CONTAMINAÇÃO DO AR E DE SUPERFÍCIES

Monitorização de parâmetros num estabelecimento do sector da panificação e pastelaria

Joana Afonso e Manuela V. da Silva

Os estabelecimentos de panificação e pastelaria são estabelecimentos do sector alimentar com grande influência na alimentação humana visto os seus géneros alimentícios serem a base da alimentação de grande parte da população. Aliando a abrangência em termos de alimentos confeccionados ao maior número de pessoas que recorrem aos seus produtos, é essencial garantir a qualidade destes alimentos.

As áreas de fabrico devem considerar um conjunto de requisitos que minimizem a contaminação dos alimentos e também dispor de condições de higiene e segurança no trabalho adequadas. De acordo com a Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro, e o Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto, refere-se que a concepção dos espaços não deve impor constrangimentos aos processos ou ao *layout* do estabelecimento. Deve sim garantir a protecção das matérias-primas, dos equipamentos e produtos, permitindo desenvolver de forma salubre todas as operações. Os equipamentos, superfícies e utensílios utilizados na preparação dos alimentos devem ser higienizados sempre após a sua utilização e guardados secos ao abrigo do ar e de outros factores de risco ambiental.

Apesar da elevada confiança no sistema HACCP, que garante já um elevado nível de segurança alimentar, os processos de controlo e manutenção de sistemas podem eventualmente apresentar falhas, como variações inerentes aos processos, sem causas específicas aparentes. A gestão de resíduos, níveis de higiene local e outros factores ambientais, como a qualidade microbiológica e química do ar interior assumem grande importância, em particular, em estabelecimentos de panificação e pastelaria. É sabido que os microrganismos presentes no ar interior provêm em grande parte do ambiente exterior, reservando sempre a possibilidade dos sistemas de ventilação e de exaustão poderem contribuir para a contaminação destes espaços.

A taxa de ocupação média *versus* área de trabalho é também um factor muito importante. Os próprios trabalhadores, potenciais portadores de microrganismos, são responsáveis muitas vezes por contaminações cruzadas durante as operações de fabrico e venda dos alimentos. Estes devem utilizar roupa de cor clara, em bom estado de higiene e conservação, de uso exclusivo do local de laboração. Devem proteger o cabelo com touca, usar calçado impermeável e não utilizar qualquer adorno ou jóias (Silva, 2001).

Existem essencialmente dois processos inerentes ao fabrico de pão e similares que, directa ou indirectamente, influenciam a qualidade do ar interior nestes espaços. No processo de fermentação é libertado vapor de água e dióxido de carbono que expandem a massa devido à acção da alta temperatura, actuando também como agentes isoladores, prevenindo o aumento excessivo da temperatura do miolo e a possibilidade de uma evaporação excessiva.

Na cozedura, o último passo do processo de fabrico, ocorre uma série de alterações físicas, químicas e biológicas da massa, tais como a evaporação de água, a formação de estruturas porosas, a expansão de volume, a desnaturação de proteínas, a gelatinização do amido/fécula, a formação de crosta, entre outros. A temperatura é o factor dominante em várias alterações físico-químicas durante a cozedura. Para reduzir o consumo de energia e melhorar a qualidade do produto é necessária a optimização das condições de funcionamento do forno. Para tal, a prática comum na indústria panificadora é a cozedura de pão em fornos com controlo da temperatura e manutenção de uma temperatura constante. É referido que a qualidade e a durabilidade do pão são influenciadas pelo tempo e temperatura do processo de cozedura (Mondal e Datta, 2007).

O Regulamento n.º 852/2004, que estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios, entre outros requisitos, estabelece que os empresários da área alimentar têm que adoptar programas de segurança alimentar e procedimentos baseados em análise de risco e controlo dos pontos críticos (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points). Estes

Gráfico 1
Valores médios de temperatura (ºC) e de humidade (%) obtidos durante e após laboração

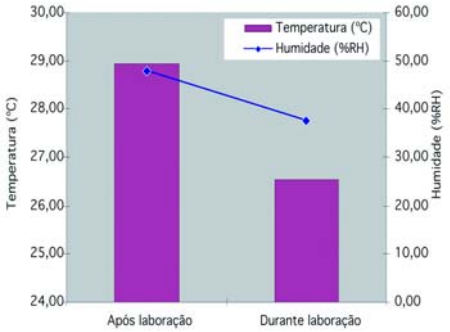


Gráfico 2
Variação média de dióxido de carbono e monóxido de carbono durante e após laboração

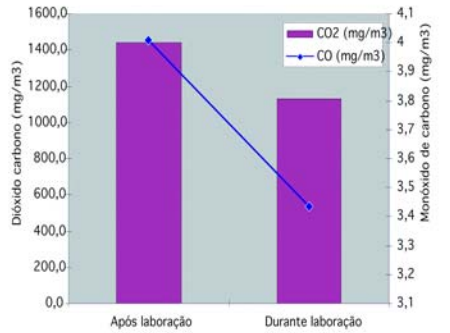


Gráfico 3
Valores médios da qualidade microbiológica do ar durante e após laboração

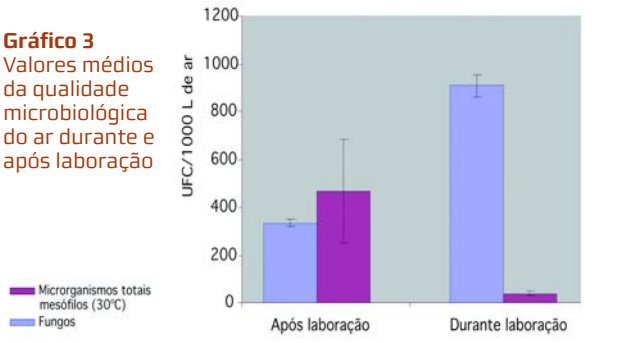
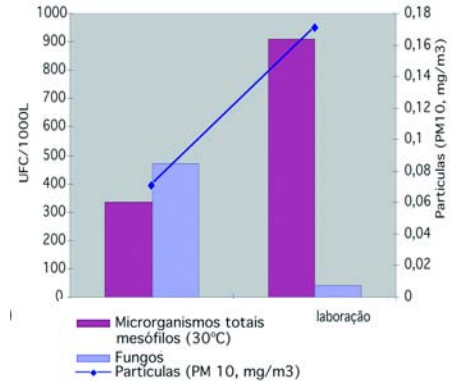


Gráfico 4
Relação entre a concentração média de partículas e a qualidade microbiológica no ar durante e após laboração



programas permitem fazer a análise dos perigos, identificar e controlar os principais pontos críticos, bem como implementar a formação contínua dos profissionais do sector.

Apesar de não haver registos de que os produtos de panificação constituam perigo para a saúde dos consumidores, não podemos esquecer que o nível de higiene geral, incluindo a qualidade microbiológica do ar, condiciona a salubridade dos alimentos. Torna-se então pertinente efectuar estudos que envolvam a monitorização de parâmetros ambientais, que possam dar a conhecer melhor os níveis de contaminação microbiológica das áreas de fabrico e, consequentemente, dos produtos finais.

Este estudo, realizado em 2008, teve como principal objectivo a monitorização de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade do ar durante e após a laboração num estabelecimento de panificação e pastelaria. Adicionalmente, foram avaliados os níveis de higiene das superfícies, utensílios e manipuladores durante os mesmos períodos.

METODOLOGIA

Todas as visitas e análises foram efectuadas durante o período da manhã e nos meses de Maio, Junho e Julho de 2008. Durante e após o processo de fabrico foram monitorizados em tempo real os parâmetros temperatura, humidade relativa, monóxido de carbono e dióxido de carbono, utilizando o equipamento IAQ-Calc. (TSI, Modelo 8762-M-EU) e o medidor Dust TrakTM Aerosol Monitor (TSI, Modelo 8520) para avaliação do nível de partículas (PM 10). Na avaliação microbiológica do ar (contagem de microrganismos mesófilos totais a 30ºC e total de fungos), utilizou-se o equipamento de recolha do ar MAS 100 (MERCK), regulado para um caudal de 250 L e 500 L. Na análise e interpretação dos resultados foram utilizados os valores de referência estabelecidos no Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril, para a qualidade do ar interior (ver Tabela 1).

A avaliação da qualidade microbiológica das superfícies, utensílios e manipuladores foi realizada segundo o método da zaragatoa e para os seguintes microrganismos: mesófilos totais a 30ºC, fungos e microrganismos do grupo *Enterobacteriaceae*. Procedeu-se ainda à recolha de alguns alimentos para a análise microbiológica e para o mesmo grupo de microrganismos.

RESULTADOS

Os requisitos expressos no Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto, para a temperatura nos locais de trabalho situam esta entre 18ºC e 22ºC, considerando um máximo de 25ºC em situações extremas. Relativamente à humidade são considerados valores entre 50% a 70%. Os resultados obtidos durante e após laboração estão indicados no Gráfico 1. No período após laboração os valores de temperatura e humidade foram superiores, devendo estes resultados estar provavelmente relacionados com o processo de fermentação e cozedura, que se inicia no período de laboração mas se estende após este período. Como se pode

verificar, estes resultados foram também concordantes com os valores de CO_2 e CO, tendo apresentado valores (mg/m³) superiores no período após laboração (Gráfico 2). Seria de esperar que o período de maior ocupação (durante a laboração) apresentasse um teor de CO_2 maior. O valor monitorizado encontra-se abaixo do limite legal (1800 mg/m³), no entanto, os valores instantâneos medidos após a laboração alcançaram valores próximos de 1600 mg/m³. Estes valores poderão ser explicados pelos vapores libertados pelos fornos e pelos processos de fermentação da massa (Giannou et al., 2003).

Os resultados obtidos na avaliação microbiológica do ar (Gráfico 3) mostraram valores superiores de contaminação durante a laboração e para os microrganismos mesófilos totais, ultrapassando o referenciado pelo Decreto-Lei n.º 79/2006 (500 UFC/m³). É de referir que é nesta fase que as matérias-primas são abundantemente utilizadas (como é o caso das farinhas), sendo manipulada também uma diversidade de ingredientes com características microbiológicas muito diferentes. Os manipuladores nesta fase preparam todos os produtos, podendo constituir uma importante fonte de contaminação.

O nível médio de partículas no ar (PM 10, mg/m³) durante e após laboração está indicado no Gráfico 4. Os valores da concentração média de partículas após laboração são baixos. O mesmo gráfico mostra a correlação entre o nível de contaminação microbiológica do ar (bactérias mesófilas totais) e o teor de partículas no mesmo período. Durante o período de medição (durante a manhã) foram observados picos de concentrações de partículas PM 10, tendo atingido concentrações (0,357 mg/m³) muito superiores ao valor de referência (0,15 mg/m³).

Da análise microbiológica realizada a superfícies, utensílios e manipuladores (ver Gráfico 5 e 6) verificou-se que os valores em geral foram superiores para as amostras analisadas durante o período de laboração. Dado ser neste período que se manipula mais ingredientes e produtos e se processa todo o fabrico, deverão ser implementadas boas práticas de fabrico.

Refere-se ainda o facto de os valores obtidos para o grau de higiene de algumas superfícies ultrapassarem os valores guia (>100/cm², bactérias aeróbias mesófilas), indicando a necessidade de melhorar os procedimentos de limpeza e desinfecção. A quantificação dos fungos, por sua vez, foi menor, com excepção do valor obtido para o "tabuleiro", que continha produtos já processados e sobras alimentares do dia anterior. Este tabuleiro estava colocado em prateleiras, dispostas ao ar e sem qualquer protecção ou cobertura.

Gráfico 5 e 6 – Valores médios dos diferentes grupos de microrganismos analisados para utensílios, superfícies e manipuladores durante e após laboração

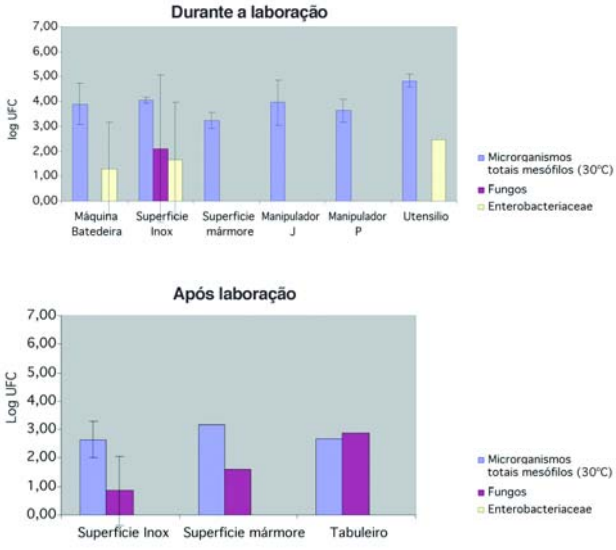
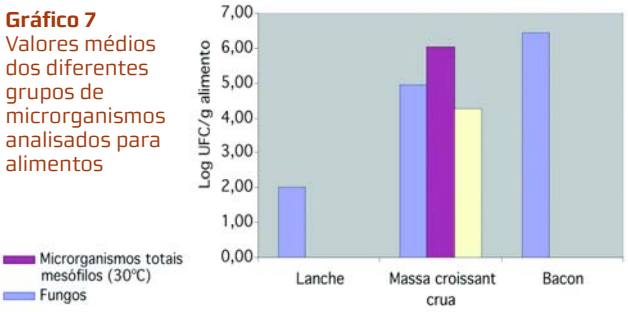


Gráfico 7 Valores médios dos diferentes grupos de microrganismos analisados para alimentos



Durante a laboração a contagem microbiológica para fungos deu nulos, com excepção da superfície de inox. Os microrganismos do grupo *Enterobacteriacea* apenas foram encontrados na máquina batedeira, superfície de inox e utensílio.

Os valores microbiológicos obtidos para os alimentos (Gráfico 7) evidenciaram um grau de contaminação microbiana não só na mistura da massa crua a utilizar na elaboração de croissants. Os níveis de microrganismos mesófilos totais obtidos no bacon podem indicar algumas falhas de higiene, nomeadamente durante a armazenagem, durante o corte em fatias ou mesmo pelos utensílios de corte. Comparando este valor com o estabelecido pelos valores guia para a classificação microbiológica de alimentos (Santos *et al.*, 2005), a qualidade microbiológica do alimento seria classificada como não satisfatória (UFC > 105).

A escolha das matérias-primas é um passo muito importante, já que estas condicionam também a

Tabela 1 – Valores de referência (agentes químicos e microbiológicos) na avaliação da qualidade do ar interior em edifícios (Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril)

Parâmetros	Dióxido de carbono	Monóxido de carbono	Partículas (PM10)	Total de microrganismos viáveis (30ºC)	Fungos
Valor limite	1800 mg/m³	12,5 mg/m³	0,15 mg/m³	500 ufc/m³	500 ufc/m³

qualidade dos alimentos confeccionados. Deve ser dada ainda importância à recepção destes produtos já que nesta fase podem ser separados todos os produtos/matérias-primas não-conformes. Devem ser verificadas as condições de higiene do veículo de transporte, os requisitos da embalagem (estado da embalagem, códigos, rotulagem e prazos de validade), a temperatura de transporte e os níveis de contaminação microbiológica dos produtos. Após a produção, todos os produtos perecíveis devem ser colocados em local refrigerado e em boas condições de higiene. Entre outros produtos, os bolos com creme devem ser preferencialmente vendidos e consumidos no dia em que são confeccionados.

CONCLUSÃO

A avaliação de parâmetros da qualidade do ar interior como a temperatura, a humidade, o CO e CO_2, além de permitir a verificação do cumprimento legal ao nível das exigências sobre os locais de trabalho, permite verificar as condições de laboração, especialmente as que estão directamente relacionadas com a contaminação microbiológica.

Os resultados obtidos indicaram que espaços reduzidos atribuídos à laboração em padarias e pastelarias, conjuntamente com factores como a deficiente ventilação ou falhas ao nível das exigências higio-sanitárias, podem contribuir para níveis de contaminação significativos em áreas de fabrico, podendo mesmo, em alguns casos, comprometer a qualidade microbiológica dos produtos.

O nível de partículas avaliado durante e após laboração variou entre 0,052 mg/m^3 e 0,357mg/^{3}, apresentando um máximo para o período durante a laboração. Neste período, a predominância de microrganismos totais mesófilos representa um dado importante, visto que alguns destes microrganismos podem ser microrganismos que intervêm na deterioração alimentar, ou mesmo serem patogénicos. É importante referir que os níveis elevados de partículas/poeiras podem conter microrganismos, entre outros agentes contaminantes. Após o período de laboração foi evidenciado um aumento da carga microbiana de fungos. Este resultado pode estar relacionado com determinados procedimentos de limpeza no local.

Da análise microbiológica realizada a amostras de superfícies e utensílios, após laboração, a mesma evidenciou um nível de higiene insatisfatório para algumas amostras. A formação de biofilmes deverá ser minimizada. A adesão dos microrganismos é influenciada pela disponibilidade de nutrientes no meio circundante, pelo tipo e grau de desenvolvimento dos microrganismos e pela temperatura. As instalações, equipamentos e utensílios devem ser higienizados com frequência e utilizando os meios de limpeza e desinfecção que permitam assegurar a conservação, preparação e confecção em adequadas condições de higiene. Deverá existir um plano de higienização detalhando a frequência de realização das actividades de limpeza e desinfecção, assim como identificar o responsável pelos procedimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Giannou, V., Kessouglou, V. e Tzia, C. (2003). *Quality and safety characteristics of bread made from frozen dough*. Em: Trends in Food Science and Technology, 14 (3): 99-108.

Mondal, A. e Datta, A.K. (2007). *Bread Baking – A review*. Em: Journal of Food Engineering, 86 (2008): 465-474.

Santos, M., Correia, C., Cunha, M., Saraiva, M., Novais, M. (2005). *Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos cozinhados prontos a comer*. Revista da Ordem dos Farmacêuticos, 64: 66-68.

Silva, S. (2001), *Código de Boas Práticas para a Restauração Colectiva*, Gabinete Técnico Alimentar da Associação da Restauração Colectiva e Similares de Portugal (ARESP).

Decreto-Lei n.º 33/87, de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento das unidades industriais de fabrico de pão e produtos afins.

Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de Abril, que aprova o Regulamento dos Sistema Energético e de Climatização dos Edifícios.

Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto, que aprova o Regulamento Geral de Higiene e Segurança nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritório e Serviços.

Decreto-Lei n.º 425/99, de 21 de Outubro, que altera o Decreto-Lei n.º 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.

Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro, que estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde nos locais de trabalho.

Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, que estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios.

Joana Afonso – Projecto final de licenciatura em Saúde Ambiental, ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto do Instituto Politécnico do Porto.

Manuela Vieira da Silva, professora adjunta da área Técnico-científica de Saúde Ambiental da ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto do Instituto Politécnico do Porto.

FORMAÇÃO

O NOVO REFERENCIAL IFS 5 E A SUA RELAÇÃO COM O BRC FOOD 5 E COM A NORMA DE GESTÃO ISO 22000:2005

29, 30 de Setembro e 1 de Outubro 2009

1 ENQUADRAMENTO

As grandes empresas do sector alimentar possuem critérios bem definidos para avaliar os seus fornecedores, exigindo cada vez mais a demonstração do cumprimento de requisitos de qualidade e de segurança alimentar dos seus produtos.

De forma a uniformizar os critérios de avaliação e optimizar os recursos envolvidos, foram desenvolvidos referenciais específicos e sistemas de gestão, os quais foram adoptados na sua maioria pela grande distribuição.

É importante que as organizações tenham uma ideia clara, estruturada e prática, de como implementar um sistema de gestão integrado que responda aos requisitos de referenciais como o BRC, IFS ou ISO 22000, com o objectivo de satisfazer as necessidades dos seus clientes nacionais e internacionais.

2 OBJECTIVOS

- Proporcionar um elevado nível de conhecimento dos referenciais IFS 5, BRC FOOD 5 e ISO 22000:2005 e da sua relação.
- Criar competências na implementação, auditorias e avaliação dos requisitos normativos.

3 DESTINATÁRIOS

- Quadros médios e superiores de empresas alimentares com responsabilidade ao nível da gestão da qualidade e segurança alimentar e na realização de auditorias.
- Consultores e técnicos do sector alimentar.

4 FORMADORES

Ignacio Álvarez Rodríguez
Director Técnico ACERTA (Espanha)

- Engenheiro Agrónomo
- Auditor IFS e BRC
- Formador IFS *"Train the trainers"*

Marta García
Directora da Qualidade ACERTA (Espanha)

- Engenheira Agrónoma
- Auditora IFS, BRC e ISO 22000
- Formadora IFS *"Train the trainers"*

apcer
A Marca da Certificação

e-mail: info@apcer.pt
www.apcer.pt

APCER parceiro da IQNet

PARA MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROGRAMA E CONDIÇÕES DE INSCRIÇÃO CONSULTAR **www.apcer.pt**