

# A TECNOLOGIA MODERNA DE ALIMENTOS: RUMO A UMA INDUSTRIALIZAÇÃO DA NATUREZA\*

Bernardo Sorj\*\*  
John Wilkinson\*\*\*

## Introdução

Tende-se a deplorar a **homogeneização** e a **industrialização** da alimentação moderna, colocando-a em oposição à alimentação **diversificada** e **natural** das sociedades pré-industriais. Na realidade, a rápida evolução atual do setor alimentar decorre, em grande parte, de certos hábitos e tecnologias alimentares dos períodos precedentes. Enquanto as sociedades que praticavam a caça e a coleta se caracterizavam por uma alimentação muito variada, o desenvolvimento da agricultura provocou uma redução considerável das bases da alimentação humana. Das quase 250.000 espécies vegetais comestíveis conhecidas em nosso planeta, somente 1.500, aproximadamente, são cultivadas. Com o aparecimento da agricultura, o homem passou a depender, para sua alimentação, de cerca de apenas 30 plantas, entre as quais oito culturas de base que representam três quartos de sua alimentação,<sup>1</sup> sendo que três delas — o arroz, o trigo e o milho — constituem 75% de sua ração de cereais.

Essa retração brutal de sua base alimentar foi o preço que a humanidade teve que pagar para poder implantar-se além das áreas limitadas das reservas genéticas primitivas e constituir as primeiras civilizações urbanas e sedentárias. A seleção e a melhoria de um número reduzido de espécies vegetais, adaptáveis a todos os meios com uma produtividade variável, exigiram a implementação de diversas técnicas alimentares que aperfeiçoassem as técnicas de cocção dos alimentos elaboradas pelas sociedades que prati-

\* Artigo traduzido por Sueli Tomazini Barros Cassal de:

SORJ, Bernardo & WILKINSON, John (1985). La technologie alimentaire de nos jours: vers une industrialisation de la nature. *Revue Internationale des Sciences Sociales: systemes alimentaires*, UNESCO, 37(3).

Para um estudo mais aprofundado dos problemas evocados neste artigo, o leitor poderá consultar o livro de GOODMAN et alii ( ). Versão brasileira da Ed. Campus, no prelo.

\*\* Professor Adjunto da UFRJ.

\*\*\* Professor Adjunto da UFRJ/CPDA.

<sup>1</sup> Mooney (1979 e 1983) faz a exposição ao mesmo tempo mais acessível e mais completa da evolução dos recursos genéticos mundiais.

cavam a caça e a coleta, tendo em vista o consumo imediato desses alimentos. A sobrevivência das sociedades agrícolas, fundadas numa simplificação radical do ecossistema, dependia do ritmo sazonal de produção de um número restrito de produtos naturais: tal sobrevivência exigia, portanto, técnicas de preparação dos alimentos visando não somente ao seu consumo imediato, mas também à sua conservação. Conseqüentemente, os poucos produtos que constituem a base de nossa alimentação foram escolhidos não apenas em função de suas características propriamente agrícolas de produtividade e de adaptabilidade, mas também em função de suas possibilidades de conservação.

Se o critério de conservação vale para todos os produtos agrícolas, as características específicas de cada um deles deram origem a uma multiplicidade de técnicas alimentares. As técnicas empregadas para lutar contra a deterioração orgânica dos produtos alimentícios (secagem, moagem, aquecimento, adição de conservantes) variavam de acordo com os produtos. Cada um desses processos acarretava uma transformação mais ou menos radical do produto bruto, em função das condições exigidas para sua conservação. Assim, o imperativo da conservação está na origem de um setor diversificado de processamento dos alimentos nas sociedades pré-industriais, resultando em produtos mais elaborados que restituíram uma certa variedade à alimentação humana, como os diferentes tipos de pães, queijos, geléias, cervejas, vinhos, etc.

Algumas operações tão simples como os processos de secagem, a salga e a salmoura das carnes — que mal se distinguiam do ciclo das atividades agrícolas — acabaram por gerar indústrias artesanais mais ou menos complexas, centradas em operações básicas da moenda, da destilação e da fermentação. Mesmo se no início essas atividades eram apenas um prolongamento da atividade agrícola, a demanda das cidades iria provocar uma certa industrialização dos processos, em particular no tocante à fabricação de farinhas e à panificação, o que explicaria uma relativa especialização desses setores.

Ao mesmo tempo, o beneficiamento e a transformação dos produtos primários abriram novas possibilidades culinárias com o aparecimento de novos alimentos obtidos por combinação de produtos alimentares de primeira transformação. Bolos, doces, biscoitos e licores ampliavam o leque gastronômico humano e correspondiam a um nível mais elaborado de atividade culinária pela combinação de matérias-primas obtidas após um primeiro processamento.

Assim, as sociedades pré-industriais — cuja própria existência dependia do desenvolvimento de técnicas de conservação dos alimentos — já conheciam os alimentos transformados e os produtos mais elaborados da arte culinária. Portanto, o desafio essencial para o desenvolvimento das indústrias alimentares no século XIX não residia numa ruptura radical em relação aos hábitos de alimentação **natural** preexistentes, mas na necessidade de transpor em escala industrial os processos artesanais, aplicar as novas técnicas industriais oriundas do progresso científico aos métodos ancestrais de conservação e de processamento e estender essas técnicas a produtos até então não suscetíveis à preservação.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Para uma descrição detalhada dos sistemas alimentares pré-industriais, consultar Tannahill (1975).

## Origem das indústrias alimentares modernas<sup>3</sup>

O aparecimento das indústrias alimentares modernas está ligado ao ritmo rápido de urbanização do século XIX, que transformou o mercado dos produtos alimentares, criando vastos mercados para alimentos consumidos até então nos próprios locais de produção, porém mais difíceis de serem obtidos na cidade, como frutas e legumes, carne e leite. Ao mesmo tempo, devido às exigências espaciais da produção agrícola, as fontes de abastecimento situavam-se cada vez mais afastadas dos centros urbanos, o que complicava ainda mais o problema de conservação dos alimentos.

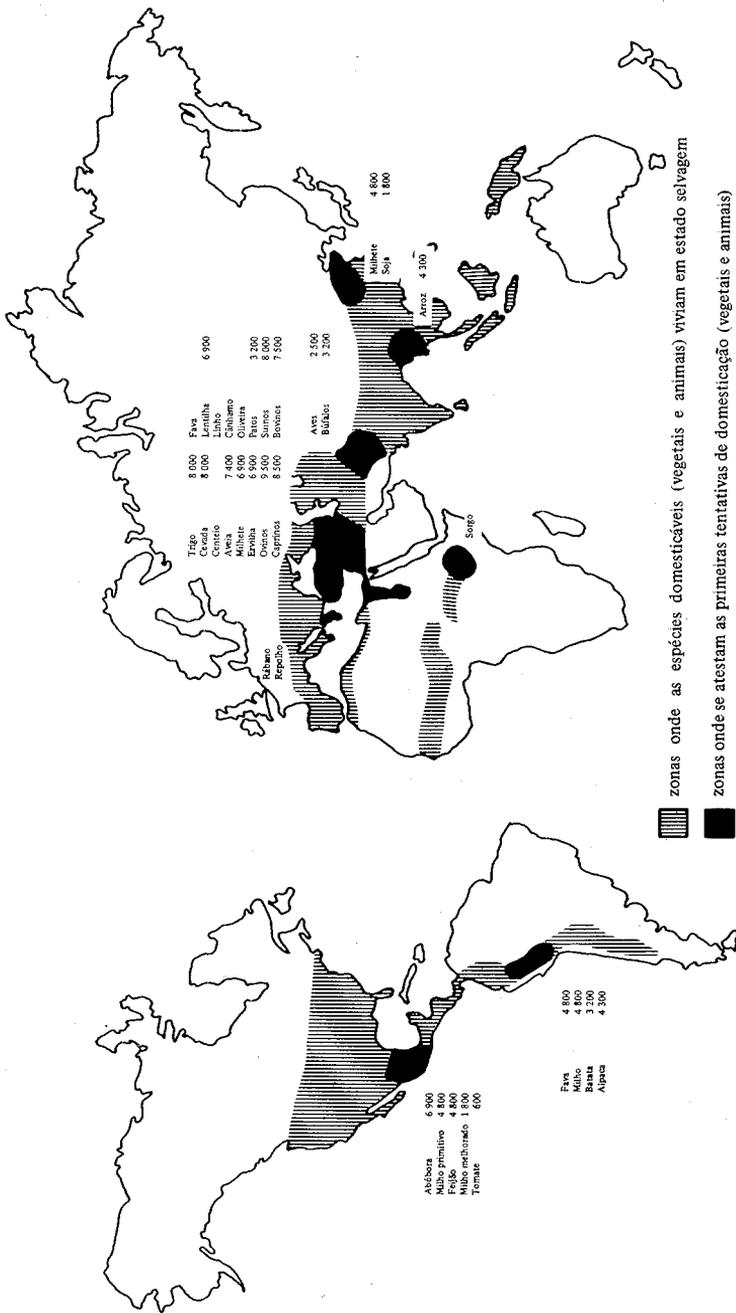
Três tendências marcam o início da indústria alimentar:

- uma modificação de escala das atividades artesanais preexistentes, graças aos recursos energéticos liberados pela revolução industrial e aos progressos do maquinismo, que desempenhava um papel determinante no funcionamento dos moinhos, cervejarias e queijarias;
- as soluções dadas, em escala industrial, aos problemas de conservação de toda uma gama de produtos. Pensamos, particularmente, no desenvolvimento das conservas em lata, viabilizado pela produção em massa de folhas-de-flandres e pela vulgarização das descobertas da bacteriologia, processo que se prestava igualmente à conservação de carne, leite, frutas e legumes. A utilização industrial da refrigeração, embora num primeiro momento limitada à carne, poderia ser igualmente classificada nessa categoria;
- finalmente, as aplicações do progresso tecnológico a certos produtos, que permitiram novas formas de conservação em escala industrial. Essa revolução concerne sobretudo ao leite, que os produtores se contentavam até então em transformar em queijo e iogurte, até que novas técnicas possibilitaram a produção industrial de leite em pó e condensado.

Se a diversidade de soluções favoreceu a eclosão de diferentes setores industriais e se certos processos apelavam cada vez mais para a inovação científica, a industrialização da produção alimentar no final do século XIX não deixa de se apoiar, no essencial, no aperfeiçoamento e na adaptação — visando à produção em massa — dos processos ancestrais de processamento dos alimentos pela eliminação dos agentes responsáveis por sua deterioração. Agora, porém, o método científico substituiu a experimentação empírica e combinou-se ao progresso do maquinismo e às novas fontes de energia liberadas pela revolução industrial, para dar origem a grupos gigantes nos principais setores das indústrias alimentares. Nos países onde a estruturação dos mercados mundiais não provocou resistência, a produção artesanal foi rapidamente eliminada ou marginalizada, restringindo-se cada vez mais aos produtos de luxo. É o que explica o aparecimento dos gigantes da indústria alimentar nos Estados Unidos, na Grã-Bretanha, na Dinamarca e na Holanda.

<sup>3</sup> Sobre o desenvolvimento das técnicas alimentares até o século XX, ver Derry e Williams (1970). Para uma análise completa da indústria e da tecnologia alimentar no século XX, o leitor pode consultar o relatório da OCDE (1979).

# PRINCIPAIS NÚCLEOS DE DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS E ANIMAIS



FONTE: Departamento de Antiguidades Pré-Históricas da Região de Ile-de-France.

NOTA: Esse mapa (1977) sintetiza o conhecimento sobre as origens da agricultura. O eixo do Oriente Próximo é o mais antigo e talvez tenha desempenhado um papel fundamental em relação a outras regiões, com exceção da América Central, onde a agricultura certamente teve um desenvolvimento independente do Oriente Médio em função das datas.

Em países como a França e a Alemanha, o protecionismo e a existência de um campesinato importante refrearam a concentração industrial. Além disso, a revolução dos transportes no século XIX deu um novo impulso ao mercado de produtos naturais, principalmente ao das frutas e legumes, que até então não se podiam processar industrialmente sem uma quebra apreciável de qualidade. Não é por acaso que a indústria da conserva se desenvolveu sobretudo nos países com tradição rural quase inexistente, como os Estados Unidos. Mas se é verdade que a ausência de uma tradição de agricultura familiar favoreceu a expansão de certos ramos da indústria agroalimentar, o desenvolvimento desse setor, tanto na Europa quanto em suas colônias, não foi, de forma alguma, afetado pela existência de propriedades agrícolas familiares que, na verdade, foram privadas de todas as atividades secundárias de processamento dos alimentos e integradas aos diferentes setores da indústria alimentar por intermédio de cooperativas — para os produtos mais perecíveis — ou de circuitos modernos de distribuição.

Para melhor ilustrar essas diferentes tendências, examinaremos a seguir, separadamente, a evolução de certas indústrias alimentares: moagem, indústrias de conservas, de refrigeração e de laticínios.

## **Moagem e panificação**

A fabricação de farinhas e a panificação não esperaram a revolução industrial para se constituírem em atividades artesanais especializadas para o abastecimento dos mercados locais. Entretanto, nos países que progressivamente tinham ingressado no mercado mundial de cereais, o setor foi rapidamente transformado, levando a uma aliança instável entre firmas comerciais gigantes (Cargill, Continental e Bunge), grandes fábricas de farinha centralizadas (a mais importante delas é a Minneapolis Milling Association) e empresas de panificação industrial como a Ranks na Inglaterra (Morgan, 1979).

Se a técnica imemorial da trituração do grão continuava na base da moenda industrial, a substituição das mós de pedra por cilindros metálicos e a penetração à máquina impunham novas normas qualitativas que anunciavam o fim da moagem artesanal. Além disso, a organização do mercado de cereais em escala mundial permitia garantir a homogeneidade do produto pela mistura de diferentes variedades e, igualmente, melhorar o rendimento. Essas características tiveram um papel decisivo no abandono progressivo da panificação doméstica e artesanal em benefício da produção em massa das panificadoras industriais.

A divisão do trabalho entre as fábricas de farinha — que se encarregavam da transformação dos cereais em produtos intermediários — e as padarias e pastifícios — que asseguravam sua transformação final — iria tornar-se a regra para todo o setor.

O produto agrícola, matéria-prima de base das indústrias intermediárias, converteu-se num simples ingrediente para os fabricantes do produto destinado ao consumo. Essa ampliação da cadeia de produção oferecia a possibilidade de serem utilizados ingredientes substitutivos, possibilidade que foi cada vez mais explorada à me-

dida que os progressos da química permitiram substituir certos ingredientes por outros. Concomitantemente, as mesmas matérias-primas podiam servir para fabricar produtos muito diferentes. O aparecimento dessa clivagem no interior da indústria alimentar correspondia à industrialização de uma etapa específica do sistema alimentar pré-industrial, com a eliminação, por parte da indústria, de intermediários das atividades de processamento a nível artesanal, e com a indústria de produtos finais expropriando os produtos mais sofisticados da cozinha.

## **A indústria de enlatados e a refrigeração de carnes**

A indústria de enlatados permitiu resolver o problema da conservação dos alimentos pela aplicação dos princípios imemoriais do cozimento às condições da produção em massa: solução eminentemente industrial à medida que se baseava na produção da folha-de-flandres e na organização das unidades de produção em grande escala. Nascida da preocupação, na época napoleônica, de melhorar a eficácia e a qualidade de abastecimento dos exércitos, a indústria da conserva só começou a ser submetida a critérios rigorosos de controle bacteriológico no final do século XIX.

Se no século XIX a tecnologia da refrigeração permanecia vinculada mais especificamente ao mercado da carne, a de enlatados oferecia uma solução aplicável a todo um leque de gêneros alimentícios perecíveis que precisavam ser incorporados nos padrões de consumo urbano. Entretanto a evolução do setor dependia das modalidades de industrialização, modalidades estas diferentes para as diversas categorias de produtos.

No caso da carne e do leite, setores que, por várias razões, se encontraram rapidamente nas mãos de oligopólios muito poderosos, os produtores não tardaram a dominar igualmente os métodos de processamento de sua produção. Por outro lado, como era ao mesmo tempo possível e preferível processar frutas e legumes no próprio local da colheita, pequenas empresas começaram a proliferar nesse setor: por exemplo, nos Estados Unidos, o número de fábricas de enlatados passou de 97 a 1.813 nos últimos 30 anos do século XIX. Tal proliferação não excluía, aliás, um início de concentração, e futuros gigantes da indústria, como Del Monte e Heinz, já começavam a expandir sua dominação. Como as mesmas técnicas e métodos industriais se aplicavam à maior parte das frutas e legumes, a expansão desse setor não estava vinculada ao mercado específico dos diferentes produtos. Ao mesmo tempo, como sua natureza perecível obrigava a que se reduzissem ao mínimo os intermediários entre a produção agrícola e o processamento industrial, numerosas firmas foram levadas rapidamente a se identificar com determinado produto. A lógica da expansão industrial apoiava-se numa produção agrícola especializada, tendo seu próprio mercado bem definido, o que obrigava as empresas a controlarem e, ao mesmo tempo, a diversificarem suas fontes de abastecimento. Contrariamente ao que aconteceu com os cereais, o capital mercantil desempenhou um papel secundário no desenvolvimento da indústria de enlatados de frutas e legumes, já que as principais firmas negociavam diretamente com os pequenos produtores locais, explorando igual-

mente plantações tropicais ou subtropicais. Dada a simplicidade das técnicas de processamento, o principal custo industrial era o do próprio produto, o que encorajava as firmas a intervirem diretamente na organização da produção agrícola.

A tecnologia de enlatados era uma forma industrial de preservação por transformação que resultava num produto de qualidade nitidamente inferior, principalmente no caso da carne em lata, cuja produção se destinava aos mercados de mais baixa renda. As coisas teriam sido diferentes, sem dúvida, se a refrigeração não tivesse transformado as condições para a industrialização de carne *in natura*. A estocagem da carne já estava organizada em base industrial antes da invenção das técnicas de refrigeração, particularmente nos Estados Unidos, graças à conjugação de diversos fatores: a imensidade do território, o desenvolvimento rápido dos mercados urbanos e a eficácia dos transportes ferroviários. Entretanto a tendência à expansão e à concentração era dificultada pelo caráter perecível do produto, que restringia as vendas aos mercados locais ou regionais e impedia os pecuaristas de usufruírem da abertura dos mercados mundiais. Se, no caso de enlatados, a conservação era feita pelo acondicionamento industrial do produto, já as técnicas de refrigeração aplicavam-se ao conjunto das operações de estocagem e de distribuição. O desenvolvimento industrial passava, então, pelo controle das redes de distribuição nos dois extremos da cadeia. Daí decorre uma **cartelização** acelerada do setor — indo da produção à distribuição — pelos “cinco grandes” que, em breve, dominariam a nova tecnologia da refrigeração (Swift, Armour, Morris, Wilson e Cudahy). As condições de produção foram afetadas com isso à medida que os mercados nacionais e mundiais substituíram os mercados locais e regionais, sendo que os matadouros-frigoríficos de Chicago inauguravam técnicas de produção em cadeia que prefiguravam as futuras usinas do fordismo.

Desde o final do século XIX, era possível expedir — através de navios cargueiros equipados com câmaras frigoríficas — carne fresca aos quatro cantos do mundo: essa internacionalização do mercado, acompanhada da reestruturação já solidamente implantada do mercado de cereais, vai repercutir profundamente na produção agrícola mundial, sendo que os países novos — os Estados Unidos, o Canadá, a Argentina, a Austrália e a Nova Zelândia — se tornaram os principais exportadores desses dois produtos de base da alimentação européia.

Ao contrário do caso de enlatados, as técnicas de refrigeração permitiam industrializar e conservar os gêneros alimentícios sem modificar-lhes as características naturais. Esse progresso qualitativo na conservação industrial dos alimentos abria o caminho para o desenvolvimento da indústria de congelados e para a comercialização de produtos frescos em escala mundial.

## Laticínios

Certos aperfeiçoamentos das técnicas artesanais da conservação, como a substituição da batadeira pela centrífuga na fabricação de manteiga, permitiram a industrialização do setor leiteiro. Porém a simplicidade dessas melhorias, associada ao caráter perecível do produto de base, limitou a concentração industrial e privilegiou a

cooperativa como modelo dominante de organização da produção, principalmente na Europa. A cooperativa dos produtores de leite iria tornar-se um dos principais motores da reorganização da agricultura européia, depois de ser excluída dos seus próprios mercados no tocante aos cereais e à carne. É por essa razão que, quando no final do século XIX as técnicas de refrigeração permitiram à Austrália e à Nova Zelândia exportarem seus produtos lácteos para a Europa, os produtores locais, então razoavelmente organizados em base industrial, estavam em melhor posição do que os produtores de carne ou de trigo para enfrentar a concorrência estrangeira.

Ao mesmo tempo, graças à introdução de técnicas simples de refrigeração e, posteriormente, à esterilização — nesse caso ainda aplicadas em grande parte a nível das cooperativas ou das unidades de produção —, o leite líquido, transportado rapidamente por ferrovia, tornava-se um produto de consumo corrente nas cidades.

Entre os métodos tradicionais de conservação pela transformação completa do produto (manteiga, queijo) e a refrigeração e a esterilização, que não eliminavam o caráter perecível do leite, particularmente antes da invenção do refrigerador, um amplo mercado oferecia-se às novas técnicas de conservação que preservavam mais as características naturais de um produto que representa o principal componente líquido da alimentação humana, complementando os cereais e a carne. Pouco depois de 1860, a invenção de dois novos processos patenteados daria origem rapidamente a dois impérios industriais, o Anglo-Swiss Condensed Milk Co. nos Estados Unidos, para o leite condensado, e a Nestlé na Europa, para o leite em pó. Tendo esgotado rapidamente as possibilidades dos seus próprios mercados continentais, os dois gigantes começaram a fabricar o produto do rival, para posteriormente se unirem, formando o segundo grupo agroalimentar do mundo — a Nestlé.

## **Novo patamar da indústria agroalimentar**

Na época pré-industrial, conservar alimentos significava quase exclusivamente transformá-los em novos produtos como o queijo, a carne defumada ou a cerveja, cujos próprios nomes exprimem o grau de independência em relação aos produtos originais, do ponto de vista do consumo. O aperfeiçoamento das técnicas de transformação permitira a diversificação gradativa da gama de alimentos obtidos a partir dos diferentes produtos agrícolas. No entanto todas essas operações baseavam-se solidamente no princípio da conservação do produto agrícola de origem. A industrialização, viabilizada pelas novas tecnologias, iria modificar profundamente os dados da equação conservação—transformação. Por um lado, novas técnicas como a refrigeração permitiam organizar industrialmente a produção e a comercialização de um produto — neste caso a carne — com base numa fidelidade crescente em relação ao produto agrícola original, mediante processos de conservação que não provocavam nenhuma transformação irreversível. Nas indústrias de transformação, por outro lado, o produto agrícola ficou subordinado, cada vez mais, ao produto final — sendo reduzido à condição de um insumo entre outros. Era o que já ocorria no setor de fabricação de farinhas, porque determinado tipo de cereal era preferido menos em

função de seu valor nutritivo intrínseco (o que, aliás, na época, quase não se estava em condições de apreciar cientificamente) do que por suas qualidades de panificação (volume de pão por quilo de farinha, duração de conservação). A produção agrícola era reorganizada em função do acondicionamento industrial e das especificações do produto final. A significação dessa evolução só foi plenamente percebida quando as indústrias alimentares começaram não apenas a transformar e conservar produtos agrícolas, mas, inclusive, a fabricar sucedâneos baratos de alimentos industriais existentes. A produção de margarina, ou “manteiguinha” como foi chamada originalmente, embora desenvolvida na mesma época que os outros ramos alimentares analisados acima, colocou a indústria num patamar qualitativamente novo, não por acaso responsável também pelo surgimento da maior empresa do setor alimentar — a Unilever.

A industrialização da produção da manteiga fora alcançada, sem dúvida, mas a preços proibitivos que impediam seu consumo pelas massas urbanas. Além disso, como era fabricada com um único ingrediente — o leite —, a manteiga sofreu a concorrência de tecnologias que abriam novos mercados para o leite fresco, condensado ou em pó. Apesar de tudo, a melhoria das condições de vida das classes trabalhadoras criava um vasto mercado urbano potencial para uma “manteiga” barata. A solução consistia em fabricar, a partir de outras matérias gordurosas, um produto que imitasse a manteiga, e toda a arte se resumia na capacidade de combinar os diferentes ingredientes. Essa exigência iria provocar uma reorientação fundamental das indústrias alimentares, a partir de então, cada vez mais estreitamente associadas à indústria química. Aliás, a Unilever é um perfeito exemplo dessa composição híbrida, pois a firma produz, ao mesmo tempo, margarina e sabão, utilizando, para tanto, as mesmas matérias-primas e os mesmos processos tecnológicos. O sucesso da margarina era devido ao fato de que podia imitar — e, portanto, substituir — um produto existente a partir de ingredientes menos onerosos. Mas a competitividade do novo produto decaiu rapidamente por causa do aumento do preço de suas matérias-primas — a exemplo das gorduras de origem animal —, e isso essencialmente em razão da demanda criada pela própria indústria da margarina. Os fabricantes foram, então, levados a diversificar constantemente suas fórmulas e a experimentar uma variedade de óleos vegetais. No início, o fornecimento de matérias-primas era assegurado pela produção de plantações tropicais, mas o sucesso da margarina, enquanto substituto industrial barato, dependia do progresso tecnológico da indústria química, que permitia variar a combinação dos diversos óleos vegetais que entram na composição do mesmo produto final.

A comercialização de novos produtos foi acompanhada, portanto, de um esforço de inovação tecnológica em estreita dependência com a química industrial. Pode-se ver aí o início de uma nova era da alimentação industrial, correspondendo à integração das indústrias químicas e alimentares. A constatação do caráter intercambiável dos ingredientes de base, que tornavam cada vez menos nítida a distinção entre ingredientes alimentares e não alimentares, abria o caminho à introdução de substâncias sintéticas nos alimentos destinados ao consumo humano.

## Principais tendências do século XX

Os primeiros anos do século XX foram marcados por uma rápida concentração das principais atividades do setor alimentar, e, por conseguinte, as empresas familiares e artesanais perderam terreno diante de alguns grandes grupos cujos mercados aumentavam ao ritmo de uma urbanização cada vez mais acelerada. Desde o início dos anos 20, nos Estados Unidos, encontramos o mesmo processo de concentração ao nível do comércio varejista. Enquanto certas firmas, como a Unilever, faziam uma investida no setor da distribuição para assegurar mercados a seus produtos genéricos ou novos, certos distribuidores adquiriam, aos poucos, a dimensão de grandes empresas de transformação. Aliás, veremos que a modernização dos circuitos de distribuição era a condição prévia do desenvolvimento das indústrias alimentares.

Se o século XIX se caracterizou pela industrialização dos processos artesanais de tratamento das matérias-primas alimentares, o século XX levou a industrialização às atividades básicas da cozinha. Isso decorreu de profundas mudanças sócio-econômicas que obrigaram a que se ganhasse tempo na preparação da alimentação, principalmente à medida que as mulheres ingressavam no mercado de trabalho urbano. As primeiras manifestações dessa evolução se verificam, desde o início deste século, nos Estados Unidos, com a comercialização dos flocos de cereais, comercialização esta viabilizada pela industrialização do leite fresco. Esses novos produtos prontos para o consumo iriam revolucionar os hábitos do café da manhã e dar origem a empresas baseadas num único produto (Kellogs, Quaker Oats) que se tornarão as primeiras multinacionais, criando assim novos mercados para os excedentes da produção de cereais.

Embora a guerra tenha levado os poderes públicos a promoverem novos produtos específicos — os *ersatz* na Alemanha, as sopas desidratadas e o café instantâneo nos Estados Unidos —, é a pujança econômica do pós-guerra que vai favorecer novas incursões da indústria no campo da cozinha familiar. Vimos que a conservação por refrigeração tinha, sobre a conserva, a vantagem de respeitar as qualidades intrínsecas dos alimentos naturais. Entretanto a generalização do processo exigia um equipamento muito mais sofisticado tanto ao nível da rede de distribuição quanto dos consumidores (supermercados equipados com câmaras frigoríficas e vitrines de exposição; refrigerador em cada domicílio). Carne, peixe e legumes congelados conservavam seu sabor natural, com a vantagem de estarem prontos para cozinhar, sendo que os produtos de segunda geração — filés de peixe empanados, hambúrgues, batatas pré-cozidas e fritas — chegavam mesmo a oferecer uma refeição completa que bastava aquecer. O peixe, cujo acondicionamento industrial ficara limitado às variedades inferiores que se prestavam à conserva — sardinha e atum em particular —, foi o principal beneficiário da indústria dos congelados, como testemunha o crescimento rápido de novas firmas como Findus. Por sua parte, os produtos lácteos, sobretudo os iogurtes e sorvetes, iriam rapidamente conquistar um vasto mercado caracterizado não mais por parâmetros meramente alimentares, mas pelo critério de prazer, o que resulta num aumento dos fatores de flexibilidade da demanda.

A terceira e mais recente investida na preparação de alimentos visa prioritariamente aos mercados institucionalizados — sejam as cantinas hospitalares ou milita-

res, sejam as merendas escolares e os restaurantes – e alcançou a sua forma mais acabada na indústria de *fast foods*. Após o estágio de industrialização relativamente rudimentar que representava a produção de sanduíches, cachorros-quentes e hambúrgueres, criou-se todo um setor alimentar intermediário cada vez mais especializado, utilizando métodos de cozimento informatizado e aparelhos de microondas e estendendo suas ramificações a cantinas ou lanchonetes institucionais e até a restaurantes, como testemunha a proliferação das cadeias de pizzarias.

A partir da década de 50, a abertura desses novos e amplos mercados acelerou a internacionalização do setor da alimentação. Apesar de resistências mais ou menos vivas, as principais firmas dos Estados Unidos e da Grã-Bretanha (que contam, respectivamente, com 40 e 22 dos 100 primeiros grupos mundiais) terminaram por dominar a indústria agroalimentar européia.

Graças ao desenvolvimento sustentado que marcou o pós-guerra, a comercialização de novos produtos estimulou a expansão de um mercado já ampliado pelas transformações estruturais sócio-econômicas. Essas inovações, incidindo essencialmente sobre a apresentação do produto – cores e aromas –, levaram à utilização sistemática de aditivos e a uma integração cada vez mais estreita do setor à indústria química e farmacêutica.

Entretanto, desde o início dos anos 60, a inelasticidade da demanda para alimentos básicos fazia prever uma certa estagnação do mercado nos países industrializados. Diante do risco de saturação, uma dupla estratégia foi implementada. Uma nova onda de internacionalização foi promovida, visando essencialmente aos países recém-industrializados, mas alcançando, também, os países mais pobres do Terceiro Mundo. Isso provocou uma reestruturação da agricultura do Terceiro Mundo, bem como uma modificação nos padrões de consumo alimentar de suas populações, para adaptá-la a técnicas elaboradas em função dos hábitos alimentares e do nível de vida dos países industrializados. Os produtos da indústria agroalimentar que, nos países industrializados, se destinam a uma clientela de massa, nos países do Terceiro Mundo não são acessíveis senão a uma minoria. De qualquer forma, os importantes meios publicitários utilizados para promover – sobretudo, mas não apenas – os “não-alimentos” – sorvetes, coca-cola, chiclete, doces, etc. – que os jovens apreciam particularmente criam graves problemas nutricionais à medida que o consumidor tende a abandonar o essencial pelo supérfluo. Além disso, a produção alimentar tradicional do Terceiro Mundo sofre a concorrência de culturas mais rentáveis, decorrendo daí a escassez e o encarecimento dos gêneros alimentícios tradicionais, provocando uma subnutrição generalizada.

Nos países industrializados, as indústrias alimentares reagiram à crise diversificando seus produtos, que se tornaram cada vez mais especializados e sofisticados. Os alimentos infantis, que permitiam abreviar o aleitamento materno, tinham um mercado já pronto. Linhas variadas de temperos – desde o *ketchup* até os molhos e condimentos mais refinados – completam o processo de industrialização das preparações culinárias. A esses dois últimos tipos de produtos, que correspondem à reorganização estrutural das condições de trabalho e dos hábitos alimentares, deve-se acrescentar um terceiro: o dos produtos que se situam na fronteira do alimentar,

onde a flexibilidade da demanda é mais elevada, particularmente em período de crescimento generalizado do poder de compra. Ao mesmo tempo, a indústria alimentar conseguiu explorar a reação crescente suscitada pelos hábitos alimentares que ela própria contribuía para promover. Com efeito, um dos setores mais dinâmicos da indústria alimentar é atualmente o dos produtos dietéticos, que consiste em propor toda uma gama de alimentos que substituem seus próprios produtos industriais.

Paralelamente, os produtos ditos naturais multiplicam-se, para satisfazer os consumidores que rejeitam o emprego generalizado de aditivos químicos. Enfim, se o mercado da alimentação humana está praticamente saturado, os alimentos **balanceados** para animais ocupam doravante um lugar de destaque nas prateleiras dos supermercados — os restos de cozinha pré-industrial sendo eliminados pela própria indústria alimentar. Nessa área, o desenvolvimento do setor de alimentos compostos para a pecuária já tinha preparado o seu caminho, o que explica por que o conhecimento e a aplicação dos princípios nutricionais tenham progredido mais rapidamente para os animais do que para os seres humanos.

## **Da indústria alimentar à bioindústria**

A evolução de uma indústria cujos setores de ponta deixaram de ser os produtos de consumo básico em benefício de novos alimentos reconstituídos, visando atingir mercados específicos e segmentados, não se explica senão por uma profunda mudança de suas bases tecnológicas. Vimos que os produtos congelados se originaram, em sua essência, do progresso tecnológico na arte de conservar alimentos sem modificá-los. Entretanto as novas técnicas geralmente privilegiaram a conservação pela incorporação de aditivos muito mais do que por uma transformação radical do produto.

Para passar desse estágio à criação de produtos novos que respondam ao interesse crescente dos consumidores pela qualidade nutritiva de sua alimentação, era necessário dispor de uma gama cada vez mais complexa de produtos intermediários obtidos a partir das matérias-primas. Esses produtos intermediários existem de agora em diante, pois sua produção responde a preocupações de rentabilidade que levam o setor de primeiro processamento, onde a margem de lucro é estreita, a praticar uma política de diversificação de seus produtos, de recuperação dos restos e de automatização dos processos. O setor agroindustrial de primeira transformação, quer funcione independentemente (fabricação de farinhas), quer pertença a uma fileira de produção vertical (Nestlé), não se contenta mais em fabricar produtos de base como a farinha, o leite ou o açúcar, mas especializa-se cada vez mais no fracionamento desses ingredientes para isolar seus diversos nutrientes: hidratos de carbono, gorduras, proteínas.

Desde o início, certos ramos da indústria agroalimentar tinham se especializado nas aplicações da química industrial à alimentação (foi o caso, como dissemos, da Unilever). Com o uso de aditivos, foi a própria indústria química que se tornou um elemento de primeiro plano da cadeia alimentar industrial, enquanto fornecedora de produtos intermediários.

Se a nova tendência de utilizar fracionamento no estágio da transformação primária para obter alimentos inteiramente reconstituídos obrigou a se recorrer cada vez mais à tecnologia da indústria química, os principais avanços da indústria agroalimentar resultaram, no entanto, das aplicações industriais das descobertas da microbiologia e da bioquímica. Ao mesmo tempo, os custos cada vez mais elevados da produção petroquímica suscitavam um interesse crescente pelas fontes de energia renováveis da biomassa, assim como pelas novas possibilidades oferecidas pela bioquímica e pela microbiologia. Certas indústrias agroalimentares de ponta puderam absorver essas novas tecnologias e mesmo efetuar incursões no campo da indústria química, mas, via de regra, é sobretudo esta última que parece, a partir de agora, estar em condições de absorver importantes setores da alimentação. Na verdade, assiste-se ao nascimento de uma bioindústria capaz de obter alimentos a partir de ingredientes não alimentares e, inversamente, de utilizar as matérias-primas alimentares tradicionais para delas extrair produtos químicos.

Se o aperfeiçoamento da tecnologia alimentar torna cada vez mais difícil a distinção entre as operações físicas, químicas e biológicas, pode-se afirmar, no entanto, que o principal trunfo dessa nova bioindústria reside na capacidade de controlar industrialmente a ação catalítica dos microorganismos, particularmente das bactérias e das enzimas, e de reprogramá-las à vontade, para obter, pela manipulação genética, determinados produtos.

É ainda difícil medir todas as implicações desses novos desenvolvimentos, mas já se podem discernir certas tendências, cuja evolução dependerá de diversos fatores: preço das matérias-primas, legislação e atitude dos consumidores.

Num primeiro momento, as matérias-primas tornam-se cada vez mais intercambiáveis, rompendo-se a cadeia de produção agroalimentar clássica a partir de produtos específicos e de seus derivados. É assim que as técnicas modernas de fabricação de açúcares, amidos e proteínas ignoram as distinções tradicionais que separavam os cereais do açúcar e a soja da carne e do leite. Simples aglomerados de nutrientes de base, os produtos agrícolas convertem-se apenas num elemento da biomassa, designando uma certa proporção de proteínas, de amidos e de gorduras, o que abre, pelo menos teoricamente, novas perspectivas de utilização de subprodutos como a palha. Assim, a agricultura torna-se um modo, entre outros, de produção de biomassa e, mais genericamente, de substâncias orgânicas, da mesma forma que a tállassocultura ou a recuperação do lixo urbano. Ao mesmo tempo, se a hipótese de uma banalização — ao invés de uma especialização — da agricultura se verificar, ela provavelmente será acompanhada de novas formas de intervenção visando controlar a produção de proteínas, amidos, açúcar ou gorduras dos produtos agrícolas, uma vez que a indústria de sementes está nas mãos de empresas químicas e petroquímicas que se interessam igualmente pelas novas fontes de biomassa e dominam cada vez mais as técnicas que permitem modificar os caracteres genéticos das sementes, em função de suas necessidades específicas.

Poder-se-ia deduzir que a produção de alimentos está abandonando a geoesfera pela biosfera: ora, as mesmas tecnologias oferecem igualmente a possibilidade de inverter o processo e de obter, por exemplo, proteínas a partir do petróleo ou do

gás natural. Essa técnica de produção de proteínas unicelulares, que ainda é um fenômeno marginal por causa de seu elevado custo e de uma legislação restritiva, talvez um dia venha a fazer concorrência à agricultura no que concerne ao nosso aprovisionamento de proteínas. Se a Europa quase não fez progressos nesse campo, a União Soviética parece ter optado por uma estratégia de auto-suficiência em matéria de alimentos para o gado, mediante a síntese de proteínas unicelulares a partir do gás natural.

A transformação primária da produção agrícola tornou-se, assim, uma indústria especializada de fabricação de produtos intermediários; essa evolução está ligada ao desenvolvimento de um subsetor distinto: a produção de enzimas industriais. A complexidade crescente dessas técnicas modifica simultaneamente as relações tradicionais entre o setor agrícola e a indústria, e as relações estabelecidas mais recentemente entre as indústrias químicas e agroalimentares. A tecnologia das enzimas possibilita obter, a partir do milho, sucedâneos riquíssimos em frutose, que virtualmente eliminaram o açúcar como principal adoçante nas indústrias alimentares. Ao mesmo tempo, avanços na tecnologia de enzimas e na cultura de tecidos oferecem uma alternativa potencial aos aditivos químicos pela possibilidade de estimular reações biológicas, restaurando as cores e os sabores perdidos no processo inicial de fracionamento.

O controle das reações enzimáticas e microbianas lançou as bases da automação das indústrias alimentares, transformando virtualmente uma indústria ainda largamente tributária de técnicas de origem artesanal num setor que se caracteriza pela importância dos processos de produção contínua. A amplitude dessas transformações da tecnologia de base das indústrias alimentares pode somente acelerar a tendência à concentração num setor cada vez mais fechado a novas empresas e favorecer uma maior integração do setor alimentar — transformado num ramo de uma indústria química polivalente.

O aperfeiçoamento da conservação dos alimentos passou, inicialmente, por uma fase de exploração industrial das técnicas artesanais de processamento. Em seguida, a primeira transformação dos produtos agrícolas foi dissociada da produção direta de alimentos, restringindo-se a fabricar os ingredientes de base. Foi então necessário apelar, cada vez mais, para substâncias químicas, para compensar as modificações de sabor e de aspecto dos produtos decorrentes do pré-tratamento e assegurar-lhes uma melhor conservação, como também para criar novos produtos. O controle industrial dos processos enzimáticos e microbianos e a capacidade cada vez maior de realizar a catálise biológica fazem dos nutrientes de base simples ingredientes de alimentos inteiramente reconstituídos ou compostos. Na lógica dessa dinâmica, nada impede de se imaginar a substituição dos produtos agrícolas por uma larga gama de matérias-primas orgânicas ou mesmo inorgânicas. Ao mesmo tempo, os processos industriais foram automatizados, e a integração das indústrias químicas e agroalimentares criou as bases de um novo setor unificado — o da bioindústria.

Trata-se apenas de tendências, mas que, parece, correspondem bem à evolução geral do setor. Convém não esquecer, no entanto, que o setor agroalimentar dispõe igualmente de uma solução de preservação, através das técnicas de conservação sem transformação dos alimentos naturais, sendo que um dos principais resultados foi a indústria dos congelados. E novos processos de acondicionamento como a liofiliza-

ção, que preserva perfeitamente as qualidades do produto original a um preço bem mais barato do que as técnicas de congelamento, continuarão, sem dúvida, a fazer concorrência à produção de alimentos reconstituídos, principalmente à medida que os progressos da engenharia genética e das biotecnologias permitirem melhorar, controlar e programar a produção agrícola.

## **As técnicas da indústria agroalimentar e a periferia**

A conquista dos mercados periféricos foi, ao mesmo tempo, uma condição prévia e um estímulo para a industrialização do setor agroalimentar. A expansão subsequente fomentou a agroindustrialização do Terceiro Mundo, não sem alterar, drasticamente, seus esquemas de produção e de consumo alimentar. Em compensação, parece que os países industrializados se orientam atualmente para uma maior auto-suficiência, à medida que os produtos da bioindústria substituem gradativamente os da agricultura, principalmente em matéria de alimentos para a pecuária e adoçantes.

A tendência dos países industrializados à auto-suficiência pode privar de seus mercados os países do Terceiro Mundo, num momento em que a internacionalização das novas tecnologias alimentares modificou profundamente seus esquemas de consumo e de produção. As multinacionais da indústria agroalimentar impuseram novas normas tecnológicas e comerciais que provocaram uma marginalização da produção tradicional de alimentos, com repercussões dramáticas ao nível do consumo. Ao mesmo tempo, as multinacionais criaram hábitos alimentares correspondentes a um contexto sócio-econômico muito diferente. Vimos acima que os produtos da indústria agroalimentar com melhor desempenho foram elaborados num contexto de saturação progressiva da demanda de alimentos de base. Portanto, era lógico que esses produtos sacrificassem o valor nutritivo à palatabilidade: o principal critério de venda deixa de ser o valor nutritivo para visar ao prazer do consumidor. Transpostos num contexto onde a fome e a desnutrição são ainda hoje a norma e apoiados pela artilharia pesada da publicidade moderna, esses produtos paraalimentares fazem concorrência aos gêneros alimentícios básicos, o que apenas agrava o problema da subalimentação no Terceiro Mundo.

A imposição de hábitos alimentares estrangeiros pode ter conseqüências tão nefastas quanto a campanha de promoção do leite em pó em detrimento do aleitamento materno. A introdução de alimentos infantis baseados no leite em pó, em comunidades que não dispunham nem de recursos financeiros necessários nem de condições de higiene apropriadas, assumiu as proporções de um infanticídio camuflado. Verifica-se aí, levado ao extremo, o poder da publicidade multinacional, bastante eficaz para incitar as mães a renunciarem a um modo de alimentação gratuito e insubstituível, num contexto em que as condições econômicas não justificavam o abandono do aleitamento materno.

À medida que as novas tecnologias alimentares correspondem às condições sócio-econômicas particulares dos países industrializados, certas medidas se impõem

para controlar sua difusão nos países do Terceiro Mundo. Elas devem ser escolhidas e adaptadas às necessidades nutricionais desses países. Por outro lado, os avanços tecnológicos não poderiam ser rejeitados pura e simplesmente, porquanto representam um progresso importante em matéria de higiene, particularmente no que tange às técnicas de conservação e de distribuição, às quais a urbanização crescente da maioria dos países do Terceiro Mundo confere uma importância evidente.

Em compensação, ao nível dos intercâmbios comerciais, esses países são confrontados com a marginalização crescente de sua produção tradicional de matérias-primas em razão do impacto dos sucedâneos industriais e do caráter intercambiável cada vez mais acentuado dos produtos agrícolas, que torna mais competitiva a agricultura dos climas temperados. Ao mesmo tempo, a concentração da pesquisa biotecnológica nos países industrializados faz pesar a ameaça de novas formas de dominação tecnológica. É por essa razão que os países do Terceiro Mundo não podem ignorar o desafio das novas biotecnologias, que estão reestruturando a indústria agroalimentar em escala mundial e que exigem políticas firmes para evitar a dupla ameaça de marginalização e dependência acentuada.

## Bibliografia

- BURBACH, R. & FLYNN, P. (1980). *Agribusiness in the Americas*. Monthly Review Press.
- DERRY, T. K. & WILLIAMS, T. I. (1970). *A short history of technology*. Oxford.
- FIELDHOUSE, D. K. (1978). *Unilever overseas: the anatomy of a multinational*. Croom Helm.
- GHERSI, G. et alii (1980). *Les cent premiers groupes mondiaux de l'industrie agro-alimentaire*. Montpellier, IAM.
- GOODMAN, D. et alii ( ). *From farming to biotechnology*. Blackwells.
- MORGAN, D. (1979). *The merchants of grain*. Viking Press.
- MOONEY, P. R. (1979). *Seeds of the earth*. Canadá.
- (1983). The law of the seed. *Development Dialogue*, n.1-2.
- NATIONS UNIES (1981). *Les sociétés transnationales dans l'industrie des produits alimentaires et des boissons*.
- OCDE (1979). *Impact des entreprises multinationales sur les potentiels scientifiques et techniques nationaux: industries alimentaires*. Paris.
- RASTOIN, J. L. (1975). *Structure et croissance des firmes agroalimentaires multinationales*. Montpellier, IAM.
- TANNAHILL, R. (1975). *Food in history*. Paladin.