanitário ou outro documento oficial, quando aplicável. Nessas situações os documentos devem estar firmemente agarrados à guia de remessa e não incluídos dentro da embalagem;
- A descrição com precisão da natureza e quantidade de produtos alimentares.

Em nenhuma circunstância o manifesto de carga deve conter informações ou condições específicas de temperatura, tais como “manter refrigerado” ou “manter abaixo de 5°C”, excepto se acordado com a companhia aérea transportadora.

O gelo seco tem a classificação de bem perigoso. Quando utilizado como refrigerante em cargas de produtos alimentares perecíveis, os documentos devem conter a informação necessária de acordo com os regulamentos da IATA para bens perigosos. Esta informação é transmitida nas “Notificações especiais de carga ao comandante”.

Se a carga de perecíveis requer uma colocação especial, atenção especial durante as paragens, atenção durante o voo ou manuseamento especial no caso de atrasos aéreos, devem ser transmitidas informações adequadas às tripulações de voo. Esta informação também deve ser inserida no documento de “Notificações especiais de carga ao comandante”. Este documento, designado também por NOTOC, é um mecanismo formal de aconselhamento do comandante relacionado com bens perigosos e outras cargas especiais a serem transportados a bordo. Este mecanismo deve ser fornecido sob a forma escrita para satisfazer as leis de segurança aérea internacionais.



4.5.2 - Informações específicas sobre o manuseamento

As situações que requerem um manuseamento especial durante o transporte estão relacionadas com requisitos específicos de:

- Temperatura;
- Práticas de manuseamento;
- Segregação;
- Regulamentos legais.

A maioria dos produtos alimentares perecíveis requerem temperaturas baixas durante o transporte. A maioria dos aviões não mantém amplitudes de temperatura necessárias para os produtos, a menos que estejam equipados para tal. Assim, esses pedidos só podem ser suportados quando determinados espaços nos compartimentos de carga consigam cumprir tais temperaturas. Ao notificar o transportador aéreo das condições de temperatura requeridas ele deve avaliar a possibilidade de assumir a responsabilidade em assegurar o transporte em condições apropriadas para o produto.

Alguns produtos alimentares perecíveis podem ser afectados devido a uma longa exposição a condições ambientais adversas, incluindo os períodos anteriores ao carregamento no avião. Tais necessidades especiais devem ser discutidas com as companhias aéreas para determinar se tais requisitos podem ser cumpridos, nomeadamente se os aeroportos reúnem as condições apropriadas exigidas à operação.

Durante o transporte, alguns produtos alimentares perecíveis sensíveis à absorção de odores podem sofrer contaminação se no mesmo compartimento de carga forem colocados outros produtos alimentares perecíveis que libertem odores aos quais os primeiros são sensíveis. Nestas situações é importante que os requisitos estejam devidamente especificados e o transportador caso não possa cumprir com esses requisitos deve comunicar a impossibilidade da prestação do serviço.

Alguns produtos alimentares podem ter de respeitar requisitos restritos que proibam determinadas práticas de manuseamento. É essencial que os transportadores e seus agentes comuniquem estes requisitos em conjunto com as bases regulamentares às companhias aéreas, antes das reservas de transporte de modo a estas avaliarem a sua capacidade de cumprirem com esses requisitos.

Tabela 4.1 – Códigos de manuseamento de carga

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ACT	Sistema de controlo activo da temperatura
AVI	Animais vivos
COL	Produtos refrigerados
EAT	Produtos alimentares
FRI	Bens congelados sujeitos a inspecção veterinária/ fitossanitária
FRO	Bens congelados



HEG	Ovos
ICE	Gelo seco
LHO	Órgãos / sangue humanos
PEA	Troféus de caça, peles e todos os artigos de partes de espécies listadas na CITES
PEF	Flores
PEM	Carnes
PEP	Frutos e vegetais
PER	Cargas perecíveis (geral)
PES	Peixe/ pescado fresco
PIL	Produtos farmacêuticos
WET	Cargas molhadas não embaladas em recipientes que sustentem a água

Fonte: (IATA, 2006)

4.5.3 - Rotulagem

Todo o transporte aéreo de produtos alimentares de perecíveis deve ser rotulado com um rótulo de “Perecível” da IATA (Figura 4.4), impresso a azul sobre um fundo branco, com um tamanho mínimo de 76 mm de largura por 105mm de altura. Quando apropriado, as embalagens e contentores de produtos alimentares perecíveis devem também ser rotulado com uma orientação normalizada da IATA do rótulo “Este lado para cima” (Figura 4.5), impressa a vermelho sobre um fundo branco, com dimensões mínimas idênticas à do rótulo anterior.

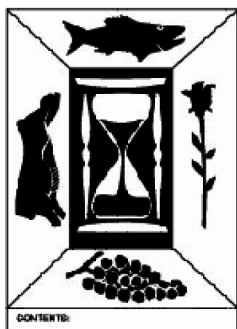


Figura 4.4 – Rotulagem IATA de produto alimentar perecível para transporte aéreo

Fonte: (IATA, 2006)

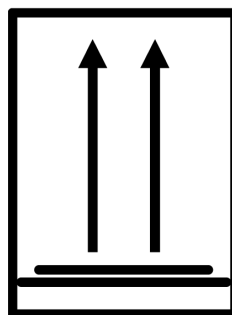


Figura 4.5 – Rotulagem IATA orientação de embalagens e ULDs para transporte aéreo

Fonte: (IATA, 2006)

Se a carga perecível é transportada com gelo seco como refrigerante, é necessário respeitar também os regulamentos da IATA relativos a rotulagem e requisitos de marcação.

Quando transportados em ULDs, a etiqueta da ULD deve ser marcada com o código de manuseamento especial “PER”.



4.6 - Tipos de contentores

Existem vários tipos de unidades de carga, vulgarmente designados por contentores, que podem ser utilizados. Na selecção do tipo de ULD mais adequado para o transporte de produtos alimentares perecíveis é necessário efectuar o balanço entre a melhor forma de carga ou montagem da palete, a melhor utilização do espaço de carga disponível, não esquecendo a integridade da carga, avião e equipamento que estão acima de quaisquer outras considerações.

4.6.1 - Paletes

As paletes ULD são constituídas por painéis lisos com uma superfície na base e cantos macios (alumínio) e barras que permitem inserir uma rede de restrição ou correntes. Estas paletes são contudo, um tipo de ULD que apresentam uma maior área de exposição às condições ambientais (menor protecção) entre todos os tipos de ULDs disponíveis para o transporte de perecíveis. Uma das razões que mais contribui para este facto é o carregamento directo de perecíveis na base, sem que esta possua qualquer protecção térmica, facilitando a exposição às condições ambientais pela base. Em dias quentes ou frios, a temperatura da base torna-se idêntica à temperatura do ar. A menos que sejam usadas protecções (e.g. coberturas de plástico, coberturas de isolamento) as cargas são directamente expostas às condições ambientais da envolvente, e a transferência de calor é inevitável.

Devido à natureza rasa da paleta, qualquer derrame de líquido da carga pode ser espalhado na estrutura do avião e causar danos significativos nos mecanismos de controlo. As opções disponíveis para evitar este problema são limitadas.

No entanto, uma grande vantagem destas paletes é a possibilidade de usar outras cargas em paletes directamente nelas. Assim, as cargas que venham de um camião já carregadas numa paleta de madeira ou plástico podem ser colocadas logo numa paleta do avião. Isto significa menos tempo de manuseamento e maior facilidade na realização da operação. A perda de espaço devido ao volume das paletes é compensada por uma resistência extra que esta fornece à carga, com o benefício extra de actuar como barreira à transferência de calor, evitando o contacto directo com superfícies.

4.6.2 - Contentores standards

Os contentores standard, ou regulares, são o tipo de ULDs mais usados no transporte aéreo. Não possuem qualquer isolamento térmico e por isso são também designados como contentores não isolados. Estes contentores são usados para uma grande diversidade de carga, desde bagagens a embalagens de pescado, e podem ser utilizados quer nos compartimentos inferiores quer nos compartimentos principais para ULDs dos aviões. As portas são feitas de um material flexível ou dobrável. Muitos contentores vêm com um ângulo de forma a encaixar no compartimento de carga do avião ou contornos da fuselagem. Estes ângulos tendem a criar problemas quando as caixas são inadequadamente colocadas dentro do contentor. Quando as caixas são colocadas nessa área de forma errada pode causar mais danos à carga do que resultados de poupança do espaço extra de carga usado.

Apesar destes contentores protegerem fisicamente bem a carga, a elevada condutividade térmica do alumínio cria desempenhos de protecção térmica muito fracos. Em poucos minutos, as temperaturas das paredes são as mesmas da temperatura do ar exterior.



Outro ponto fraco é a dificuldade associada à sua higienização devido à natureza dos acabamentos interiores, onde existem rebites salientes. Em geral, este tipo de ULDs possui bases que permitem a movimentação por empilhadores.

Em alternativa ao alumínio, existem outros contentores exactamente iguais a estes excepto no material usado. Em vez de alumínio das paredes estes contentores usam “Lexan”, um material polimérico. Embora tenham a vantagem de permitir visualizar o interior, quando expostos ao sol estes contentores funcionam como estufas conduzindo a aumentos de temperatura muito rápidos que podem ser extremamente perigosos para produtos alimentares perecíveis, podem gerar não apenas problemas de qualidade como inclusive de segurança alimentar.

Podem também ser utilizados polímeros opacos de elevada resistência ao choque. Este tipo de contentor fornece uma maior protecção dos perecíveis, e, à semelhança dos anteriores, as operações de lavagem e limpeza são relativamente fáceis nestes contentores quando comparados com os de alumínio.

Mais recentemente, novos tipos de contentores foram desenvolvidos. As suas principais vantagens ou características são o peso leve e o poderem ser descartáveis ou desmontáveis. Os materiais usados são painéis de fibras tratadas, painéis de fibras de plástico ou de vários tipos de plásticos.

Independentemente do material, todos os contentores certificados devem ser estruturalmente capazes de manter a carga e fornecer uma protecção à estrutura do avião e dos seus sistemas.

4.6.3 - Contentores isolados termicamente

Os contentores construídos com materiais de isolamento térmico, como poliestireno ou poliuretano desenvolvido para diminuir o rácio de transferência de calor, são considerados como contentores isolados. O uso pretendido deste tipo de contentores é a protecção térmica da carga de alterações de temperatura durante o transporte.

Alguns tipos de contentores estão disponíveis com isolamento permanente enquanto outros são contentores normais com um isolamento temporário. A espessura do material de isolamento é normalmente inferior nos contentores temporariamente isolados e deve ser adequadamente fixo para funcionar como pretendido. As paletes com coberturas isoladas também estão nesta categoria. Contudo, o simples facto de usar uma cobertura de isolamento não os torna isolados, a menos que, conforme já referido, a base também possua material adequado de isolamento como painéis de poliestireno.

4.6.4 - Contentores refrigerados

O objectivo da utilização de contentores refrigerados para produtos alimentares perecíveis é assegurar a manutenção da temperatura dos produtos dentro de uma amplitude adequada. Devido à falta de controlo da temperatura em muitos locais, o contentor tem de ser auto-sustentável durante a maior parte da viagem. Assim, em ambientes quentes, a energia de refrigeração é o factor limitante mais importante para manter a amplitude de temperatura necessária.

Um contentor refrigerado é por definição um contentor isolado que usa um meio de refrigeração para aumentar a quantidade de massa térmica na carga. O meio de refrigeração, pode ser gelo húmido, gelo seco ou gás líquido.

À medida que a carga é exposta a temperaturas externas quentes, o calor irá lentamente penetrar no contentor e aquecer os produtos e o meio de refrigeração. Podem surgir problemas quando ocorre uma distribuição não uniforme da temperatura. Os produtos que tenham um contacto mais próximo com o meio de refrigeração podem



diminuir a sua temperatura abaixo da amplitude necessária, enquanto os produtos que se encontrem afastados podem aquecer. Estes contentores são vulgarmente designados também por contentores passivos pelo facto de ocorrendo uma flutuação de temperatura no exterior, o tempo de reacção pode permitir que o calor possa penetrar localmente dentro do contentor enquanto o meio de refrigeração não pode.

4.6.5 - Contentores com controlo activo de temperatura

O contentor de controlo activo de temperatura funciona com o mesmo isolamento e o mesmo meio de refrigeração que o contentor passivo, mas também distribui energia de refrigeração de forma uniforme em volta dos produtos de forma controlada. Isto permite um menor uso do meio de refrigeração e evita danos locais devido à congelação ou aquecimento. Quando um contentor de controlo activo é exposto a calor de um lado, ele irá usar o sistema de distribuição de energia, por exemplo um fluxo de ar frio, para arrefecer o lado exposto. Isto significa que a distribuição de temperatura dentro do contentor permanece uniforme em todos os lados. Normalmente os contentores passivos usam gelo seco como meio de refrigeração dentro do contentor. Uma vantagem com os contentores de controlo activo da temperatura é que, através do seu sistema de distribuição de energia, usa a energia do gelo seco de forma mais eficiente do que as soluções passivas. Num ambiente de contentor de controlo activo, o gelo seco é mantido separado da carga. Isto tem o benefício de evitar danos resultantes do contacto entre o gelo seco e os produtos, ao contrário do que se observa com os contentores passivos.

Um contentor com controlo activo tem também a possibilidade de manter a temperatura dentro de uma amplitude e esta pode ser programada para satisfazer as necessidades dos clientes apesar de o ambiente exterior não ser conhecido.

4.7 - A importância das ULDs na protecção dos produtos alimentares perecíveis

As ULDs são essenciais para assegurar a preservação da qualidade e a segurança alimentar dos produtos alimentares no transporte aéreo. A minimização da possibilidade de contaminações físicas dos produtos e manutenção de condições ambientais adequadas, nomeadamente em termos de temperatura e humidade são essenciais para garantir a qualidade e a segurança alimentar dos produtos.

4.7.1 - Temperatura

A temperatura é o factor mais importante a ser controlado no transporte de produtos alimentares perecíveis. O tipo de ULD usado afecta o nível de controlo e a temperatura que será permitido assegurar no produto. Como mencionado anteriormente, as paletes ou contentores com protecção transparente nunca devem ser utilizados. O efeito estufa que se observa neste tipo de contentores, irá pôr em risco a carga em poucas horas durante as operações em terra (Aplicação 4.2).

No caso de ULDs de alumínio, a falta de protecção oferecida contra as temperaturas exteriores torna-as meios pobres para o transporte de produtos alimentares perecíveis sensíveis à temperatura. Estudos demonstram que quando a temperatura exterior é de 30°C, as paredes dos contentores de alumínio atingem a temperatura de 30°C em apenas poucos minutos. Obviamente que a forma mais apropriada de transportar perecíveis usando ULDs de alumínio, é usar embalagens com isolamento térmico.



Os contentores isolados - permanentes ou temporários - podem ser uma solução para manter uma amplitude de temperatura adequada. Contudo, têm de ser combinados com operações de manuseamento eficientes de forma a assegurar que os contentores são movimentados rapidamente e nunca expostos por longos períodos de tempo a condições exteriores. O isolamento irá ajudar a manter a temperatura particularmente durante voos onde as temperaturas são muito elevadas para produtos alimentares perecíveis sensíveis à temperatura. Os contentores isolados não devem ser usados para hortofrutícolas frescos pois estes produzem calor que fica retido dentro do contentor criando assim um aumento de temperatura por via de um efeito de estufa.

Os contentores refrigerados podem ser usados para produtos hortofrutícolas frescos e para outros produtos alimentares perecíveis. Normalmente este sistema passivo fornece uma boa protecção na primeira parte da viagem mas pode requerer um imediato acondicionamento à chegada a temperaturas adequadas. A maior parte das vezes, devido à natureza passiva do sistema, o meio de refrigeração é concebido de forma a manter a temperatura durante a duração mínima da viagem. Se a quantidade de meio de refrigeração inicial for excessivamente grande pode criar pontos frios junto dos produtos e causar danos físicos pelo frio na fase inicial antes da partida. Nestes contentores as cargas nunca devem estar em contacto com as paredes interiores. Um espaço mínimo de 2 cm deve ser deixado para permitir a circulação de ar dentro do contentor. O movimento de ar irá reduzir a possibilidade de pontos de calor ou frio.

Os contentores de controlo activo da temperatura são aqueles que possuem melhores formas para lidar com as flutuações de temperatura já que eles activamente medem a temperatura no interior e distribuem o ar frio onde e quando necessário. O sistema de controlo irá reagir automaticamente para compensar o ganho de calor, em função da taxa de transferência de calor. Obviamente, estes sistemas são a forma ideal de transportar produtos alimentares perecíveis sensíveis à temperatura. Contudo, eles são muito mais caros do que os outros tipos de contentores e requerem sessões de formação para os seus utilizadores. Actualmente as gerações de sistemas de controlo activo da temperatura disponíveis no mercado não funcionam bem com temperaturas do ar exterior inferiores à temperatura programada. Este tipo de contentor nunca deve ser armazenado em câmaras de refrigeração ou mantido no exterior quando a temperatura exterior for inferior a 10°C. Como nos contentores anteriores, a carga não deve estar em contacto com as paredes interiores. Deve ser também deixado um espaço mínimo de 2 cm para permitir a circulação normal do ar dentro do contentor. O movimento do ar reduz a possibilidade de pontos frios em especial junto da caixa de gelo seco.

4.7.2 - Humidade

O segundo factor mais importante para manter a qualidade é a humidade. A maioria dos contentores fornece uma protecção adequada contra a perda de água excepto em cargas em paletes desprotegidas. A importância de possuir uma barreira de protecção contra a humidade numa paleta, não é só necessária durante as operações em terra como também é necessária durante o voo. Valores de humidade relativa entre 5% e 30% são normais durante o voo. Tal baixo conteúdo de humidade no ar irá provocar rapidamente uma desidratação dos produtos. Tipicamente as cargas desprotegidas podem perder 5 vezes mais água durante o voo do que em terra.

4.7.3 - Protecção física

A maioria dos contentores oferece uma boa protecção da carga. Novamente, as paletes são as mais vulneráveis já que cinco faces estão expostas à envolvente.



Alguns factores podem afectar as condições físicas da carga à chegada: a estabilidade da carga e a interacção entre a ULD e a carga. A estabilidade da carga é baseada no mesmo princípio para todos os tipos de ULDs. Para uma estabilidade óptima, a configuração da colocação conhecida como colocação cruzada é a melhor. Para efeitos de resistência a melhor é a colocação em colunas. Para os compartimentos inferiores de ULDs a configuração cruzada é a melhor já que assegura uma boa estabilidade da carga e a altura limitada da carga não afecta a resistência. Para a maioria dos compartimentos principais de ULDs a configuração em coluna pode ser usada pois a altura é maior, no entanto, isto pode causar que as caixas sejam esmagadas nas camadas inferiores. Muitas vezes têm de ser feitos julgamentos, em função da resistência dos materiais presentes. Quando usadas redes em paletes, a camada de topo de embalagens deve ser protegida com uma placa.

4.7.4 - Contaminação

Porque as ULDs são usadas para transportar produtos alimentares perecíveis, pode acontecer que cargas anteriores deixem materiais contaminados na superfície. Na prática constata-se que as ULDs são muitas vezes usadas sujas até que uma inspecção visual identifique algum tipo de derrame ou sujidade. A maioria dos patogénicos contudo são invisíveis e, em condições inadequadas de higiene e condições ambientais favoráveis podem desenvolver e contaminar os produtos. Por esta razão, é necessário a existência e aplicação regular de procedimentos de higienização.

APLICAÇÃO 4.2

EFEITO DAS CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NA TEMPERATURA DOS PRODUTOS NO TRANSPORTE AÉREO

O *Air Cargo Transportation Research Group* (Villeneuve et al., 1999) estudou a evolução da temperatura em ULDs durante as operações do aeroporto. Foi medida uma diferença de cerca de 14°C na temperatura (aumento) dentro do LD3 (Figura 5.1) entre o pior e o melhor caso estudado dentro das operações do aeroporto. Os estudos determinaram um aumento variável da temperatura durante as operações de manuseamento em terra no aeroporto. Cerca de 47% dos perecíveis transportados por ar vêm de países quentes. Enquanto esperam nas rampas para serem carregados para o avião, os contentores são expostos às condições atmosféricas do momento, sendo muito sensíveis a ganhos ou perdas de calor. Os ganhos de calor dos contentores são influenciados pelo nível total de radiação solar, tempo de exposição, temperatura externa, propriedades ópticas e térmicas dos materiais de ULDs, velocidade do vento e direcção. O nível de radiação solar total depende de diversos factores tais como a latitude e longitude geográfica, a elevação acima do nível de mar, o ângulo da hora solar e a declinação solar. Durante o dia, a radiação solar aumenta de manhã, atinge o seu máximo à tarde e decresce durante o fim de tarde.

As Tabelas A.1.1, A.1.2, A.1.3 e A.1.4, são resultado de um estudo utilizando um modelo desenvolvido pela *Air Cargo Transportation Research Group*. Estas apresentam as alterações de temperatura dentro de uma ULD do tipo LD3 (Figura 5.1) completamente carregada durante uma espera de 3 horas. Em cada tabela, os impactos da temperatura são dados para LD3:

- Em dois diferentes tipos de materiais: alumínio e “Lexan” transparente,
- Para duas épocas do ano distintas: Inverno e Verão, e
- Em três períodos do dia: manhã, tarde e noite.

Os impactos da temperatura são categorizados para uma carga total perecível a 4°C. Para cada aumento de 2°C, o impacto da temperatura é alterado até atingir mais de 6°C. A classificação considerada e que é apresentada nas Tabelas A1.1, A.1.2, A.1.3 e A.1.4 é a seguinte:



- A = Aceitável (menos de 2°C de aumento);
- B = Risco moderado (menos de 4°C de aumento);
- C = Risco (menos de 6°C de aumento);
- D = Perigo (mais de 6°C de aumento);
- F = Potencial de congelação.

São apresentados dados relativos a 23 aeroportos, podendo a avaliação ser extrapolada para outros aeroportos que apresentem condições geográficas e climatéricas similares.

Tabla A.1.1 - Impacto da temperatura em ULDs do tipo LD3, em alumínio, durante as operações de Inverno (Novembro a Março)

País	Cidade	Temperatura média de Inverno Max./Min. (°C)	Manhã	Tarde	Noite
Alemanha	Frankfurt	1 / -3	A	A	A
Bélgica	Bruxelas	5 / -1	A	A	A
Espanha	Madrid	32 / 16	A	A	S
França	Paris	6 / 1	A	A	A
Holanda	Amesterdão	4 / -1	A	A	A
Reino Unido	Londres	7 / 0	A	A	A
Rússia	Moscovo	-6 / -12	F	A	F
Canadá	Toronto	-2 / -8	A (F)	A	A (F)
Estados Unidos	Anchorage	-6 / -13	F	A	F
Estados Unidos	Los Angeles	19 / 9	A	B	A
Estados Unidos	Miami	24 / 16	A	B	A
Estados Unidos	Nova Iorque	4 / -4	A (F)	A	A (F)
Argentina	Buenos Aires	30 / 17	A	B	A
Brasil	São Paulo	28 / 19	A	B	A
Equador	Quito	19 / 11	A	A	A
Peru	Lima	27 / 21	B	B	A
Emirados Árabes Unidos	Dubai	23 / 14	A	B	A
China	Hong Kong	19 / 14	A	B	A
Japão	Tóquio	9 / 1	A	A	A
Singapura	Singapura	32 / 24	B	C	B
Tailândia	Bangucoque	31 / 21	B	B	B
Austrália	Sidney	26 / 18	A	B	A
Nova Zelândia	Auckland	23 / 17	A	B	A

Fonte: (Villeneuve et al., 1999)



Tabela A.1.2 - Impacto da temperatura em ULDs do tipo LD3, em “Lexan”, durante as operações de Inverno (Novembro a Março)

País	Cidade	Temperatura média de Inverno Max./Min. (°C)	Manhã	Tarde	Noite
Alemanha	Frankfurt	1 / -3	A	A	A
Bélgica	Bruxelas	5 / -1	B	B	A
Espanha	Madrid	32 / 16	A	B	A
França	Paris	6 / 1	A	A	A
Holanda	Amesterdão	4 / -1	A	A	A
Reino Unido	Londres	7 / 0	A	A	A
Rússia	Moscovo	-6 / -12	A	A	F
Canadá	Toronto	-2 / -8	A	A	A (F)
Estados Unidos	Anchorage	-6 / -13	F	A	F
Estados Unidos	Los Angeles	19 / 9	B	C	A
Estados Unidos	Miami	24 / 16	C	C	A
Estados Unidos	Nova Iorque	4 / -4	A	A	A (F)
Argentina	Buenos Aires	30 / 17	C	C	A
Brasil	São Paulo	28 / 19	C	C	A
Equador	Quito	19 / 11	C	C	A
Peru	Lima	27 / 21	C	C	A
Emirados Árabes Unidos	Dubai	23 / 14	B	C	A
China	Hong Kong	19 / 14	B	C	A
Japão	Tóquio	9 / 1	B	B	A
Singapura	Singapura	32 / 24	D	D	B
Tailândia	Bangucoque	31 / 21	C	C	B
Austrália	Sidney	26 / 18	C	C	A
Nova Zelândia	Auckland	23 / 17	B	B	A

Fonte: (Villeneuve et al., 1999)



Tabela A.1.3 - Impacto da temperatura em ULDs do tipo LD3, em alumínio, durante as operações de Verão (Abril a Outubro)

País	Cidade	Temperatura média de Inverno Max. / Min °C	Manhã	Tarde	Noite
Alemanha	Frankfurt	23 / 13	A	B	A
Bélgica	Bruxelas	22 / 21	A	B	A
Espanha	Madrid	32 / 16	B	B	B
França	Paris	24 / 14	A	B	A
Holanda	Amesterdão	22 / 12	B	B	A
Reino Unido	Londres	22 / 11	A	B	A
Rússia	Moscovo	22 / 13	A	A	A
Canadá	Toronto	25 / 16	A	B	A
Estados Unidos	Anchorage	18 / 11	A	A	A
Estados Unidos	Los Angeles	25 / 18	A	B	A
Estados Unidos	Miami	33 / 25	B	B	B
Estados Unidos	Nova Iorque	28 / 19	B	B	A
Argentina	Buenos Aires	15 / 5	A	A	A
Brasil	São Paulo	22 / 13	A	A	A
Equador	Quito	19 / 9	A	B	A
Peru	Lima	19 / 15	A	B	A
Emirados Árabes Unidos	Dubai	39 / 30	B	C	B
China	Hong Kong	32 / 27	B	B	B
Japão	Tóquio	31 / 24	B	B	B
Singapura	Singapura	29 / 23	B	C	B
Tailândia	Bangcoque	34 / 27	B	B	B
Austrália	Sidney	17 / 6	A	A	A
Nova Zelândia	Auckland	13 / 8	A	A	A

Fonte: (Villeneuve et al., 1999)



Tabela A.1.4 - Impacto da temperatura em ULDs do tipo LD3, em “Lexan”, durante as operações de Verão (Abril a Outubro)

País	Cidade	Temperatura média de Inverno Max. / Mín °C	Manhã	Tarde	Noite
Alemanha	Frankfurt	23 / 13	C	C	A
Bélgica	Bruxelas	22 / 12	C	C	A
Espanha	Madrid	32 / 16	C	C	B
França	Paris	24 / 14	C	C	A
Holanda	Amesterdão	22 / 12	C	C	A
Reino Unido	Londres	22 / 11	B	C	A
Rússia	Moscovo	22 / 13	A	B	A
Canadá	Toronto	25 / 16	B	C	A
Estados Unidos	Anchorage	18 / 11	A	B	A
Estados Unidos	Los Angeles	25 / 18	B	B	A
Estados Unidos	Miami	33 / 25	C	D	B
Estados Unidos	Nova Iorque	28 / 19	C	C	A
Argentina	Buenos Aires	15 / 5	B	B	A
Brasil	São Paulo	22 / 13	B	C	A
Equador	Quito	19 / 9	C	C	A
Peru	Lima	19 / 15	C	C	A
Emirados Árabes Unidos	Dubai	39 / 30	D	D	B
China	Hong Kong	32 / 27	C	C	B
Japão	Tóquio	31 / 24	C	D	B
Singapura	Singapura	29 / 23	D	D	B
Tailândia	Bangucoque	34 / 27	C	C	B
Austrália	Sidney	17 / 6	B	C	A
Nova Zelândia	Auckland	13 / 8	A	B	A

Fonte: (Villeneuve et al., 1999)

4.8 - Boas práticas para a redução de perigos no transporte de produtos alimentares perecíveis

4.8.1 - Preparação de ULDs

Existe um conjunto de boas práticas que devem ser seguidas antes da utilização de ULDs para o transporte de produtos alimentares perecíveis. A maior parte destes preparativos são relacionados em como a carga dos produtos alimentares perecíveis deve ser gerida antes de ser considerada pronta para carregamento a bordo.



ULDs standard

Todas as ULDs devem ser completamente lavadas com uma solução detergente não corrosiva e água quente. Elas precisam de ser higienizadas com uma solução que não interaja nem com a ULD nem com os materiais da aeronave. Uma vez limpos e secos, as ULDs estão quase prontas a serem carregadas com os produtos alimentares perecíveis.

A temperatura das ULDs deve ser a mesma dos produtos, antes de eles terem sido colocados em cima das ULDs. Isto é conseguido armazenando as ULDs numa câmara de refrigeração antes do carregamento. Quando se trata de entregas de produtos alimentares perecíveis das instalações de carga dos transportadores, nas instalações de recepção do aeroporto devem estar disponíveis mecanismos de refrigeração para arrefecer as ULDs antes do carregamento.

Dependendo da natureza dos produtos alimentares perecíveis, a probabilidade de derrames deve ser sempre avaliado. A maioria do pescado, peixe, carnes frescas ou líquidos (e.g. vinhos) são considerados como de elevada probabilidade de derrame (carga húmida). Outros produtos como produtos frescos e produtos congelados são considerados como tendo uma baixa probabilidade de perda de líquidos. Os primeiros requerem almofadas absorventes, para recolher os líquidos que possam escapar dos produtos, que devem ser colocadas na carga na ULD ou na palete.

As cargas perecíveis devem ser colocadas dentro das ULDs de forma que estas protejam adequadamente os produtos alimentares a transportar (ver Secção 4.7). De forma a manter o espaço entre as paredes e a carga, podem ser colocados cunhas em diferentes locais nas paredes para assegurar o afastamento desejado.

Os contentores de “Lexan” transparentes nunca devem ser usados para o transporte de produtos alimentares perecíveis.

No caso das paletes, devem ser usadas coberturas brancas opacas para ajudar a manter a temperatura o mais baixa possível e fornecer protecção contra a chuva, a neve ou perda de humidade do produto.

ULDs isolados

A preparação de um contentor isolado permanente segue os mesmos procedimentos como descritos para uma ULD regular. A refrigeração é crítica já que permite que o isolamento atinja uma temperatura adequada (o tempo de refrigeração pode ser muito maior do que numa ULD normal).

Os sistemas de isolamento temporário requerem um maior tempo de preparação. O material de isolamento deve ser perfeitamente instalado dentro do contentor antes da carga dos produtos alimentares perecíveis. As juntas e aberturas devem ser bloqueadas com fitas adesivas para evitar perdas ou entradas de ar. Pequenas aberturas nas juntas ou ausência de isolamento na base podem diminuir significativamente a eficiência do sistema. O mesmo cuidado deve ser tido ao fechar as portas do contentor.

No caso de paletes, as coberturas de isolamento utilizadas devem ser bem presas na base.

ULDs refrigerados

Estes contentores requerem que os mesmos procedimentos que os descritos para os contentores regulares ou isolados. No entanto a colocação do meio de refrigeração é efectuado nos instantes imediatamente anteriores ao fecho das portas.



Dado que as embalagens de gel são congelados a baixas temperaturas (-25°C a -18°C), eles nunca devem estar em contacto directo com os produtos. Devem ser utilizados painéis de isolamento, colocados entre os produtos e o meio de refrigeração. As coberturas de gelo em gel podem ser colocadas na carga desde que protegidas por uma camada de plástico entre ambos. Isto irá prevenir a transferência de humidade para as caixas, que poderia reduzir a sua resistência.

O gelo húmido e o gelo seco não devem ser usados como meios de refrigeração em contentores refrigerados com perecíveis frescos. O gelo húmido não funciona tão bem como o gelo em gel e aumenta a probabilidade de derrame. O gelo seco representa um grande perigo para os produtos frescos devido à sua muito baixa temperatura (-76°C).

Para cargas congeladas, o gelo seco pode ser usado. Contudo, se o isolamento não protege eficientemente a carga, o gelo seco pode sublimar muito rapidamente e causar danos no produto.

ULDs com controlo activo de temperatura

Novamente, todos os procedimentos descritos para os tipos de ULDs anteriores devem ser aplicados. Apesar de neste tipo de ULDs o sistema ter a capacidade de detectar um aumento da temperatura e de reagir a este, a refrigeração inicial deve ocorrer à menor temperatura programada.

A amplitude adequada de temperatura é seleccionada no termóstato e o gelo seco é adicionado no local especificamente existente para esse fim dentro do contentor. A quantidade adequada de gelo deve ser determinada a partir das tabelas do fabricante, em função da carga, duração da viagem e época do ano.

4.8.2 - Procedimentos para a redução dos efeitos ambientais nos produtos alimentares perecíveis

As operações dos ULDs são críticas para assegurar que a qualidade dos perecíveis não irá ser afectada. Nesta secção são discutidas questões específicas relacionadas com a natureza das ULDs e outras relacionadas com as operações em terra.

Antes do carregamento do avião

Devido às novas medidas de segurança, as cargas perecíveis devem estar prontas poucas horas antes do carregamento a bordo do avião. Por esta razão, é importante implementar e aplicar procedimentos adequados para minimizar os efeitos das condições ambientais nas cargas perecíveis.

Quando os contentores são entregues directamente no aeroporto antes do voo, eles devem ser transportados em camiões refrigerados. A temperatura dentro do contentor deve ser medida antes da aceitação e comparada com a temperatura adequada para a carga como descrito no manifesto de carga. Os contentores refrigerados e os contentores com controlo activo da temperatura devem ser mantidos em áreas com sombra, protegendo a carga da radiação solar. A maior parte das vezes eles não devem ser colocados numa câmara de refrigeração a menos que especificamente pedido nos documentos e tratado antes da chegada da carga. No caso das ULDs regulares ou isoladas, estas devem ser mantidas em câmaras de refrigeração apropriadas durante o tempo indispensável. Contudo, quando não existem tais instalações, devem ser mantidas num camião refrigerado até que as companhias aéreas estejam preparadas para as processar até 3 horas antes do voo. Para cada contentor deve ser estabelecidos procedimentos caso ocorram atrasos.



Constituem também boas práticas:

- Evitar a utilização de qualquer material que não bloqueie ou reflecta a radiação solar. Entre os materiais a evitar estão: o “Lexan” transparente, os filmes de polímeros pretos ou os filmes transparentes. Materiais como alumínio, coberturas reflectoras ou filmes de polímeros brancos são os recomendados;
- Usar áreas com protecção de vento durante os tempos de espera e até que o avião esteja pronto a ser carregado, para evitar que o vento incidindo directamente no contentor acelere o processo de transferência de calor;
- Utilizar protecção apropriadas para a água, em plástico ou alumínio, para evitar que em dias de chuva ou neve a precipitação possa danificar a carga se esta não estiver bem protegida. A precipitação pode também diminuir a resistência mecânica das embalagens de cartão se estas não estiverem bem protegidas.

Descarga do avião

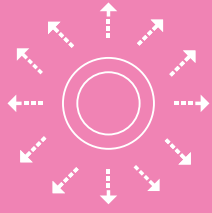
Comparativamente com os procedimentos de carga, a descarga do avião representa um menor risco para a carga já que a soma de todas as operações normalmente necessita de menos tempo. No entanto, podem ocorrer alguns problemas capazes de colocar em risco a carga se não estiverem estabelecidos e forem seguidos procedimentos adequados.

Muitas vezes as condições ambientais encontradas entre a origem e o destino são substancialmente diferentes no transporte de produtos alimentares perecíveis. Por este motivo, é frequente que uma ULD esteja exposta a temperaturas mais baixas ou mais altas do que a sua temperatura interna. Este facto tem como principal implicação o fenómeno de condensação da água. A condensação pode correr dentro ou fora do contentor ou palete, podendo caso ocorra no interior deteriorar os produtos alimentares. Também pode conduzir a um humedecimento das caixas de embalagem com perda de resistência da estrutura física das mesmas e eventuais danos físicos no produto ou inaceitabilidade do produto em termos de imagem.

Após a ULD ter sido trazida para o armazém, as operações devem ser realizadas o mais rapidamente possível, de modo a assegurar que esta é armazenada dentro das condições de temperatura indicadas no manifesto de carga ou no contentor.

Os clientes, incluindo despachantes, devem ser contactados assim que possível após a recepção da carga para procederem ao seu levantamento. Em condições ideais, toda a operação deve ocorrer em não mais de 2 horas (incluindo descarga e entrega) a menos, claro, seja acordado o armazenamento temporário das ULDs em câmaras de refrigeração.

No caso de avaria das ULDs, todas as operações devem ser feitas numa câmara de refrigeração ou numa área refrigerada para prevenir a deterioração da carga.



Capítulo 5

01





Instalações aeroportuárias para o manuseamento de produtos alimentares perecíveis

- 5.1** - Enquadramento
- 5.2** - As instalações
 - 5.2.1** - Áreas de trabalho
 - 5.2.2** - Áreas de carga e descarga
 - 5.2.3** - Áreas de trânsito para ulds
 - 5.2.4** - Câmaras de refrigeração e congelação
 - 5.2.5** - Pré-refrigeração
 - 5.2.6** - Serviços especializados
- 5.3** - O fluxo de operações nas instalações
- 5.4** - A higienização das instalações
- 5.5** - Reclamações
 - 5.5.1** - Caracterização das reclamações
 - 5.5.2** - Análise das reclamações

Objectivos do Capítulo

- Descrever as diferentes áreas e serviços existentes em instalações aeroportuárias para o manuseamento e armazenamento de produtos alimentares perecíveis;
- Apresentar e discutir as actividades realizadas nestas infraestruturas e caracterizar o respectivo fluxo de operações;
- Apresentar e discutir a importância do cumprimento de boas práticas de higiene na garantia da qualidade e segurança alimentar dos produtos;
- Caracterizar a natureza das reclamações no transporte aéreo de produtos alimentares e apresentar a análise das respectivas causas.





5.1 - Enquadramento

As instalações de manuseamento de produtos alimentares perecíveis desempenham um papel importante em toda a cadeia de distribuição de perecíveis. É aqui que as remessas são pré-acondicionadas e pós-acondicionadas durante a sua viagem. Claro que os níveis de manuseamento e operações realizadas à carga variam e por isso podem ser encontrados dois tipos de instalações nos aeroportos: as de trânsito e as que asseguram a distribuição total. Estas instalações são normalmente concebidas e construídas em função dos tipos específicos de produtos alimentares perecíveis que irão receber. Algumas destas instalações não estão dentro do aeroporto mas nas suas proximidades. Nestes casos, estas instalações, requerem a utilização de veículos de transporte com sistemas de controlo de temperatura para evitar danos nas cargas devido às condições ambientais (ver Capítulo 2).

Uma instalação de trânsito pode ser definida como um centro de processamento com infra-estruturas estabelecidas e unidades operacionais que facilitam a carga e descarga de produtos alimentares perecíveis de e para o avião, assegurando uma rápida ligação com as instalações de manuseamento do aeroporto e com a interface de transporte terrestre. Este processo pode também incluir formalidade de importação tais como inspecções sanitárias e controlo alfandegário. A função primária das instalações de trânsito é movimentar os produtos alimentares perecíveis de uma forma rápida e eficiente com uma adequada coordenação de todas as partes envolvidas.

Uma instalação de distribuição total fornece os mesmos serviços de um centro de trânsito e além disso oferece um conjunto adicional de serviços de valor acrescentado, nos quais se incluem: o re-embalamento, a pré-refrigeração, o armazenamento em frio, a quarentena, o controlo de qualidade, para além de toda a operação logística envolvida na movimentação dos produtos alimentares desde a origem até ao seu destino final. O factor mais importante a ser considerado é a capacidade da instalação oferecer condições adequadas que mantenham a qualidade e a segurança alimentar dos produtos alimentares e protegê-los da exposição a qualquer tipo de agentes contaminantes externos. O controlo da qualidade enquanto serviço pode ajudar a determinar que tipo de tratamento necessário para a carga e inclui a monitorização da temperatura das cargas e da temperatura ambiente em vários locais dentro do centro de perecíveis.

5.2 - As instalações

5.2.1 - Áreas de trabalho

Neste tipo de instalações são movimentados diferentes tipos de produtos alimentares. As operações a realizar obrigam a que os produtos alimentares sejam operados separadamente em função da sua natureza.

As áreas de trabalho são especificamente atribuídas a cada categoria de produtos, possuindo cada uma destas áreas dimensões apropriadas para a montagem da ULD, a escolha dos produtos alimentares, o re-embalamento e o controlo de qualidade. Também as condições ambientais, nomeadamente de temperatura e humidade são controladas de forma autónoma e são adequadas à especificidade dos produtos alimentares neles trabalhados. No caso dos produtos hortofrutícolas a temperatura ideal é entre 4°C a 6°C com uma humidade de cerca de 85%. Para este tipo de produtos é necessário dar particular atenção à minimização da condensação da água nos produtos. Embora estas condições de temperatura não sejam as ideais para frutos tropicais, a curta exposição a baixas temperaturas não chega a afectar estes produtos. A remoção do etileno pode ser um factor importante e existem já instalações dotadas de tecnologias para a sua eliminação.



Relativamente ao pescado e produtos do mar, estas áreas de trabalho devem ter um nível de humidade elevado, próximo dos 100%, e uma temperatura na ordem dos 0°C. Este ambiente é importante para prevenir a desidratação dos produtos e manter o crescimento de patogénicos a um ritmo mais reduzido possível.

As carnes apresentam muitas vezes requisitos adicionais, mais exigentes do que os impostos aos produtos alimentares perecíveis em geral. O respeito pelos regulamentos sanitários e de higiene e segurança alimentar em vigor nos países de origem e destino ser respeitados. Na União Europeia os produtos de origem animal têm requisitos específicos em termos de higiene de géneros alimentícios (Regulamento nº 853/2004).

No caso dos produtos alimentares congelados, estes devem ser manuseados em áreas de trabalho mantidas abaixo dos -18°C. São exigidas precauções especiais no que respeita ao chão das áreas de trabalho já que muitas vezes se formam pequenas camadas de gelo na superfície do chão, devido à repetida abertura das portas (Baptista *et al.*, 2006). Soluções especiais são também necessárias para os sistemas de refrigeração já que são mais susceptíveis à acumulação de gelo, devido novamente a movimentos de ar durante as operações frequentes de carga e descarga. Tais acumulações podem requerer mais ciclos de descongelação que causam uma flutuação de temperaturas.

5.2.2 - Áreas de carga e descarga

A maioria dos produtos alimentares é transportada das instalações do transportador para o centro de perecíveis no aeroporto, ou do aeroporto para as instalações do destinatário, em camiões refrigerados. Estes camiões estão equipados com sistemas de refrigeração que são concebidos para manter certas temperaturas dentro do compartimento de carga, mas na maioria dos casos estes sistemas móveis não são capazes de refrigerar os produtos no interior. De forma a evitar a condensação de água no produto e consequente degradação de qualidade, e eventuais riscos em termos de segurança alimentar, é importante que a temperatura nas áreas de carga e descarga de produtos alimentares perecíveis, assim como nas áreas de trabalho, estejam definidas de acordo com a categoria de produto. Devem ser usadas cortinas entre a área de carga e descarga e as áreas de trabalho de forma a evitar correntes de ar. O movimento excessivo de ar pode ocorrer se existir uma interface imperfeita entre o camião e o cais de carga.

5.2.3 - Áreas de trânsito para ULDs

Uma prolongada exposição ao sol, ao vento, à chuva; à neve e a temperaturas extremas são factores que causam danos nos produtos alimentares perecíveis. Um factor chave para o sucesso de uma instalação de manuseamento de produtos alimentares perecíveis, é a capacidade de armazenamento e manutenção de cargas em contentores ou em paletes em condições apropriadas. Quando a área de trânsito para ULDs não está com a temperatura completamente controlada, deve no mínimo fornecer uma protecção adequada à carga das condições atmosféricas extremas. O ponto crítico é o percurso entre a área de trânsito e o avião, onde a exposição a condições adversas podem conduzir à deterioração do produto.

5.2.4 - Câmaras de refrigeração e congelação

Nas instalações de manuseamento de produtos alimentares perecíveis são normalmente utilizados dois tipos de sistemas de refrigeração. O primeiro é um sistema de refrigeração com uma serpentina de evaporação e o segundo



é um sistema em que o ar é forçado a atravessar um chuveiro de água refrigerada. O primeiro sistema, embora sendo o mais utilizado, tem de possuir uma concepção especial de modo a permitir manter teores de humidade elevados (> 90%) nas câmaras de refrigeração. No segundo sistema, o ar ao ser forçado a atravessar um chuveiro de água refrigerada, para além de assegurar uma maior uniformidade da temperatura pretendida, consegue mais facilmente manter níveis de humidade muito elevados (> 95%).

No caso do manuseamento de produtos alimentares congelados estes devem ser colocados em câmaras de congelação à chegada às instalações. No caso de cargas congeladas esperarem pela partida, os congeladores fornecem a protecção adequada para prevenir que estes recebam calor desnecessariamente.

A dimensão das câmaras de refrigeração e de congelação devem ser tais que possam acomodar a quantidade total de produtos em trânsito nas instalações.

O controlo de temperatura nas câmaras de refrigeração e congelação é assegurado normalmente através de um termostato que deve estar localizado bastante acima do nível do chão fora das zonas onde haja contacto directo com o ar que entra quando as portas são abertas. O controlo de temperatura numa câmara de congelação é normalmente mais fácil de atingir do que numa câmara de refrigeração. A única precaução relativa ao controlo de temperatura das câmaras de congelação é quando estas estão quase vazias ou carregados com produtos descongelados. A falta de produtos ultracongelados pode induzir um aumento da temperatura no sistema, incapaz de manter a câmara a uma temperatura inferior a -18°C .

A ventilação desempenha também um papel de relevo no adequado funcionamento das câmaras de refrigeração e de congelação. A ventilação deve ocorrer em toda a câmara, devendo o fluxo de ar circular também através da carga. De forma a assegurar uma adequada circulação do ar através da carga é necessário que esta tenha uma disposição adequada. Um dos aspectos a considerar a este nível é que paletes cheias não sejam dispostas ao longo das paredes sem quaisquer espaços entre elas e sem qualquer espaço para as paredes. Normalmente, as paletes devem estar afastadas das paredes entre 15 a 30 cm.

A temperatura nas câmaras de refrigeração e de congelação deve ser registada durante todo o dia. Isto, para além de constituir um requisito legal (Portaria nº 91/94), permite identificar situações antes que eles representem efectivamente um problema em termos de qualidade ou de segurança alimentar dos produtos. Se a monitorização indicar um sistema sobrecarregado, podem ser introduzidas alterações no sistema de refrigeração. Os sensores de temperatura utilizados na monitorização da temperatura devem ser calibrados (ver Secção 6.5.2).

Para produtos hortofrutícolas devem existir dois tipos de câmaras de refrigeração: umas a temperaturas entre 0 e 2°C e outras entre 12 e 15°C . Em ambas as situações, as câmaras de refrigeração devem ter uma humidade próxima da saturação. Podem igualmente ser utilizadas tecnologias para eliminação de azoto de modo a reduzir ainda mais a taxa de deterioração destes produtos. No caso do pescado e produtos do mar, carnes e produtos cárnicos, a temperatura das câmaras de refrigeração deve ser de 0°C e das câmaras de congelação, no máximo, de -18°C .

5.2.5 - Pré-refrigeração

Manter temperaturas adequadas para produtos hortofrutícolas frescos pode ser difícil durante o transporte dado que estes produzem calor. Em muitos casos, mesmo com embalagens apropriadas e um correcto manuseamento, estes produtos aumentam a sua temperatura significativamente. Dado que as temperaturas altas podem diminuir drasticamente o prazo de validade destes produtos, é crítico refrigerá-los imediatamente após a sua chegada a



um centro de produtos alimentares perecíveis. Muitas instalações usam pré-refrigeradores a vácuo para arrefecer os produtos. A técnica consiste em baixar a pressão até a água dentro do produto entrar em ebulição a uma temperatura de cerca de 0°C. Esta técnica é apenas adequada para produtos com uma grande superfície e pouco volume. A desvantagem desta técnica é que existe muita água que é libertada do produto enquanto está a ser refrigerado. Para uma viagem longa e sujeita a exposição a diferentes condições ambientais, uma maior perda de água do produto pode reduzir significativamente a qualidade do produto. A técnica actualmente mais apropriada é a utilização da refrigeração por ar forçado, em que o ar é forçado a circular entre as embalagens do produto. Esta técnica pode ser utilizada com qualquer tipo de produto hortofrutícola e é economicamente razoável.

Muitas vezes as ULDs são entregues nas instalações antes do voo ou em trânsito. Nestes casos é impossível descarregar o seu conteúdo, pré-refrigerá-lo e voltar a colocá-lo na ULD. Poucas instalações oferecem a pré-refrigeração directamente dentro da ULD soprando ar frio para dentro. O princípio da refrigeração dentro da ULD requer que o ar frio seja distribuído na parte traseira da carga de forma a criar uma circulação de ar ao longo da parede interior (Figura 5.1). A velocidade do ar é também crítica, já que, quanto mais rápida a circulação de ar, maior a troca de calor.

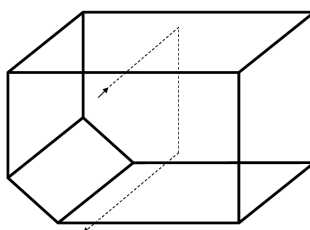


Figura 5.1 - Circulação de ar necessária para uma refrigeração eficaz das ULDs

5.2.6 - Serviços especializados

As instalações de manuseamento de produtos alimentares perecíveis poderão ainda dispor de áreas para prestação de outros serviços, nomeadamente de:

- Tratamento de quarentena;
- Tratamento de amadurecimento;
- Reacondicionamento.

Tratamento de quarentena

Alguns países requerem que seja feito um tratamento de quarentena de produtos importados antes da distribuição dos produtos. Os dois tratamentos de quarentena mais conhecidos são:

- O uso de temperaturas elevadas: as cargas sujeitas a quarentena são tratadas termicamente usando ar quente, entre 42 e 50°C, ou um banho de água quente. O produto é aquecido durante 80 minutos para assegurar o aumento da temperatura nos 5 mm superficiais do produto;



- A fumigação: é ainda exigida por muitos países ainda para colheitas especiais. Estes tratamentos requerem pessoal altamente especializado e um infraestrutura extremamente segura de modo que os vapores tóxicos dos fumigantes utilizados bem como os resíduos de tratamentos anteriores não se espalhem ao resto das instalações. Para tal, a fumigação deve ser realizada numa sala fechada ventilada.

Tratamento de amadurecimento

Muitos produtos como as bananas e outros frutos tropicais são transportados verdes e necessitam de ser expostos a etileno de forma a iniciar o seu processo de amadurecimento. O tratamento de amadurecimento pode ser desenvolvido numa sala pré-refrigerada de ar forçado com a injeção de etileno e um aumento da temperatura. Qualquer perda de etileno deve ser controlada de forma a evitar a contaminação das instalações. Outros produtos requerem apenas ar quente para iniciar o processo de amadurecimento. Estes tratamentos podem ser realizados na mesma sala que os tratamentos em que se utiliza o etileno.

Reacondicionamento

Quando uma carga de produtos alimentares perecíveis é entregue no aeroporto, alguns clientes podem necessitar de um serviço de remoção ou de re-embalamento de embalagens danificadas antes do embarque. As instalações de perecíveis modernas devem ser capazes de fornecer tais serviços. O re-embalamento de embalagens danificadas irá ajudar a reduzir uma maior perda e contaminação da carga. No caso de pescado ou outros produtos do mar, o re-embalamento pode exigir nova adição de gelo. Estes serviços devem ser executados por pessoal qualificado, em salas adequadamente higienizadas e cumprindo com as boas práticas de higiene de géneros alimentícios.

5.3 - O fluxo das operações nas instalações

As Figuras 5.2, 5.3 e 5.4 apresentam o fluxo de circulação de produtos alimentares perecíveis em instalações aeroportuárias concebidas especificamente para esse efeito. As Figuras 5.2 e 5.3 apresentam os fluxos de circulação entre um centro de trânsito e o aeroporto, enquanto a Figura 5.4 apresenta o fluxo de trânsito do aeroporto para um centro de distribuição completo.

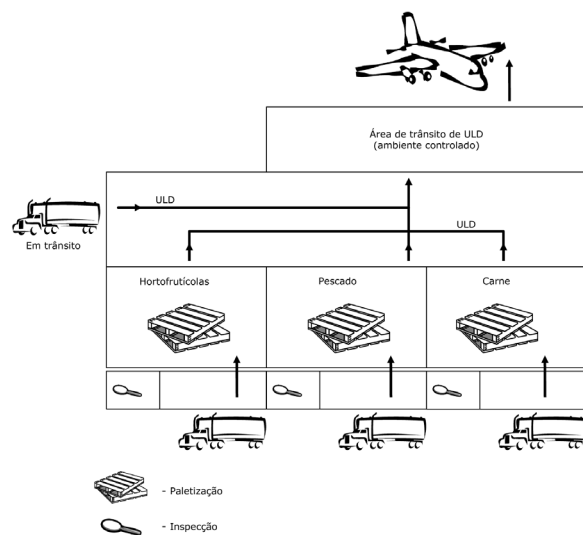


Figura 5.2 - Fluxo de trânsito do centro de trânsito para o aeroporto

Fonte: (IATA, 2006)

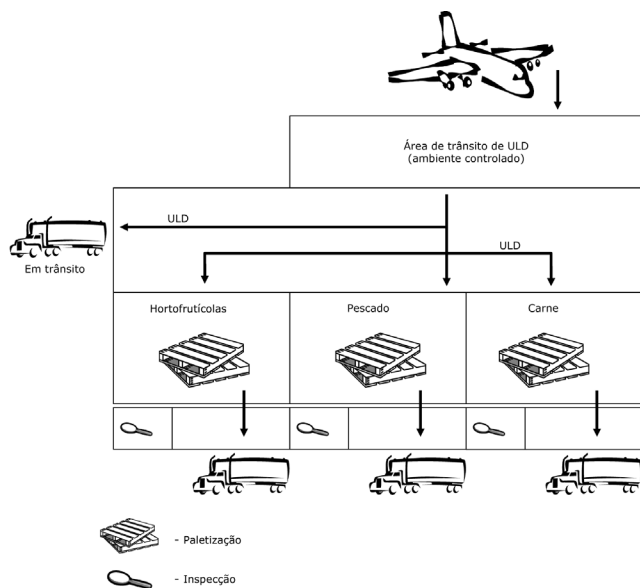


Figura 5.3 - Fluxo de trânsito do aeroporto para o centro de trânsito

Fonte: (IATA, 2006)

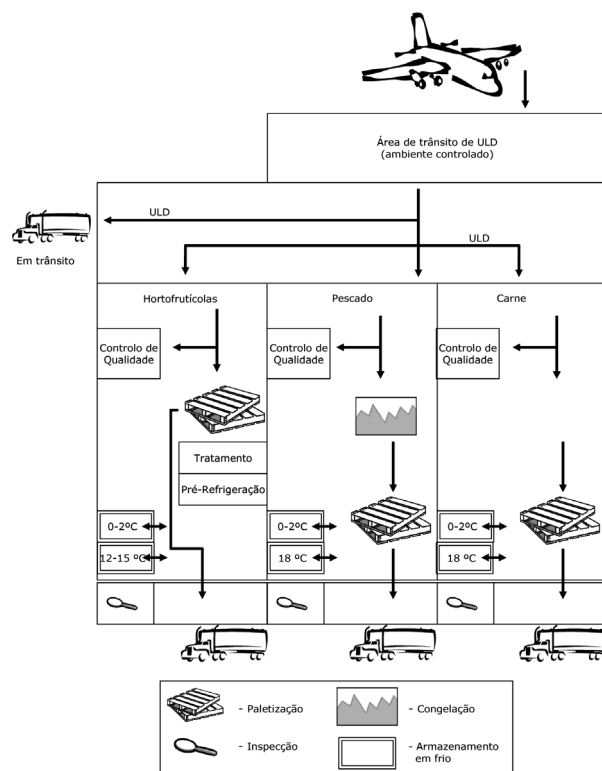


Figura 5.4 - Fluxo de trânsito do aeroporto para o centro de distribuição

Fonte: (IATA, 2006)

5.4 - A higienização das instalações

As instalações de perecíveis devem ter uma concepção e construção adequadas. Devem ser também mantidas em boas condições e não representar nenhum tipo de risco químico, microbiológico ou físico para os alimentos. Os pisos, as paredes e os tectos devem ser construídos de materiais duráveis, adequados às operações que ocorram nessa área (Baptista, P. e Noronha, J., 2003). O edifício deve ser desenhado de forma a fornecer condições ambientais adequadas, permitir uma adequada limpeza e desinfecção, minimizando a contaminação por materiais estranhos, prevenindo o acesso a pragas, e fornecendo um espaço adequado para um desempenho satisfatório de todas as operações (Baptista, P., 2003).

Um plano de higienização deve identificar claramente todos os parâmetros que podem ser controlados para evitar a contaminação dos alimentos. É também necessário estabelecer que medidas devem ser tomadas para manter a limpeza nos estabelecimentos e veículos. Além disso, o programa de higienização é útil para otimizar a operação de limpeza e desinfecção e para normalizar todas as actividades que se referem à higienização por parte dos colaboradores responsáveis. Para cada área deve se estabelecido um plano de limpeza e desinfecção específico. A selecção dos produtos de higienização deve ter em conta o tipo de sujidade e de superfície. Os detergentes e desinfetantes devem ser manuseados cuidadosamente e armazenados longe dos produtos alimentares e dos materiais de embalagens (Baptista, P., 2003).



5.5 - Reclamações

O não cumprimento das boas práticas no transporte de produtos alimentares perecíveis gera naturalmente reclamações, decorrentes de situações de não conformidade que se manifestam nos produtos transportados.

5.5.1 - Caracterização das reclamações

A maior parte destas reclamações estão relacionadas com a gestão das temperaturas. A Tabela 5.1 apresenta uma lista dos tipos de produtos alimentares transportados por avião que originam reclamações. Os frutos frescos e os vegetais são responsáveis por 42% das reclamações. Tal número não será estranho se atender-se ao facto de estes produtos serem os únicos produtos alimentares perecíveis que geram calor e são também aqueles nos quais os danos visuais são mais facilmente visíveis.

Tabela 5.1 – Reclamações de produtos alimentares perecíveis no transporte aéreo

PRODUTO ALIMENTAR	%
Frutos	27,4
Peixe e pescado	21,8
Carne e produtos cárnicos	14,6
Vegetais	14,6
Alimentos congelados	12,6
Lacticínios	9,1

Fonte: (IATA, 2006)

As causas mais frequentes para as reclamações estão associadas à aparência dos produtos (cor, textura, odores e pisaduras), à decomposição dos produtos e a embalagens danificadas. A Tabela 5.2 apresenta a taxa de incidência de reclamações.

Outras causas (14.8%) incluem refrigerante derretido (gelo e embalagens de gel) no peixe e produtos farmacêuticos; queimaduras pelo gelo em produtos frescos ou congelação devido à exposição a temperaturas frias durante o Inverno.

Tabela 5.2 - Tipos de reclamações

TIPO DE RECLAMAÇÃO	%
Produtos em decomposição (bolores)	22.2
Embalagens danificadas	18.5
Odores	11.1



Pisaduras	11.1
Produtos descongelados	11.1
Cor	7.4
Textura	3.7
Outros	14.8

Fonte: (IATA, 2006)

5.5.2 - A análise das reclamações

É importante que quando ocorrer uma reclamação procurar identificar adequadamente a causa da não conformidade no sentido de prevenir a repetição da mesma situação no futuro. A Tabela 5.3 apresenta um conjunto de questões e as respectivas acções de análise que poderão ser colocadas no sentido de proceder à recolha de informação para identificação da causa da ocorrência. A recolha de informação deverá ser relacionada com o produto, a embalagem, o voo, o tipo de avião e ULD e as condições ambientais.

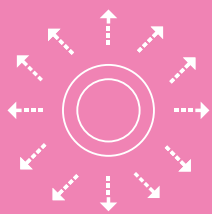
Tabela 5.3 – Questões e acções para análise de causas de reclamações no transporte aéreo de produtos alimentares perecíveis

QUESTÕES	ACÇÕES DE ANÁLISE
Produto	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de produto alimentar perecível • Origem e data da colheita ou produção • Manuseamento requerido e temperatura de transporte • Requisitos de tratamento de quarentena • Fotografias do produto • Percentagem de produto afectado 	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a temperatura necessária e os procedimentos de manuseamento • Avaliar o prazo de validade e a distância percorrida • Avaliar se existiu uma diferença no manuseamento e temperatura de transporte e se foram cumpridos eventuais requisitos solicitados • Verificar se os tratamentos podem ter efeitos secundários • Ver o que foi descrito • Avaliar a dimensão do problema
Embalagem	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de embalagem • Desenho interior da embalagem • Disposição na ULD • Validação da configuração das embalagens • Percentagem de embalagens afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar se o tipo de embalagem é compatível com o conteúdo • Avaliar como os produtos podem ser afectados durante o manuseamento • Avaliar se existem potenciais problemas na disposição • Assegurar que o sistema de embalagem foi testado antes do transporte • Avaliar a dimensão do problema



Voo	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de voos • Hora a que saiu da origem e tipo de veículos usados <ul style="list-style-type: none"> • Hora de chegada ao aeroporto • Temperatura e condições da carga à recepção <ul style="list-style-type: none"> • Condições das instalações do aeroporto <ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos à chegada • Hora de levantamento no aeroporto 	<ul style="list-style-type: none"> • Recriar a viagem • Avaliar quando os produtos foram expostos e durante quanto tempo <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o tempo de espera no aeroporto • Avaliar o estado da carga antes do voo <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o nível de protecção durante o tempo de espera • Avaliar se a carga foi adequadamente manuseada no aeroporto • Avaliar quanto tempo a carga esperou no aeroporto antes do levantamento
Tipo de avião e ULD	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de avião ou avião actualmente usado (incluindo configuração) <ul style="list-style-type: none"> • Localização da carga no compartimento do avião <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de ULD usado • Configuração da ULD incluindo a disposição e localização do meio de refrigeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o potencial de flutuações de temperatura durante o voo • Avaliar se a localização pode ter sido responsável por qualquer abuso de temperatura <ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o nível de protecção • Avaliar o potencial de ocorrerem no interior do produto pontos frio ou quentes
Condições climatéricas	
<ul style="list-style-type: none"> • Condições climatéricas à partida • Condições climatéricas à chegada 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar o potencial abuso de temperatura durante o manuseamento em terra • Avaliar o potencial abuso de temperatura durante o manuseamento em terra

Fonte: (IATA, 2006)



Capítulo 6

01





Sistemas de monitorização de temperaturas no transporte de produtos alimentares

- 6.1** - Enquadramento
- 6.2** - Procedimentos de amostragem
- 6.3** - Métodos de medição da temperatura de géneros alimentícios ultracongelados
 - 6.3.1** - Pré-arrefecimento dos instrumentos de medição
 - 6.3.2** - Preparação das amostras para medição da temperatura
 - 6.3.3** - Medição da temperatura no produto
- 6.4** - Aspectos relevantes na medição de temperatura nos produtos alimentares
 - 6.4.1** - Produtos alimentares refrigerados
 - 6.4.2** - Produtos alimentares congelados e ultracongelados
- 6.5** - Sistema de medição de temperatura
 - 6.5.1** - Especificações dos sistemas de medição
 - 6.5.2** - Calibração dos instrumentos de medição
- 6.6** - Procedimentos de monitorização da temperatura

Objectivos do Capítulo

- Discutir a importância da monitorização de temperaturas no transporte de produtos alimentares;
- Apresentar os métodos de medição de temperaturas e discutir a respectiva importância e vantagens para uma adequada medição da temperatura nos veículos de transporte e no produto;
- Discutir os aspectos relevantes na medição da temperatura nos produtos alimentares com implicações na qualidade dos produtos e na segurança alimentar;
- Apresentar os requisitos dos sistemas de monitorização de temperaturas;
- Descrever os procedimentos de amostragem e de monitorização de temperaturas.





6.1 - Enquadramento

Ao nível da legislação nacional, a Portaria nº 91/94 estabelece também as condições a que deve obedecer o controlo das temperaturas nos meios de transporte e nas instalações de depósito e armazenagem dos alimentos ultracongelados, bem como o procedimento de amostragem e o método de análise para o controlo dessas temperaturas. Ao nível do controlo das temperaturas nos meios de transporte e nas instalações de depósito e armazenagem dos alimentos ultracongelados, a Portaria nº 91/94 estabelece que:

- Os meios de transporte e as instalações de depósito e armazenagem dos alimentos ultracongelados devem estar equipados com instrumentos apropriados de registo para o controlo frequente, a intervalos de tempo regulares, da temperatura do ar. Estes instrumentos devem ser aprovados pelas autoridades competentes;
- Os registos de temperatura devem ser datados e mantidos à disposição, pelo operador, durante um ano ou mais, conforme a natureza do alimento;
- Relativamente a estes dois pontos ficam excluídas as câmaras frigoríficas de dimensão inferior a 10m³ destinadas a armazenar existências de recurso em estabelecimentos de venda a retalho, devendo, no entanto, dispor de um termómetro facilmente visível para medição da temperatura do ar;
- A temperatura durante a armazenagem nos expositores de venda ao consumidor final e durante a distribuição local deve ser medida por meio de, pelo menos, um termómetro facilmente visível. No caso de expositores abertos de venda a retalho, deve indicar a temperatura do lado do retorno de ar ao nível da linha claramente marcada de carga máxima.

6.2 - Procedimentos de amostragem

A inspecção e medição de temperaturas estipuladas devem ser desenvolvidos de forma que os produtos alimentares não sejam expostos a condições decrescentes à segurança e qualidade dos produtos alimentares. A medição da temperatura dos alimentos deve ser desenvolvida em ambiente refrigerado e com um mínimo de atrasos e paragem nas operações de transporte.

Os procedimentos de inspecção e medição devem ser desenvolvidos preferencialmente no ponto de carga e descarga. Estes procedimentos não devem ser normalmente efectuados durante o transporte, a menos que existam sérias dúvidas acerca da conformidade das temperaturas dos produtos alimentares (Portaria nº 91/94).

Onde possível, a inspecção deve ser realizada tendo em consideração a informação fornecida pelo instrumento de monitorização da temperatura, durante a viagem antes de seleccionar as cargas de produtos alimentares perecíveis para procedimentos de amostragem e medição. A progressão da medição de temperatura dos alimentos deve ser apenas efectuada quando existirem sérias dúvidas acerca do controlo da temperatura durante o transporte.

Quando as cargas forem seleccionadas, deve ser efectuada uma medição não destrutiva (entre as embalagens ou entre as caixas). Apenas quando as medições não destrutivas não estiverem conformes com as temperaturas indicadas na Portaria nº 91/94, tendo em conta as devidas tolerâncias (Decreto-Lei nº 251/91), devem ser utilizadas medições destrutivas. Quando as embalagens forem abertas para inspecção, sem outra qualquer acção, devem ser seladas novamente com a hora, data, local de inspecção, e o carimbo oficial da autoridade de inspecção.



Ao nível dos procedimentos de amostragem de alimentos ultracongelados destinados à alimentação humana, a Portaria nº 91/94 estabelece que:

- Na selecção de embalagens para inspecção, o tipo e quantidade de embalagens seleccionadas deve ser tal que a sua temperatura seja representativa dos pontos mais quentes da remessa inspeccionada;
- Na armazenagem frigorífica, as amostras para controlo devem ser seleccionadas em cinco pontos críticos do armazém frigorífico (e.g. na proximidade das portas - no topo e na base -, no centro do armazém frigorífico - no topo e na base - e na proximidade da tomada de ar da unidade de refrigeração). O tempo de armazenagem decorrido para cada produto deve ser tido em consideração (para a estabilização da temperatura);
- **No transporte:** No caso de ser necessário seleccionar amostras durante o transporte: seleccionar do topo e da base da remessa adjacente ao bordo de abertura de cada porta ou par de portas;
- **Na amostragem durante a descarga:** Escolher quatro amostras de entre os seguintes pontos críticos:
 - o Topo e base da remessa adjacentes dos bordo de abertura das portas;
 - o Cantos superiores da parte posterior da remessa (num ponto tão afastado quanto possível da unidade de refrigeração);
 - o Centro da remessa;
 - o Centro da superfície da remessa (tão próximo quanto possível da unidade de refrigeração);
 - o Cantos superiores e inferiores da frente da remessa (tão próximo quanto possível da tomada de ar da unidade de refrigeração);
- **Nos expositores de venda a retalho:** deve ser seleccionado para amostragem um exemplar de cada um dos três locais representativos dos produtos mais quentes do expositor de venda a retalho utilizado.

6.3 - Método de medição da temperatura de géneros alimentícios ultracongelados

O Anexo 2 do Acordo ATP apresenta os métodos de medição da temperatura de géneros alimentícios ultracongelados destinados à alimentação humana, que contemplam:

- O pré-arrefecimento dos instrumentos;
- A preparação das amostras para medição da temperatura;
- A medição da temperatura no produto.

6.3.1 - Pré-arrefecimento dos instrumentos de medição

A sonda de temperatura e o instrumento de penetração no produto devem ser pré-arrefecidos antes da medição da temperatura do produto.

O método de pré-arrefecimento utilizado deve assegurar a estabilização de ambos os instrumentos a uma temperatura tão próxima quanto possível da temperatura do produto.



6.3.2 - Preparação das amostras para medição da temperatura

As sondas de temperatura não são geralmente concebidas para a penetração em produtos ultracongelados. Torna-se assim necessário abrir um furo no produto, por meio de um instrumento de penetração pré-arrefecido, para introdução da sonda. O furo deve ter o diâmetro da sonda e uma profundidade dependente do tipo de produto.

6.3.3 - Medição da temperatura do produto

A preparação da amostra e a medição da sua temperatura devem ser realizadas mantendo a amostra no ambiente refrigerado seleccionado. A medição é efectuada do seguinte modo:

- Quando as dimensões do produto o permitirem, introduzir a sonda pré-arrefecida até uma profundidade de 1,5 cm da superfície do produto;
- Quando não for possível realizar conforme descrito no ponto anterior, a sonda deve ser introduzida até uma profundidade mínima da superfície de três a quatro vezes o diâmetro da sonda;
- Certos alimentos não podem ser perfurados para determinação da sua temperatura interna devido à sua dimensão ou composição (e.g. ervilhas). Neste caso, a temperatura interna da embalagem de alimentos deve ser determinada por meio da introdução de uma sonda afilada, pré-arrefecida, até ao centro da embalagem, para medir a temperatura em contacto com o alimento;
- Ler a temperatura indicada quando esta tiver atingido um valor estável.

6.4 - Aspectos relevantes na medição de temperaturas nos produtos alimentares

As temperaturas devem ser verificadas enquanto o veículo está carregado, mas a inspecção não deve causar a subida da temperatura da carga, e apenas deve ser examinada a carga junto à porta. Quando é considerada necessária a verificação das temperaturas dos produtos durante o transporte ou antes de descarregar, é recomendada a medição numa posição próxima do topo da carga junto à porta de abertura, sendo que a posição exacta pode depender do tipo de embalagem e da sua colocação. É recomendado começar por uma método não destrutivo de verificação da temperatura do produto (ver Secção 6.4.1).

Se houver dúvidas quanto à temperatura no âmbito de uma actividade de fiscalização, então deve ocorrer a descarga e a medição deve ser realizada sob condições controladas, isto é, a carga deve ser colocada numa sala possuindo a mesma temperatura dos alimentos. O descarregamento do veículo deve ser desenvolvido de forma que os produtos a serem medidos possam ser identificados ou marcados para medição sob condições controladas de temperatura. A amostragem dos pontos onde a temperatura deve ser monitorizada deve estar em conformidade com o estabelecido na amostragem para a descarga (ver Secção 6.2).

Em todos os casos, as temperaturas dos produtos devem ser determinadas utilizando métodos não destrutivos, sempre que possível. Caso exista produto para o qual se constata existirem grandes diferenças de temperatura, este deve ser segregado até avaliação completa do produto e a tomada de eventuais medidas para destruição do produto. Caso estas se justifiquem devem ser desenvolvidas com um mínimo de atraso.



6.4.1 - Produtos alimentares refrigerados

Medição não destrutiva

A medição entre as caixas ou entre as embalagens deve ser feita com uma sonda não pontiaguda, que permita uma boa superfície de contacto, uma massa térmica baixa, e elevada condutividade térmica. Na colocação da sonda entre as embalagens ou caixas de alimentos, deve existir suficiente pressão para permitir um bom contacto térmico, e uma sonda suficientemente comprida inserida o suficiente para minimizar os erros de condutividade.

Caso o topo das caixas não seja facilmente acessível, deve ser efectuada uma pequena abertura, com atenção para não danificar as embalagens dos alimentos. Estas medições podem ter uma diferença de 2°C entre a medição e a temperatura verdadeira do produto.

Medições Destrutivas

As medições destrutivas não devem ser usadas excepto se as medições não destrutivas levantarem suspeitas de que os produtos alimentares possam estar demasiado quentes. Deve ser utilizada uma sonda com uma haste rígida, robusta com ponta aguçada, de material fácil de limpar e desinfectar.

A medição da temperatura deve ser realizada enquanto os alimentos se mantêm em ambientes refrigerados e a temperatura deve ser medida a pelo menos 15 mm abaixo da superfície (ou no centro quando o alimento possui menos de 50mm de espessura). A temperatura deve ser registada após ter sido atingido um valor estável. O sensor deve ser mantido na embalagem de teste até que seja necessário para outra medição.

6.4.2 - Produtos alimentares congelados e ultracongelados

Medição não destrutiva

A medição deve ser efectuada de forma idêntica à utilizada para produtos alimentares refrigerados.

Medição destrutiva

Ao contrário do que se passa para os produtos alimentares refrigerados, onde não existe normalmente a necessidade de pré-arrefecer os sensores de temperatura ou tomar outras precauções mais elaboradas, nos produtos alimentares congelados é necessário pré-arrefecer os sensores de temperatura.

Embora existam sondas especificamente concebidas para produtos congelados cuja extremidade é roscada e permite efectuar um orifício no produto alimentar, a maioria das sondas de temperatura não são concebidas para penetrar em alimentos congelados. Nestes casos é necessário realizar um orifício no produto no qual se vai inserir a sonda. Dado que esta operação pode causar calor, que pode conduzir a erros significativos na determinação das reais temperaturas, o orifício deve ser realizado com um instrumento previamente refrigerado. O diâmetro do furo deve ser o adequado para corresponder bem à sonda a utilizada. A profundidade a que a sonda deve ser introduzida depende do tipo de produto:

- Quando as dimensões do produto o permitam, inserir a sonda a uma profundidade de 15 mm a partir da superfície do produto;
- Quando as dimensões do produto não permitam, a sonda deve ser inserida a uma profundidade mínima desde a superfície de 3 a 4 vezes o diâmetro da sonda;



- No caso em que não é possível ou prático realizar um furo nos produtos alimentares devido ao seu tamanho ou composição (e.g. ervilhas), a temperatura interna do produto deve ser determinada pela inserção de uma sonda aguçada e adequada no centro da embalagem para medir a temperatura em contacto com os alimentos.

A medição da temperatura deve ser realizada enquanto os alimentos se mantêm em ambientes de congelação, e a temperatura deve ser registada assim quando se obtiver um valor estabilizado.

6.5 - Sistema de medição de temperatura

6.5.1 - Especificações dos sistemas de medição

De acordo com o estabelecido na legislação (Portaria nº 91/94), os instrumentos de medição de temperatura devem obedecer às seguintes especificações:

- O tempo de resposta deve em três minutos atingir 90% da diferença entre as leituras inicial e final;
- O instrumento deve ter uma precisão de $\pm 0.5^\circ$, no intervalo de -20°C a $+30^\circ\text{C}$;
- A precisão de medição não deve sofrer variações superiores a 0.3°C durante a operação à temperatura ambiente, no intervalo de -20°C a $+30^\circ\text{C}$;
- A resolução no visor do instrumento deve ser de 0.1°C ;
- A precisão do instrumento deve ser verificada a intervalos regulares;
- O instrumento deve possuir um certificado de calibração actualizado;
- A sonda de temperatura deve permitir uma fácil limpeza;
- O termosensor do instrumento de medição deve ser concebido de forma a assegurar um bom contacto térmico com o produto;
- O equipamento eléctrico deve ser protegido contra efeitos indesejáveis devido à condensação da humidade.

O sistema deve ser igualmente robusto e à prova de choque (ATP, 2003).

6.5.2 - Calibração dos instrumentos de medição

Em termos de calibração, os instrumentos de medição de temperatura, devem ser verificados por comparação com leituras com referência a um termómetro ou outro equipamento de medição de temperatura para qual seja conhecida a sua precisão. Estes instrumentos vêm muitas vezes calibrados pelo fabricante. Deve ser estabelecida uma metodologia de verificação e calibração destes instrumentos de modo a assegurar que o erro da leitura nunca é superior a 0.5°C . Com base no resultado na calibração é possível introduzir factores de correcção tendo em consideração o erro de leitura no instrumento relativamente ao instrumento de medição de temperatura utilizado como referência na calibração. A incerteza do equipamento utilizado como referência na calibração nunca poderá ser superior a $0,5^\circ\text{C}$.



6.6 - Procedimentos de monitorização da temperatura

A verificação de temperatura em cargas transportadas é um procedimento que deve ser realizado de forma sistemática, de modo a garantir que o produto se encontra e foi mantido em condições apropriadas durante o transporte. Nas secções anteriores já foram apresentados e discutidos os procedimentos de amostragem e os métodos de medição de temperatura. Os procedimentos de monitorização da temperatura baseiam-se naturalmente nesses elementos devendo ser aplicada uma seguinte sequência de inspecções e medições na verificação de temperaturas no transporte de alimentos refrigerados e congelados:

- Inspeção e verificação da folha de registo ou registo das medições da temperatura do ar;
- Uso de um método não destrutivo de medição da temperatura do produto, caso a medição da temperatura do ar levante alguma dúvida acerca da temperatura dos produtos alimentares;
- Uso de um método destrutivo para a medição da temperatura. Esta etapa deve ocorrer apenas quando existirem evidências que levem à conclusão que os alimentos podem ter estado fora dos limites de temperatura recomendados.

Na recepção, os registos de temperatura do ar devem ser examinados. Consoante a metodologia de controlo estabelecida, o destinatário dos produtos pode optar por controlar a temperatura do produto de uma forma sistemática ou apenas se tiver dúvidas quanto aos registos de monitorização da temperatura do ar. A monitorização dos produtos pode incluir métodos não destrutivos ou destrutivos e pode ser avaliada a temperatura do produto na superfície ou no seu interior. Estes procedimentos são aplicáveis quer a matérias-primas quer a produtos acabados, em diferentes etapas da cadeia alimentar. As Figuras 6.1 e 6.2 apresentam respectivamente duas situações de aplicação dos procedimentos de controlo: i) na recolha do produto por parte do transportador junto do produtor e ii) na recepção do produto aquando da sua entrega no armazém.

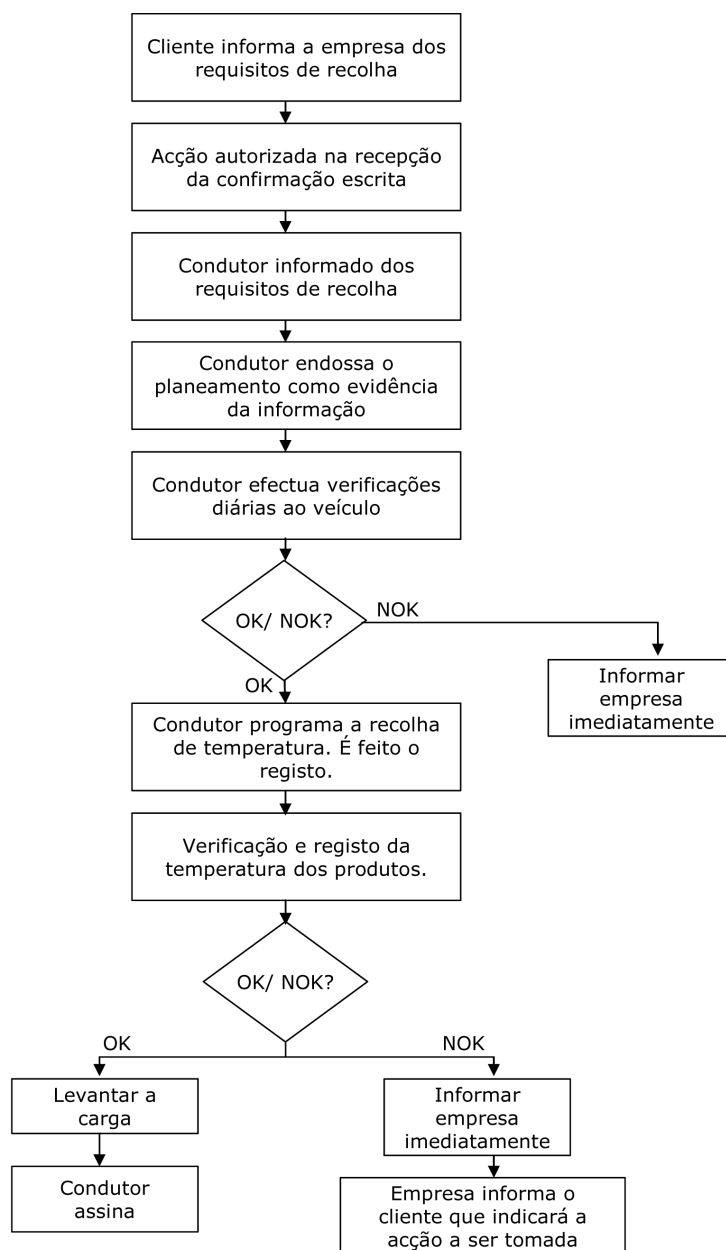


Figura 6.1 – Procedimentos de controlo na recolha do produto por parte do transportador junto do produtor

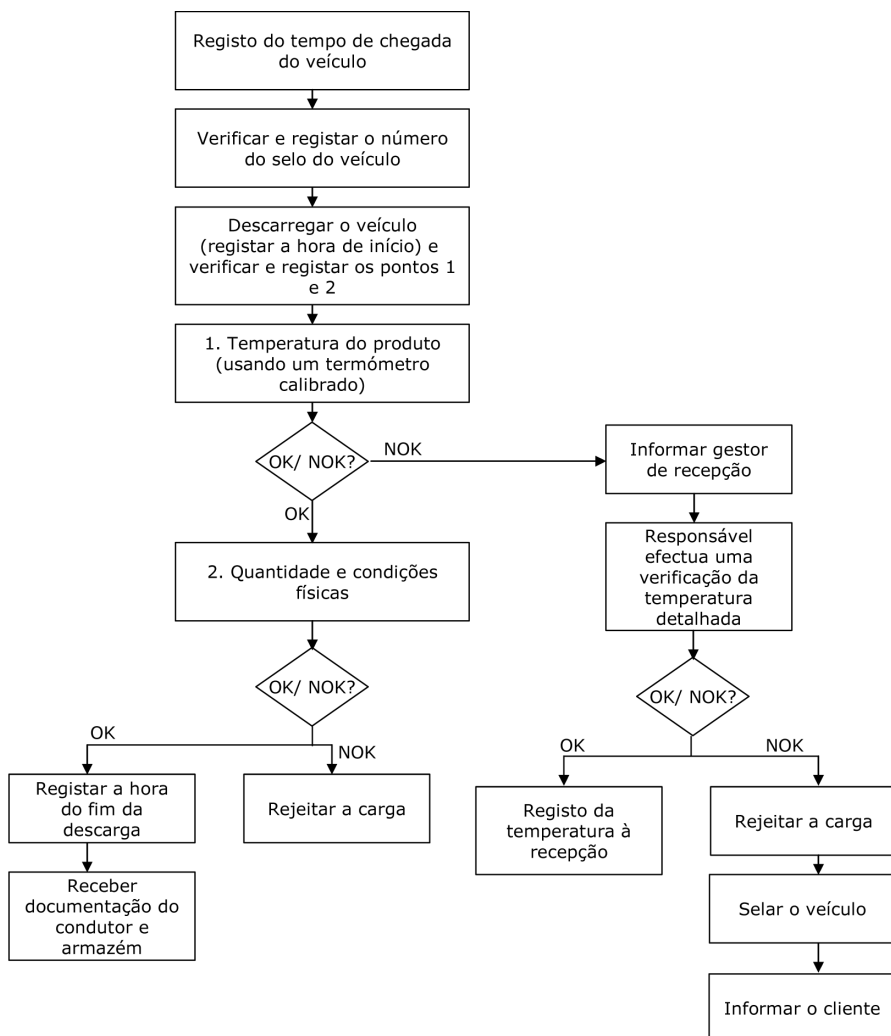
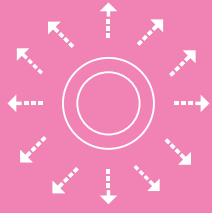


Figura 6.2 - Procedimentos de controlo na recepção do produto aquando da sua entrega no armazém



Capítulo 7

01





Legislação e regulamentação aplicável ao transporte de produtos alimentares

- 7.1** - Legislação transversal aplicável a produtos alimentares
 - 7.1.1** - Higiene de géneros alimentícios
 - 7.1.2** - Materiais em contacto com alimentos
 - 7.1.3** - Contaminantes e resíduos
 - 7.1.4** - Rotulagem
 - 7.1.5** - Aditivos alimentares
- 7.2** - Legislação sectorial aplicável a produtos alimentares
 - 7.2.1** - Hortofrutícolas
 - 7.2.1** - Carnes e produtos cárnicos
 - 7.2.3** - Pescado e produtos do mar
 - 7.2.4** - Lacticínios
 - 7.2.5** - Ovoprodutos
- 7.3** - Legislação específica relativa ao transporte de produtos alimentares
- 7.4** - Acordo sobre o transporte internacional de mercadorias perecíveis (acordo atp)

Objectivos do Capítulo

- Identificar e apresentar resumidamente a legislação transversal aplicável a produtos alimentares, nomeadamente no que concerne a higiene de géneros alimentícios, materiais em contacto com alimentos, contaminantes e resíduos, rotulagem e aditivos alimentares;
- Identificar e apresentar resumidamente a principal legislação aplicável às principais categorias de produtos alimentares;
- Apresentar a legislação específica relativa ao transporte de produtos alimentares;
- Apresentar o Acordo ATP relativo ao transporte de produtos alimentares perecíveis.





7.1 - Legislação transversal aplicável a produtos alimentares

Nesta secção é apresentada a principal legislação transversal aplicável a produtos alimentares, nomeadamente nos seguintes domínios:

- Higiene de géneros alimentícios;
- Materiais em contacto com alimentos;
- Contaminantes e resíduos;
- Rotulagem;
- Aditivos alimentares.

7.1.1 - Higiene de géneros alimentícios

Na Tabela 7.1 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com higiene de géneros alimentícios. A legislação identificada na Tabela 7.1 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação considerada mais importante.

Tabela 7.1 – Principal legislação relacionada com higiene de géneros alimentícios

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto Regulamentar n.º 4/99	Altera o Decreto Regulamentar n.º 38/97, que regula os estabelecimentos de restauração e de bebidas, republicando na íntegra o citado diploma.
Decreto-Lei n.º 111/2006	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2004/41/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 21 de Abril, que revoga legislação relativa à higiene dos géneros alimentícios e às regras aplicáveis à produção e à comercialização de determinados produtos de origem animal destinados ao consumo humano, e altera as Portarias n.os 492/95, de 23 de Maio, e 576/93, de 4 de Junho.
Decreto-Lei n.º 113/2006	Estabelece as regras de execução, na ordem jurídica nacional, dos Regulamentos (CE) n.os 852/2004 e 853/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril, relativos à higiene dos géneros alimentícios e à higiene dos géneros alimentícios de origem animal, respectivamente.
Decreto-Lei n.º 132/2000	Transpõe para o ordenamento jurídico as Directivas do Conselho n.º 89/0397/CEE, de 14 de Junho relativa ao controlo oficial dos géneros alimentícios e a Directiva 93/0099/CEE, de 29 de Outubro relativa às medidas adicionais respeitantes ao controlo oficial dos géneros alimentícios.
Decreto-Lei n.º 134/2002	Estabelece o regime de rastreabilidade e de controlo das exigências de informação ao consumidor a que está sujeita a venda a retalho dos produtos da pesca e da aquicultura, nos termos do Regulamento 2065/2001
Decreto-Lei n.º 210/2000	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 97/0078/CE, do Conselho, de 18 de Dezembro, que fixa os princípios relativos à organização dos controlos veterinários dos produtos provenientes de países terceiros introduzidos no território comunitário.
Decreto-Lei n.º 243/2003	Altera o Decreto-Lei n.º 134/2002, de 14 de Maio, que estabelece o regime de rastreabilidade e de controlo das exigências de informação de informação ao consumidor a que está sujeita a venda a retalho dos produtos da pesca e da aquicultura nos termos do Regulamento 2065/2001.



Decreto-Lei nº 425/99	Altera o Decreto-Lei nº 67/98, de 18 de Março, que estabelece as normas gerais de higiene a que devem estar sujeitos os géneros alimentícios, bem como as modalidades de verificação do cumprimento dessas normas. Republica em anexo o Regulamento da Higiene dos Géneros Alimentícios.
Decreto-Lei nº 491/85	Contra-ordenações laborais em estabelecimentos comerciais - incluindo o respeitante a higiene.
Decreto-Lei nº 57/99	Estabelece normas para o licenciamento dos pequenos estabelecimentos industriais de venda directa do sector agro-alimentar. (À semelhança do regime de excepção criado pelas Directivas 92/0046/CEE, para produtos à base de leite e 92/0005/CEE, para os produtos à base de carne, estabelece – se um normativo simplificado para os pequenos estabelecimentos de venda directa).
Decreto-Lei nº 67/98	Estabelece as normas gerais a que devem estar sujeitos os géneros alimentícios, bem como as modalidades de verificação do cumprimento dessas normas.
Directiva 93/43/CEE do Conselho	Relativa à higiene dos géneros alimentícios.
Portaria nº 149/88	Fixa as regras de asseio e higiene a observar na manipulação de alimentos e determina a abolição do boletim de sanidade.
Portaria nº 329/75	Estabelece as condições mínimas de higiene nos locais de venda de produtos alimentares. (Nos números 1 e 18 fixa as condições gerais de câmaras frigoríficas; regulamenta o transporte de géneros alimentícios nos contentores).
Portaria nº 91/94	Estabelece as condições a que deve obedecer o controlo das temperaturas nos meios de transporte e nas instalações de depósito e armazenagem dos alimentos ultracongelados bem como o procedimento de amostragem e o método de análise para o controlo dessas temperaturas.
Rectificação ao Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativo à higiene dos géneros alimentícios (JO L 139 de 30.4.2004).
Rectificação ao Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal (JO L 139 de 30.4.2004).
Rectificação ao Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.
Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativo à higiene dos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal.
Regulamento (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.

7.1.2 - Materiais em contactos com alimentos

Na Tabela 7.2 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com materiais em contacto com alimentos. A legislação identificada na Tabela 7.2 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação considerada mais importante.



Tabela 7.2 – Principal legislação relacionada com materiais em contacto com alimentos

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto-Lei n.º 123/2001	Aplica-se aos materiais e objectos de matéria plástica, bem como às suas partes, destinados a entrarem em contacto com os géneros alimentícios no estado de produtos acabados.
Decreto-Lei n.º 170/92	Estabelece os princípios e regras gerais a que deve obedecer a rotulagem dos géneros alimentícios.
Decreto-Lei n.º 193/88	Estabelece os requisitos a que devem obedecer os materiais e objectos destinados a contactar com os géneros alimentícios.
Decreto-Lei n.º 310/91	Estabelece as condições a que devem obedecer os produtos pré-embalados destinados à comercialização em quantidades ou capacidades nominais unitárias constantes.
Decreto-Lei n.º 4/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas da Comissão n.º 2001/0062 e 2002/0017 que alteram a Directiva n.º 90/0128, bem como as Directivas n.º 78/0142, 80/0766, 81/0432, 82/0711, 85/0572, 92/0039, 93/0008, 93/0009, 95/0003, 96/0011, 97/0048 e 99/0091, relativas aos materiais e objectos de matéria plástica destinados a entrarem em contacto com géneros alimentícios.
Decreto-Lei n.º 407/98	Estabelece as regras respeitantes aos requisitos essenciais de composição das embalagens, designadamente os níveis de concentração de metais pesados, nas embalagens, previstos nos artigos 8.º e 9.º do Decreto – Lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, completando a transposição para a ordem jurídica interna a Directiva 94/0062/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho.
Decreto-Lei n.º 52/2005	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2004/13/CE, da Comissão, de 29 de Janeiro, que altera a Directiva n.º 2002/16/CE relativa à utilização de determinados derivados epoxídicos em materiais e objectos destinados a entrar em contacto com géneros alimentícios, primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 72-G/2003, de 14 de Abril.
Decreto-Lei n.º 72-G/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0016 relativa à utilização de determinados derivados epoxídicos em materiais e objectos destinados a entrar em contacto com géneros alimentícios.
Directiva 2004/12/CE	Altera a Directiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens - Declaração do Conselho, da Comissão e do Parlamento Europeu.
Directiva 2002/72/CE da Comissão	Relativa aos materiais e objectos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2004/10/CE	Relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas respeitantes à aplicação dos princípios de boas práticas de laboratório e ao controlo da sua aplicação nos ensaios sobre as substâncias químicas (versão codificada) (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2004/13/CE da Comissão	Altera a Directiva 2002/16/CE relativa à utilização de determinados derivados epoxídicos em materiais e objectos destinados a entrar em contacto com géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2004/14/CE da Comissão	Altera a Directiva 93/10/CEE respeitante aos materiais e objectos em película de celulose regenerada destinados a entrar em contacto com géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2004/19/CE da Comissão	Altera a Directiva 2002/72/CE relativa aos materiais e objectos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2005/79/CE da Comissão	Altera a Directiva 2002/72/CE relativa aos materiais e objectos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 82/711/CEE do Conselho	Estabelece as regras de base necessárias à verificação da migração dos constituintes dos materiais e objectos em matéria plástica destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios.



Directiva 85/572/CEE do Conselho	Fixa a lista dos simuladores a utilizar para verificar a migração dos constituintes dos materiais e objectos em matéria plástica destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios.
Portaria nº 291/2001	Estabelece os princípios e regras a que deve obedecer a comercialização de géneros alimentícios com brindes.
Portaria nº 294/94	Estabelece a lista de substâncias ou grupos de substâncias admitidas no fabrico de películas de celulose regenerada, destinadas ao contacto temporário ou permanente com géneros alimentícios, bem como as suas condições de utilização.
Regulamento (CE) n.º 1935/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativo aos materiais e objectos destinados a entrar em contacto com os alimentos e que revoga as Directivas 80/590/CEE e 89/109/CEE.

7.1.3 - Contaminantes e resíduos

Na Tabela 7.3 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com contaminantes e resíduos em alimentos. A legislação identificada na Tabela 7.3 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação considerada mais importante.

Tabela 7.3 – Principal legislação relacionada com contaminantes e resíduos

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decisão (2004/25/CE) da Comissão	Altera a Decisão 2002/657/CE relativamente à definição de limites mínimos de desempenho requeridos (LMDR) para determinados resíduos em alimentos de origem animal (Texto relevante para efeitos do EEE) [notificada com o número C(2003) 4961]
Decreto-Lei nº 110/2001	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 98/0053/CE, da Comissão, de 16 de Julho relativa à aproximação das legislações dos Estados – Membros sobre os métodos de colheitas de amostras e métodos de análise para o controlo oficial dos teores de certos contaminantes (aflatoxinas) nos géneros alimentícios (Fixa ainda o modo de preparação das amostras e os critérios gerais a que devem obedecer os métodos de análise para o controlo oficial dos teores de aflatoxinas).
Decreto-Lei nº 116/2004	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2003/0113, a Directiva 2003/0118 e a Directiva 2004/0002 relativas à fixação de limites máximos de resíduos substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos permitidos à superfície ou no interior de produtos agrícolas de origem vegetal, incluindo frutos, hortícolas e cereais.
Decreto-Lei nº 126/2004	Transpõe para o ordenamento jurídico a Directiva nº 2003/0078/CE, de 11 de Agosto, que estabelece os métodos de amostragem e de análise para o controlo oficial de patulina em certos géneros alimentícios.
Decreto-Lei nº 144/2003	Estabelece o regime de limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos permitidos nos produtos agrícolas de origem vegetal alimentares destinados à alimentação humana, ou ainda que ocasionalmente, à alimentação animal, bem como nos mesmo produtos agrícolas secados ou transformados, ou ainda depois de incorporados em alimentos compostos, na medida em que possam conter resíduos de produtos fitofarmacêuticos.
Decreto-Lei nº 148/99	Estabelece medidas de controlo relativas à utilização de substâncias químicas, nomeadamente hormonas, susceptíveis de deixarem resíduos nos tecidos e órgãos dos animais aplicando a decisão 98/0179/CE que estabelece regras para a colheita de amostras oficiais a utilizar na pesquisa das substâncias e dos seus resíduos nos produtos de origem animal.
Decreto-Lei nº 156/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0097 e a Directiva 2002/0100 relativas à fixação de limites máximos de resíduos de substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos permitidos à superfície ou no interior de produtos agrícolas de origem vegetal, incluindo frutos, hortícolas e cereais.
Decreto-Lei nº 182/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional as Directivas nº 2003/113/CE, de 3 de Dezembro, 2003/118/CE, de 5 de Dezembro, e 2004/2/CE, de 9 de Janeiro, da Comissão, que alteram a Directiva n.º 86/363/CEE, do Conselho, de 24 de Julho, relativa à fixação de teores máximos para os resíduos de pesticidas à superfície e no interior dos géneros alimentícios de origem animal, alterando o Decreto – Lei nº 51/2004, de 10 de Março.



Decreto-Lei nº 195/2003	Transpõe para o ordenamento jurídico a Directiva 2002/0069/CE, da Comissão, de 26 de Julho, que estabelece os métodos de amostragem e de análise para o controlo oficial das dioxinas e a determinação de PCB sob a forma de dioxina nos géneros alimentícios.
Decreto-Lei nº 205/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 2004/59/CE, da Comissão, de 23 de Abril, no que se refere aos limites máximos de bromopropilato, e a Directiva 2004/61/CE, da Comissão, de 26 de Abril, no respeitante à fixação de limites máximos de resíduos de certos pesticidas.
Decreto-Lei nº 21/2001	Aprova a lista dos limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos permitidos no interior e à superfície de cereais, frutos e hortícolas. Transpõe as Directivas 99/0071/CE, da Comissão, de 14 de Julho e a Directiva 2000/0024/CE de 28 de Abril.
Decreto-Lei nº 215/2001	Aprova novos limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos permitidos no interior e à superfície de cereais, frutos e hortícolas.
Decreto-Lei nº 245/2002	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0005 a Directiva 2002/0023 relativas à fixação de limites máximos de resíduos de substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos permitidos em determinados produtos agrícolas e à fixação de teores máximos de resíduos de pesticidas.
Decreto-Lei nº 256/2001	Transpõe para o direito interno a Directiva 2001/0035, de Comissão, de 11 de Maio, que veio alterar os limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos permitidos no interior e à superfície de produtos agrícolas de origem vegetal incluindo, frutos, hortícolas e cereais.
Decreto-Lei nº 269/2002	Transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva 2001/0022/CE, da Comissão, 8 de Março, que estabelece os métodos de colheita de amostras e de análise para o controlo oficial dos teores de chumbo, cádmio, mercúrio e 3-MCPD presentes nos géneros alimentícios.
Decreto-Lei nº 27/2000	Altera alguns limites máximos de resíduos fitofarmacêuticos à superfície de frutos, produtos hortícolas e cereais transpondo para a ordem jurídica nacional as Directivas 97/0071/CE e 98/0082/CE, da Comissão, de 15 de Dezembro e de 27 de Outubro, respectivamente.
Decreto-Lei nº 288/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0063, da Comissão, de 11 de Julho, que estabelece métodos de amostragem de produtos de origem animal com vista à determinação de teores de resíduos de pesticidas.
Decreto-Lei nº 300/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2003/0060/CE, da Comissão, de 18 de Junho na parte respeitante aos produtos agrícolas de origem vegetal, e as Directivas 2003/0062/CE e 203/0069/CE, da Comissão, que vieram estabelecer novos limites máximos de resíduos e alterar outra já estabelecidos respeitantes a algumas substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos permitidos à superfície ou no interior de produtos agrícolas de origem vegetal, incluindo frutos, hortícolas e cereais.
Decreto-Lei nº 31/2002	Transpõe para o direito interno as Directivas 2001/0039, 2001/0048 e 2001/0057, que vieram estabelecer novos limites máximos de resíduos e alterar outros já estabelecidos respeitante a cinco substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos permitidos no interior e à superfície de produtos agrícolas de origem vegetal incluindo, frutos, hortícolas e cereais.
Decreto-Lei nº 385/87	Fixa os níveis máximos de radioactividade para os géneros alimentícios e alimentos para animais que condicionam a sua comercialização, importação e exportação.
Decreto-Lei nº 51/2004	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 86/0063, estabelece os limites máximos de resíduos de pesticidas à superfície e no interior dos géneros alimentícios de origem animal.
Decreto-Lei nº 6/83	Fixa o limite máximo de aflatoxinas admitido nos alimentos. Uniformiza os critérios relativos à colheita de amostras, preparação e métodos de análise.
Decreto-Lei nº 62/91	Regulamenta a utilização de substâncias químicas, nomeadamente hormonas, susceptíveis de deixarem resíduos em órgãos dos animais.
Decreto-Lei nº 68/2003	Altera alguns limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos à superfície e no interior de frutos, produtos hortícolas e cereais transpondo para a ordem jurídica nacional as Directivas 2002/0042/CE, 2002/0066/CE, 2002/0071/CE, 2002/0076/CE e 2002/0079/CE, da Comissão, respectivamente de 17 de Maio, de 16 de Julho, de 19 de Agosto, de 6 de Setembro e de 2 de Outubro.
Decreto-Lei nº 72-I/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0027/CE, da Comissão, de 16 de Julho que fixa os métodos e colheita de amostras e o método e análise para o controlo oficial dos teores de certos contaminantes nos géneros alimentícios.



Decreto-Lei n° 72-J/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0026/CE, da Comissão, de 13 de Março que fixa os métodos de colheita de amostras e de análise para o controlo oficial do teor de ocratoxina A nos géneros alimentícios.
Despacho 22358/2000	É aprovada uma lista de substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos isentos de limites máximos de resíduos admissíveis em produtos agrícolas de origem vegetal, incluindo, frutos, hortícolas e cereais.
Despacho n° 12084-A/99	Revoga o Despacho n° 10918-A/99 adoptando as determinações expressas nas Decisões 99/0363/CE, 99/0389/CE e 99/0390/CE no que se refere às medidas de protecção da saúde pública devido ao acidente de contaminação por dioxinas dos produtos de origem animal e derivados.
Directiva 2004/59/CE da Comissão	Altera a Directiva 90/642/CEE do Conselho no que se refere aos limites máximos de resíduos de bromopropilato nela fixados (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2004/61/CE da Comissão	Altera os anexos das Directivas 86/362/CEE, 86/363/CEE e 90/642/CEE do Conselho no respeitante à fixação de limites máximos de resíduos de certos pesticidas cuja utilização na Comunidade Europeia é proibida (Texto relevante para efeitos do EEE)
Directiva 86/362/CEE do Conselho	Relativa à fixação de teores máximos para os resíduos de pesticidas à superfície e no interior dos cereais.
Directiva 90/642/CEE do Conselho	Relativo à fixação de teores máximos de resíduos de pesticidas nos e sobre determinados produtos de origem vegetal, incluindo frutas e produtos hortícolas.
Directiva 93/57/CEE do Conselho	Altera os anexos das Directivas 86/362/CEE e 86/363/CEE relativas à fixação de teores máximos para os resíduos de pesticidas à superfície e no interior de, respectivamente, cereais e géneros alimentícios de origem animal.
Portaria n° 102/97	Aprova uma nova lista de limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos admissíveis em produtos de origem vegetal, incluindo frutos e hortícolas.
Portaria n° 1077/2000	Ao abrigo do Decreto – Lei n° 147/2000, de 18 de Julho aprova a lista dos limites máximo de produtos fitofarmacêuticos permitidos em produtos agrícolas de origem vegetal, incluindo frutos, hortícolas e cereais.
Portaria n° 1101/99	Aprova os limites máximos de resíduos (LMR) de produtos fitofarmacêuticos em produtos de origem vegetal tais como frutos, produtos hortícolas e cereais.
Portaria n° 127/94	Altera o anexo da Portaria n° 360/93, de 30 de Março, que fixa os limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos em produtos de origem vegetal, incluindo frutos e hortícolas e estabelece a execução do controlo destes mesmos resíduos.
Portaria n° 360/93	Aprova a lista de produtos de origem vegetal sujeitos ao controlo de resíduos de produtos fitofarmacêuticos.
Portaria n° 48/94	Altera os Anexos I e II da Portaria n° 492/90, de 30 de Junho, onde são fixados, respectivamente, os cereais sujeitos ao controlo de resíduos e os limites máximos de resíduos em cereais.
Portaria n° 488/90	Fixa os limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos em frutos e produtos hortícolas.
Portaria n° 491/90	Fixa os limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos na batata.
Portaria n° 492/90	Fixa os limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos nos cereais.
Portaria n° 625/96	Acrescenta com substâncias activas a lista constante do Anexo II parte A, da Portaria n° 492/90, de 30 de Junho, fixando os respectivos limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos admissíveis.
Portaria n° 649/96	Suprime rubricas relativas aos resíduos de produtos fitofarmacêuticos no Anexo II da portaria n° 491/90, de 30 de Junho, e aprova uma nova lista de limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos admissíveis em produtos de origem vegetal, incluindo frutos e hortícolas.
Regulamento (CE) n.° 221/2002 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.° 466/2001 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.° 242/2004 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.° 466/2001 no que diz respeito ao estanho na forma inorgânica nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).



Regulamento (CE) n.º 257/2002 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 194/97 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, e o Regulamento (CE) n.º 466/2001 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 324/2004 da Comissão	Altera o anexo I do Regulamento (CEE) n.º 2377/90 do Conselho que prevê um processo comunitário para o estabelecimento de limites máximos de resíduos de medicamentos veterinários nos alimentos de origem animal (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 466/2001 da Comissão	Fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 472/2002 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 563/2002 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 1646/2004 da Comissão	Altera o anexo I do Regulamento (CEE) n.º 2377/90 do Conselho que prevê um processo comunitário para o estabelecimento de limites máximos de resíduos de medicamentos veterinários nos alimentos de origem animal.
Regulamento (CE) n.º 2073/2005 da Comissão	Relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 396/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativo aos limites máximos de resíduos de pesticidas no interior e à superfície dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, de origem vegetal ou animal, e que altera a Directiva 91/414/CEE do Conselho.
Regulamento (CE) n.º 856/2005 da Comissão	Altera o Regulamento 466/2001, introduz alterações no que diz respeito às toxinas Fusarium.
Regulamento (CEE) n.º 315/93 do Conselho	Estabelece procedimentos comunitários para os contaminantes presentes nos géneros alimentícios.

7.1.4 - Rotulagem

Na Tabela 7.4 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com rotulagem de géneros alimentícios. A legislação identificada na Tabela 7.4 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação considerada mais importante.

Tabela 7.4 – Principal legislação relacionada com rotulagem de géneros alimentícios

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto-Lei n.º 162/99	Altera o Decreto-Lei n.º 138/90 que regula a forma e a obrigatoriedade de indicação de preços dos bens e serviços destinados ao consumidor actualizando o montante das coimas correspondentes aos ilícitos. Republica em anexo o Decreto – Lei n.º 138/90, de 26 de Abril.
Decreto-Lei n.º 167/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/120/CE, da Comissão, de 5 de Dezembro, relativa à rotulagem nutricional dos géneros alimentícios.
Decreto-Lei n.º 168/2004	Estabelece regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1830/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Setembro, relativo à rastreabilidade e rotulagem de organismos geneticamente modificados e à rastreabilidade dos géneros alimentícios e alimentos para animais produzidos a partir de organismos geneticamente modificados.
Decreto-Lei n.º 183/2002	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2001/0101, que alterou a Directiva 2000/0013, relativa à aproximação das legislações dos Estados – Membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios destinados ao consumidor final.
Decreto-Lei n.º 20/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0067/CE, da Comissão, de 18 de Julho, relativa à rotulagem dos géneros alimentícios que contêm quinino e dos géneros alimentícios que contêm cafeína.
Decreto-Lei n.º 251/91	Estabelece as normas aplicáveis à preparação, acondicionamento e rotulagem dos alimentos ultracongelados. (Fixa condições gerais de câmaras frigoríficas).



Decreto-Lei n.º 323-F/2000	Estabelece os princípios e as regras gerais a que deve obedecer a rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino.
Decreto-Lei n.º 36/2006	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2005/63/CE, no que se refere à lista de ingredientes e substâncias alimentares provisoriamente excluídos no anexo III-A da Directiva n.º 2000/13/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, e altera pela primeira vez o decreto-lei n.º 195/2005, de 7 de Novembro.
Decreto-Lei n.º 50/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2002/0086, que alterou a Directiva 2001/0101, no que se refere à data a partir da qual são proibidas as trocas de produtos não conformes e a Directiva 2000/0013, relativa à aproximação das legislações dos Estados – Membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios destinados ao consumidor final.
Decreto-Lei n.º 560/99	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 97/0004/CE, do Conselho e a Directiva 99/0010/CE, da Comissão, de 8 de Março, relativa à aproximação das legislações dos Estados – Membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios destinados ao consumidor final.
Despacho Conjunto de 11 de Agosto de 1993	Cria o sistema nacional de atribuição de rótulo ecológico, assente numa repartição de funções e competências entre os dois Ministérios de forma a garantir que as orientações das políticas ambiental e industrial estejam presentes em todas as fases do processo.
Directiva 1999/10/CE da Comissão	Prevê derrogações ao disposto no artigo 7.º da Directiva 79/112/CEE do Conselho no que respeita à rotulagem dos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios.
Directiva 2001/101/CE da Comissão	Altera a Directiva 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros respeitantes à rotulagem, apresentação e publicidade dos géneros alimentícios.
Directiva 2002/67/CE da Comissão	Relativa à rotulagem dos géneros alimentícios que contêm quinino e dos géneros alimentícios que contêm cafeína (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2003/120/CE da Comissão	Altera a Directiva 90/496/CEE relativa à rotulagem nutricional dos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 2003/89/CE do Parlamento Europeu e do Conselho	Altera a Directiva 2000/13/CE relativamente à indicação dos ingredientes presentes nos géneros alimentícios (Texto relevante para efeitos do EEE).
Directiva 87/250/CE da Comissão	Relativa à menção do teor alcoólico, em volume, na rotulagem das bebidas alcoolizadas destinadas ao consumidor final.
Directiva 90/496/CEE do Conselho	Relativa à rotulagem nutricional dos géneros alimentícios.
Portaria n.º 751/93	Estabelece as condições a que deve obedecer a rotulagem nutricional dos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 608/2004 da Comissão	Relativo à rotulagem de alimentos e ingredientes alimentares aos quais foram adicionados fitoesteróis, ésteres de fitoesterol, fitoestanois e/ou ésteres de fitoestanol (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 622/2002 da Comissão	Estabelece prazos para a apresentação de informações respeitantes à avaliação de substâncias aromatizantes quimicamente definidas utilizadas nos géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 1830/2003 do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativo à rastreabilidade e rotulagem de organismos geneticamente modificados e à rastreabilidade dos géneros alimentícios e alimentos para animais produzidos a partir de organismos geneticamente modificados e que altera a Directiva 2001/18/CE
Regulamento (CE) n.º 49/2000 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 1139/98 do Conselho relativo à menção obrigatória, na rotulagem de determinados géneros alimentícios produzidos a partir de organismos geneticamente modificados, de outras informações para além das previstas na Directiva 79/112/CEE.
Resolução de Assembleia da República n.º 64/2000	Recomenda ao Governo que providencie no sentido de fazer cumprir a obrigatoriedade, constante na lei, de rotulagem pormenorizada em todos os géneros alimentícios produzidos a partir ou incluindo organismos geneticamente modificados bem como em alimentos para animais.



7.1.5 - Aditivos alimentares

Na Tabela 7.5 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com aditivos alimentares. A legislação identificada na Tabela 7.5 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação considerada mais importante.

Tabela 7.5 – Principal legislação relacionada com aditivos alimentares

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto-Lei n.º 121/98	Transpõe para o ordenamento jurídico interno as Directivas n.ºs 95/2/CE e 96/85/CE, ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Fevereiro de 1995 e de 19 de Dezembro de 1996, que estabelecem as condições a que deve obedecer a utilização dos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos conservantes.
Decreto-Lei n.º 123/2006	Estabelece novos limites máximos de resíduos de substâncias activas de produtos fitofarmacêuticos permitidos nos produtos agrícolas de origem vegetal, transpondo para a ordem jurídica interna as Directivas n.os 2005/48/CE, da Comissão, de 23 de Agosto, 2005/70/CE, da Comissão, de 20 de Outubro, e 2006/30/CE, da Comissão, de 13 de Março, nas partes respeitantes aos produtos agrícolas de origem vegetal, e as Directivas n.os 2005/74/CE, da Comissão, de 25 de Outubro, 2005/76/CE, da Comissão, de 8 de Novembro, 2006/4/CE, da Comissão, de 26 de Janeiro, e 2006/9/CE, da Comissão, de 23 de Janeiro.
Decreto-Lei n.º 150/2005	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º2004/45/CE da Comissão, de 16 de Abril, que altera a Directiva n.º 96/77/CE, que estabelece os critérios de pureza específicos dos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes, alterando o Decreto-Lei n.º 365/98, de 21 de Novembro.
Decreto-Lei n.º 181/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 2003/95/CE, do Conselho, de 27 de Outubro, que altera a Directiva 96/77/CE, que estabelece os critérios de pureza específicos dos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes.
Decreto-Lei n.º 192/89	Estabelece os princípios orientadores da utilização dos aditivos alimentares nos géneros alimentícios.
Decreto-Lei n.º 216/2004	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/115/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Dezembro, que altera a Directiva n.º 94/35/CE, relativa aos edulcorantes para utilização nos géneros alimentícios. Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 394/98, de 10 de Dezembro.
Decreto-Lei n.º 218/2002	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2001/5/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Fevereiro, que altera a Directiva n.º 95/2/CE, relativa aos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes, alterando os anexos I, IV e V do Decreto-Lei n.º 121/98, de 8 de Maio, com a redacção que lhe foi dada pelos Decretos-Leis n.os 363/98, de 19 de Novembro, e 274/2000, de 9 de Novembro.
Decreto-lei n.º 248/2001	Altera o Decreto-lei n.º 365/96 de 21 de Novembro e transpõe para o ordenamento jurídico nacional a Directiva n.º 2000/63/CE da Comissão de 5 de Outubro que estabelece os critérios de pureza específicos dos aditivos alimentares com excepção dos corantes e edulcorantes.
Decreto-Lei n.º 274/2000	Altera o Decreto-Lei n.º 121/98, de 8 de Maio, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 363/98, de 19 de Novembro, e transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 98/72/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Outubro, que altera a Directiva n.º 95/2/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de fevereiro, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros sobre aditivos alimentares, com excepção dos corantes e edulcorantes.
Decreto-Lei n.º 33/2005	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/114/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Dezembro, que altera a Directiva n.º 95/2/CE, relativa aos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes. Altera o Decreto-Lei n.º 121/98, de 8 de Maio, e revoga a Portaria n.º 383/91, de 3 de Maio.



Decreto-Lei nº 363/98	Altera o Decreto-Lei n.º 121/98, de 8 de Maio, que transpõe para o ordenamento jurídico interno as Directivas n.ºs 15/2/CE e 96/85/CE, ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, respectivamente de 20 de Fevereiro de 1995 e de 19 de Dezembro de 1996, que estabelecem as condições a que deve obedecer a utilização dos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes.
Decreto-Lei nº 365/98	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 96/77/CE, da Comissão, de 2 de Dezembro de 1996, que estabelece os critérios de pureza específicos dos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes.
Decreto-Lei nº 37/2005	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2004/46/CE, da Comissão, de 16 de Abril, que altera a Directiva n.º 95/31/CE, no que respeita aos critérios de pureza dos edulcorantes E 955 - Sucralose e do E 962 - Sal de aspartame e acessulfame, terceira alteração ao anexo do Decreto-Lei n.º 98/2000, de 25 de Maio.
Decreto-Lei nº 38/2000	Transpõe para o ordenamento jurídico a Directiva n.º 98/86/CE, da Comissão, de 11 de Novembro, relativa aos critérios de pureza específicos dos aditivos alimentares, com excepção dos corantes e dos edulcorantes.
Decreto-Lei nº 394/98	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 96/83/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Dezembro de 1996, fixando as condições de utilização dos edulcorantes para utilização nos géneros alimentares.
Decreto-Lei nº 40/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 2003/52/CE, do Parlamento e do Conselho, de 18 de Junho, que altera a Directiva 95/2/CE no que respeita às condições de utilização do aditivo alimentar E 425 konjac.
Decreto-Lei nº 55/2005	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2004/47/CE, da Comissão, de 16 de Abril, que altera a Directiva n.º 95/45/CE, da Comissão, de 26 de Julho, na redacção que lhe foi dada pela Directiva n.º 2001/50/CE, da Comissão, de 3 de Julho, no que respeita aos critérios de pureza dos carotenos mistos [E 160 a (i)] e do beta-caroteno [E 160 a (ii)], revogando o Decreto-Lei n.º 166/2002, de 18 de Julho.
Portaria nº 248/91	Proíbe a comercialização e utilização de aromas que se encontrem em desconformidades com o disposto na Portaria nº 620/90, de 3 de Agosto, a partir de 15 de Julho de 1991.
Portaria nº 264/94	Altera a Portaria nº 620/90, de 3 de Agosto, que define e fixa as condições de obtenção dos aromas destinados a ser utilizados no interior ou à superfície dos géneros alimentícios e estabelece as regras de rotulagem a que os mesmos devem obedecer.
Portaria nº 27/90	Determina os critérios de pureza gerais e específicos a que devem obedecer os corantes, conservantes e antioxidantes bem como os emulsionantes, estabilizadores, espessantes e gelificantes, admissíveis nos géneros alimentícios. (Só se mantém em vigor pelo método de análise I constante do ponto nº IV do anexo V).
Portaria nº 383/91	Fixa as condições de utilização dos conservantes bifenilo (E230), ortofenilfenol (E231) e ortofenilfenato de sódio (E232) nos citrinos, bem como as regras de controlo para a pesquisa e doseamento dos seus resíduos.
Portaria nº 511/92	Altera o anexo IV da Portaria 27/90, de 12 de Janeiro, que os critérios de pureza gerais e específicos a que devem obedecer os corantes, conservantes e antioxidantes bem como os emulsionantes, estabilizadores, espessantes e gelificantes, admissíveis nos géneros alimentícios.
Portaria nº 620/90	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 88/388/CEE, relativa a aromatizantes (princípios gerais, definições, condições de obtenção, critérios de pureza, rotulagem, teores máximos nos géneros alimentícios de certas substâncias provenientes dos aromatizantes).
Portaria nº 833/89	Regulamenta o Decreto-Lei nº 192/89, de 8 de Junho, na parte que diz respeito à fixação dos aditivos admissíveis nos géneros alimentícios e às condições de utilização desses aditivos. (As condições de utilização estabelecidas em anexo estão revogadas pelo Decreto – Lei nº 363/98, de 19 de Novembro).
Regulamento (CE) n.º 2065/2003 do Parlamento Europeu e do Conselho	Relativo aos aromatizantes de fumo utilizados ou destinados a serem utilizados nos ou sobre os géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 2174/2003 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 no respeitante às aflatoxinas (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 277/2004 da Comissão	Relativo à autorização por um período ilimitado de um aditivo nos alimentos para animais (Texto relevante para efeitos do EEE).



Regulamento (CE) n.º 278/2004 da Comissão	Relativo à autorização provisória de uma nova utilização de um aditivo já autorizado nos alimentos para animais (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 455/2004 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 no respeitante à patulina (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 655/2004 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 no que diz respeito à presença de nitratos em alimentos para lactentes e crianças jovens (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 683/2004 da Comissão	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 no que diz respeito às aflatoxinas e à ocratoxina A nos alimentos destinados a lactentes e a crianças jovens (Texto relevante para efeitos do EEE).
Regulamento (CE) n.º 123/2005	Altera o Regulamento (CE) n.º 466/2001 no que diz respeito à Ocratoxina A.
Regulamento (CE) n.º 2232/96 do Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece um procedimento comunitário aplicável no domínio das substâncias aromatizantes utilizadas ou que se destinem a serem utilizadas nos géneros alimentícios.

7.2 - Legislação sectorial aplicável a produtos alimentares

Nesta secção é apresentada a principal legislação aplicável de forma específica a alguns tipos de produtos, nomeadamente:

- Produtos hortofrutícolas;
- Carnes e produtos cárnicos;
- Pescado e outros produtos do mar;
- Lacticínios;
- Ovoprodutos.

Aspectos relacionados com a segurança alimentar deste tipo de produtos são discutidos de forma mais aprofundada no manual *Sistemas de Segurança Alimentar na Cadeia de Transporte e Distribuição de Produtos Alimentares* (Baptista, P., 2006).

7.2.1 - Hortofrutícolas

Na Tabela 7.6 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com produtos hortofrutícolas. A legislação identificada na Tabela 7.6 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação específica deste sector que foi considerada mais importante.

Tabela 7.6 – Principal legislação específica relacionada com produtos hortofrutícolas

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto Regulamentar n.º 82/85	Fixa as normas para as embalagens de acondicionamento do ananás, os requisitos a que devem obedecer os armazéns de acondicionamento, embalagem e amadurecimento e as normas e condições técnicas do transporte rodoviário, marítimo e aéreo do ananás.
Decreto Regulamentar n.º 83/85	Estabelece normas relativas ao acondicionamento e ao amadurecimento do ananás.
Decreto Regulamentar n.º 85/85	Estabelece normas sobre as operações de transporte da banana embalada, quer entre o centro de acondicionamento e o cais de embarque quer entre o local de descarga e o armazém de amadurecimento.



Decreto-Lei nº 240/90	Estabelece os princípios regulamentadores do controlo e certificação da qualidade dos produtos hortofrutícolas frescos e transformados.
Despacho 85/94	Estabelece as normas a que deve obedecer o acondicionamento das maçãs para o consumo em fresco para assegurar uma protecção adequada dos frutos, não sendo admitido o seu transporte em paloxes.
Directiva 2000/48/CE da Comissão	Altera os anexos das Directivas 86/362/CEE e 90/642/CEE do Conselho, relativas à fixação de teores máximos para os resíduos de pesticidas à superfície e no interior dos cereais e de determinados produtos de origem vegetal, incluindo frutas e produtos hortícolas, respectivamente.
Portaria nº 362/2001	Fixa as características mínimas de qualidade a que deve obedecer o tomate destinado à transformação.
Portaria nº 581/93	Estabelece que os vegetais e produtos vegetais que possam representar risco fitossanitário sejam submetidos a controlos antes de entrarem em circulação.
Portaria nº 649/96	Suprime rubricas relativas aos resíduos de produtos fitofarmacêuticos no Anexo II da Portaria nº 491/90, de 30 de Junho e aprova uma nova lista de limites máximos de resíduos de produtos fitofarmacêuticos admissíveis em produtos de origem vegetal, incluindo frutos e hortícolas.
Portaria nº 961-B/85	Estabelece normas de qualidade para o ananás a ser consumida em estado fresco. (Publica em Anexo a Norma de qualidade para o ananás – NP 03183).
Portaria nº 979/2000	Fixa as características de qualidade da batata de conservação para consumo humano, que obedecem às especificações constantes do anexo I.
Regulamento (CE) nº 48/2003 da Comissão	Fixa as regras aplicáveis às misturas de frutas e legumes frescos de diferentes espécies numa mesma embalagem de venda [Jornal Oficial L 007 de 11.01.2003].
Regulamento (CE) nº 408/2003	Altera o Regulamento (CE) n.º 1148/2001 relativo aos controlos de conformidade com as normas de comercialização aplicáveis no sector das frutas e produtos hortícolas frescos.
Regulamento (CE) nº 907/2004	Altera as normas de comercialização aplicáveis às frutas e produtos hortícolas frescos no respeitante à apresentação e à marcação.

7.2.2 - Carnes e produtos cárnicos

Na Tabela 7.7 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com carnes e produtos cárnicos. A legislação identificada na Tabela 7.7 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação específica deste sector que foi considerada mais importante.

Tabela 7.7 – Principal legislação específica relacionada com carnes e produtos cárnicos

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decisão (2004/212/CE) da Comissão	Diz respeito às condições sanitárias comunitárias aplicáveis às importações de animais e de carne fresca, incluindo a carne picada, de países terceiros e que altera as Decisões 79/542/CEE, 2000/572/CE e 2000/585/CE [notificada com o número C(2003) 5248] (Texto relevante para efeitos do EEE)
Decreto-Lei nº 111/99	Altera o nº 2 da Portaria nº 271/95, de 4 de Abril, que estabelece normas relativas às condições sanitárias da produção de carnes frescas e sua colocação no mercado.
Decreto-Lei nº 114/2004	Altera o Decreto-Lei nº 212/2003, de 17 de Setembro, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 99/72/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Julho, que estabeleceu medidas de protecção contra zoonoses e certos agentes zoonóticos em animais e produtos de origem animal a fim de evitar os focos de infecção e de intoxicação de origem alimentar.
Decreto-Lei nº 147/2006	Aprova o Regulamento das Condições Higiénicas e Técnicas a Observar na Distribuição e Venda de Carnes e Seus Produtos, revogando os Decretos-Leis n.os 402/84, de 31 de Dezembro, e 158/97, de 24 de Junho.



Decreto-Lei nº 148/99	Estabelece medidas de controlo relativas à utilização de substâncias químicas, nomeadamente hormonas, susceptíveis de deixarem resíduos nos tecidos e órgãos dos animais aplicando a Decisão 98/0179/CE que estabelece regras para a colheita de amostras oficiais a utilizar na pesquisa das substâncias e dos seus resíduos nos produtos de origem animal.
Decreto-Lei nº 155/98	Altera o decreto – Lei nº 158/97, de 24 de Junho que Aprova o Regulamento das Condições Higiénicas e Técnicas a Observar na Distribuição e Venda de Carnes e seus Produtos, alterando o nº 4 do artigo 25 de referido Regulamento.
Decreto-Lei nº 158/97	Aprova as condições e técnicas a observar na distribuição e venda de carnes e seus produto. Revoga os regulamentos aprovados pelas alíneas a), b), d) e e) do Decreto – Lei nº 261/84, de 31 de Julho. (Aprova em Anexo o Regulamento das Condições Higiénicas e Técnicas a Observar na Distribuição e Venda de Carnes e seus Produtos).
Decreto-Lei nº 167/96	Transpõe para a ordem jurídica nacional o Anexo B da directiva 92/0016/CEE, do Conselho, de 17 de Dezembro relativa aos problemas sanitários em matéria de comércio de carnes frescas de aves de capoeira. (Fixa em anexo o Regulamento Relativo a Problemas Sanitários e de Colocação no Mercado de Carnes Frescas de Aves de Capoeira).
Decreto-Lei nº 168/98	Estabelece o regime de classificação de carcaças de bovinos, ovinos e suínos. Em anexo é indicada a regulamentação comunitária em vigor.
Decreto-Lei nº 178/93	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 64/433/CEE, do Conselho, de 26 de Junho, relativa às condições sanitárias de produção de carnes frescas e sua colocação no mercado.
Decreto-Lei nº 179/93	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 91/0495/CEE, do Conselho, de 27 de Novembro relativa aos problemas sanitários inerentes à produção e colocação no mercado de carne de coelho e de carne de criação.
Decreto-Lei nº 182/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional as Directivas nº 2003/113/CE, de 3 de Dezembro, 2003/118/CE, de 5 de Dezembro, e 2004/2/CE, de 9 de Janeiro, da Comissão, que alteram a Directiva n.º 86/363/CEE, do Conselho, de 24 de Julho, relativa à fixação de teores máximos para os resíduos de pesticidas à superfície e no interior dos géneros alimentícios de origem animal, alterando o Decreto – Lei nº 51/2004, de 10 de Março.
Decreto-Lei nº 185/2004	Aprova o regime jurídico aplicável às alterações dos termos das autorizações de introdução no mercado de medicamentos veterinários farmacológicos concedidas ao abrigo de procedimentos não abrangidos pelo ordenamento jurídico comunitário e a sua tipologia, bem como os pressupostos necessários à sua autorização.
Decreto-Lei nº 193/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2003/99/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Novembro, relativa à vigilância das zoonoses e dos agentes zoonóticos.
Decreto-Lei nº 20/2001	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 99/0089/CE, da Comissão, de 15 de Novembro que altera a Directiva 91/0494/CEE, de 26 de Junho relativa às condições de polícia sanitária que regem o comércio intracomunitário e as importações provenientes de países terceiros de carnes frescas de aves de capoeira.
Decreto-Lei nº 210/2000	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 97/0078/CE, do Conselho, de 18 de Dezembro, que fixa os princípios relativos à organização dos controlos veterinários dos produtos provenientes de países terceiros introduzidos no território comunitário.
Decreto-Lei nº 211/2000	Altera o Decreto-Lei nº 393-B/98, de 4 de Dezembro que adapta medidas complementares de luta contra a encefalopatia espongiforme bovina no domínio da alimentação animal, aplicáveis no território de Portugal continental.
Decreto-Lei nº 211-A/2001	Revoga os Decretos-Lei nº 559/99, de 17 de Setembro e 42/2000, de 17 de Março e acolhe na ordem jurídica interna a Decisão da Comissão 2001/376/CE, de 18 de Abril sobre medidas de protecção contra a encefalopatia espongiforme bovina. (Decisão que levantou o embargo a Portugal de exportação de bovinos e seus produtos).
Decreto-Lei nº 212/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 99/0072/CE, do Conselho, de 29 de Julho, relativa às medidas de protecção contra zoonoses e certos agentes zoonóticos em animais e produtos de origem animal a fim de evitar focos de infecção e de intoxicação de origem alimentar
Decreto-Lei nº 232/99	Estabelece as normas relativas ao fabrico, autorização de introdução no mercado, armazenamento, transporte, comercialização e utilização de produtos de uso veterinário.
Decreto-Lei nº 232-F/2000	Estabelece os princípios e as regras gerais a que deve obedecer a rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino.



Decreto-Lei nº 275/97	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 96/0093/CE, do Conselho, de 17 de Novembro, relativa à certificação dos animais e dos produtos animais, criando ainda a figura do médico veterinário acreditando e regulamentando a sua actividade no âmbito da defesa da saúde pública.
Decreto-Lei nº 288/99	Altera o Decreto-Lei nº 387/98, de 4 de Dezembro no que se refere à produção de farinhas a partir dos subprodutos de mamíferos e o Decreto – Lei nº 393-B/98, de 4 de Dezembro no que se refere à utilização das gorduras destinadas a serem utilizadas na alimentação de animais não ruminantes.
Decreto-Lei nº 304/85	Torna obrigatória a classificação de carcaças de todas as espécies animais que se destinam directa ou indirectamente ao consumo público.
Decreto-Lei nº 32/2004	Altera a Portaria nº 492/95, de 23 de Maio e a Portaria nº 575/93, de 4 de Junho, no que respeita às regras sanitárias relativas aos subprodutos animais.
Decreto-Lei nº 32-A/97	Restringe a utilização de produtos de origem bovina na alimentação humana e animal e na preparação de medicamentos e outros produtos.
Decreto-Lei nº 342/98	Estabelece as condições sanitárias aplicáveis à produção e à colocação no mercado de produtos à base de carnes e de outros produtos de origem animal, destinados, após tratamento, ao consumo humano ou à preparação de outros géneros alimentícios. Revoga o Decreto – Lei nº 354/90, de 10 de Novembro e as Portarias nº 1229/93, de 27 de Novembro, 59/95, de 25 de Janeiro e 684/95, de 28 de Junho.
Decreto-Lei nº 387/98	Restringe a utilização de produtos de origem bovina, ovina e caprina na alimentação humana e animal. (Revoga parcialmente o Decreto – Lei nº 32-A/97, de 28 de Janeiro, e aplica a Decisão 97/0534/CE, de 30 de Junho.)
Decreto-Lei nº 402/84	Define as condições a que deverá obedecer a preparação e venda de carnes picadas para consumo público.
Decreto-Lei nº 415/99	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 72/0462/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa às regras de polícia sanitária a que devem obedecer as importações de animais das espécies bovina, suína, caprina e de carnes frescas ou de produtos à base de carne provenientes de países terceiros.
Decreto-Lei nº 417/98	Altera o Decreto-Lei nº 158/97, de 24 de Junho que aprova as condições higiénicas e técnicas a observar na distribuição e venda de carnes e seus produtos. O presente diploma contempla também as normas relativas ao fabrico de enchidos.
Decreto-Lei nº 44/96	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 92/0045/CEE, do Conselho, de 16 de Junho, relativa aos problemas sanitários referentes ao abate de caça selvagem e à colocação no mercado das respectivas carnes.
Decreto-Lei nº 481/99	Altera o Decreto-Lei nº 44/96, de 10 de Maio que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 92/0045/CEE, que foi alterada pela Directiva 97/0079/CE.
Decreto-Lei nº 51/2004	Transpõe para a ordem jurídica nacional todas as alterações à Directiva 86/363/CEE, do Conselho, de 24 de Julho, com a redacção que lhe foi dada pela Directiva 96/33/CE, do Conselho, de 21 de Maio, relativa à fixação de teores máximos para os resíduos à superfície e no interior dos géneros alimentícios de origem animal.
Decreto-Lei nº 514/85	Contraria Legislação Comunitária. Estabelece para os sectores das aves e dos ovos normas de adaptação à organização e funcionamento do mercado nacional com as regras que regem o mercado comunitário.
Decreto-Lei nº 515/85	Estabelece para o sector da carne de bovino normas de adaptação à organização e funcionamento do mercado nacional com as regras que regem o mercado comunitário.
Decreto-Lei nº 516/85	Estabelece para o sector da carne de suíno normas de adaptação à organização e funcionamento do mercado nacional com as regras que regem o mercado comunitário.
Decreto-Lei nº 527/99	Altera o Decreto-Lei nº 167/96, de 7 de Setembro relativo às condições sanitárias em matéria de produção e colocação no mercado de carnes frescas de aves de capoeira, e transpõe para o direito interno a Directiva 97/0079/CE, do Conselho, de 18 de Dezembro.
Decreto-Lei nº 556/99	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 94/0065/CE, do Conselho, de 14 de Dezembro, que institui os requisitos de produção e colocação no mercado de carnes picadas e de preparados de carnes picadas e preparados de carne, bem como a rectificação à mesma publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L127 de 29 de Abril de 1998. Republica em Anexo o Regulamento da Produção de Carnes Picadas e de preparados de Carne e da Sua Colocação no Mercado.



Decreto-Lei nº 61/96	Altera o Decreto-Lei nº 110/93, de 10 de Abril, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 89/662/CEE, do Conselho, de 11 de Dezembro, relativa aos Controlos Veterinários Aplicáveis ao Comércio Intracomunitário de Produtos de origem animal.
Decreto-Lei nº 62/91	Regulamenta a utilização de substâncias químicas, nomeadamente hormonas, susceptíveis de deixarem resíduos nos tecidos e órgãos dos animais.
Decreto-Lei nº 62/96	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 94/0065/CE, do Conselho, de 14 de Dezembro, que institui os requisitos de produção e colocação no mercado de carnes picadas e de preparados de carnes picadas e preparados de carne. (Contém em Anexo o Regulamento da Produção de carnes picadas e de preparados de carne e da sua colocação no mercado).
Decreto-Lei nº 69/93	Transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas 90/425/CEE, do Conselho, de 26 de Junho e 91/628/CEE, do Conselho, de 19 de Novembro, que estabelecem os controlos veterinários e zootécnicos aplicáveis ao comércio intracomunitário de animais vivos e produtos animais, referidos nos diplomas enumerados no Anexo a este diploma do qual faz parte integrante.
Decreto-Lei nº 71/98	Cria um sistema voluntário de rotulagem da carne de suíno destinada ao consumidor final e estabelece os princípios e regras gerais a que o mesmo deve obedecer.
Decreto-Lei nº 76/2003	Aprova medidas complementares de luta contra a encefalopatia espongiforme bovina (EEB) no domínio da alimentação animal.
Decreto-Lei nº 79/90	Estabelece os métodos de pesquisa de triquinas em carnes frescas de suínos importados de Estados que não sejam membros das Comunidades Europeias (transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 77/96/CE, de 21 de Dezembro de 1976).
Decreto-Lei nº 98/90	Transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva 72/461/CEE sobre problemas de polícia sanitária respeitantes a trocas intracomunitárias de carnes frescas.
Despacho 10747/98	Fixa as normas de execução para aplicação do sistema voluntário de rotulagem da carne de suíno destinada ao consumidor final.
Despacho Conjunto 476/99	Altera o Despacho Conjunto 675/98, publicado em 01/10 que estabelece a classificação das carcaças dos ovinos e caprinos sujeitos a abate sanitário que, a partir de 1 de Janeiro de 1999, devem ter como destino a indústria, para efeitos de montante compensatório.
Despacho Conjunto 763/98	Estabelece que as carcaças dos ovinos e caprinos sujeitos a abate sanitário só a partir de 1 de Janeiro de 1999, devem ter como destino a indústria.
Despacho Conjunto de 2 de Maio de 1996	Determina que o abate compulsivo e destruição de todos os animais da espécie bovina e seus co-habitantes, nas explorações onde ocorreram ou ocorram casos de diagnóstico confirmado de encefalopatia espongiforme bovina (BSE), bem como o abate compulsivo dos bovinos provenientes do Reino Unido.
Despacho Conjunto de 5 de Julho de 1996	Estabelece as medidas a tomar, que envolvem a destruição dos produtos à base de carne de bovino provenientes do Reino Unido em data anterior a 21-03-96, bem como, medidas que impeçam a sua comercialização, compensando adequadamente os seus detentores.
Despacho Conjunto de 5 de Março de 1991	Determina que o Despacho Conjunto de 7 de Fevereiro de 1991 se aplique expressamente às importações de bovinos para abate e carnes refrigeradas ou congeladas.
Despacho de 27 de Fevereiro de 1992	Clarificação relativamente a algumas situações referentes ao Decreto – Lei nº 290/90, de 20 de Setembro e à Portaria nº 262/91, de 3 de Abril (Regime jurídico da circulação do gado, carne e produtos cárneos).
Despacho de 31 de Julho de 1957	Autoriza a utilização de plasma sanguíneo desidratado nos preparados cárneos.
Despacho Normativo 1/2001	Ao abrigo do Regulamento (CE) 2777/2000, de 18 de Dezembro determina que a partir de 1 de Janeiro de 2001, a carne proveniente do abate de bovinos com mais de 30 meses de idade não pode ser destinada ao consumo humano devendo ser destruída pelos processos técnicos adequados e actualmente em vigor.
Despacho Normativo nº 30/2000	Estabelece que do rótulo das embalagens de carne de bovino, e dos produtos à base de carne de bovino, da carne de suíno e dos ovos deve constar um distintivo onde se indica a aprovação do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, conforme modelo em anexo, substituindo assim o anexo do Despacho nº 16/99, de 3 de Março pelo presente diploma.



Directiva 2004/41/CE	Revoga certas directivas relativas à higiene dos géneros alimentícios e às regras sanitárias aplicáveis à produção e à comercialização de determinados produtos de origem animal destinados ao consumo humano e altera as Directivas 89/662/CEE e 92/118/CEE do Conselho e a Decisão 95/408/CE do Conselho (JO L 157 de 30.4.2004).
Directiva 92/116/CE	Altera e actualiza a Directiva 71/118/CEE, relativa aos problemas sanitários em matéria de comércio comunitário de carnes frescas de aves de capoeira.
Portaria nº 100/96	Altera o Regulamento dos Controlos Veterinários Aplicáveis ao Comercio Intracomunitário de Produtos de origem animal, aprovado pela Portaria nº 576/93, de 4 de Junho.
Portaria nº 1001/93	Aprova o Regulamento das Condições de Policia Sanitária da Produção e Colocação no Mercado de Carnes de Coelho e de Carnes de Caça de Criação.
Portaria nº 1059/81	Dá nova redacção ao nº 1 da lista anexa ao Decreto – Lei nº 122/79, de 8 de Maio, proibindo o comércio ambulante de carnes salgadas e em salmoura.
Portaria nº 106/94	Estabelece as condições de policia sanitária aplicáveis às trocas intracomunitárias de produtos à base de carne.
Portaria nº 1223-D/91	Suspende por 60 dias a entrada em vigor do nº 1 da Portaria nº 262/91, de 3 de Abril, que regulamenta o Decreto – Lei nº 290/90, de 20 de Setembro, que estabelece o regime jurídico da circulação do gado, carne e produtos cárneos no continente, bem como vários impressos que o acompanham.
Portaria nº 1233-A/93	Define as regras sobre a inspecção e controlos sanitários de carnes frescas e respectivo financiamento.
Portaria nº 1313/93	Estabelece normas relativas ao fabrico e comercialização de carnes preparadas e enchidos de carne.
Portaria nº 241/90	Estabelece os métodos de pesquisa de triquinas em carnes frescas de suíno importadas de países terceiros.
Portaria nº 252/96	Altera a Portaria nº 971/94, de 29 de Outubro que aprova o Regulamento das Condições Sanitárias da produção de Carnes Frescas e sua Colocação no Mercado.
Portaria nº 271/95	Estabelece normas relativas às condições sanitárias da produção de carnes frescas e sua colocação no mercado.
Portaria nº 341/94	Altera o nº 2 da portaria nº 765/90, de 30 de Agosto, que regulamenta a artº 2º do Decreto – Lei nº 98/90, de 20 de Março, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 72/0461/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro, relativo aos problemas de policia sanitária respeitantes às trocas intracomunitárias de produtos à base de carne.
Portaria nº 363/2001	Estabelece a classificação dos bovinos leves conforme a definição constante no nº 2 do artigo 1º do Decreto – Lei nº 168/98, de 25 de Junho.
Portaria nº 404/94	Altera a Portaria nº 575/93, de 4 de Junho que aprova o Regulamento dos Controlos Veterinários e Zootécnicos Aplicáveis ao Comercio Intracomunitário de Animais Vivos e Produtos Animais.
Portaria nº 412/98	Altera a portaria 492/95, de 23 de Maio (define as condições sanitárias e de policia sanitária que regem o comercio e as importações na Comunidade de produtos de origem animal).
Portaria nº 492/95	Define as condições sanitárias e de policia sanitária que regem o comércio e as importações na Comunidade de produtos de origem animal.
Portaria nº 516/87	Estabelece normas de classificação de carcaças de ovino.
Portaria nº 576/93	Estabelece o Regulamento dos Controlos Veterinários Aplicáveis ao Comercio Intracomunitário de Produtos de origem animal.
Portaria nº 641/95	Altera a Portaria nº 241/90, de 4 de Abril, que estabelece o método de pesquisa de triquinas em carnes frescas de suíno importadas de países terceiros.
Portaria nº 697/93	Altera o nº 2 da Portaria nº 765/90, de 30 de Agosto e transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 91/266/CEE, do Conselho, de 21 de Maio na parte que altera a Directiva 73/461/CEE, relativa às condições da policia sanitária que regem as trocas comunitárias de carnes frescas.
Portaria nº 727/89	Estabelece as normas de classificação das carcaças de bovino.



Portaria n.º 764/83	Estabelece normas relativas às rejeições dos animais de talho e suas carcaças.
Portaria n.º 770/88	Estabelece a obrigatoriedade, nos estabelecimentos de venda a retalho de carne de bovino e de outras espécies, de afixação dos preços que estiverem a ser praticados, de forma legível, em preços fixados em local bem visível do público utente.
Portaria n.º 8/84	Incompatível com a Legislação Comunitária. Estabelece normas para a classificação de carcaças de suíno.
Portaria n.º 899/98	Altera a Portaria n.º 271/95, de 4 de Abril – adiando a data limite do período da derrogação para aplicação de determinadas normas sanitárias na produção de carnes frescas e sua colocação no mercado.
Portaria n.º 971/94	Aprova o Regulamento das Condições Sanitárias da produção de Carnes Frescas e sua Colocação no Mercado.
Regulamento (CE) n.º 1760/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho	Estabelece um regime de identificação e registo de bovinos e relativo à rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino, e que revoga o Regulamento (CE) n.º 820/97 do Conselho.
Regulamento (CE) n.º 341/2005 da Comissão	Altera os Regulamentos (CE) n.º 1432/94 e (CE) n.º 1458/2003 no que se refere à quantidade máxima a que os pedidos de certificados de importação de carne de suíno devem dizer respeito.
Regulamento n.º 385/2004	Altera o Regulamento (CE) n.º 2341/2003 que derroga ao Regulamento (CE) n.º 780/2003 no que respeita a um contingente pautal de carne de bovino congelada do código NC 0202 e de produtos do código NC 02062991.
Resolução do Conselho de Ministros n.º 14-A/97	Salvaguarda da saúde pública quanto à qualidade e segurança dos alimentos e outros produtos de origem bovina.

7.2.3 - Pescado e produtos do mar

Na Tabela 7.8 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com pescado e produtos do mar. A legislação identificada na Tabela 7.8 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação específica deste sector que foi considerada mais importante.

Tabela 7.8 – Principal legislação específica relacionada com pescado e produtos do mar

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Declaração de Rectificação n.º 35/2004	Rectifica o Decreto – Lei n.º 37/2004, de 26 de Fevereiro, que estabelece condições a que deve obedecer a comercialização dos produtos da pesca e aquicultura congelados, ultracongelados e descongelados destinados à alimentação humana.
Decreto–Lei n.º 112/95	Estabelece as normas relativas à produção e colocação no mercado de moluscos bivalves vivos.
Decreto–Lei n.º 134/2002	Estabelece o regime de rastreabilidade e de controlo das exigências de informação ao consumidor a que está sujeita a venda a retalho dos produtos da pesca e da aquicultura, nos termos do Regulamento 2065/2001.
Decreto–Lei n.º 230/90	Estabelece os requisitos a que deve obedecer a produção, comercialização e a conservação do pescado congelado e ultra-congelado, bem como a sua embalagem e rotulagem.
Decreto–Lei n.º 237/90	Altera o Decreto-Lei n.º 304/87, de 4 de Agosto que estabelece o regime de primeira venda de pescado fresco.
Decreto–Lei n.º 241/91	Disciplina a forma de aprovação do modelo de certificado de origem e de salubridade dos produtos de pesca do boletim de verificação estatístico F (altera o Decreto-Lei n.º 266/86, de 3 de Setembro).
Decreto–Lei n.º 243/2003	Altera o Decreto-Lei n.º 134/2002, de 14 de Maio, que estabelece o regime de rastreabilidade e de controlo das exigências de informação ao consumidor a que está sujeita a venda a retalho dos produtos da pesca e da aquicultura, nos termos do Regulamento 2065/2001.



Decreto-Lei nº 243/98	Altera o artigo 10º do Decreto – Lei nº 304/87, de 4 de Agosto que estabelece o regime de primeira venda de pescado fresco.
Decreto-Lei nº 281/88	Altera o Decreto-Lei nº 304/87, de 4 de Agosto.
Decreto-Lei nº 293/98	Altera o Decreto-Lei nº 112/95, de 23 de Maio que estabelece as normas relativas à produção e colocação no mercado de bivalves vivos, alterando o seu artigo 1º para transposição da Directiva 91/0496/CEE alterada pela Directiva 97/0062/CE.
Decreto-Lei nº 3/90	Estabelece normas relativas à regulação dos níveis de resíduos admissíveis no pescado destinado à alimentação humana.
Decreto-Lei nº 304/87	Estabelece o regime de primeira venda de pescado fresco.
Decreto-Lei nº 37/2004	Estabelece condições a que deve obedecer a comercialização dos produtos da pesca e aquicultura congelados, ultracongelados e descongelados.
Decreto-Lei nº 375/98	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 91/0493, do Conselho, de 23 de Julho, bem como a Directiva 92/0048/CEE, do Conselho, de 16 de Junho, que fixa as normas mínimas de higiene aplicáveis aos produtos de pesca obtidos a bordo de determinados navios e a Directiva 95/0071/CE, do Conselho, de 22 de Dezembro que adopta as norma sanitárias relativas à produção e à colocação no mercado dos produtos da pesca destinados ao consumo humano.
Decreto-Lei nº 447/99	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 97/0079/CE, do Conselho, de 18 de Dezembro, que altera a Directiva 91/0493/CEE transposta pelo Decreto – Lei nº 375/98, de 24 de Novembro, relativo à produção e à colocação no mercado dos produtos da pesca destinados ao consumo humano.
Decreto-Lei nº 548/99	Estabelece as condições de polícia sanitária que regem a introdução no mercado de animais e produtos da aquicultura, revogando o Decreto – Lei nº 340/93, de 30 de Setembro e as Portarias nº 522/95, de 31 de Maio, nº 113/96, de 12 de Abril e nº 52/96, de 20 de Fevereiro.
Portaria nº 134/83	Altera os n.os 2.º, 4.º e 5.º da Portaria nº 84/81, de 19 de Janeiro (estabelece disposições relativas às margens de comercialização de pescado congelado).
Portaria nº 197/2006	Estabelece as normas que regulam a autorização de primeira venda de pescado fresco fora das lotas.
Portaria nº 226/90	Determina as tolerâncias de resíduos admissíveis no pescado de substâncias reconhecidamente prejudiciais para o consumidor em termos de contaminação dos alimentos, bem como os métodos de análise e os respectivos procedimentos a adoptar na detecção de resíduos.
Portaria nº 311/80	Estabelece normas relativas à comercialização do pescado fresco.
Portaria nº 335/91	Aprova as normas técnicas de execução regulamentar do Decreto – Lei nº 230/90, de 11 de Julho (Produção, comercialização e a conservação do pescado congelado e ultra-congelado).
Portaria nº 355/87	Introduz modificações ao regime de comercialização de bacalhau e espécies afins, permitindo a sua venda pré-embalada em partes seleccionadas, quando salgado seco ou salgado verde.
Portaria nº 506/89	Estabelece os requisitos e trâmites a que devem obedecer a instalação e licenciamento das lotas.
Portaria nº 534/93	Dá nova redacção ao artigo 20º do Regulamento de Inspeção e Fiscalização Higió – Sanitárias de Pescado anexo à Portaria nº 579/76, de 7 de Setembro (no que se refere à evisceração e preparação do pescado).
Portaria nº 559/76	Aprova o “Regulamento de Inspeção e Fiscalização Higió-Sanitárias do Pescado”.
Portaria nº 576/93	Estabelece o Regulamento dos Controlos Veterinários Aplicáveis ao Comércio Intracomunitário de Produtos de origem animal.
Portaria nº 579/81	Define os tipos comerciais de algumas espécies de pescado congelado semi-transformado.
Portaria nº 642/81	Define os tipos de bacalhau salgado fresco.



Portaria n.º 779/87	Dá nova redacção ao n.º 1 do n.º 13.º e ao n.º 1 do n.º 14.º da Portaria n.º 311/80, de 30 de Maio, que estabelece normas relativas à comercialização de pescado fresco. Revoga a Portaria n.º 581/84, de 8 de Agosto.
Portaria n.º 845/92	Aprova o modelo de certificado de salubridade (modelo IPCP n.º 485) a ser emitido pelo Instituto Português de Conservas e Pescado na certificação da salubridade dos produtos da indústria transformadora da pesca.
Portaria n.º 9/89	Aprova o Regulamento Geral do Funcionamento das Lotas.
Regulamento (CE) n.º 2406/96	Relativo à fixação de normas comuns de comercialização para certos produtos da pesca.

7.2.4 - Lacticínios

Na Tabela 7.9 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com leite e lacticínios. A legislação identificada na Tabela 7.9 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação específica deste sector que foi considerada mais importante.

Tabela 7.9 – Principal legislação específica relacionada com leite e lacticínios

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Decreto Regulamentar n.º 7/81	Aprova regulamentação sobre a produção, recolha e comércio de leite.
Decreto-Lei n.º 138/79	Estabelece normas relativas à produção, recolha, concentração e destino do leite.
Decreto-Lei n.º 213/2003	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 20001/0114, relativa a determinados leites conservados parcial ou totalmente desidratados, destinados à alimentação humana.
Decreto-Lei n.º 340/90,	Estabelece as regras sanitárias e de polícia sanitária relativas ao leite tratado termicamente. Transpõe para a ordem jurídica nacional as Directivas 85/397/CEE, 89/362/CEE e 89/384/CEE.
Decreto-Lei n.º 39/2003	Estabelece o regime aplicável à classificação do leite entregue pelos produtores nos locais de recolha do leite.
Despacho Normativo 141/81	Estabelece normas sobre a apreciação da qualidade do leite entregue para secagem.
Directiva 2001/114/CE do Conselho	Relativa a determinados leites conservados parcial ou totalmente desidratados, destinados à alimentação humana.
Portaria n.º 1068/95	Altera o Regulamento aprovado pela Portaria n.º 533/93, de 21 de Maio (Aprova o Regulamento das Normas Sanitárias Aplicáveis à Produção e Colocação no Mercado de Leite Cru, de Leite de Consumo Tratado Termicamente, de Leite Destinado à Transformação e de Produtos à Base de Leite, Destinados ao Consumo Humano).
Portaria n.º 220/93	Prorroga o prazo estabelecido no n.º 17 da Portaria n.º 742/92, de 24 de Julho (estabelece regras sobre a produção, comercialização e consumo de iogurte e de leites fermentados).
Portaria n.º 521/95	Altera a Portaria n.º 742/92, de 24 de Julho que estabelece as regras sobre a produção, comercialização e consumo de iogurte e de leites fermentados.
Portaria n.º 533/93	Aprova o Regulamento das Normas Sanitárias Aplicáveis à Produção e Colocação no Mercado de Leite Cru, de Leite de Consumo tratado termicamente, de Leite destinado à transformação e de produtos à base de Leite, destinados ao consumo humano. Revoga a Portaria n.º 7/91, de 7 de Setembro. (Mantêm-se em vigor as determinações das características estabelecidas pela Portaria n.º 472/87, de 4 de Junho, que não estejam contempladas pela presente Portaria).
Portaria n.º 56/96	Altera a Portaria n.º 1068/95, de 30 de Agosto, que altera o Regulamento aprovado pela Portaria n.º 533/93, de 21 de Maio (Aprova o Regulamento das Normas Sanitárias Aplicáveis à Produção e Colocação no Mercado de Leite Cru, de Leite de Consumo Tratado Termicamente, de Leite Destinado à Transformação e de Produtos à Base de Leite, Destinados ao Consumo Humano).



Portaria n.º 683/88	Altera a Portaria n.º 472/87, de 4 de Junho e a Portaria n.º 925-R/87, de 4 de Dezembro (Características e classificação do leite).
Portaria n.º 742/92	Estabelece regras sobre a produção, comercialização e consumo de iogurte e de leites fermentados.
Portaria n.º 925-R/87	Estabelece a classificação do leite.

7.2.5 - Ovoprodutos

Na Tabela 7.10 encontra-se identificada e sistematizada a legislação nacional e comunitária relacionada com produtos ovos e ovoprodutos. A legislação identificada na Tabela 7.10 não é completamente exaustiva, tendo sido seleccionada a legislação específica deste sector que foi considerada mais importante.

Tabela 7.10 – Principal legislação específica relacionada com ovos e ovoprodutos

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Declaração de Rectificação n.º 67/94	De ter sido rectificada a Portaria n.º 247/94, do Ministério da Agricultura, que altera a alínea b) do n.º 1 do capítulo IX do anexo da Portaria n.º 1009/93, de 12 de Outubro (estabelece as prescrições de ordem higiénica e sanitária aplicáveis à produção e à colocação no mercado dos ovoprodutos), publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 90, de 18 de Abril de 1994.
Decreto-Lei n.º 234/92	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva do Conselho n.º 89/437/CEE, de 20 de Junho de 1989, que estabelece medidas de ordem higiénica e sanitária respeitantes à produção e à colocação no mercado de ovoprodutos.
Despacho Conjunto de 11 de Abril de 1984	Regulamenta o acondicionamento de ovos para venda à hotelaria e similares, pastelaria e confeitaria.
Despacho Normativo n.º 27/2003	Estabelece a obrigatoriedade de aprovação de um caderno de especificações na rotulagem dos ovos.
Directiva 89/437/CEE do Conselho	Relativa aos problemas de ordem higiénica e sanitária respeitantes à produção e à colocação no mercado dos ovoprodutos.
Portaria n.º 1009/93	Estabelece as prescrições de ordem higiénica e sanitária, aplicáveis à produção e à colocação no mercado de ovoprodutos destinados tanto ao consumo directo como ao fabrico de géneros alimentícios.
Portaria n.º 247/94	Altera a alínea b) do n.º 1 do Capítulo VI e o n.º 4 do Capítulo IX da Portaria n.º 1009/93, de 12 de Outubro, que estabelece as prescrições de ordem higiénica e sanitária, aplicáveis à produção e à colocação no mercado de ovoprodutos.
Portaria n.º 46/97	Altera o Capítulo XI do anexo da Portaria n.º 1009/93, de 12 de Outubro que estabelece as prescrições de ordem higiénica e sanitária, aplicáveis à produção e à colocação no mercado de ovoprodutos destinados tanto ao consumo directo como ao fabrico de géneros alimentícios.
Regulamento (CE) n.º 2052/2003	Altera o Regulamento (CEE) n.º 1907/90 relativo a certas normas de comercialização aplicáveis aos ovos.
Regulamento (CE) n.º 2295/2003	Estabelece as regras de execução do Regulamento (CEE) n.º 1907/90 Conselho relativo a certas normas de comercialização aplicáveis aos ovos.
Regulamento (CE) n.º 326/2003	Rectifica o Regulamento (CEE) n.º 1274/91 que estabelece as regras de execução do Regulamento (CEE) n.º 1907/90 do Conselho, relativo a certas normas de comercialização aplicáveis aos ovos.
Regulamento (CE) n.º 5/2001	Altera o Regulamento (CEE) n.º 1907/90 relativo a certas normas de comercialização aplicáveis aos ovos.



7.3 - Legislação específica relativa ao transporte de produtos alimentares

No capítulo anterior foi apresentada a Portaria nº 91/94 que estabelece as condições a que deve obedecer o controlo das temperaturas nos meios de transporte e nas instalações de depósito e armazenagem dos alimentos ultracongelados bem como o procedimento de amostragem e o método de análise para o controlo dessas temperaturas. Esta portaria, conjuntamente com o Acordo ATP, enquadra de forma geral os requisitos legais associados ao transporte de produtos alimentares. O Acordo ATP relativo a Transportes Internacionais de Produtos Alimentares Perecíveis e aos Equipamentos Especializados a Utilizar Nestes Transportes foi ratificado pelo Decreto do Governo nº 30/87. O Aviso de 6 de Junho de 1990 tornou públicos os textos em francês e em português das emendas entradas em vigor em 6 de Julho de 1989 relativamente ao anexo I do Acordo ATP e o Aviso nº 137/92 tornou públicos os textos em francês e português das emendas relativamente aos anexos 1 e 2 do Acordo ATP. Os aspectos mais relevantes do Acordo ATP são apresentados na secção seguinte.

7.4 - Acordo sobre o transporte internacional de mercadorias perecíveis (Acordo ATP)

O Acordo sobre o transporte internacional de produtos alimentares perecíveis e sobre os equipamentos especiais a serem usados em tal transporte (Acordo ATP) foi desenvolvido pelo Comité de Transporte Terrestre do Comité Económico das Nações Unidas para a Europa e foi apresentado em Genebra no dia 1 de Setembro de 1970. Entrou em vigor a 21 de Novembro de 1976. O Acordo ATP e os seus anexos têm sido regularmente revistos, aumentados e actualizados. Este acordo indica um conjunto de regras e normas que devem ser aplicadas no transporte internacional de alimentos perecíveis, excluindo-se os frutos e vegetais que não estão abrangidos pelo acordo. Estas regras devem ser cumpridas pelos países signatários no transporte de alimentos perecíveis através das suas fronteiras. O seu objectivo é facilitar o tráfego internacional através do estabelecimento de normas reconhecidas internacionalmente. É um acordo entre Estados e não existe uma autoridade transnacional. Na prática, as verificações são feitas pelas partes signatárias, e a não conformidade pode então resultar numa acção legal pelas autoridades nacionais contra os ofensores de acordo com as legislação nacional em vigor no país onde ocorre a violação. O Acordo ATP em si não prescreve quaisquer penalizações. É aplicado às operações de transporte (excluindo o transporte pelo ar) desenvolvido no território por pelo menos duas das partes signatárias. Para além disso, um conjunto de países também adoptaram o Acordo ATP como base para a sua própria legislação nacional.

O Acordo ATP possui três anexos:

- Anexo 1 - definições de normas para os equipamentos especiais para o transporte de produtos alimentares perecíveis;
- Anexo 2 - selecção do equipamento e condições de temperatura a serem observadas no transporte de produtos alimentares ultracongelados e produtos alimentares congelados;
- Anexo 3 - condições de temperatura para o transporte de certos produtos alimentares que não são ultracongelados nem congelados.



O Acordo ATP estabelece:

- A lista de produtos alimentares a serem transportados em conformidade com o Acordo ATP e as temperaturas da carga mais elevadas possíveis;
- As normas comuns para os veículos de transporte com temperatura controlada tais como camiões, vagões de comboio e (para viagens de mar com menos de 150km) contentores para mar;
- Os testes a serem efectuados em tais equipamentos para assegurar que respeitam as normas;
- O reconhecimento de um sistema de certificação do equipamento, que estejam em conformidade com as normas;
- Que todas as partes contratantes reconhecem os certificados existentes em conformidade com o Acordo ATP, pelas autoridades competentes e por outras partes signatárias.

Se os requisitos do Acordo ATP não forem assegurados, os alimentos a serem transportados (em particular os alimentos congelados e ultracongelados assim como a manteiga, carne de caça, aves e peixe) podem possuir verificações especiais. Os principais requisitos estão relacionados com os detalhes técnicos dos meios de transporte (e.g. camiões, reboques, contentores, vagões) e os requisitos de teste para verificar o cumprimento das normas. Com esse objectivo, os meios de transporte estão divididos em classes (classificação ATP) e especificam:

- Se existem meios de refrigeração;
- Se existe um refrigerador ou um bloco de gelo;
- Se existe um isolamento simples ou reforçado;
- Para que temperaturas o meio de transporte é adequado.

O equipamento é certificado de acordo com os resultados dos testes, e cada certificado ATP atribuído declara a classificação sob a qual o equipamento é aprovado. As classificações ATP comuns são: IN, IR, FNA, FRC.

- Equipamento isolante - Equipamento onde a estrutura é construída com paredes isolantes permitindo limitar a transferência do calor entre o interior e o exterior da estrutura. A distinção é realizada normalmente entre equipamentos isolantes (IN) e equipamentos bastante isolantes (IR). O último é obrigatório na Europa para o transporte de alimentos congelados;
- Equipamento de refrigeração - É um equipamento isolante com dispositivos de refrigeração (unidades de compressão de vapor ou sistema de absorção). O mais divulgado é o equipamento de classe C, que é adequado a vários objectivos;
- Equipamento de arrefecimento - É um equipamento isolante com uma fonte de frio como placas eutéticas, gelo líquido, gelo seco, ou nitrogénio líquido. É normalmente usado para a distribuição de alimentos congelados e gelados nas cidades.

Uma instalação refrigerada deve possuir a capacidade de extracção de calor na classe de temperaturas limite de pelo menos 1.75 vezes o fluxo de calor através do isolamento aquelas temperaturas, de forma a ser atribuído uma aprovação.

A Tabela 7.11 apresenta exemplos de temperaturas máximas para alimentos refrigerados e a Tabela 7.12 apresenta exemplos de temperaturas máximas para produtos congelados e ultracongelados.



Tabela 7.11 - Temperaturas máximas para alimentos refrigerados e congelados

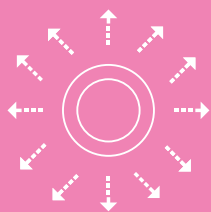
PRODUTO	TEMPERATURA MÁXIMA
Carne vermelha	+3°C
Manteiga	+6°C
Carne de caça	+4°C
Leite (fresco ou pasteurizado)	+4°C
Leite industrial	+6°C
Lacticínios	+4°C
Peixe, moluscos e marisco	Camada de gelo
Produtos de carne preparados	+6°C
Carne (excepto carne vermelha offal)	+7°C
Aves e coelho	+4°C

Tabela 7.12 - Temperaturas máximas para produtos congelados e ultracongelados

PRODUTO	TEMPERATURA MÁXIMA
Gelados	-20°C
Peixe, moluscos congelados e ultra-congelados, marisco e outros produtos ultracongelados	-18°C
Todos os produtos congelados (excepto manteiga)	-12°C
Manteiga	-10°C

A conformidade com os requisitos do Acordo ATP é avaliada pela unidade ou pelo tipo de teste e os resultados são registados num relatório de teste. Estes testes devem ser repetidos em intervalos pré-definidos. A classificação e a data de validade têm de ser escritas no exterior do veículo em letras azuis escuras e devem ser retiradas caso os requisitos do Acordo ATP deixem de estar cumpridos. Apesar de os requisitos do Acordo ATP serem normalizados, existem pequenas diferenças na interpretação entre os diferentes países, pelo que os certificadores devem sempre verificar junto das suas instalações locais de teste. Actualmente existem 41 partes contratantes. Os signatários iniciais foram: Áustria, Alemanha, Itália, Luxemburgo, Holanda, Portugal e a Suíça.





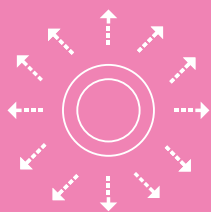
Bibliografia

01

- Acordo ATP, *Acordo Relativo a Transportes Internacionais de Produtos Alimentares Perecíveis e aos Equipamentos Especializados a Utilizar Nestes Transportes*, 2003.
- Baptista, P. e Noronha, J., *Segurança Alimentar em Estabelecimentos Agro-Alimentares: Projecto e Construção*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Baptista, P. e Venâncio, A., *Os Perigos para a Segurança Alimentar no Processamento de Alimentos*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Baptista, P., *Higienização de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro alimentar*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Baptista, P., Gaspar, P. D. e Oliveira, J., A., *Higiene e Segurança Alimentar na Distribuição de Produtos Alimentares*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2006.
- Baptista, P., *Sistemas de Segurança Alimentar na Cadeia de Transporte e Distribuição de Produtos Alimentares*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2006.
- CAC, CAC/RCP-36 – 1987 – Recommended International Code of Hygienic Practice for the Storage and Transport of Edible Oils and Fats in Bulk, Rev. 1-1999, Amd. 3-2005.
- Decreto-Lei n.º 251/91 (D.R. n.º 161, Série I-A de 1991-07-16), do Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, que estabelece as normas aplicáveis à preparação, acondicionamento e rotulagem dos alimentos ultracongelados.
- Doyle, M. P., Beauchat, L. R., Montville, T. J., *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, American Society for Microbiology, Washington D. C., 2001.
- Heap, R., Kierstan, M., e Ford, G., *Food Transportation*, Blackie Academic & professional, London, UK, 1998.
- ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for Foods, *Microorganisms in Foods*, Roberts, T. A., Baird-Parker, A. C. and Tompkin, R. B., (eds.), *Volume 5 – Characteristics of Microbial Pathogens*, Blackie Academic & Professional, London, UK, 1996.
- *International Air Transport Association, IATA Perishable Cargo Manual*, 6ª Edição, 2006.
- Lund, B. M., Baird-Parker, T. C. e Gould, G. W. (eds.), *The Microbiological Safety and Quality of Foods – Volume 1 & 2*, Gaithersburg, Aspen, USA, 2000.
- McKinnon, *Physical Distribution Systems*, Routledge, London, 1989.
- Portaria n.º 91/94 (D.R. n.º 31, Série I-B de 1994-02-07), do Ministério da Agricultura e do Mar, que estabelece as condições a que deve obedecer o controlo das temperaturas nos meios de transporte e nas instalações de depósito e armazenagem de alimentos ultracongelados, bem como o procedimento de amostragem e o método de análise para o controlo dessas temperaturas.



- 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 (JO L 139 de 30.4.2004).
- Rushton, A. and Oxley, J., *Handbook of Logistics and Distribution Management*, Kogan Page, London, 1989.
- Villeneuve et. al., *Air Cargo Transportation Research Group*, 1999.



01

Índice Remissivo

A

Acções correctivas	025
Acordo ATP	044
Alimentos congelados	033
Alimentos refrigerados	033
Amostragem	109
Áreas de carga	096
Áreas de descarga	096

B

<i>Bacillus cereus</i>	020, 021
Boas práticas	052, 087

C

Calibração	113
Câmaras de congelação	096
Câmaras de refrigeração	096
<i>Campylobacter jejuni</i>	021
<i>Campylobacter spp.</i>	020
Capacidade de refrigeração	042
Capacidade de transporte aéreo	065
Carga	033, 090
Carne	073
Certificado sanitário	076
Circulação de ar	031
Clip-on	055
<i>Clostridium botulinum</i>	020, 021



<i>Clostridium perfringens</i>	020, 021
Coeficiente de transferência de calor	032, 045
Compatibilidade e armazenamento	053
Compressão	041
Condensação	041
Condições ambientais	098
Condições climatéricas	104
Contaminação	083
Contaminação física	023
Contaminação química	023
Contentores	054
Contentores com controlo activo de temperatura	081
Contentores integrais	055
Contentores isolados termicamente	080
Contentores refrigerados	054, 080
Contentores refrigerados mecanicamente	054
Contentores standard	079
Contentores térmicos	054
Custos da logística	013
D	
Danos provocados pela congelação	018
Descarga	090
Descongelação	043
Desenvolvimento de microrganismos	020
Desenvolvimento microbiano	022
Desidratação	018
Desinfecção	101
Deterioração da qualidade	018
Dimensão do veículo	016
Dióxido de carbono	053
Distância de transporte	016



E

Embalagem	073
Embarque	055
Entrada de ar pelo topo ou pela base	032
Equipamentos com aquecimento	046
Equipamentos de refrigeração	044
Equipamentos isolados ou com isolamento térmico	044
Equipamentos refrigerados mecanicamente	045
<i>Escherichia coli</i>	020, 021
Espumas de poliuretano	032
Etileno	053
Evaporação	041
Expansão	041

F

Fluxo das operações nas instalações	099
Fontes de calor	031
Frutos	065, 073

G

Gelo	074
Gelo em gel	076
Gelo húmido	075
Gelo seco	076

H

HACCP	022
Higienização	101
Hortofrutícolas	073
Humidade	082, 095

I

Inspecção no embarque	052
Instalação de trânsito	095
Instalações	066, 095



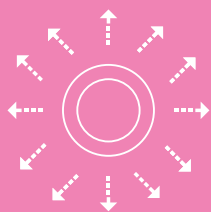
Isolamento	032, 040
Isotérmicos	054
L	
Lactínicos	075
Limpeza	101
<i>Listeria monocytogenes</i>	020, 022
M	
Manifesto de carga	076
Manuseamento	077
Medição da temperatura	110
Medição destrutiva	112
Medição não destrutiva	112
Medidas preventivas	023
Monitorização	024
Monitorização da temperatura	114
N	
Navios refrigerados	051
O	
Odores	053
P	
Padrões de carga	034
Paletes	035, 079
Paletes e coberturas	035
Percíveis	067
Perigos	022
Pescado	074
<i>Porthole</i>	054
Pré-arrefecimento	033
Pré-refrigeração	097
Princípios de refrigeração mecânica	041



Princípios para a escolha do transporte	015
Produtos congelados	075
Protecção física	082
Q	
Queimadura pelo gelo	019
R	
Reacondicionamento	099
Reclamações	102
Refrigeração criogénica	043
Refrigeração mecânica	041
Requisitos de temperatura	032
Rotulagem	078
S	
<i>Salmonella spp.</i>	020, 022
Serpentina do evaporador	042
Serviços especializados	098
<i>Shigella</i>	020, 022
Sistemas de frio	040
Sistemas de medição	113
<i>Staphylococcus aureus</i>	020, 022
T	
Temperatura	081, 095
Tempo no terminal	016
Termóstatos	042
Tipos de contentores	054
Tipos de transporte	025
Tipos de ULD	079
Transferência de calor	072
Transporte	029, 049, 063
Transporte aéreo	063
Transporte marítimo	049



Transporte terrestre	029
Tratamento de amadurecimento	099
Tratamento de quarentena	098
U	
ULDs com controlo activo de temperatura	089
ULDs isolados	088
ULDs refrigerados	088
ULDs standards	088
Unidades de refrigeração	042
V	
Válvula de expansão	042
Vegetais	65, 73
Veículos de distribuição primária	036
Veículos de distribuição secundária	039
Ventilação	056
Ventilação nos reboques	037
<i>Vibrio cholerae</i>	020, 022
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	020, 022
<i>Vibrio vulnificus</i>	020, 022
Voo	104
Y	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	020, 022



Glossário

01

Ação correctiva – Acção tomada quando os resultados da monitorização demonstram que os limites críticos foram excedidos ou os procedimentos estabelecidos não foram cumpridos.

Áreas de trânsito para ULDs – Área dos aeroportos destinada ao trânsito de ULDs para operações de carga e descarga.

Calibração – Conjunto de operações que estabelecem, em condições especificadas, a relação entre valores de grandezas indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição, ou valores representados por uma medida materializada ou um material de referência e os correspondentes valores realizados por padrões. Permite conhecer os erros das medições efectuadas, por comparação com valores atribuídos a padrões e estabelecer a rastreabilidade das medições.

Câmaras de congelação – Câmaras de armazenamento de produtos congelados.

Câmaras de refrigeração - Câmaras de armazenamento de produtos refrigerados.

Capacidade bruta – Arrefecimento total realizado pela unidade de refrigeração.

Capacidade de refrigeração – Medida do poder de arrefecimento disponível. Taxa de calor removido à fonte fria.

Capacidade líquida – ou capacidade de refrigeração efectiva, é disponível no espaço de carga após a remoção do calor gerado pelos ventiladores de evaporação e motores.

Cargas mistas – Transporte de produtos na mesma carga com diferentes características, incluindo diferentes necessidades de temperatura e humidade.

Classe A – Equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que a temperatura seja entre +12°C e 0°C inclusive.

Classe B – Equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura seja entre +12°C e -10°C inclusive.

Classe C – Equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura seja entre +12°C e -20°C inclusive.

Classe D – Equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que a temperatura é igual ou menor a 0°C.

Classe E – Equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura é igual ou menor a -10°C.

Classe F – Equipamento mecânico refrigerado com uma aplicação tal que temperatura é igual ou menor a -20°C.

Compressor – Equipamento destinado a aumentar a pressão de um gás ou escoamento gasoso.

Condensação – Passagem do estado gasoso ao estado líquido.

Condensador – Equipamento destinado a permitir que o fluido frigorigéneo comprimido, no estado gasoso, dissipe calor para um fluido que constitui o meio externo.

Condutividade térmica – Propriedade física dos materiais que caracteriza a capacidade desse material em conduzir calor.

Congelação – Passagem do estado líquido para o estado sólido.

Contaminação – Aparecimento de qualquer matéria indesejável (química, física ou biológica) nos alimentos ou no seu ambiente.



Contentores isolados – São contentores com isolamento com dois orifícios ou portas nas paredes. Não possuem qualquer equipamento para refrigeração ou aquecimento. Também designados *porthole* ou isotérmicos.

Contentores refrigerados – Contentores que possuem meios de refrigeração como gelo seco ou azoto líquido.

Contentores refrigerados mecanicamente – Contentores que possuem sistemas de refrigeração mecânica.

Desidratação – Perda de água dos produtos.

Desinfecção – Redução por meio de agentes químicos e/ou métodos físicos do número de microrganismos no ambiente, a ponto de não comprometer a inocuidade do alimento.

Desinfectante – Agente químico utilizado na redução do número de microrganismos, a ponto de não comprometer a segurança ou inocuidade do alimento.

Detergente – Produto químico que facilita a remoção da sujidade e promove a limpeza.

Deterioração – Perda de qualidade devido ao desgaste natural do produto.

Equipamento altamente isolado – Equipamento isolado caracterizado por um coeficiente K igual ou inferior a 0.40 W/m²C e paredes com uma espessura de pelo menos 45 mm para equipamentos de transporte com uma largura superior a 2.5 m.

Equipamentos com aquecimento – São equipamentos isolados instalados com uma aplicação geradora de calor capaz de elevar a temperatura dentro do corpo vazio a um valor praticamente constante e não inferior a +12°C e manter durante pelo menos 12 horas.

Equipamentos de refrigeração – São equipamentos de refrigeração que, usando uma fonte de frio que não uma unidade mecânica ou de absorção, é capaz de baixar e manter a temperatura dentro do corpo vazio.

Equipamento isolado normal – Equipamento isolado caracterizado por um coeficiente K igual ou inferior a 0.70 W/m²C e superior a 0.40 W/m²C.

Equipamento isolado ou com isolamento térmico – Equipamento no qual o corpo é construído com paredes, tectos e chão isolados, através dos quais a transferência de calor entre o interior e o exterior do corpo é limitada.

Equipamentos refrigerados mecanicamente – São equipamentos isolados com aplicações próprias de refrigeração, ou juntas a unidades de equipamento de transporte com tais aplicações.

Europaletes – Paletes normalizadas com uma dimensão de 800 mm x 1200 mm.

Evaporação – Passagem do estado líquido ao estado de vapor.

Factores extrínsecos – Factores não inerentes ao produto alimentar que afectam a sua qualidade, tais como a temperatura, humidade relativa e composição do meio.

Factores intrínsecos – Factores inerentes ao produto alimentar que afectam a sua qualidade, tais como a actividade da água, acidez, composição química dos alimentos, estrutura biológica, potencial de oxidação-redução.

Fumigação – Acto de fumigar ou de expor um corpo à influência do fumo, de gases ou vapores.

Higienização – Conjunção das actividades de limpeza e desinfecção.

Higroscópico – Absorve a água do ambiente facilmente.

Isopaletes – Paletes normalizadas com uma dimensão de 1000 mm x 1200 mm.

Lexan - Filmes de policarbonato de elevada resistência ao impacto e à temperatura. Têm excelentes valores eléctricos, óptima estabilidade dimensional e fáceis de cortar.



Limpeza – Processo cujo objectivo é a separação ou o desprendimento de todo o tipo de sujidade agarrada às superfícies, objectos e utensílios e posterior eliminação da solução detergente durante a fase de enxaguamento final.

Logística – Soluções necessárias a facilitar toda a actividade comercial ao nível das suas operações de armazenagem e transporte.

Manifesto de carga – Guias de remessa de transporte aéreo de produtos perecíveis.

Manutenção – Conjunto de actividades de modo a assegurar o estado de aptidão dos equipamentos e instalações para cumprir com as suas funções.

Medição destrutiva – Medição que põe em causa a integridade do produto medido ou da sua embalagem.

Medição não destrutiva – Medição que não põe em causa a integridade do produto medido ou da sua embalagem.

Medidas preventivas – Acção para eliminar possíveis causas de uma potencial não conformidade ou de outra situação indesejável.

Microrganismos – Seres vivos muito pequenos, que só se conseguem ver ao microscópio, nos quais se incluem bactérias, vírus, leveduras, bolores e protozoários.

Microrganismos patogénicos – Microrganismos susceptíveis de causar doenças.

Monitorização – Sequência planeada de actividades de observação ou medição dos parâmetros de controlo para avaliar se (um ponto crítico de controlo) está dentro de valores aceitáveis.

Navio graneleiro – Navio para o transporte de granéis secos.

Navios porta-contentores – Navio especialmente concebido e apetrechado para transporte de contentores.

Navios refrigerados – Navios de carga com capacidade de refrigeração a bordo.

Navio tanque – Navio para transporte de cargas líquidas a granel.

Navios de cabotagem – Navios para o transporte costeiro, sendo normalmente de pequenas dimensões.

Perigo – Qualquer propriedade biológica, física ou química que possa tornar o produto prejudicial para consumo.

Perigos potenciais – Perigo que, teoricamente, pode ocorrer.

Permutador de calor – Equipamento especificamente concebido para facilitar a troca de calor entre dois fluidos.

Placas eutécticas – Placas que permitem o armazenamento de capacidade de frio e libertação progressiva para um meio ambiente a uma temperatura superior.

Ponto de congelação – Temperatura à qual ocorre a congelação do produto.

Porthole – Contentores com isolamento que possuem dois orifícios ou portas. Não possuem qualquer equipamento para refrigeração ou aquecimento. Também designados por isolados ou isotérmicos.

Praga – Qualquer animal ou planta que, estando presente em tal número numa instalação, apresenta uma probabilidade não negligenciável de contactar os alimentos e de os contaminar podendo causar problemas no consumidor que eventualmente consuma os produtos contaminados.

Pré-arrefecimento – Actividade de arrefecimento de um produto antes de o armazenar ou transportar à temperatura adequada.

Produção primária – Criação de animais ou cultivo de culturas vegetais, incluindo a colheita e a ordenha e criação de animais antes do abate; abrange também a caça, a pesca e a colheita de produtos silvestres.

Produtos alimentares perecíveis – Alimento que se degrada muito facilmente e, portanto, requerem cuidados especiais de armazenamento, nomeadamente temperatura.



Queimadura pelo gelo – Dano físico provocado no produto como resultado de desidratação severa em condições de frio negativo.

Reacondicionamento – Operação de novo acondicionamento ou embalagem de um produto.

Refrigeração criogénica - Uso de azoto líquido ou dióxido de carbono sólido para arrefecer rapidamente produtos alimentares.

Refrigeração mecânica – Diminuição da temperatura através de mecanismos mecânicos.

Respiração dos produtos – Trocas gasosas entre os produtos alimentares e o meio ambiente.

Risco – Consequência de uma dado perigo ocorrer, medido em função da probabilidade e severidade da ocorrência.

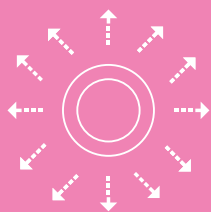
Sublimação – Passagem do estado sólido directamente para o estado gasoso.

Termóstato – Dispositivo de controlo de temperatura.

Unidades clip-on – Equipamentos removíveis de refrigeração que podem ser aplicados a contentores *portable*.

Veículos de distribuição primária – Veículos refrigerados de grandes dimensões destinados ao transporte desde a fábrica ou armazém primário de frio para armazéns de frio e/ou centros de distribuição.

Veículos de distribuição secundária – Veículos destinados à distribuição local entre os centros de distribuição e as lojas e armazéns.



01

Abreviaturas

Acordo ATP – Acordo sobre o Transporte Internacional de Mercadorias Perecíveis

ACT – Sistema de controlo activo da temperatura

A_m – Área de superfície média (m²)

AVI - Animais vivos

B747 – Avião Boeing 747

CEE – Comunidade Económica Europeia

COL – Produtos refrigerados

CR – Capacidade de refrigeração

EAT – Produtos alimentares

FRI – Bens congelados sujeitos a inspecção veterinária/ fitossanitária

FRO – Bens congelados

FS – Factor de segurança

HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*

HATCL – *Hong Kong Air Cargo Terminal Logistics*

HEG – Ovos

IATA – *International Air Transport Association*

ICE – Gelo seco

IN – Equipamento isolado normal

IR – Equipamento altamente isolado

ISO – *International Standards Organization*

K – Coeficiente de transferência de calor

LHO - Órgãos / sangue humanos

NOTOC – Notificação especial de carga ao comandante



PEA – Troféus de caça, peles e todos os artigos de partes de espécies listadas na CITES

PEF - Flores

PEM – Carnes

PEP – Frutos e vegetais

PER - Cargas perecíveis (geral)

PES - Peixe/ pescado fresco

PIL – Produtos farmacêuticos

ULD – Unidade de carga

WET – Cargas molhadas não embaladas em recipientes que sustentem a água

ΔT – Diferença entre a temperatura do ar ambiente e do ar interno



