

Utilização de biotecnologias nas indústrias de laticínios e de farináceos no RS*

Silvia Horst Campos**

O presente artigo busca examinar a utilização de biotecnologias nas indústrias de laticínios e de farináceos no Rio Grande do Sul como parte das estratégias de diversificação da produção e diferenciação de produto adotadas pelas empresas dessas indústrias.

O texto inicia com a conceituação de biotecnologia e a apresentação de alguns aspectos que envolvem a questão da inovação biotecnológica, para, a seguir, explorar o seu potencial de aplicação na agroindústria alimentar, com ênfase nos segmentos produtivos selecionados. Na segunda parte do artigo, por sua vez, serão apresentados e analisados os principais resultados de uma pesquisa de campo realizada junto a 18 empresas gaúchas das indústrias de laticínios e de massas, pães e biscoitos. A análise será balizada pelo padrão de inovação nessas indústrias, que é o da categoria de setores predominantemente “dominados por fornecedores”¹, onde as inovações provêm da incorporação

* Este artigo está baseado no relatório de pesquisa referente à produção e à difusão de biotecnologias na agroindústria alimentar do Rio Grande do Sul, elaborado em co-autoria com Clarisse Chiappini Castilhos, no âmbito da pesquisa Reestruturação na Agroindústria Gaúcha, realizada no Núcleo de Estudos Industriais da FEE, financiada com recursos do Convênio FEE/FINEP.

** Economista, Técnica da FEE e Professora da PUCRS.

A autora agradece os valiosos comentários à versão preliminar deste artigo, efetuados por Maria Cristina Passos, Professora da Unisinos e representante daquela instituição no convênio FEE/Unisinos, pelos colegas Clarisse C. Castilhos e Rubens Soares de Lima, do Núcleo de Estudos Industriais da FEE. Agradece, também, a colaboração da bolsista Milena Gomes de Campos. As incorreções e equívocos porventura remanescentes são de responsabilidade da autora.

¹ Conforme Pavitt (*apud* PATRÍCIO, 1993), nos setores dominados por fornecedores, o padrão de inovação apresenta baixa apropriabilidade, e as oportunidades de inovação são exogenamente determinadas. A difusão dá-se por aprendizado, encorajada pelos fornecedores. Nas firmas desses setores, “dominadas pelos fornecedores” (*supplier dominated firms*), a grande maioria das inovações provêm dos fornecedores de equipamentos e de materiais, sendo sua contribuição para o próprio desenvolvimento tecnológico caracterizada como marginal.

de insumos e equipamentos. As questões centrar-se-ão na atualização tecnológica dessas empresas na área da biotecnologia. O artigo encerra-se com uma breve seção de considerações finais.

1 - Aspectos da inovação biotecnológica e difusão das biotecnologias na agroindústria alimentar

A biotecnologia pode ser entendida como qualquer técnica que utilize organismos vivos (microorganismos, plantas e animais) com o objetivo de produção e/ou pesquisa e desenvolvimento. Divide-se em tradicional ou clássica, que compreende as técnicas de fermentação e seus produtos, que evoluíram desde bioprocessos milenares; em intermediária, que engloba um conjunto de técnicas auxiliares para o desenvolvimento da biotecnologia moderna e com oportunidades de aplicação comercial, tais como a cultura de tecidos vegetais; e, em nova ou moderna, que se refere ao conjunto de técnicas baseadas nos avanços da genética molecular e compreende os novos bioprocessos, a fusão celular e a técnica do DNA recombinante, que permitem o desenvolvimento industrial de novas células e microorganismos vegetais e animais.²

No final dos anos 70, acreditava-se que o desenvolvimento da biotecnologia molecular representaria uma ruptura tecnológica do modelo baseado na química pesada e na mecanização, com efeitos revolucionários semelhantes aos da microeletrônica, conformando um novo paradigma produtivo. A inovação biotecnológica passaria a representar uma forma de criar vantagens de concorrência, pois, no novo modelo, baseado na química fina e na biologia, as relações entre inovação e concorrência far-se-iam à maneira schumpeteriana, segundo a qual a inovação assume o papel de principal dinamizador da atividade econômica. Essa abordagem permite relacionar o ritmo e a intensidade do processo de

² Os bioprocessos são sistemas em que as células vivas, ou seus componentes (enzimas, cloroplastos, etc.), são usadas para efetuar transformações físicas ou químicas desejadas. Baseiam-se na genética clássica; a fusão celular consiste na fusão *in vitro* de duas células, provenientes de organismos ou espécies diferentes, de forma a se obterem células híbridas com as características genéticas das células-mãe; a tecnologia do DNA recombinante permite a manipulação direta do material genético de células individuais, modificando a carga gênica dos microorganismos, segundo combinações não existentes na natureza, com o intuito de melhorar a sua eficiência ou de fazê-los realizar tarefas diferentes.

produção e difusão de inovações com as características individuais das firmas que se submetem ao padrão de concorrência das estruturas de mercado em que estão inseridas e refletem a diversidade e a assimetria existentes nessas estruturas (PATRÍCIO, 1993).

Nessa perspectiva, predominava a interpretação de que a moderna biotecnologia se constituiria em uma nova conformação de padrão de mudança técnica, pois acarretaria novas combinações produtivas no que se refere a novos bens, novos mercados e novas estruturas industriais. Em virtude do caráter genérico das técnicas biotecnológicas permitindo um leque de aplicações possíveis, foi salientado o seu potencial revolucionário quanto à criação de novos setores industriais e a alterações das fronteiras nos já existentes. Destacava-se o surgimento provável do “empresário inovador” schumpeteriano, capaz de explorar o potencial de aplicação comercial das novas descobertas científicas, bem como a provável existência de “janelas de oportunidade” para as pequenas empresas inovativas (SALLES FILHO, 1993b).

Entretanto o prognóstico de evolução revolucionária da biotecnologia frustrou-se ao longo dos anos. No início dos anos 90, observava-se, de um lado, um número ainda reduzido de produtos biotecnológicos de ponta comercializados e, de outro, a existência de importantes lacunas de natureza técnico-científica e mercadológica para a sua efetiva aplicação produtiva. Na verdade, o impacto econômico radical inicialmente esperado ficou muito aquém daquele verificado na microeletrônica. A biotecnologia genética não representou um novo setor da economia, nem uma nova indústria, caracterizando-se pelo “(...) surgimento de novas tecnologias cujo uso está, predominantemente, inserido em setores consolidados e de alcance global” (SALLES FILHO, 1993a, p.136). Além disso, é preciso entender que, diferentemente de outros setores industriais, como a informática, a biotecnologia não constitui um setor específico que desenvolve “(...) produtos novos ou específicos quanto à natureza e à utilização final dos mesmos.(...) a maioria dos produtos resultantes dos processos biotecnológicos têm (...) como característica poderem ser elaborados por outros processos” (FANFANI, GREEN, ZÚÑIGA, 1992, p.469).

Esta última observação remete para a importante questão do custo econômico. Para um industrial, a ausência de produtos biotecnológicos realmente novos aliado ao fato de não configurarem uma via alternativa de produção, induz a uma avaliação em termos de retorno financeiro. Desse modo, tendo em vista o alto custo de recorrer à engenharia genética, o empresário pode optar por continuar usando as técnicas clássicas, menos dispendiosas, mais conhecidas e já aceitas pelo mercado consumidor, ou, ainda, as técnicas desenvolvidas pela indústria química. Trata-se, assim, de uma competição entre trajetórias tecnológicas alternativas, e “(...) muitas vezes as inovações biotecnológicas

não conseguem sobrepor-se ao produto tradicional ou têm de limitar-se a um papel complementar” (PATRÍCIO, 1993, p.150).

Uma importante consequência dessa competição é a impossibilidade de se estabelecer um modelo para o desenvolvimento das biotecnologias no interior de cada setor. Porém uma coisa é certa. Na busca de produtos de maior valor agregado e de maior conteúdo tecnológico, a biotecnologia desempenha um papel importante, dado que amplia o leque de opções de diversificação e diferenciação de produtos.

A pesquisa e o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos na área de alimentos correspondem a apenas cerca de 10% do total investido, embora seu potencial de aplicação seja elevado. Esse percentual, de certa forma, acompanha o padrão da indústria alimentar, que se caracteriza por investimentos relativamente menores em P&D (menos de 1% do faturamento em nível internacional) e pela manutenção de marca e qualidade tradicionais. Conforme Salles Filho (1993b), nessa indústria, a biotecnologia não aparece como uma solução a gargalos tecnológicos, tal como acontece com o setor agroquímico e farmacêutico. Constitui-se, de fato, em uma via complementar ao leque de opções tecnológicas, contribuindo para a diferenciação de produtos, especialmente por melhoramentos em alimentos já existentes, mas os procedimentos tradicionais ainda têm potencial devido à importância da redução de custos como fator de competitividade.

Em períodos mais recentes, entretanto, a prioridade na indústria alimentar direcionada basicamente para a produção em massa de produtos padronizados, com vistas à redução do custo de processamento (lógica fordista), tem se modificado, voltando-se, também, para o melhoramento do conteúdo nutritivo, o sabor e a durabilidade dos produtos — lógica neofordista e pós-fordista — (JUNNE, 1992). O novo ambiente concorrencial criado a partir do processo de concentração e de centralização de capitais que vem ocorrendo na indústria de alimentos em nível internacional favorece a adoção de estratégias de diversificação de demanda através da produção de bens com características específicas, localmente definidas, de maior especialização e, portanto, de menor massificação, dirigidas a um público mais exigente (SALLES FILHO, 1993b). E, nesse contexto, a biotecnologia surge como uma via complementar ao leque de opções tecnológicas que podem contribuir para a diferenciação de produtos, também porque as atuais estratégias de inovação tendem a favorecer processos e produtos de qualidade mais do que aplicações que signifiquem corte de custos.

É cada vez mais freqüente a realização de acordos de cooperação entre as empresas de biotecnologia e as grandes companhias visando à aplicação de biotecnologias a produtos alimentares. Observe-se, contudo, que inovações de

produtos de tipo radical são bastante raras, e as inovações patenteadas na indústria agroalimentar, escassas.

O impacto econômico das biotecnologias no setor alimentício cresceu nos anos 90. Conforme salienta Moreno (1997), foram desenvolvidos sistemas operacionais de diagnóstico e bioconversão de amidos, comercializados edulcorantes (substitutos do açúcar) e saborizantes (aromas) e desenhados processos de produção de sucos, aminoácidos, pigmentos e vitaminas, produtos de fermentação, enzimas modificadas geneticamente para elaboração de queijos, produtos lácteos e leveduras híbridas, dentre outros.

O setor produtor de aditivos e ingredientes constitui-se num *locus* privilegiado do impacto das biotecnologias na indústria de alimentos. Grande parte desses insumos, amplamente utilizados nessa indústria para modificar textura, fornecer qualidade nutricional, aumentar a vida de prateleira ou controlar as propriedades dos alimentos processados, tradicionalmente produzidos por via extrativa ou química, podem ser substituídos com vantagens em termos de qualidade e eficiência por variantes biotecnológicas.

Existe uma grande variedade de aditivos alimentares, destacando-se as enzimas, os fermentos, os amidos, os aromas, os corantes, os edulcorantes, os acidulantes, os estabilizantes, os *mixes* vitamínicos e minerais, substitutos de gordura, dentre outros. Os segmentos com maiores demandas são os que, juntos, resultam em alimentos enquadrados na categoria “saudáveis”, isto é, isentos de colesterol, sem calorias e enriquecidos com nutrientes.

No Brasil, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Ingredientes para Alimentos (Abiam), a indústria de ingredientes reúne cerca de 200 empresas, com um faturamento girando em torno de US\$ 600 milhões, incluindo os aromas e produtos importados. Esse número corresponde a empresas subsidiárias das multinacionais presentes no País. A mesma fonte também informa que, em 1995, o valor mundial do consumo de aditivos era de, aproximadamente, US\$ 8,3 bilhões, com uma projeção de crescimento em torno de 4% ao ano até 2001 (ATHAYDE, 1999).

A produção de enzimas, substâncias onde a aplicação de técnicas de engenharia genética é crescente, ainda é um segmento pouco explorado no País, sendo dominado por subsidiárias de multinacionais que, geralmente, importam a tecnologia desenvolvida nos laboratórios de suas matrizes. A sua adição no processo de industrialização dos alimentos, no entanto, é de grande importância, já que influencia a composição, o processamento e a deterioração dos mesmos. Em ordem de prioridade, elas são aplicadas no processamento de amido, de leite, de frutas e vegetais e de trigo e fermentações. Mais especificamente, podem ser usadas no processo de coalhadura do leite, no

amaciamento das carnes, na clarificação da cerveja e de sucos, na preparação da farinha para a panificação, dentre outros. No Brasil, o mercado estimado para as principais enzimas é de US\$ 17 milhões ao ano (dados de 1994) (DA-SILVA, FRANCO, GOMES, 1997).³

Entre as tendências recentes de diferenciação de produtos alimentícios, as principais referem-se ao enriquecimento de produtos com vitaminas e sais minerais e o desenvolvimento de produtos *light* e *diet* que mantenham as características de sabor, aroma, consistência, aparência e nutricional do produto original. No desenvolvimento desses produtos, desponta a utilização de substâncias obtidas através de técnicas da nova biotecnologia, envolvendo organismos geneticamente modificados. Especificamente com relação ao enriquecimento de produtos, as empresas que fornecem vitaminas e sais minerais geralmente desenvolvem um trabalho personalizado com seus clientes, acompanhando desde a concepção do melhor sistema de nutrientes para o produto até a sua efetiva implementação. Dessa forma, além de adicionarem mais valor ao produto processado, também agregam um importante diferencial de *marketing*, viabilizando a conquista de novos nichos de mercado.

Essas duas tendências encontram-se claramente presentes nas indústrias de laticínios, de farináceos e de doces de frutas no Rio Grande do Sul, que são o objeto de investigação deste artigo. A estratégia de enriquecimento está presente principalmente nas duas primeiras. Na indústria de laticínios, o mercado de produtos enriquecidos cresceu bastante nos últimos cinco anos, sendo o leite longa vida, o iogurte e as bebidas lácteas os produtos lácteos mais procurados para esse procedimento. Na indústria de farináceos, em particular, de massas, pães e biscoitos, o enriquecimento ocorre basicamente nos pães e nos biscoitos doces. Por sua vez, a tendência de produtos *light* e *diet*, viabilizados pela utilização de edulcorantes, como o aspartame (obtenível por via biotecnológica), e pelo amido modificado e outras substâncias feitas a partir da proteína de soro de leite, que substitui a gordura, tem presença marcante nas três indústrias selecionadas.

³ O mercado mundial de enzimas industriais situa-se em torno de US\$ 700 milhões, sendo os EUA os responsáveis pelo maior volume de comercialização (DA-SILVA, FRANCO, GOMES, 1997).

2 - A utilização de biotecnologias na agroindústria de laticínios e farináceos no Rio Grande do Sul

Apresentam-se nesta seção os principais resultados de uma pesquisa de campo realizada junto a nove empresas selecionadas dos segmentos produtores de laticínios e nove de farináceos (massas, pães e biscoitos) no Rio Grande do Sul, no que se refere à utilização de biotecnologias como uma estratégia de diversificação de produção e de diferenciação de produto.⁴ Esses segmentos da agroindústria alimentar, dentre outros, tais como derivados de carne e sucos e conservas de frutas e de vegetais, são reconhecidamente possuidores de um amplo potencial para aplicação de biotecnologias.

Foram pesquisadas empresas de todos os portes,⁵ localizadas principalmente na Região Metropolitana de Porto Alegre e em regiões próximas a ela. O critério que norteou a escolha das mesmas foi qualitativo, uma vez que se procurou entrevistar empresas com maior probabilidade de utilização de insumos biotecnológicos. Embora com uma representatividade reduzida em termos de número de empresas entrevistadas (diferente de acordo com o segmento considerado), a participação das mesmas no total de empregados de cada segmento é expressiva: 62% no caso da indústria de laticínios e 37% no da indústria de massas, pães e biscoitos (Cadastro Industr. RS 1997/98, 1998).

A análise que segue tem por objetivo examinar as estratégias adotadas pelas empresas entrevistadas, com ênfase no potencial inovador dos produtos e processos biotecnológicos introduzidos no processo produtivo.

⁴ A pesquisa de campo, efetuada entre maio e setembro de 1998, envolveu um número significativamente maior de quesitos. Foram investigados o desempenho, as ações visando à capacitação tecnológica e produtiva e as estratégias tecnológicas e de produção adotadas pelas empresas pesquisadas. Para o presente artigo, foram selecionadas as informações que dizem respeito às estratégias de diversificação da produção e de diferenciação de produto. Para uma análise completa da produção e da difusão de biotecnologias nas indústrias de laticínios e de massas, pães e biscoitos, ver Castilhos e Campos (1999a).

⁵ A escolha das empresas para a amostra levou em consideração a maior probabilidade de utilização de insumos biotecnológicos. Em decorrência, foi incluído um número bastante reduzido de microempresas, apesar de sua superioridade numérica, tendo em vista o papel subordinado que desempenham no processo de difusão de inovações dentro dos segmentos produtivos considerados, cujos rumos são dados pelas estratégias adotadas pelas empresas de maior porte (SCHERER *et al.*, 1997). A difusão de inovações de caráter biotecnológico, em especial de engenharia genética, via de regra, sequer atinge essas empresas menores.

2.1 - Laticínios

A indústria gaúcha de laticínios, originalmente formada por cooperativas de produtores de leite, onde dominavam unidades de pequeno e microportes, apresenta grupos empresariais de maior porte, em geral oriundos da estrutura anterior, mas com características organizacionais distintas. Com efeito, na amostra pesquisada, as duas maiores empresas foram cooperativas, tendo uma sido comprada por um grande grupo internacional e outra por um grupo gaúcho. Convém lembrar que o processo de aquisição e fusão, refletindo a tendência à concentração de capitais no setor de alimentos, também atingiu empresas de menor porte.

Independentemente de seu tamanho, grande parte das firmas possui mais de uma planta de laticínios, observando-se, também, uma relativa diversificação da produção, em decorrência, sobretudo, de sua origem como cooperativa de alimentos (leites, grãos, rações e criação de suínos ou aves). No caso específico dos grandes capitais, além da produção bastante diversificada, é frequente a existência de plantas localizadas dentro e fora do Estado, também produtoras de laticínios geralmente especializadas em produtos diferentes.

Com a tendência à concentração do setor e à entrada de empresas de grande porte, acirrou-se a concorrência com o lançamento de novos produtos (orientados para segmentos de maior poder aquisitivo) e com o incremento notável no consumo de produtos lácteos nos últimos anos. Entre 1993 e 1997, por exemplo, o aumento na quantidade consumida de leite flavorizado, iogurte, queijo *petit suisse* e sobremesas geladas no Brasil foi de, respectivamente, 269%, 213%, 168% e 131% (BORTOLETO, CHABARIBERY, 1999). Esses dados refletem, até certo ponto, os resultados da adoção de uma estratégia de diversificação da produção e de diferenciação de produto visando a uma contínua segmentação do mercado de produtos lácteos.

O principal produto produzido pelas empresas gaúchas de laticínios ainda é o leite tipo C, apresentado em sua tradicional embalagem de saco plástico, embora se tenha observado uma forte tendência crescente de inclusão da produção de leite longa vida⁶ (utilizando um equipamento estabilizador de proteínas) e de bebidas lácteas (fermentados e aromatizados), inclusive da linha *light*,

⁶ Essa tendência acompanha a trajetória da produção de leite longa vida em nível nacional. De acordo com dados da Associação Brasileira de Leite Longa Vida, a participação desse produto no mercado nacional de leite passou de 4,4% em 1990 para 61,0% em 1998, estimando-se atingir 66,3% em 1999 (TEIXEIRA, 1999).

no *mix* de produtos dos fabricantes de produtos de laticínios nos últimos cinco anos. Com efeito, das nove empresas entrevistadas, cinco declararam ter passado a produzir leite longa vida e bebida láctea, três iniciaram a linha *light* e uma pretendia fazê-lo em breve. Em menor escala, aparecem os queijos fatiados, bem como iogurtes e leite⁷ em novos sabores e especificidades.

A tendência à diversificação da produção também pode ser observada naqueles que se destinam principalmente ao aproveitamento de resíduos (como creme de leite, manteiga, requeijão, doce de leite), ou que requerem um mercado consumidor de maior poder aquisitivo (iogurte, queijos especiais). Nos últimos anos, as empresas têm ampliado o número de produtos ofertados, sendo esse movimento coerente com o que já vem ocorrendo há mais tempo nos mercados dos países líderes na produção de laticínios, onde o ritmo de lançamento de novos produtos é, no entanto, bem mais acelerado.

A busca da maior diversificação e diferenciação é primordialmente viabilizada pelos fornecedores de insumos e aditivos e os de equipamentos para a produção de leite longa vida (usando embalagem Tetra Pack), que despontam como as principais fontes de inovação na indústria de laticínios. Conforme pôde ser constatado nas entrevistas realizadas, esses fornecedores divulgam os produtos de ponta no mercado mundial e oferecem pacotes completos, prontos, de fabricação de produtos, os quais requerem um treinamento mínimo para utilização. É o caso dos achocolatados, vitaminados, etc., que, muitas vezes, demandam embalagens Tetra Pack e/ou dependem exclusivamente da introdução de algum ingrediente ou aditivo. Nesse contexto, "(...) pode-se afirmar que a estratégia tecnológica do setor é totalmente submetida a essas duas fontes, sendo praticamente inexistente o desenvolvimento mais original de produtos dentro das empresas" (CASTILHOS, CAMPOS, 1999a, p.63). Ou seja, a atividade de pesquisa e desenvolvimento nos laboratórios intramuros restringe-se, via de regra, às pesquisas adaptativas ou de testagem dos novos produtos, além de sua tradicional função de controle de qualidade. Nessa mesma direção, apontam freqüentemente acordos de cooperação tecnológica entre empresas para o desenvolvimento conjunto de produtos (por exemplo, o desenvolvimento de polpa

⁷ Trata-se de um rápido processo de segmentação de mercado, com o lançamento constante de produtos diferenciados. São leites enriquecidos com ômega, com ferro, com colesterol, sem colesterol, com vitaminas de todos os tipos, desnatado, semidesnatado, com lactose, para crescimento infantil, hidrolizados, dentre outros. O objetivo é agregar valor ao produto básico, oferecendo tipos de leite específicos para atender a todas as necessidades ou preferências dos consumidores (TEIXEIRA, 1999) como forma de ganhar em competitividade. Grande parte dessas possibilidades decorre da adição de insumos ou ingredientes desenvolvidos pela aplicação das técnicas da engenharia genética.

de frutas especial para iogurte). Essas ações dificilmente representam inovações originais, mas, sim, desenvolvimentos adaptativos de produtos já existentes em outros mercados.⁸

A utilização de biotecnologias tem se constituído em um importante elemento da estratégia de diversificação e diferenciação de produtos na indústria de laticínios. Essa contribuição pode se dar diretamente no processo produtivo ou, indiretamente, pela atuação na base da cadeia alimentar, a produção agropecuária.

Diretamente no processo produtivo, as biotecnologias têm contribuído especialmente para a criação de produtos com valor agregado mais elevado. Destaca-se aqui a utilização de insumos como o coalho genético, obtido a partir de microorganismos modificados através de técnicas de DNA recombinante, na fabricação de queijos (a principal invenção biotecnológica para a indústria de laticínios), que propicia a obtenção de um produto final mais homogêneo e com maior rendimento. A sua oferta no Brasil é controlada pela multinacional dinamarquesa Christian Hansen, sendo a sua utilização no Rio Grande do Sul menor do que a do coalho tradicional ou bovino, obtido por extração de tecidos de organismo animal. Conforme pode ser observado no Quadro 1, quatro das nove empresas pesquisadas informaram utilizar esse insumo no processo de fabricação de queijos, enquanto seis continuavam utilizando o coalho tradicional, que inclusive possui produção local. É importante ressaltar, ainda, que essas quatro empresas são também as maiores, uma vez que se trata de um insumo relativamente mais caro e que requer uma certa escala de produção e conhecimento tecnológico para uma produção rentável.

Outra forte linha de produtos em que desponta a utilização de biotecnologias é a de produtos dietéticos, *light* e *diet*, a partir do desenvolvimento dos edulcorantes biotecnológicos, principalmente o aspartame, que substituiu o ciclamato e a sacarina. Trata-se de um mercado em franca expansão no Brasil e em nível mundial, acompanhando uma tendência crescente de valorização dos aspectos ligados a uma alimentação menos calórica, mais saudável e nutritiva. Três empresas pesquisadas já produziam esse tipo de produto por ocasião da realização das entrevistas, e uma pretendia iniciar em breve a sua fabricação. Esses produtos atingem um nicho de mercado de maior valor agregado e mais competitivo, observando-se crescente diferenciação mediante a adição de novos ingredientes e aditivos, de modo a capturar novas fatias de mercado, tais como fibras, vitaminas e cálcio.

⁸ É importante ressaltar que as próprias subsidiárias brasileiras das empresas multinacionais que são lançadoras mundiais de inovações frequentemente se limitam a difundir os resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas nos laboratórios situados nos países de origem.

Quadro 1

Principais insumos biológicos utilizados pelas empresas de laticínios pesquisadas no RS – 1998

INSUMOS	RESPONDENTES	FINALIDADE
Fermento tradicional	8	Queijos, iogurte e bebidas lácteas (1)
Coalho bovino	6	Queijos
Culturas liofilizadas (concentrado de bactérias)	1	-
Espessante de alga	1	-
Fermentos (bactérias)	2	Queijos, iogurte e bebidas lácteas
Coalho genético	4	Queijos

FONTE: Pesquisa de campo.

NOTA: As respostas podiam ser múltiplas.

(1) Mesmo os fermentos tradicionais contêm agora mais especificações do que antes. São específicos para iogurte, bebida láctea, produtos dietéticos, *light*, etc.

As técnicas biotecnológicas modernas também vêm sendo aplicadas no desenvolvimento de novos fermentos e culturas lácticas para a produção de queijos de vários tipos e sabores, iogurtes e bebidas lácteas. No caso específico do iogurte, já estão sendo utilizadas técnicas de engenharia genética para desenvolver linhagens que lhe confirmam a viscosidade (textura) adequada, com qualidade e aceitabilidade pelo consumidor, sem precisar recorrer ao uso de aditivos (estabilizantes e espessantes) de origem química (CHAVES, LERAYER, 1998). A oferta desses insumos biotecnológicos é controlada por algumas multinacionais, persistindo, contudo, oportunidades de nichos de mercado que podem ser ocupados por empresas locais em interação com as instituições de pesquisa. Chama atenção que, apesar das evidentes potencialidades dos novos fermentos, principalmente na obtenção de produtos diferenciados, as empresas entrevistadas informaram uma utilização reduzida dos mesmos por ocasião da realização da pesquisa. Deve-se ressaltar, entretanto, que algumas firmas planejavam iniciar a sua utilização num futuro próximo.

Além desses insumos modernos, existem outros, cuja obtenção vem se fazendo crescentemente por meio de técnicas da nova biotecnologia, tais como vitaminas, aromas e corantes, que estão sendo introduzidos no mercado principalmente para propiciar uma maior diferenciação de produto em termos de melhores qualidades nutricionais e novos sabores, visando a mercados específicos, mais exigentes e com maior poder aquisitivo.

Quanto à participação da biotecnologia na base da cadeia de laticínios, é reconhecido o seu potencial de aplicação na reprodução e na sanidade do rebanho leiteiro, onde surge como um importante fator que permite ganhos de produtividade e aumento de oferta de leite.

Um último aspecto a registrar é a constatação, na pesquisa de campo efetuada, dos limitados conhecimento e utilização das instituições de pesquisa e de apoio a projetos de desenvolvimento tecnológico pelos empresários entrevistados. Somente uma empresa informou estar financiando o desenvolvimento de um novo produto extramuros. As empresas aparentemente restringem a busca de serviços externos para buscar a solução de problemas de controle de qualidade e análises de produtos e de matérias-primas.

2.2 - Farináceos

A indústria gaúcha de massas, pães e biscoitos compõe-se de empresas predominantemente de capital familiar. Mesmo aquelas que atualmente não se classificam como tal foram originalmente empresas familiares que acabaram sendo absorvidas, num processo de aquisição e fusão que vem se ampliando na indústria de alimentos gaúcha, mas que ainda não alterou significativamente o caráter mais tradicional e menos diversificado desses capitais no Estado. Além disso, a pequena participação de capital internacional nessa indústria, no Rio Grande do Sul, configura uma situação que difere do perfil nacional do setor, no qual se observa a entrada expressiva de empresas multinacionais, notadamente no segmento de biscoitos. Apenas uma das empresas pesquisadas integra um grupo internacional, sendo que ele também possui outras unidades em São Paulo e em outros países do Mercosul.

É relativamente diversificada a gama de produtos produzidos na indústria de massas, pães e biscoitos no Rio Grande do Sul. O *mix* de produtos compreende, essencialmente, massas alimentícias secas e frescas, biscoitos doces e salgados e pães industrializados, observando-se uma diversidade de tipos em cada um dos grupos.

Apesar de não se constatar a existência de um produto principal, tal como acontece na indústria de laticínios, onde o leite tipo C ainda é predominante, verifica-se uma maior representatividade de certos produtos na estrutura de oferta das empresas pesquisadas. No segmento produtor de massas, por exemplo, é expressiva a produção de massa caseira seca, para a qual existe um mercado amplo. A maior parte das empresas fabricantes de massa alimentícia seca começa produzindo esse tipo de massa, passando a incorporar itens mais elaborados na sua linha de produção ao longo do tempo. Isso possivelmente explica

a sua manutenção no *mix* de produtos ofertados pelas empresas de maior porte, as quais produzem um número geralmente grande de itens. Com efeito, das nove empresas pesquisadas, seis declararam produzir esse tipo de massa.

A tendência, entretanto, é de diversificação da produção, priorizando o segmento de mercado em que atuam. Assim, no segmento produtor de massas alimentícias secas, a inovação centra-se no macarrão instantâneo e de *grano duro*; entre as massas frescas, sobressaem as recheadas (por exemplo, pastéis prontos para fritar); no segmento de biscoitos, muito diversificados, também se observa uma tendência para os recheados, onde também ocorre grande diferenciação (ingredientes da massa, recheios); na produção de biscoitos salgados, destacam-se os salgados tipo coquetel/*drink*; e, na panificação, salientam-se os pães especiais (integrais, mistos ou saborizados). A linha de produtos *light* e *diet*, por sua vez, permeia todo o conjunto de produtos, embora a sua presença seja mais visível na panificação. O que é importante destacar, contudo, é que parte da estratégia de diversificação e diferenciação é viabilizada pela utilização de aditivos e insumos, sendo vários de origem biotecnológica, alguns deles obtidos a partir das técnicas da nova biotecnologia.

De um modo geral, nos últimos cinco anos, a estratégia de introdução de produtos novos pelas empresas pesquisadas privilegiou aqueles mais sofisticados ou de maior valor agregado, o que é coerente com a tendência em nível nacional. A abertura comercial da economia brasileira que estimulou a entrada de produtos estrangeiros, mais sofisticados e apresentados em formatos e embalagens diferenciadas, acirrou a concorrência e contribuiu para uma maior diferenciação e uma diversificação da gama de produtos nacionais colocados à disposição dos consumidores. Tal situação foi explicitada por quatro das nove empresas pesquisadas.

As informações relativas às origens das inovações indicam que, tal como ocorre na indústria de laticínios, os fornecedores de equipamentos e de insumos — em particular, de aditivos — são os principais indutores de inovação na indústria de massas, pães e biscoitos. O uso de aditivos proporciona maior segurança contra falhas no processo produtivo, corrigindo desde deficiências encontradas na matéria-prima (farinha de trigo) até falhas na padronização e na qualidade dos produtos finais. Nessa linha, encontram-se vários produtos à disposição do mercado, tais como melhoradores de farinha, conservantes, corantes, estabilizantes, emulsificantes, etc., podendo parte deles ser obtida por meio da utilização das técnicas da nova biotecnologia.

A maior adição de aditivos de todos os tipos na fabricação dos produtos tem, pois, sido uma estratégia bastante difundida entre os fabricantes dessa indústria. As empresas que os produzem são, assim, importantes agentes difusores da inovação, uma vez que os oferecem já vinculados a determinados

produtos ou a certos tipos específicos de melhoramentos dos já existentes. Além disso, lançam mão de uma estratégia de aproximação dos clientes fundamentada no desenvolvimento exclusivo de aditivos, de modo a possibilitar uma maior diferenciação do produto final, aumentando o seu potencial competitivo.

Por sua vez, o desenvolvimento de novos produtos é predominantemente adaptativo na indústria de massas, pães e biscoitos. Isto é, trata-se basicamente de adaptações em produtos já existentes no mercado, de modo a diferenciá-los dos mesmos. A manutenção de equipes de pesquisa e desenvolvimento de produto que realizam alguns trabalhos originais está restrita às grandes empresas, porém, mesmo nestas, boa parte das pesquisas concentram-se em atividades adaptativas, geralmente orientadas pelos fornecedores.

A utilização da nova biotecnologia nessa indústria é ainda muito reduzida, conforme pode ser observado no Quadro 2. Nas entrevistas realizadas, constatou-se que ela se restringe a algumas poucas empresas de maior porte e não ocorre em todos os segmentos produtivos.

Quadro 2

Principais insumos biológicos utilizados pelas empresas de massas, pães e biscoitos pesquisadas no RS — 1998

INSUMOS	RESPONDENTES	FINALIDADE
Fermento biológico seco	3	Biscoitos salgados
Fermento biológico fresco ou prensado..	3	Salgadinhos, pães
Fermento biológico seco instantâneo	2	Massa de pré-pizza
Enzimas proteolíticas	3	Biscoitos salgados, pães
Enzimas diastásicas	2	Biscoito integral, pães
Aromas (essências)	5	Uso geral

FONTE: Pesquisa de campo.

NOTA: As respostas podiam ser múltiplas.

Os principais insumos biológicos são os fermentos, os amidos, as enzimas e os aromas. Os fermentos ainda são predominantemente tradicionais, embora existam alguns, como o biológico instantâneo, que podem ser obtidos através da aplicação de técnicas da nova biotecnologia. Por sua vez, a maior parte das enzimas utilizadas na fabricação de pães, bolos e biscoitos provém de microorganismos geneticamente modificados. É importante ressaltar que na produção de massas alimentícias frescas, por exemplo, o uso desse tipo de insumo quase não ocorre no processo produtivo propriamente dito, apenas na preparação da matéria-prima básica, a farinha de trigo.

A função das enzimas é complementar à atividade diastásica (fermentativa) na elaboração do pão de farinha de trigo; propiciar aroma e cor e melhorar a qualidade dos biscoitos doces e salgados, reduzindo o tempo de processamento; aumentar o volume do pão e o tempo de prateleira; e reduzir o tempo de fermentação (ENMEX, 1999). Assim, de um modo geral, as enzimas conferem melhor rendimento e mais homogeneidade à massa, melhorando o seu aspecto final, centrando-se na panificação e na fabricação de biscoitos, doces e salgados. Entretanto, apesar do seu reconhecido potencial de aplicação, apenas três das empresas pesquisadas declararam já utilizá-las ou pretenderem fazê-lo nos próximos dois anos. Alguns entrevistados informaram não utilizá-las, declarando que elas alteram o paladar do produto final.

A exemplo do que acontece na indústria de laticínios, a oferta de enzimas e fermentos para a indústria de massas, pães e biscoitos está concentrada em empresas multinacionais, com sede na Europa, Estados Unidos e Japão. No Brasil, a sua produção ocorre em algumas plantas subsidiárias dessas multinacionais, mas essencialmente com tecnologia desenvolvida nas matrizes. Os institutos de pesquisa públicos e privados, com destaque para as universidades, participam marginalmente dessa atividade, desenvolvendo projetos, usando matéria-prima original, adaptada às necessidades locais. A maior dificuldade consiste na transferência de tecnologia da pesquisa pura para a aplicação comercial, um processo oneroso e demorado, cujo ônus o setor privado reluta em assumir.

O uso de aditivos é generalizado nas empresas fabricantes de massas, pães e biscoitos, e consiste em uma forma de diferenciar os produtos dessa indústria, agregando-lhe valor e direcionando a sua comercialização para um segmento de mercado de renda mais elevada. Usualmente, são apresentados em formulações especiais, que facilitam sua aplicação durante o processamento de determinado produto, de acordo com as necessidades da indústria. Os *mixes* vitamínicos e minerais são um bom exemplo dessa situação. É imperioso observar, entretanto, que apenas uma pequena parte deles é obtida pela via biotecnológica, prevalecendo o procedimento químico.

Um grupo de insumos biológicos importante na panificação, confeitaria e biscoitos consiste nos aromas e flavorizantes e nos corantes, notadamente os naturais. São usualmente desenvolvidos em estreita colaboração entre os fabricantes de aromas e a indústria alimentar, sendo visível o declínio da importância da produção estandardizada. O desenvolvimento exclusivo de recheios dos biscoitos é um bom exemplo dessa situação.

A grande variedade desses aditivos reflete o entendimento dos empresários da indústria alimentícia de que os aromas constituem uma categoria de ingredientes que possibilita a criação e o desenvolvimento de produtos únicos,

diferenciados do restante, com grande potencial competitivo. É crescente a realização de acordos específicos (considerados confidenciais) para desenvolvimento de produtos entre os fabricantes de aromas e as empresas produtoras de massas, pães e biscoitos. Tal como no caso das enzimas, os fabricantes de aromas são predominantemente de capital multinacional.

Por último, cabem algumas considerações acerca da farinha, que é a matéria-prima básica dessa indústria. Ela é passível de melhoramentos que a transformam em importante indutor de tecnologia nessa indústria. Para atender às especificações exigidas pelos clientes, os moinhos maiores passaram a utilizar aditivos, como as enzimas, para corrigir os problemas decorrentes da qualidade e do tipo do trigo utilizado.

A tendência dominante é o processo de tipificação da farinha, que oferece aos consumidores produtos com aplicações específicas. As principais novidades são as misturas pré-preparadas para o fabrico de pães, bolos, biscoitos e outros. Esses produtos simplificam o processo de fabricação, além de permitir um melhor padrão de qualidade dos produtos finais (SETOR..., 1996). Por exemplo, têm-se as farinhas autolevedantes, que já são vendidas ao consumidor final adicionadas de fermentos químicos e dirigidas ao uso doméstico de fazer bolos. Ou, ainda, a vitaminação da farinha, que é outro exemplo de diferenciação de produto, procurando aumentar os benefícios dos compradores. A utilização de farinhas tipificadas é freqüente nas empresas da amostra pesquisada, principalmente porque a quantidade e a qualidade do glúten (proteína), bem como o teor de cinzas da farinha, são fatores determinantes na fabricação de massas, pães e biscoitos.

3 - Considerações finais

A utilização de biotecnologias na agroindústria alimentar vem aumentando seu espaço nos últimos anos, com destaque para o seu potencial de contribuição para a diversificação da produção e a diferenciação de produtos. Insumos modernos obtidos a partir dos desenvolvimentos da genética molecular — enzimas, bactérias e fermentos — e uma grande variedade de componentes alimentares, tais como corantes, aromas e vitaminas, alguns deles também passíveis de obtenção pela via biotecnológica, estão sendo introduzidos no mercado principalmente para diferenciar produtos em termos de melhores qualidades nutricionais e de novos sabores, visando a mercados específicos, mais exigentes e com maior poder aquisitivo. Em suma, as estratégias de inovação na indústria alimentícia tendem a favorecer processos e produtos de qualidade mais do que aplicações de corte de custos. De um modo geral, entretanto, observa-se que as atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos

biotecnológicos na área de alimentos encontram-se ainda bastante reduzidas, apesar do seu reconhecido potencial de aplicação.

Em termos da avaliação do impacto das biotecnologias em setores específicos, tais como nas indústrias de laticínios e de farináceos (massas, pães e biscoitos), por sua vez, faz-se necessário levar em conta as características do padrão de geração e difusão de inovações no setor em que se inserem. A indústria de alimentos apresenta-se como um setor dominado por fornecedores, de modo que estes últimos são os principais indutores de inovação. Essa característica foi claramente percebida na pesquisa de campo realizada, que apurou que os equipamentos modernos e sofisticados, com elevado conteúdo tecnológico, assim como os insumos, se constituem na principal fonte de aprimoramento, qualidade e inovação, em processo e em produtos, nas empresas analisadas em ambos os segmentos industriais. Além disso, na maior parte das vezes, os laboratórios intramuros das empresas destinam-se essencialmente a testes dos novos produtos introduzidos pelos fornecedores ou à realização de desenvolvimentos adaptativos às potencialidades das empresas e dos mercados locais.

Especificamente no que se refere à utilização de novas biotecnologias, entretanto, observou-se uma ainda reduzida participação de insumos por ela gerados no processo produtivo das empresas pesquisadas. A manutenção de um padrão mais conservador de marcas e qualidade paralelamente ao registro de uma certa resistência ao uso da engenharia genética em alimentos tem contribuído para essa situação, que, no entanto, apresenta sinais de mudança.

Bibliografia

- ATHAYDE, Adriana (1999). Ingredientes: inovações do setor acompanham as tendências de mercado por alimentos saudáveis. **Engenharia de Alimentos**, n.25, p.14-25.
- BORTOLETO, Eloisa E., CHABARIBERY, Denyse (1999). Aspectos estruturais, técnicos e de política setorial para o ajuste da cadeia produtiva de laticeos **Indústria de Laticínios**,p. 32-37, jan./fev.
- CADASTRO INDUSTRIAL DO RIO GRANDE DO SUL 1997/98 (1998). Porto Alegre : FIERGS/CIERGS-IDERGS.
- CASTILHOS, Clarisse C., CAMPOS, Sílvia H. (1999a). **A produção e a difusão de biotecnologias na agroindústria do RS: o caso das indústrias de laticínios e de massas, pães e biscoitos**. Porto Alegre : FEE. 125 p. (Documentos FEE).

- CASTILHOS, Clarisse C., CAMPOS, Sílvia H. (1999b). Produção e difusão de biotecnologias na agroindústria alimentar do RS: o caso das indústrias de laticínios e de massas, pães e biscoitos. In: CASTILHOS, C. C. et al. **Impactos sociais e territoriais da reestruturação econômica no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : FEE/FINEP. p.248-270.
- CHAVES, Ana C. S., LERAYER, Alda L. S. (1998). Aplicação de biotecnologia na produção de iogurte: textura. **Tecnolat em ação**, v.2, n.7, p.2, abr./jun.
- DA-SILVA, Roberto, FRANCO, Célia M. L., GOMES, Eleni (1997). Pectinases, hemicelulases e celulases, ação, produção e aplicação no processamento de alimentos: revisão. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas : SBCTA, v.31, n.2, p.249-260, jul./dez.
- ENMEX (1999). **Enzimas grado alimentício – panificación**. Disponível na Internet via <http://www.cosmos.com.mx/Enmex/panifica.htm> Arquivo capturado em 20 set.
- FANFANI, Roberto, GREEN, Raul C., ZÚÑIGA, Manoel R. (1992). Um impacto limitado: biotecnologias na agroalimentação. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.13, n.2, p.468-481.
- FERREIRA, A., LARA, J., BRANDÃO, S. (1997). Tendências de concentração na indústria de laticínios. **Leite & Derivados**, n.37, p.30-40.
- GRIJSPAARDT-VINK, Carina (1995). European flavor market growing rapidly. **Food Technology**, v.49, n.5, p.34, may.
- JUNNE, Gerd (1992). O ritmo das grandes corporações em biotecnologia agrícola. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.13, n.2, p.393-406.
- KORN, Márcia (1997). Mercado exige farinhas de trigo específicas. **Engenharia de Alimentos**, n.16, p.22-23.
- LATICÍNIOS: novas tecnologias para inovações em produto (1998). **Indústria de Laticínios**, p.21-27, set./out.
- MORENO, Miguel (1999). **La perspectiva económica en el debate sobre aplicaciones biotecnológicas**. Curso de verano del Centro Mediterráneo (Universidad de Granada) Almuñécar, 15-19 set. 1997. Disponível na Internet via <http://www.wgr.es/~eianez/Biotecnologia/cedmed/econogen.html> Arquivo capturado em 23 nov.
- PATRÍCIO, Inês Emília de M. S. (1993). **Biotecnologia e mercados: perspectivas para o caso brasileiro**. Rio de Janeiro : Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. (Dissertação de mestrado).

- RIBEIRO, Haydée (1999). Fortificação de lácteos: uma oportunidade de negócio. **Indústria de Laticínios**, p.24-27, mar./abr.
- SALLES FILHO, Sérgio Luiz M. (1993a). **A dinâmica tecnológica da agricultura**: perspectivas da biotecnologia. Campinas : UNICAMP. (Tese de doutoramento em economia). 240 p.
- SALLES FILHO, Sérgio Luiz M. (1993b). Competitividade em biotecnologia. In: ESTUDO da competitividade da indústria brasileira. Campinas : UNICAMP/ /UFRJ/FDC/FUNCEX. (Nota técnica setorial do complexo agroindustrial).
- SCHERER, Andre L. F. et al. (1997). Mudança estrutural e inserção competitiva da indústria do RS: notas e questões emergentes. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.25, n.4, p.224-228.
- SETOR de farinhas busca tecnologia de produtos em mercado competitivo (1996). **Engenharia de Alimentos**, n.3, p.30-31.
- TECNOLOGIAS: mais eficiência e competitividade nos lácteos (1999). **Indústria de Laticínios**. p.14-20 maio/jun.
- TEIXEIRA, Mauro (1999). Laticínios investem na segmentação. **Folha de São Paulo**. 18 out., p.3. (Negócios).