

AS NOVAS TECNOLOGIAS NO DESENVOLVIMENTO DA RESTAURAÇÃO COLETIVA

A.R.
ARTIGO DE REVISÃO

THE NEW TECHNOLOGIES IN CONTRACT CATERING DEVELOPMENT

¹ Nutricionista Estagiário

Nuno Pereira^{1,2}; Helena Ávila²

² Uniself, S.A.
Rua de S. Gens, n.º 3380,
N, 1.º,
4460-409 Senhora da
Hora, Portugal

*Endereço para correspondência:

Nuno Pereira
Rua Dr. António Manuel
Cerqueira Magro, Ed. Voltaire II,
3.º direito frente,
4615-594 Lixa, Portugal
setnuno@gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 5 de maio de 2015
Aceite a 30 de setembro de 2015

RESUMO

Nas duas últimas décadas do século passado, a perspetiva de novos negócios criou um aumento na procura por mais e melhores tecnologias, que permitissem lidar com as crescentes expectativas dos clientes, com o aumento da concorrência e com a necessidade das empresas se adaptarem a novos contextos sociais e na área da saúde.

Neste trabalho pretendeu-se fazer a revisão das tecnologias desenvolvidas e utilizadas no setor da restauração coletiva, e em que medida estas evoluções operaram mudanças no setor.

A revisão bibliográfica foi efetuada nas bases científicas de referência, páginas institucionais e livros relacionados, através do uso das expressões chaves de pesquisa infra discriminadas. A restauração coletiva cobre uma vasta área de serviços relacionados com a gestão alimentar, que envolvem a preparação e o serviço de refeições para pessoas que trabalham, estudam, permanecem temporariamente ou residem em organizações públicas, privadas e do terceiro setor.

A preocupação com a melhoria das técnicas de conservação dos alimentos constituiu a força motriz dos vários desenvolvimentos tecnológicos. Igualmente, a necessidade de alimentar um número crescente de pessoas de um modo mais rápido e eficiente, suportou a criação de sistemas de produção de refeições capazes de ir ao encontro desses objetivos, como o *cook-serve*, o *cook-hot-hold* (*cook-warm-hold*), o *cook-freeze* e o *cook-chill*, bem como de outros métodos de produção de refeições seguras, como o *Steamplicity*, o *Sous Vide*, a Pasteurização, o *Hurdle technology* e o *Hot fill*.

Nos últimos anos a restauração coletiva desenvolveu-se principalmente ao nível dos sistemas informáticos (aplicações das tecnologias da informação). O setor passou a utilizar soluções "on-line", que possibilitam operações integradas e transversais a toda a organização, englobando desde a área contabilística e financeira até à gestão por processos, designadamente das compras, dos recursos humanos, da qualidade e de toda a atividade operacional. Uma infinidade de avanços tecnológicos e de aplicações informáticas e logísticas passaram a integrar e apoiar as empresas e os operadores do setor alimentar, apresentando-se como grandes fatores de desenvolvimento da restauração coletiva e, como tal, devem ser privilegiadas através de um uso consciente.

PALAVRAS-CHAVE

Inovação na restauração coletiva, Inovação no setor alimentar, Restauração coletiva, Tecnologia alimentar, Tecnologia no setor alimentar

ABSTRACT

In the last two decades of the last century, the prospect of new businesses created an increasing demand for more and better technologies, which allowed to deal with rising competition and customer expectations, and with the need for companies to adapt to new social and health related contexts.

This paper intended to review the technologies developed and used in the contract catering business, as well as the ways in which these developments led to changes in the field.

The literature review was based on scientific references, institutional links and related books, through the use of key expressions, infra referred. The contract catering covers a wide range of services related to food management, involving the preparation and service of meals for people who work, study, temporarily stay or reside in public or private organizations and from the third sector.

The concern with the improvement of food preservation's procedures promoted multiples technological developments. Also, the need to feed faster and more efficiently a growing number of people, supported the developments of meal production systems which allowed these purposes to be achieved, such as the *cook-serve* systems, *cook-hot-hold* (*cook-warm-hold*), the *cook-freeze* and *cook-chill*, as well as other methods of producing safe food, such as *Steamplicity*, *Sous Vide*, *Pasteurization*, *Hurdle technology* and *Hot fill*.

In recent years contract catering developed mainly in what concerns computer management systems (information technology applications). The industry began to use "online" solutions that enable integrated and cross operations within the entire organization, from accounting and financial area to the management of purchases, human resources, quality and all operational activity.

A plethora of new technological advances, including computer and logistics applications now integrate and support the food sector, both at operational and at administrative management level.

New technologies across the food sector and contract catering, are presented as major factors of development, and as such, should be privileged, through a conscious use.

KEYWORDS

Contract catering innovation, Catering innovation, Contract catering, Catering technology, Food technology

INTRODUÇÃO

O uso do termo “tecnologia”, oriundo dos tempos da revolução industrial ocorrida no final do século XVIII, tem-se generalizado pelas diversas áreas do conhecimento (1).

A história da alimentação está intrinsecamente ligada à história da tecnologia, pois a comida não resulta apenas da junção de ingredientes, sendo também o produto de tecnologias, passadas e presentes (2). Segundo o dicionário de Língua Portuguesa, tecnologia é “uma Ciência cujo objeto é a aplicação do conhecimento técnico e científico para fins industriais e comerciais”, podendo ser também definida como “um conjunto dos termos técnicos de uma arte ou de uma ciência” (3).

O Setor Alimentar, constituído pelo Canal Alimentar e pelo Canal HoReCa (4), é tipicamente descrito como sendo uma área de atividade relativamente madura e de crescimento lento, que exhibe um nível de investimento baixo no que respeita à introdução de inovações tecnológicas (5,6).

O Canal Alimentar, também denominado por Distribuição, é o setor de atividade económica que assegura um conjunto de funções essenciais entre produtores e consumidores, permitindo que aqueles coloquem os seus produtos junto destes em condições e quantidades diversificadas (7). O Canal HoReCa, no qual se insere a restauração coletiva, é o setor de atividade económica que engloba todos os locais, estabelecimentos, instituições e empresas onde se preparam e servem alimentos, refeições e bebidas que, por norma, são consumidas fora de casa. O termo HoReCa, é a contração das palavras Hotel/Restaurante/Catering (ou Café ou Cantina) (8).

Nas duas últimas décadas do século passado, a perspectiva de novos negócios levou a um aumento na procura de tecnologias que permitissem lidar com as crescentes expectativas dos clientes, com o aumento da concorrência e com a necessidade das empresas se adaptarem a novos contextos sociais e na área da saúde. Se por um lado a indispensabilidade de melhorar a qualidade do serviço trouxe a necessidade de tecnologias avançadas (9,10), por outro, os recentes avanços em áreas como a biotecnologia, a nanotecnologia e a tecnologia de preservação, oferecem um número inédito de oportunidades para aplicações de valor acrescentado no setor alimentar (11).

Para satisfazer as novas tendências, foram desenvolvidos diferentes sistemas de produção de refeições, como o *cook-chill*, o *cook-freeze* ou o *Steamplcity*.

Esta evolução tecnológica tem vindo a provocar mudanças substanciais no canal HoReCa, nomeadamente no setor da restauração coletiva (12), em que o sistema de produção de refeições subentende um serviço onde são fornecidas grandes quantidades de alimentos para consumo individual, sujeitos a diferentes preparações (13), determinando que as inovações tecnológicas envolvam desde os equipamentos aos processos produtivos e de gestão (10).

Como refere Bee Wilson: “A tecnologia é a arte possível. É suscitada pelo desejo humano, mas também pelos materiais e pelo conhecimento disponível” (2).

Este artigo de revisão objetiva responder às seguintes questões: Em que medida a evolução mais recente da tecnologia operou mudanças no setor da restauração coletiva? Como se materializou essa evolução?

METODOLOGIA

A revisão bibliográfica foi efetuada nas bases científicas de referência PubMed e Scopus, sites institucionais como o *FoodService Europe*, catálogos de equipamentos de empresas e livros relacionados, através

do uso das expressões chave: “*food technology*”, “*catering technology*”, “*catering innovation*”, “*contract catering innovation*”, “*contract catering*”. A leitura dos artigos originou a pesquisa de outros, a partir das suas referências bibliográficas.

Passado e Presente da Restauração Coletiva

Segundo Rossana Proença:

“A alimentação constitui uma das atividades humanas mais importantes, não só por razões biológicas evidentes, mas também por envolver aspetos económicos, sociais, científicos, políticos, psicológicos e culturais, fundamentais na dinâmica da evolução das sociedades” (14).

Desde os primórdios que existem hospitais, asilos, lares, mosteiros, infantários, prisões ou quartéis das forças armadas, ou seja, instituições que exigiam a produção e a distribuição de alimentos em grande escala (10,15).

Em 1934 surge a primeira empresa organizada de refeições coletivas na Europa, mas só entre 1955 e 1965 é que se dá a organização legislativa do setor da restauração coletiva, do modo como hoje o conhecemos (10). O grande desenvolvimento do setor ocorreu entre as décadas de 60 e 70 do século XX, mantendo-se em crescimento até ao início dos anos 90, mas a uma taxa inferior (10).

Em Portugal, num dos primeiros textos escritos sobre a restauração ou alimentação coletiva, datado de 1983, o Professor Gonçalves Ferreira diz-nos que

“esta designa genericamente um tipo de alimentação não individual nem familiar, em que os alimentos são preparados previamente para serem utilizados de forma semelhante pelos consumidores” (15).

Atualmente, a restauração coletiva cobre uma vasta área de serviços relacionados com a gestão alimentar, que envolvem a preparação e o serviço de refeições para pessoas que trabalham, estudam, permanecem temporariamente ou residem em organizações como empresas, instituições e entidades do estado, hospitais, instituições de educação, instituições de solidariedade social, estabelecimentos prisionais, entre outros (16).

Na União Europeia, 33% das organizações têm um contrato com uma empresa de restauração coletiva, o setor emprega cerca de 600.000 pessoas e serve aproximadamente 6 bilhões de refeições por ano (17). A tendência para comer fora de casa, não sendo uma manifestação recente (15), sofreu um incremento na última década, tendo as empresas reforçado a sua posição no mercado, alargando as oportunidades de negócio para outros espaços e conceitos, como eventos desportivos, museus, estações de comboio e de metro, aeroportos, áreas de serviço, entre outros (17) e oferecendo uma ampla gama de serviços com o intuito de melhorar a oferta deste segmento de atividade (18).

Sistemas de Produção de Refeições

A necessidade de conservar alimentos por longos períodos de tempo é, desde os primórdios, uma inquietação que levou o Homem à procura de formas eficazes de a concretizar (19,20).

Esta preocupação com a melhoria das técnicas de conservação e preservação dos alimentos constituiu a força motriz dos vários desenvolvimentos tecnológicos. Igualmente, a necessidade de alimentar um número crescente de pessoas de um modo mais rápido e eficiente, suportou a criação de sistemas de produção de refeições capazes de ir ao encontro desses objetivos (19).

No início da década de 70 do século passado, os gestores do setor alimentar foram desafiados a serem inovadores em relação à implementação de novos processos de produção de refeições, que os ajudassem a conter os custos, a resolver os problemas de segurança alimentar e a baixa produtividade do setor (21). Atualmente existem uma série de sistemas de produção de refeições e alimentos como o *cook-serve*, o *cook-hot-hold* (*cook-warm-hold*), o *cook-freeze* e o *cook-chill* (22), concebidos para melhorar e organizar de forma mais eficiente o sistema produtivo.

Sistemas de Produção de Refeições em Cadeia Quente

O conceito de cadeia quente subentende um processo contínuo de cozinhar e servir, em que a cadeia de temperatura não pode ser quebrada, ou seja, as refeições devem ser mantidas a temperaturas superiores a 65°C em todo o processo (10). A produção de refeições através deste conceito possibilita um serviço simultâneo em diferentes espaços, mas não um desfasamento no tempo (22).

Cook-serve – é o sistema de produção de refeições mais antigo e mais comum (10). É indicado para situações em que o consumo da refeição e dos alimentos é imediato ou inferior a duas horas após o término da sua confeção (23), mas não responde inteiramente a outras necessidades e expectativas, como em situações onde é necessário conservar as refeições por períodos mais longos.

Cook-warm-hold – esta designação significa que, após a confeção, as refeições são mantidas a temperatura controlada, até ao momento do seu consumo, podendo este ocorrer com a diferença de algumas horas. Os equipamentos empregues na manutenção da refeição quente devem ser capazes de a manter acima dos 65°C, de modo a garantir-se a segurança alimentar e prevenindo o crescimento microbiano de patogénicos (24). A dificuldade na manutenção e no controlo da temperatura exigida, o exíguo prazo de validade e a dificuldade em manter-se uma boa qualidade sensorial da refeição, denotam os constrangimentos deste sistema. Revela ainda, nas situações em que a confeção das refeições se processa numa cozinha central e o seu consumo se verifica num local distinto (i.e. refeições transportadas), ser um método limitador do raio de ação que a cozinha central pode ter, obrigando a que os recursos humanos estejam concentrados em períodos muito específicos do dia, perdendo-se assim sinergias e economia de escala. Estas limitações levaram à busca de sistemas alternativos (10).

Sistemas de Produção de Refeições a Frio

Os sistemas de produção de refeições a frio permitem uma alimentação diferenciada ao nível do espaço e do tempo (25). O *cook-chill* e o *cook-freeze* são os dois principais sistemas de produção de refeições a frio, havendo uma série de requisitos que estes sistemas devem cumprir: todas as matérias-primas devem ser de boa qualidade e a confeção tem de assegurar a destruição dos microrganismos patogénicos presentes. Existem outros princípios que, apesar de serem comuns a todos os processos mencionados neste trabalho, constituem boas práticas: o arrefecimento pós-confeção deve ser rápido, de modo a controlar o crescimento de microrganismos; a contaminação cruzada deve ser evitada em todas as fases de produção; as condições de armazenamento e de distribuição das refeições e dos alimentos devem assegurar a sua qualidade e segurança; o reaquecimento deve garantir a segurança alimentar e os colaboradores devem ter treino específico nesta área (26).

Para uma execução destes sistemas com sucesso, vários fatores devem ser considerados, designadamente: a existência de infraestruturas adequadas, o projeto e circuitos (*lay-out*) da unidade de pro-

dução central, a necessidade de equipamentos específicos, a correta refrigeração, o posterior reaquecimento das refeições e a garantia da qualidade e da segurança alimentar (26).

As vantagens gerais da sua utilização: aumentam a flexibilidade na preparação e no serviço de refeições (26,27,28); favorecerem uma diminuição do stress na produção (19); promovem uma alta produtividade (27); possibilitam uma diminuição dos baixos custos laborais (27,28); diminuem o desperdício alimentar (26) e são de utilização satisfatória para os diferentes tipos de serviço da restauração coletiva ou da restauração pública ou comercial (26).

As desvantagens associadas à produção destas refeições são: um elevado investimento inicial, em equipamentos e formação das equipas; uma menor variedade das ementas, a necessidade de adaptação de algumas receitas originais e o facto de um eventual problema de segurança alimentar poder afetar um elevado número de consumidores, provocando desconfiança excessiva neste tipo de preparação de refeições (28).

Cook-chill – numa tradução literal significa “cozinhar-arrefecer” (19). Existindo uma série de referenciais para realizar este sistema, segundo o *Food Code*, da *Food and Drug Administration*, é um sistema de produção de refeições baseado na confeção total dos alimentos seguida de um pré-arrefecimento em 2 horas (dos 57°C até aos 21°C) e de um arrefecimento total (dos 21°C até os 5°C), em 4 horas (29). A regeneração deve ser feita pouco tempo antes da hora de consumo. O consumo da refeição tem de ser feito no prazo de cinco dias, incluindo o dia da confeção, de modo a assegurar a sua qualidade (19,22,26). *Cook-freeze* – significa “cozinhar e congelar”. Os alimentos são rapidamente arrefecidos e armazenados a temperaturas abaixo do ponto de congelação (-18°C ou inferior). Devem atingir-se pelo menos os -5°C em 90 minutos, contados a partir do momento em que o alimento é colocado no abatedor de temperatura (13,26). Os alimentos que necessitem de ser descongelados antes da sua regeneração, devem ser mantidos a 3°C ou menos, e nunca acima de 10°C (13,26).

Neste sistema, o tempo de conservação dos alimentos é superior ao do *cook-chill* e varia em função do tipo de alimento, mas geralmente podem ser armazenados até oito semanas (26).

Tem-se verificado a melhoria dos equipamentos de manutenção da temperatura, possibilitando o seu controlo mais eficaz, sem prejuízo da segurança alimentar (19). Nestes sistemas, a utilização de um abatedor de temperatura capaz de reduzir a temperatura para valores adequados e no tempo pré-definido, é essencial (26), sendo tanto melhor quanto menor o tempo de arrefecimento dos alimentos para intervalos de temperatura de segurança (30).

As câmaras de refrigeração, utilizadas para armazenamento das refeições produzidas por *Cook-chill* e para a descongelação das refeições produzidas pelo *Cook-freeze*, devem ser especialmente concebidas para o efeito, mantendo temperaturas entre os 0 e os 3°C. As câmaras devem ser usadas unicamente para as refeições que sofreram os processos mencionados (26).

Em alguns alimentos, como peças de carnes e aves domésticas, pode não ser exequível a redução da temperatura no tempo correspondente, devendo ser utilizados outros métodos de arrefecimento, como: utilização de recirculação de ar limpo, a alta velocidade e a baixas temperaturas, em aparelhos mecânicos; utilização de sistemas criogénicos, que utilizam gás não-oxidante a baixas temperaturas e a imersão de produtos embalados num líquido refrigerador (26).

Outros métodos de produção de refeições

Sistema *steamplicity* – um dos maiores desenvolvimentos dos últimos anos foi a introdução da tecnologia *steamplicity*, em 2009,

pela *Compass Group Canada* (31). Neste sistema, os alimentos são primeiramente embalados num recipiente específico, seguindo-se a refrigeração a temperaturas inferiores a 5°C (32). Na etapa seguinte, é efetuada a sua distribuição para a URT (unidade de refeições transportadas) onde permanecem refrigerados, com uma data de validade de quatro dias, contados a partir do dia da confeção. As refeições, mantidas na sua embalagem original, são então confeccionadas individualmente num forno próprio que utiliza a energia do tipo micro-ondas, a temperaturas superiores a 75°C. A embalagem em que a refeição é confeccionada contém uma válvula patenteada de libertação de vapor, semelhante a uma mini panela de pressão, que regula a temperatura durante todo o processo de cozimento (32).

O benefício do *steamplicity* é que os alimentos assim pré-preparados são selados, armazenados e depois reaquecidos individualmente pouco antes do consumo, reduzindo assim o potencial para a degradação dos nutrientes e possibilitando uma textura e temperatura adequadas (33). Outro aspeto positivo, é que a facilidade e rapidez de confeção permitem uma escolha individualizada da refeição (33). Existem, contudo, algumas limitações, pois o *steamplicity* não permite a confeção de fritos ou de pratos com base num produto de pastelaria. Por outro lado, as refeições completas tornam-se inflexíveis, pois não é possível modificar, por exemplo, o acompanhamento ou a quantidade (34). *Sous Vide* – é equiparado a um sistema de produção de refeições, mas sendo interrompido ou incompleto, pois não pressupõe as fases de distribuição e de serviço de refeições (35).

Neste método, os alimentos crus minimamente processados ou pré-cozinhados, são selados em vácuo num recipiente de plástico laminado (4,36). Posteriormente ocorre a confeção a temperatura controlada, seguida de um rápido arrefecimento, entre 0 °C e 3 °C, temperatura que deve ser atingida em 90 minutos (12), e posterior reaquecimento, depois dos alimentos estarem armazenados em frio por um determinado período de tempo (4,36). O prazo de validade dos alimentos que foram produzidos por esta técnica não deve ultrapassar os 8 dias (36). A conveniência, a qualidade, a imagem e a variedade das refeições preparadas por este sistema fez aumentar rapidamente a sua popularidade (4,35).

Pasteurização – há mais de 100 anos, foi introduzida como método de conservação do leite, tendo sido objeto de vários desenvolvimentos ao longo dos tempos (35). Atualmente é também usada como método de conservação de refeições e de alimentos, por meio da aplicação do calor. É um tratamento térmico suave, em que os alimentos são aquecidos a temperaturas abaixo dos 100 °C. O seu principal objetivo é a inativação de microrganismos patogénicos e, como consequência, aumentar o tempo de vida do alimento (35).

A combinação da pasteurização com outros tratamentos térmicos é muito frequente na produção de refeições, pois muitos microrganismos são ainda capazes de se desenvolverem após a sua aplicação, o que levaria a tempos de conservação relativamente curtos (35,37,38). *Hot-fill* – é um sistema de conservação com eficácia reconhecida no aumento do tempo de vida dos produtos ácidos (pH <4.6), através de um embalamento e/ou engarrafamento a quente, sendo utilizado em bebidas, como néctares ou sumos de fruta, e em alimentos pré-embalados (39,40).

Os produtos, quentes (entre 90 e 95 °C) são introduzidos na sua embalagem final, sendo esta selada enquanto quente. Os produtos devem ser mantidos entre 2 e 3 minutos na embalagem e só depois arrefecidos. O enchimento deve ser feito entre 82 e 85 °C (39). Este método cria um ambiente anaeróbio, que impede o crescimento dos microrganismos aeróbios. É um método efetivo na redução da oxidação do produto (39,40).

Tecnologia de barreiras (*Hurdle technology*) – sabe-se que a utilização de tratamentos combinados tem efeitos antimicrobianos sinérgicos, enquanto o seu impacto na diminuição da qualidade sensorial e nutritiva das refeições são mínimos (41). A tecnologia de barreiras resulta da combinação de uma série de barreiras no alimento, de potencial sinérgico, para diminuir o seu risco de contaminação que individualmente não seriam adequadas para esse controlo. As barreiras mais comumente usadas na conservação dos alimentos são: a temperatura, o pH, o potencial redox, os conservantes, a atividade da água, os microrganismos competitivos, entre outras (42).

De uma forma sumária, os fatores de proteção acima referidos, são chamados de “barreiras” e a sua interação de “efeito barreira”, sendo que a sua aplicação requer um conhecimento aprofundado dos mecanismos utilizados. As barreiras dos alimentos devem ser aproveitadas em conjunto, e não individualmente, de forma a potenciar o seu efeito barreira (43).

Com a evidência dos seus benefícios (41,43), no futuro deve-se otimizar a utilização destas técnicas no setor alimentar, suportada por desenvolvimentos tecnológicos, de forma a garantir e melhorar o processo de segurança alimentar. Antioxidantes naturais e técnicas de formulação de receitas podem ser incorporados nas refeições de forma a dotá-las de barreiras à degradação, aumentando os seus fatores de proteção e, por conseguinte, o seu nível de segurança com menor impacto na qualidade final do alimento/refeição.

Outras Áreas do Desenvolvimento Tecnológico

Técnicas de embalamento

O desenvolvimento tecnológico levou a que setor alimentar procurasse formas de prolongar o tempo de vida dos alimentos (44). Para isso foram criados novos métodos de embalamento para os alimentos, que o setor da restauração coletiva passou a utilizar. As atmosferas das embalagens dos alimentos foram alteradas ou foram adicionados produtos químicos (44).

Um exemplo de uma técnica de embalamento é o denominado embalamento com atmosfera modificada. É uma técnica onde o ar presente na embalagem é substituído por uma mistura de gases, sendo a embalagem selada de imediato (44,45). A composição gasosa normalmente contém azoto, oxigénio e dióxido de carbono, e varia conforme o produto (56).

Outra técnica bastante utilizada é o embalamento a vácuo. Este é um procedimento simples e de custos reduzidos, em que se retira o ar da embalagem final. A quantidade reduzida de oxigénio presente na embalagem impede o crescimento microbiano (44). No entanto, a percentagem de oxigénio e dióxido de carbono na embalagem devem ser rigorosamente controlados de forma a impedir os riscos associados à anaerobiose. A anaerobiose pode provocar o desenvolvimento de sabores e odores estranhos e o crescimento de microrganismos patogénicos anaeróbios, como o *Clostridium Botulinum*, pondo em risco a saúde pública (45).

Rastreabilidade

Desde 2005 que todas as empresas do setor alimentar são obrigadas a implementar um método que garanta a rastreabilidade dos géneros alimentícios, segundo o clausulado do Regulamento (CE) N° 178/2002. Uma das inovações recentes é a rastreabilidade eletrónica, que começa a ser utilizada a nível industrial e em todo o setor alimentar, incluindo a restauração coletiva (46).

A tecnologia de agregação de dados utiliza códigos de barras, etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID), ou outras como fitas magnéticas, para automatizar a entrada de dados, eliminando assim

a ineficiência e os erros produzidos (46). A identificação por RFID e os códigos de barras diferem em algumas características: a tecnologia RFID tem uma faixa de leitura mais longa, podem ser lidos a mais de 100m de distância; os leitores de RFID podem ler as etiquetas de modo mais rápido e têm também capacidade de memória; os códigos de barras são lidos individualmente e não têm capacidade de memória de dados. Os sistemas baseados em códigos de barras apresentam a vantagem de possuírem um preço mais baixo em comparação com o sistema RFID, e de serem práticos para quantidades reduzidas de carga rececionada (30,47), e, por isso, mais facilmente utilizadas em restauração coletiva.

Sistemas de gestão informáticos

A partir de 2000, os avanços na biotecnologia e na tecnologia informática revolucionaram o negócio do setor alimentar (9), originando igualmente um manifesto desenvolvimento ao nível dos sistemas informáticos (aplicações das tecnologias da informação) das empresas de restauração coletiva. O setor passou a utilizar soluções “on-line”, que possibilitam operações integradas e transversais a toda a organização, englobando desde a área contabilística e financeira até à gestão por processos, designadamente das compras, dos recursos humanos, da qualidade e de toda a atividade operacional. Uma infinidade de avanços tecnológicos e de aplicações informáticas e logísticas podem apoiar o setor alimentar, tanto a nível operacional como da gestão dos seus diferentes processos (48).

A Implementação estratégica de tecnologias da informação para o serviço de alimentação contribui para apoiar a gestão financeira, através da qualidade, dinâmica e do controlo orçamental (9).

As ferramentas criadas visam apoiar algumas atividades, como a realização de um inventário contínuo, a gestão das compras e de stocks (9), a redução do desperdício de alimentos e uma considerável redução de custos. Todas as informações obtidas através destas ferramentas devem ser reconstruídas como parte integrante da gestão da informação, pois levam a tomadas de decisões pró-ativas e sustentadas sobre o serviço de alimentação (49).

A informação fornecida por estes sistemas deve ser integrada na metodologia de segurança alimentar, e por consequência nos registos de *Hazard Analysis and Critical Point* (HACCP).

Os registos devem acompanhar a evolução dos sistemas informáticos. Quanto mais dados e mais fiáveis, maior a garantia da segurança alimentar.

Equipamentos

Têm sido aplicadas novas tecnologias na produção de equipamentos (9), acompanhando a inovação na produção de refeições, possibilitando a produção em massa, melhorando as condições de trabalho e as condições organizativas e de higiene (50).

As inovações tecnológicas no que respeita aos equipamentos são normalmente desenvolvidas para potenciar os sistemas de serviços de produção de refeições utilizados. Referem-se principalmente às questões de transmissão de calor, através de aparelhos de cocção e arrefecimento de alimentos. As capacidades de programação, que aumentam a segurança do processo através de uma grande precisão dos tempos e temperaturas envolvidos, têm sido desenvolvidas (10). As principais modificações ao nível dos equipamentos realizaram-se através de utilização de: vapor de água com ou sem pressão; ar quente sob pressão, vapor de água para a cocção mista, combinação dos fornos de convecção com fornos a vapor, eletricidade em alta frequência para a placa de indução; ondas eletromagnética sem micro-ondas; células de arrefecimento, criogénicas (utilizada

para grandes volumes) ou mecânicas (pequenos volumes de produção) (10).

Ao nível do transporte de refeições, desde a UCL (Unidade de confeção local) até ao ponto de consumo, estratégias de manutenção da temperatura ótima dos alimentos têm sido desenvolvidas, obtidas através da utilização de carros estufa, isolados de forma a manter a temperatura dos alimentos durante o transporte para o ponto de serviço, onde os seus elementos de aquecimento interno podem ser ligados a uma fonte de eletricidade; carros de regeneração, possuem um sistema de aquecimento muito mais poderoso e são concebidos para aceitar alimentos refrigerados ou congelados; malas térmicas, caixas de transporte isoladoras que podem variar largamente na sua capacidade, podendo mesmo incorporar uma fonte de aquecimento ou de refrigeração (51).

Ambiente arquitetónico no refeitório

Quando se considera o refeitório, a parte estética deve ser tida em conta como ferramenta de comunicação. A implementação de novas cores ou novas formas de decoração tornam-se cada vez mais importantes na satisfação das expectativas dos clientes, já que a experiência da refeição não deriva apenas do consumo adequado de nutrientes, mas também da satisfação social e da integração pessoal na comunidade (50,52) e deve ser capaz de aumentar as expectativas, emoções e repostas pessoais favoráveis em relação à refeição, e de, por fim, aumentar o valor da refeição (52).

Novas abordagens para *layouts* dos refeitórios representam outra possível área de inovação, num serviço de alimentação. As áreas internas do serviço e do refeitório estão a tornar-se cada vez mais íntimas, atraentes e intercambiáveis (5,52). A restauração coletiva pode aplicar as técnicas de merchandising e de marketing oriundas da restauração comercial, com resultados positivos no que respeita à qualidade do serviço prestado e à satisfação das expectativas do cliente.

ANÁLISE CRÍTICA

As novas tecnologias, em todo o setor alimentar e na restauração coletiva, apresentam-se como grandes fatores de desenvolvimento e as vantagens são inúmeras (5,9,53). Existem uma infinidade de avanços tecnológicos e de aplicações que podem apoiar o setor alimentar, tanto a nível operacional como da sua gestão corporativa. O setor alimentar, e no caso específico da restauração coletiva, depende em grande parte das inovações que as empresas especializadas contínuas desenvolvem (54). Este setor de atividade está relativamente retardado a nível tecnológico, em comparação com outros. A razão para o seu atraso pode estar relacionada com o facto de não existir um desenvolvimento individual acentuado (10), o que é favorecido pela ausência de departamentos de pesquisa e de desenvolvimento próprios (5), mas igualmente pela marcada dependência das incertezas do mercado. Contudo, as empresas de restauração coletiva podem ser promotoras de avanços expressivos, não permanecendo unicamente como recetoras dos desenvolvimentos gerais que ocorrem dentro do setor alimentar. Apesar de pertencer ao setor alimentar, a restauração coletiva tem necessidades tecnológicas e operacionais próprias, que devem ser desenvolvidas internamente, através de uma forte aposta no investimento, que deve ser capitalizado em aquisição de tecnologia avançada, na formação dos colaboradores e na investigação.

Para que o investimento se transforme em proveitos futuros, é necessária uma boa interligação entre todos os departamentos das empresas de restauração coletiva, mormente a criação de rotinas

transversais ao departamento operacional, da qualidade e de compras para que possam, com base em pareceres técnico-científicos fundamentados, decidir sobre a compra ou o desenvolvimento de qualquer inovação, proveitosa para o serviço (9). O desenvolvimento científico e tecnológico favoreceu o crescimento da restauração coletiva, no entanto, muito há a fazer, principalmente em Portugal, no campo da investigação e do desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores manifestam uma nota final de agradecimento ao Eng.º Daniel Azevedo, pela sua contribuição na revisão deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Silva, José Carlos Teixeira. Tecnologia: Conceitos e Dimensões [internet]. 2002 [acedido em 15/5/2015]. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENE-GEP2002_TR80_0357.pdf.
2. Wilson, Bee. A história da invenção na Cozinha. Círculo de Leitores; 2012.
3. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Significado de tecnologia [internet]. 2014 [acedido em 25-6-14]. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo/tecnologia>.
4. Marques, Helena Ávila. Sector alimentar e a caracterização do consumo alimentar fora de casa: Portugal 1990-2000. Porto. Tese [Mestrado em Alimentação Colectiva] - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação; 2009.
5. Rodgers, S. Innovation in food service technology and its strategic role. Hospitality Management. 2007; 26: 899-912.
6. Costa, A.I.A. Collaborative product innovation in the food service industry. Do too many cooks really spoil the broth [internet]? 2013 [acedido em 19-4-14]. Disponível em: <http://icm.clsbe.lisboa.ucp.pt/docentes/url/anacosta/livro/Costa2013.pdf>.
7. Rousseau JA. Manual de Distribuição. 2 ed. Príncipe Editora; 2008.
8. The European Union Eurostat. Services in Europe: one European out of two works in market services: a statistical overview of all market and non-market services. The European Union: Eurostat [internet]. [acedido em 11-7-14]. Disponível em: http://training.itcilo.it/actrav_cdom1/english/global/emp/eu_marke.htm.
9. Pantelidis, I.S. High tech foodservice: an overview of technological advancements [internet]. Eastbourne, UK. 2009 [acedido em 11-6-14]. Disponível em: http://c.yomcdn.com/sites/www.fcsi.org/resource/resmgr/americas/is_pantelidis_-_high_tech_fo.pdf.
10. Proença, Rossana. Inovação Tecnológica na produção de alimentação colectiva. Florianópolis: Editora Insular; 1997.
11. Juriaanse, A.C. Challenges ahead for Food Science. International Journal of Dairy Technology. 2006; 59: 55-57.
12. FERCO, ECF-IUF. Agreement on Vocational Training in the European Contract Catering Sector [internet]. 1999 [acedido em 22-4-14]. Disponível em: http://www2.cedefop.europa.eu/etv/Upload/Projects_Networks/SocialP/cross_sector/sp_horeca_1999.pdf.
13. Matthews, M. Eileen. Foodservice in Health Care Facilities: The special environment facing managers. Food Technology. 1982; 36 (7).
14. Proença, Rossana. Alimentação e globalização: algumas reflexões. Ciência e Cultura [internet]. 2010 [acedido em 15-06-14]; 62(4). Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000400014&script=sci_arttext.
15. Ferreira, F.A. Gonçalves. Nutrição Humana. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Capítulo XXXII, Alimentação Colectiva; 1983.
16. European Federation of Contract Catering Organization. Healthy Eating for a Better Life: Contract Catering Fights Against Obesity. [internet]. [acedido em 18-06-14]. Disponível em: <http://www.foodserviceeurope.org/gallery/106/Brochure%20Healthy%20Eating%20for%20a%20Better%20Life%20-%20Contract%20Catering%20Fights%20against%20Obesity.pdf>.
17. Food Service Europe. European Industry Overview [internet]. [acedido em 18-6-14]. Disponível em: <http://www.foodserviceeurope.org/en/european-industry-overview>.
18. Agriculture and Agri-Food Canada. France: A Modern Foodservice [internet]. Fevereiro, 2011 [acedido em 20-6-14]. Disponível em: <http://www5.agr.gc.ca/resources/prod/Internet-Internet/MISB-DGSIM/ATS-SEA/PDF/5721-eng.pdf>.
19. Azevedo, Daniel. Sistema de Cook-Chill: Produção de refeições em Sistema de
- ferido. Segurança e Qualidade Alimentar [internet]. Maio 2008 [acedido em 24/5/14]; Disponível em: <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-04/n4-sequa-li-36.pdf>.
20. Breda, João. Fundamentos de Higiene Alimentar e Nutrição. Lisboa: Instituto Nacional de Formação Turística; 1998.
21. Arora, R.K. Foodservice and Catering Management. New Delhi: Publishing Corporation; 2007 [acedido em 18-6-14]. Disponível em: http://books.google.com/books?id=kFsDXPfnZXQC&pg=PA315&dq=cookchilling&hl=pt-PT&ei=9NuFTof-FHlek8QO6h4IU&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CGAQ6AEwCQ#v=onepage&q&f=false.
22. Rodgers, S. Potential applications of protective cultures in cook-chill catering. Food Control. 2003; 14: 35-42.
23. Codex Alimentarius Commission. Code of hygienic practice for refrigerated packaged foods with extended shelf life. 1999.
24. Marzano, Maria Ada. Food Safety in Conventional and Innovative Catering Systems. Milão. Tese (Doutoramento em Saúde animal e Segurança alimentar) - Università degli Studi di Milano; 2010.
25. Proença, Rossana. Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução para a realidade brasileira. Rev. Nutr. 1999; 12(1):43-53.
26. Department of Health Chilled and Frozen: Guidelines on Cook-Chill and Cook-Freeze Catering Systems. Londres. 1989.
27. Light, Nicholas; Walker, Anne. Cook Chill Catering: Technology and Management. Elsevier Science Publishers LTD; 1990 [acedido em 23-5-14]. Disponível em: https://books.google.pt/books?lr=&id=aFgpFQYQ3tgC&oi=fnd&pg=PR5&dq=contract+catering+technologies&sig=PciFeOY2ASaAEQ4NpWh9S_8irpl#v=onepage&q&f=false.
28. Foodservice Systems. A Guide Centralized Foodservice Systems: Introduction of food systems [internet]. [acedido em 24-5-14]. Disponível em: <http://nfsmi.org/documentlibraryfiles/PDF/20080212032530.pdf>.
29. U.S. Department of Health and Human Services. Food Code [internet]. 2013 [acedido em 12-6-14]; p. 90-91. Disponível em: <http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/RetailFoodProtection/FoodCode/UCM374510.pdf>.
30. Cook-Chill Food Production [internet]. [acedido em 2-5-14]. Disponível em: <http://www.hospitalityinfocentre.co.uk/Food%20Production/Cook%20Chill.htm>.
31. Dillon, Helen Ann; McDonald, Sharon; Jonus, Ilona. Steamplicity: An innovative meal system that delivers. Healthcare Management Forum. 2012; 25(3): 20-28.
32. Medirest. Steamplicity: The Technology [internet]. [acedido em 3-5-14]. Disponível em: <http://www.steamplicity.co.uk/steamplicity-technology.aspx>.
33. Edwards, J.S.A; Hartwell, H.J. Hospital foodservice: a comparative analysis of systems and introducing the "Steamplicity" concept. Journal of Human Nutrition and Dietetics. 2006; 19(6): 421-430.
34. The Caterer. Hospital Catering: Service of hot meals [internet]. 2006 [acedido em 18-6-14]. Disponível em: <https://www.thecaterer.com/articles/306229/hospital-catering-service-of-hot-meals>.
35. Fellows, P. Food processing technology: Principles and Practice. 2 ed. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2000.
36. Sous Vide Advisory Committee. Code of Practice for Sous Vide Catering Systems. 1991.
37. Camargo, Adriano Costa. Divulgação da Tecnologia da Irradiação de Alimentos e Outros Materiais: Conservação pelo Calor. [internet]. [acedido em 4-4-14] Disponível em: http://www.cena.usp.br/irradiacao/cons_calor.html.
38. Department of Food, Nutrition and Packaging Science. Clemson University. Describe pasteurization [internet]. 2012 [acedido em 6-4-14]. Disponível em: <http://www.food-safetysite.com/educators/competencies/general/foodprocessing/processing2.html>.
39. Hariyadi, Purwiyatno. Technology: Hot fill processing of beverages. Foodreview international. 2013; 1(1): 46-49.
40. Silva, Filipa; Martins, Rui; Silva, Cristina. Design and Optimization of Hot-Filling Pasteurization Conditions: Cupuaçu Fruit Pulp Case Study [internet]. 2008 [acedido em 15-03-15]. Disponível em: [http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/6743/3/Design%20and%20optimization%20of%20hot-filling%20pasteurization%20conditions%20Cupacu%20\(Theobroma%20grandiflorum\)%20fruit%20pulp%20case%20study.pdf](http://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/6743/3/Design%20and%20optimization%20of%20hot-filling%20pasteurization%20conditions%20Cupacu%20(Theobroma%20grandiflorum)%20fruit%20pulp%20case%20study.pdf).

41. Leistner, L. Food preservation by combined methods. *Food Research International*. 1992; 25: 151–158.
42. Food Safety Authority of Ireland. The Control and Management of *Listeria monocytogenes*: Contamination of Food. 2005.
43. Leistner, L. Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *International Journal of Food Microbiology*. 2000; 55: 181-186.
44. U.S. Department of Health and Human Services. Food Code [internet]. 2009 [accedido em 17-03-15]. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/RetailFoodProtection/FoodCode/ucm188201.htm>.
45. Empraba Agroindústria de Alimentos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Processamento mínimo de frutas e hortaliças- Tecnologia, qualidade e sistema de embalagem [internet]. 2011 [accedido em 16-07-15]. Disponível em <http://www.ctaa.embrapa.br/projetos/fhmp/arquivos/Livro%20Processamento%20Minimo.pdf>.
46. Barcoding Incorporated. Food Traceability Solutions: Adopting traceability standards to increase revenues and market share [internet]. 2009 [accedido em 16-7-15]. Disponível em: <http://www.barcoding.com/pDF/slicks/Barcoding-SS-Food-Traceability-Zebra.pdf>.
47. Qian, Jian-Ping [et al]. A traceability system incorporating 2D barcode and RFID technology for wheat flour mills. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2012; 89: 76-85.
48. Day, Mike. The changing landscape of technology in contract catering. *EP Business in Hospitality Magazine* [internet]. 23 de Março de 2014 [accedido em 22-6-14]. Disponível em: <http://www.epmagazine.co.uk/entrepreneurs-forum-events/the-changing-landscape-of-technology-in-contract-catering>.
49. Vision Software. Food Service Management Software [internet]. [accedido em 13-6-14]. Disponível em: <http://www.vstech.com/hospital-food-service/food-service-management.php>.
50. National Food Service Management Institute, University of Mississippi. Equipment Purchasing and Facility Design for School Nutrition Programs.
51. Thermo Future Box. Transportation and Insulation [internet]. [accedido em 20-6-14]. Disponível em: <http://thermo-future-box.com/en/index.html>.
52. Nyberg, Maria. Meals at work: an integrating social and architectural aspects. *International Journal of Workplace Health Management*. 2010; 3(3): 222-232.
53. Hamid, Munirah [et al]. The Application of Technology Devices in Commissary Catering Kitchen Establishments. *World Applied Sciences Journal*. 2011; 12: 32-38.
54. SINFIC. Software de Gestão Hoteleira [internet]. 2006 [accedido em 13-6-14]. Disponível em: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24377>.