

## A DINÂMICA ECONÔMICA DA INOVAÇÃO NO CAMPO DOS EDULCORANTES SINTÉTICOS

*Victor Pelaez<sup>1</sup>*

### RESUMO

O recente desenvolvimento de novas substâncias adoçantes artificiais insere-se num contexto de evolução do mercado de edulcorantes que se caracteriza, cada vez mais, por uma dinâmica de substituição de produtos de origem agrícola. Esta situação reflete a intensificação da concorrência mundial entre os grandes grupos industriais presentes neste tipo de atividade. Em particular, o sucesso comercial do aspartame teve um efeito de aceleração sobre esta dinâmica, ao mesmo tempo em que o processo de inovação deste edulcorante foi também influenciado pelo contexto concorrencial.

### THE ECONOMIC DYNAMICS OF INNOVATION IN THE ARTIFICIAL SWEETENERS FIELD

### ABSTRACT

The recent development of the low-calory sugar substitutes is to be considered in an evolution sweeteners market context characterized by a process of substitution of the agricultural products (sugar, corn sweeteners). This situation reflects the intensification of the competition at international level among the concerned big industrial groups. In particular, the commercial success of the aspartame had an acceleration effect on this process. At the same time, the innovation process of this sweetener was also influenced by the context of competitiveness.

### INTRODUÇÃO

Utilizando-se como referencial de análise a experiência do desenvolvimento do aspartame, este trabalho tem por objetivo contribuir com alguns elementos para a reflexão da dinâmica econômica da inovação no campo da produção de edulcorantes alimentares sintéticos, enquanto insumos para a indústria de alimentos. A orientação do estudo do processo de inovação baseia-se

---

<sup>1</sup> Engenheiro de Alimentos, Mestre em Política Científica e Tecnológica. Doutorando na Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade de Montpellier I. C.R.P.E.E. 39, Rue de l'Université. 34060 Montpellier Cedex, França.

na interação entre a atividade de inovação e a transformação dos sistemas produtivos (empresas, indústria, mercado). O propósito será indicar o caráter endógeno e estruturante do progresso técnico em relação ao sistema que o promove. Deseja-se mostrar que a atividade de inovação insere-se em um contexto estrutural de produção em contínua transformação por causa da capacidade de ação e de transformação dos agentes econômicos, especialmente as empresas.

A noção de inovação vincula-se, portanto, a um contexto econômico que permite a introdução e o desenvolvimento de uma nova tecnologia. Esta deve apresentar, por sua vez, uma viabilidade comercial que justifique a sua existência. Em sentido mais geral, a noção de inovação é aqui considerada como toda a iniciativa bem sucedida que, ao cabo de experiências sucessivas, permite à empresa melhorar ou manter sua posição concorrencial em ambiente incerto (Bienaymé 1985).

O sucesso comercial de uma nova técnica, ou seja, a introdução de uma inovação teria assim um caráter estruturante do mercado em função das vantagens comerciais proporcionais ao agente inovador e em função das respostas dadas pelos concorrentes. A mudança técnica torna-se um elemento fundamental na evolução das estruturas de mercado. Estas estruturas serão caracterizadas, basicamente, pelo grau de concentração da produção, pelas formas de concorrência e pelos tipos de barreira à entrada.

O processo de inovação tecnológica é considerado, por sua vez, como um processo dinâmico, que compreende a criação e a difusão da tecnologia. Em outras palavras, trata-se de uma combinação entre a concepção e o aperfeiçoamento de uma nova tecnologia, através de um movimento contínuo, seja de transformações e de adaptações às especificidades do mercado, seja de transformação das características deste mesmo mercado. O processo de inovação adquire na realidade um caráter temporal e cumulativo baseado na geração e na aquisição de novos conhecimentos (aprendizagem) que ocorrem ao longo do tempo.

O objetivo deste trabalho orienta-se na análise da atividade de inovação enquanto elemento fundamental na evolução do(s) mercado(s) de edulcorantes. Evolução esta caracterizada pela introdução de novos produtos de substituição, assim como pela participação de novos atores no cenário concorrencial. O desenvolvimento de tecnologias de síntese de edulcorantes alternativos à sacarose – cuja hegemonia marcou historicamente a civilização ocidental – permitiu não apenas uma crescente segmentação deste tipo de mercado, como também proporcionou um espaço de concorrência entre em-

presas de diferentes ramos industriais (químico, farmacêutico e alimentar). Essas empresas têm em comum o conhecimento no campo da síntese de substâncias alimentares, o que as torna concorrentes reais ou potenciais neste campo de atividade industrial.

Considerando o processo de substituição de produtos ocorrido no campo dos edulcorantes dietéticos – com a introdução do aspartame no mercado –, pretende-se discutir se tal processo pode influir, também de forma significativa, na evolução do mercado de edulcorantes calóricos.

Se, por um lado, a evolução do mercado de produtos alimentares “light” pode chegar a uma estagnação, ou mesmo como moda passageira sofrer um retrocesso; por outro, a difusão de substâncias sintéticas, no âmbito mundial, representa sobretudo o desenvolvimento de um “know-how” de concepção, de síntese e de comercialização de novas substâncias alimentares. Este desenvolvimento pode proporcionar condições efetivas de competitividade às empresas que dominam as tecnologias de síntese com a introdução de novos produtos e ingredientes que atendem à dinâmica de diversificação e de diferenciação da indústria alimentar. Isto quer dizer que este tipo de tecnologia pode ter implicações muito mais profundas e duráveis no sistema agroalimentar do que uma simples resposta ao excesso de consumo calórico de camadas de populações que atingiram um certa saciedade alimentar. Neste caso, a questão que se coloca é: a produção de edulcorantes sintéticos pode constituir alternativa significativa aos edulcorantes de origem calórica, ou bem uma continuidade – uma diversificação a mais – das cadeias de transformação de alimentos ligadas ao fracionamento, à reconstituição e à síntese de novos produtos alimentares?

As respostas que se propõe a este tipo de questão baseiam-se na compreensão da dinâmica econômica de crescimento e de concorrência das empresas ligadas a este tipo de atividades, particularmente em função do seu potencial de geração de inovações.

Apresenta-se na primeira parte, a dinâmica de substituição entre os principais edulcorantes presentes no mercado, para, a seguir (segunda parte), discutir as condições que a determinam. Finalmente, na terceira parte, descreve-se o processo de inovação do aspartame no contexto de transformação estrutural indicado nas duas partes anteriores.

## OS EDULCORANTES E A DINÂMICA DE SUBSTITUIÇÃO

Depois de vários séculos de hegemonia mundial, o açúcar (sacarose), obtido da beterraba ou da cana-de-açúcar, perdeu sistematicamente a sua participação no mercado para outros edulcorantes derivados essencialmente do amido de milho. Em escala significativamente menor, o mercado de edulcorantes dietéticos tem sido marcado não apenas por um processo de substituição de produtos, mas também por sensível evolução do consumo. Este processo de substituição tem como ponto de partida a introdução do aspartame no mercado, o qual tem substituído sistematicamente a sacarina, o edulcorante sintético mais utilizado em todo o mundo.

A emergência destes novos edulcorantes desencadeou um processo acelerado de substituição dos adoçantes tradicionais, no decorrer do último decênio, que pode ser em princípio diferenciado em dois níveis:

- a substituição sacarose/edulcorantes derivados do amido de milho, que corresponde aos edulcorantes calóricos;
- a substituição sacarina/aspartame, que corresponde aos edulcorantes não calóricos.

### OS EDULCORANTES CALÓRICOS:

#### SUBSTITUIÇÃO SACAROSE/EDULCORANTE DERIVADOS DO AMIDO DE MILHO

A segunda metade dos anos 70 e a primeira dos 80 é marcada por um movimento de substituição da sacarose pelos edulcorantes extraídos do milho (isoglucose, frutose e glicose). Seus preços menos elevados e seu estado líquido proporcionavam vantagens deste tipo de matéria-prima. Entre estes novos edulcorantes, a isoglucose impôs-se largamente sobre os outros por causa de suas vantagens funcionais, tais como poder adoçante mais alto e sabor mais próximo ao da sacarose (Figuras 1 e 2).

A produção mundial destes tipos de edulcorantes aumentou em 374% de 1975 a 1985, passando de 3,26 a 13,2 milhões de toneladas, respectivamente; destas, 7 milhões foram produzidas pelos EUA e 1,9 milhão, pela CEE (Solagral 1988). Observando-se a distribuição do consumo dos edulcorantes, no ano de 1988, nos países economicamente mais desenvolvidos, onde se consome a quase totalidade dos edulcorantes concorrentes do açúcar, verifica-se que é nos EUA que a substituição da sacarose deu-se com maior intensidade (45,6% para os edulcorantes de milho), ultrapassando a porção de mercado do açúcar (40,9%).

A dinâmica econômica da inovação no campo dos edulcorantes sintéticos



Figura 1. Evolução do consumo por habitante de edulcorantes calóricos nos EUA.

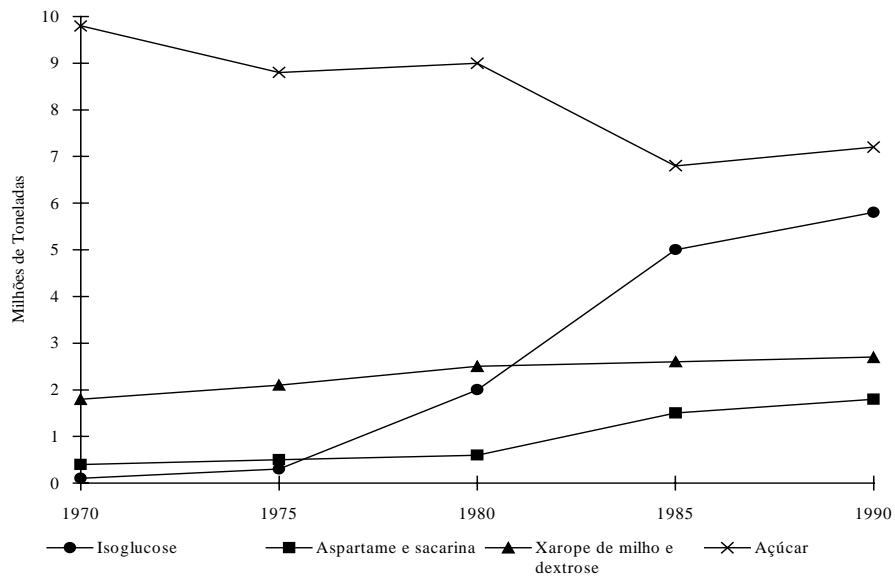


Figura 2. Tendência de consumo de edulcorantes nos EUA (Fonte USDA).

O consumo de açúcar, de um pico de 9,9 milhões de toneladas em 1973, caiu rapidamente para cerca de 6,7 milhões de toneladas em 1986, quando então volta a crescer ligeiramente (Tipton & Tipton 1991). É assim que a taxa de crescimento do consumo anual de isoglucose passa de 40%, no período 1975-79, a 21%, em 1980-84, e a 3%, de 1985 a 1989 (FIRS 1993). Esta tendência de desaceleração da substituição do açúcar pelos edulcorantes originados do milho é considerada como um sintoma de saturação do mercado destes últimos.

Depois dos EUA, é o Japão o maior consumidor dos edulcorantes derivados do amido de milho, com 36,6% do total consumido no país. A CEE tem, por sua vez, uma participação menos destacada no consumo destes tipos de edulcorantes, sobretudo em função de sua política de controle de quotas que protege, no mercado comunitário, o açúcar derivado da beterraba. A CEE posiciona-se como o primeiro produtor mundial de açúcar, com uma participação de 13,7%, no período 1992-93, enquanto a produção global é estimada em 116,3 milhões de toneladas, em valor bruto (FIRS 1993).

#### OS EDULCORANTES NÃO CALÓRICOS: A SUBSTITUIÇÃO SACARINA/ASPARTAME

Os edulcorantes ditos não calóricos, ou intensos, são os edulcorantes sintetizados que possuem poder adoçante significativamente superior ao da sacarose e teores calóricos nulos ou desprezíveis, quando utilizados de forma análoga à do açúcar.

A sacarina, que ocupa atualmente a primeira posição no “ranking” dos edulcorantes intensos, foi descoberta em 1878 na Universidade Johns Hopkins. Apesar da descoberta ter ocorrido nos EUA, esta substância foi produzida inicialmente na Alemanha. A sua produção nos EUA começou em 1901, sendo o primeiro produto a ser fabricado pela empresa Monsanto. Com um poder adoçante 300 vezes superior ao da sacarose, a sacarina não é metabolizada pelo organismo, o que a torna uma substância não calórica. Ela apresenta, contudo, um gosto residual amargo, que pode ser reduzido pela combinação com outros edulcorantes, como o ciclamato ou o aspartame. Durante os anos 70, a inocuidade da sacarina foi questionada por suspeitas de provocar câncer. Após diversas verificações por organismos internacionais competentes, este edulcorante foi ratificado pelo FDA (Food and Drug Adminis-

tration)<sup>2</sup> dos EUA e ele continua a ser consumido mundialmente, sendo a China o principal consumidor.

O ciclamato, com poder adoçante 30 vezes superior ao da sacarose, foi descoberto em 1937, na Universidade de Illinois. Sua patente tornou-se propriedade dos Laboratórios Abbot, que o introduziram no mercado em 1949. Esta substância dominou o mercado norte-americano de edulcorantes não calóricos durante os anos 60. Contudo, em 1970, a comercialização do ciclamato foi proibida nos EUA, por ter sido considerado um produto cancerígeno. Mas seu consumo continua autorizado em mais de 40 países.

O aspartame, enquanto edulcorante, foi descoberto em 1965, nos laboratórios da empresa farmacêutica norte-americana Searle. Com poder adoçante em torno de 200 vezes superior ao da sacarose, esta substância contém um sabor residual considerado menos intenso que o do ciclamato e o da sacarina. Obtido da combinação de dois aminoácidos, o aspartame apresenta valor calórico de 4 cal./g, o que pode ser julgado desprezível se se considera que a quantidade para adoçar um alimento equivale à porção 200 vezes inferior ao do açúcar. O aspartame apresenta problemas de instabilidade ao calor e de decomposição em meio ácido. Apesar disso, as características sensoriais, a garantia de qualidade toxicológica determinada por longo processo de avaliação pelo FDA, assim como a estratégia de “marketing” feita pelo fabricante, determinaram significativa expansão da produção deste edulcorante, que passou de 33 mil toneladas (açúcar-equivalente), em 1981, ano da autorização de sua venda, a 1,8 milhão de toneladas, em 1991 (FIRS 1993). Cabe destacar que esta expansão desenvolveu-se não apenas em relação ao edulcorante concorrente (a sacarina), mas também em números absolutos (Tabela 1), indicando um aumento *per capita* do consumo dos edulcorantes não calóricos.

Devem ser mencionados também outros edulcorantes intensos que comecem a ser introduzidos no mercado internacional. O ‘acessulfame-K’, um edulcorante 200 vezes mais doce do que a sacarose, produzido pela empresa Hoechst, cuja utilização já é permitida em alguns produtos alimentares em certos países, como a França, a Suíça, o Reino Unido e a Itália. A mesma situação ocorre com o ‘alitame’, produzido pela Pfizer, com um poder adoçante 2.000 vezes superior ao da sacarose, e o ‘sucralose’, desenvolvido pela Tate & Lyle, 600 vezes mais doce que a sacarose. Estes últimos têm seus processos de aprovação para o consumo em fase de avaliação em vários países.

---

<sup>2</sup> O FDA é o organismo público responsável pela avaliação, regulamentação e controle toxicológico dos alimentos nos EUA.

**Tabela 1. Consumo de edulcorantes não calóricos (quilos *per capita*).**

Ano	Sacarina	Aspartame	Total
1975	2,77	0	2,77
1980	3,49	0	3,49
1981	3,63	0,09	3,72
1982	3,81	0,45	4,26
1983	4,31	1,59	5,90
1984	4,54	2,63	7,17
1985	2,72	5,44	8,16
1986	2,49	5,90	8,39
1987	2,72	6,35	9,07
1988	2,72	6,35	9,07
1989 <sup>1</sup>	2,72	6,58	9,30

<sup>1</sup> Estimativa. (Fonte: USDA)

Estes três edulcorantes apresentam, neste momento, o maior potencial de concorrência com o aspartame, no campo dos edulcorantes intensos, em função de suas características técnicas, com poder adoçante elevado, boa estabilidade ao calor e sabor considerado aceitável.

Após os EUA, é na CEE (Comunidade Econômica Européia) em que o mercado de edulcorantes intensos apresenta-se mais desenvolvido, com 5,2% de participação no consumo mundial de edulcorantes em 1988. No ano de 1993, o consumo mundial de edulcorantes não calóricos foi avaliado em 4,6 milhões de toneladas, dos quais 2,3 milhões nos EUA e 0,7 milhão na CEE (Betteravier Français 1990a). Na França, o maior produtor de açúcar da CEE e o oitavo produtor mundial, os edulcorantes sintéticos apresentaram o maior aumento de consumo, ao longo dos anos 80, com alta de 23,9%, enquanto os edulcorantes provenientes do amido tiveram um aumento de 2,9%, e o açúcar um acréscimo de 0,1%. Em relação ao consumo por habitante, observa-se que o açúcar teve uma redução de 0,4%, ao contrário dos edulcorantes de amido, que aumentaram 2,7%, e os edulcorantes intensos, que tiveram um crescimento de 22,2% no consumo (Tabela 2). A partir da apresentação deste quadro do consumo de edulcorantes no âmbito internacional, a questão que se coloca é de saber se essa expansão do consumo dos edulcorantes intensos orienta-se no sentido de uma concorrência com os edulcorantes calóricos, num processo de substituição mais abrangente, ou isto significaria uma expansão mais limitada em função de uma “moda” de alimentos “light”?



**Tabela 2. Comparação do consumo de açúcar, de edulcorantes de amido e de edulcorantes de síntese na França (utilizações alimentares).**

Ano		1983	1985	1989 <sup>1</sup>	Tcam <sup>2</sup>
Consumo total (mil ton. açúcar-equivalente)	Açúcar	1983 (85,5%)	2012 (84,0%)	1900 (15,5%)	+0,1%
	Edulcorantes de amido <sup>3</sup>	302 (13,7%)	361 (15,1%)	360 (15,5%)	+2,9%
	Edulcorantes de síntese	16 (0,8%)	22 (0,9%)	58 (2,5%)	+23,9%
População (mil habitantes)		54.872	55.554	56.042	-
Consumo (kg açúcar-equivalente/hab.)	Açúcar	34,3	36,2	33,5	-0,4%
	Edulcorantes de amido <sup>5</sup>	5,5	6,5	6,3	+2,7%
	Edulcorantes de síntese	0,3	0,4	1,0	+22,2%

<sup>1</sup> Estimativas.

<sup>2</sup> Taxa média de crescimento anual.

<sup>3</sup> Fora polióis.

**Fonte:** Precepta.

A proposta para a resposta a esta questão encontra-se na análise da evolução dos mercados relativos à produção destas substâncias, colocando-se em evidência a dinâmica de concorrência e de crescimento dos principais atores: as empresas produtoras e consumidores de edulcorantes.

## A ESTRUTURA DE MERCADO

O objetivo desta seção é apresentar brevemente alguns elementos determinantes para a análise da(s) estrutura(s) de mercado dos edulcorantes, particularmente nos EUA e em alguns países da Europa. Nestes países, o processo de substituição dos edulcorantes calóricos pelos não calóricos tem sido mais evidente, principalmente em função das características de consumo alimentar das populações. Nestas sociedades, o excesso de consumo calórico, por parcelas significativas da população, tende a tornar-se um importante obstáculo à expansão da indústria alimentar.

Os elementos de análise da estrutura de mercado serão considerados, basicamente, em função do grau de concentração dos produtores e dos consumidores, da diferenciação de produtos, das possíveis barreiras à entrada e da natureza da concorrência, de forma a analisar a ação e a reação das empresas em face das transformações do mercado no qual elas se inserem.

### A CONCENTRAÇÃO DOS PRODUTORES

A década de 80 foi particularmente significativa para a atividade açucareira nos EUA. A expansão dos edulcorantes originários do amido de milho afetou essencialmente as empresas de refino de açúcar de cana, uma vez que a produção doméstica de açúcar de beterraba estava protegida pelo governo. O ajustamento da indústria de refino de açúcar, em face da ação da nova concorrência, consistiu numa redução de 40% de sua capacidade de produção e num processo de concentração/diversificação no qual certas empresas de grande porte orientaram seus investimentos na compra de firmas produtoras de açúcar de cana, de açúcar de beterraba e de edulcorantes derivados do amido de milho (Polopolus & Alvarez 1991). É o caso da Amstar, a maior refinadora de açúcar de cana dos EUA, que, após uma série de aquisições de outras empresas do ramo, foi, ela própria, adquirida por Tate & Lyle, em 1988. Esta última, de origem inglesa, após controlar financeiramente diversas sociedades do ramo açucareiro nos EUA, absorveu, também em 1988, a A. E. Staley, uma das quatro maiores empresas produtoras de edulcorantes de milho dos EUA. Outras transações importantes ocorreram, como a fusão da empresa Imperial Sugar com a Holly Sugar, resultando na formação do terceiro grupo do ramo açucareiro nos EUA, depois da Tate & Lyle e da Savannah Foods (Tipton & Tipton 1991). A consequência destes movimentos de fusão e de absorção foi a concentração da produção, acompanhada de uma relativa diversificação dos principais produtores do ramo de edulcorantes calóricos, como indicado na Tabela 3.

Além disso, pode-se constatar que a participação das quatro maiores empresas produtoras de isoglucose no mercado dos EUA situa-se em torno de 86%. No segmento de refino de açúcar, esta participação chega a 78%, e na produção de açúcar de beterraba, a 62%, o que caracteriza uma concentração da produção suficientemente elevada para identificar estruturas oligopolistas (Polopolus & Alvarez 1991).

**Tabela 3. Principais produtores de edulcorantes calóricos.**

Produtores	Parte do mercado (%)	Segmento do mercado		
		Cana	Beterraba	Milho
Tate & Lyle	20	x	x	x
ADM	15	x		x
Cargill	10			x
Corn Products	10			x
Savannah Foods	10	x	x	
Imperial Holly	7	x	x	

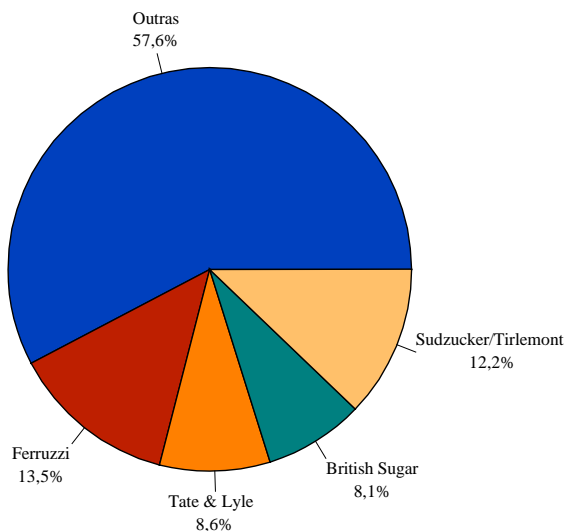
Fonte: Tipton & Tipton (1991).

No caso dos edulcorantes intensos, o mercado dos EUA está dividido essencialmente entre o aspartame, com 70% de participação, e a sacarina, que conta com os restantes 30%.

Até o fim de 1992, a produção de aspartame nos EUA, como edulcorante, era um monopólio da empresa Monsanto. Este monopólio era assegurado pela patente do produto, cujo prazo de validade expirou a partir dessa data.

Um movimento similar de concentração da produção pode ser observado no caso da indústria açucareira na CEE. O número de empresas passou de 153, nos anos 1970-71, a 85, em 1989-90, representando uma redução de 44% de participação nesta atividade e o fechamento de aproximadamente 30% dos estabelecimentos (Licht 1990). A concentração desta indústria na CEE atinge 50% das quotas de produção. Estas quotas são divididas entre oito empresas, e quatro delas controlam 40%. Trata-se do grupo italiano Ferruzzi, do grupo alemão Sudzucker e dos grupos britânicos Tate & Lyle e British Sugar. Entre estes quatro grupos industriais, a Tate & Lyle detém a metade e a Ferruzzi, um quarto das quotas de produção de isogluose na CEE. O grupo italiano comprou, em 1986, a empresa Béguin-Say – a primeira produtora de açúcar na França – e, em 1987, ele adquiriu as atividades europeias de produção de amido, glicose e derivados da sociedade CPC International – o líder mundial de produtos amiláceos. A Ferruzzi tornou-se, assim, o primeiro grupo açucareiro europeu, com participação de 13% do mercado de açúcar e de 35% do mercado de amido e derivados (Bicard 1989).

Ademais, existe um monopólio de produção de açúcar em três países da CEE (Irlanda, Grécia e Dinamarca), assim como na Áustria. No Reino Unido, o mercado é controlado por duas empresas: British Sugar e Tate & Lyle. Na Espanha, a primeira sociedade açucareira (Ebro) fusionou com a terceira (Companhia de Industrias Agrícolas) de forma a controlar 53% da quota de produção do açúcar naquele país. Na Bélgica, o grupo alemão Sudzucker – líder na Alemanha, com uma participação de 40% do mercado – comprou, em 1990, a refinaria Tirlemontoise, detentora de 76% da quota de produção belga (Betteravier Français 1990b) (Figura 3).



**Figura 3. Principais empresas açucareiras europeias (cotas de produção na CEE).**  
(Fonte: F.O. Licht).

Até o ano de 1993 o mercado mundial do aspartame estava quase todo concentrado nos EUA (80%), com o monopólio controlado pela Monsanto, graças à sua patente. O não-reconhecimento desta patente na Europa fazia com o mercado europeu do aspartame estivesse basicamente dividido, em 1992, entre Monsanto – com dois terços do mercado – e a empresa de origem holandesa, Holland Sweeteners – que controlava então o terço restante.

Com a expiração da patente da Monsanto, as duas empresa preparam-se para uma concorrência internacional. Por um lado, a Holland Sweeteners anunciou seu projeto de expansão da capacidade de produção de 500 toneladas/ano para 2.000 toneladas/ano (equivalente a 400.000 toneladas de açúcar) para o final de 1993. Por outro lado, a Nutrasweet, a divisão da Monsanto responsável pela produção do aspartame, anunciou para o mesmo ano a construção de uma fábrica na França, com uma capacidade de 2.000 toneladas/ano, através de “joint venture” com uma empresa japonesa: Ajinomoto (Schoenmakers & Rotman 1992). As conseqüências esperadas da expiração da patente de Nutrasweet são no sentido de uma redução significativa dos preços do aspartame, o que poderia levar ao aumento do consumo deste edulcorante e sua expansão para outros países.

#### A CONCENTRAÇÃO DOS CONSUMIDORES

Apesar da forte diversificação existente na indústria alimentar, os principais consumidores de edulcorantes apresentam uma concentração notadamente elevada. Assim, o mercado de bebidas carbonatadas nos EUA, que representava, em 1988, 60% do mercado de edulcorantes não calóricos, é dominado por duas poderosas companhias: Coca-Cola e PepsiCo. No começo dos anos 80, a Coca-Cola era o maior comprador de açúcar dos EUA, absorvendo sozinha 10% da produção interna (Monde Diplomatique 1985). A decisão destas duas companhias de bebidas de substituir totalmente, ao longo dos anos 80, o açúcar pela isoglucose foi fundamental para a expansão da produção deste edulcorante derivado do amido de milho. O mesmo processo de substituição ocorre com os edulcorantes não calóricos. O aspartame começou a aumentar a sua participação na elaboração de refrigerantes e, a partir de 1985, houve uma inversão significativa no consumo dos edulcorantes intensos, no ramo alimentar, a favor dos aspartame (Tabela 4).

No segmento dos edulcorantes de mesa, as quatro maiores empresas controlavam, em 1980, a quase totalidade do mercado nos EUA (99,6%). No mercado de gomas de mascar, esta participação situava-se em torno dos 70%, e no mercado da balas e doces, entre 80% e 96% (Polopolus & Alvarez 1991).

**Tabela 4. EUA: substituições de edulcorantes em refrigerantes.**

Ano	Valores em açúcar-equivalente			
	(Consumo em kg/habitante/ano)			
	Açúcar	Isoglucose	Sacarina	Aspartame
1975	10,8	2,3	2,7	0,0
1980	8,8	8,7	3,5	0,0
1981	7,6	10,5	3,6	0,1
1982	6,4	12,1	3,8	0,5
1983	4,8	13,9	4,3	1,6
1984	3,6	16,5	4,5	2,6
1985	1,3	19,7	2,7	5,0

Fonte: USDA.

Além disso, as empresas consumidoras de edulcorantes, as mais dinâmicas, caracterizam-se por sua estratégia de intensa diferenciação de produtos, o que leva a uma demanda de diferenciação dos ingredientes (matérias-primas, aditivos) utilizados. Isto quer dizer que a interação produtiva entre as empresas do ramo alimentar e aquelas fornecedoras de ingredientes permite o desenvolvimento crescente de insumos industriais cada vez mais adaptados às especificidades técnicas de processos e de produtos, em um contexto de intensa diversificação e diferenciação de produtos. Contexto este que caracteriza a própria evolução da indústria de alimentos. O desenvolvimento de novos edulcorantes com características técnicas e nutricionais diferenciadas insere-se assim nesta estratégia de diferenciação de alimentos industrializados.

#### BARREIRAS À ENTRADA

Segundo Polopolus & Alvarez (1991), o capital necessário para entrar no mercado de edulcorantes é relativamente moderado em relação às atividades como a siderurgia, a automobilística ou o refino de petróleo. Os auto-

res acrescentam que o investimento para a construção de uma fábrica de iso-glucose seria em torno de 30 a 50 milhões de dólares, enquanto para uma refinaria de açúcar o montante necessário seria de no mínimo 30 milhões de dólares. Independentemente dos valores que se possa confrontar com outros ramos de atividade, o que merece destaque é o processo de concentração que se desenvolve neste campo de atividade. Isto pode ser notado pela evolução do porte das fábricas de açúcar de beterraba presentes na CEE. Em 1968-69, existiam 105 fábricas com capacidade superior a 2.000 toneladas/dia. Elas não eram mais que quatro em 1984-85. Por outro lado, no mesmo período, as unidades de produção com capacidade de 5.000 toneladas/dia passaram de 38 a 125 (Licht 1990). Este movimento indica um aumento significativo de economia de escala, pela procura de um aumento de produtividade, a fim de fazer face a uma concorrência internacional no mercado de edulcorantes. Dentro desta dinâmica de concorrência e de concentração, a tendência ao aumento significativo das economias de escala caracteriza a conformação de barreiras à entrada em estruturas de mercado do tipo oligopolista.

Em geral, os edulcorantes são produtos considerados suficientemente homogêneos, nos quais a estratégia de diferenciação associada a campanhas publicitárias e de marca são praticamente inexistentes, quando comparados com outros segmentos de atividade industrial (como iogurtes, refrigerantes e biscoitos). No entanto, este não foi o caso do aspartame. Para ele, foi montada uma campanha intensa e contínua de promoção de vendas. Esta campanha baseou-se essencialmente em uma estratégia de marca destinada a convencer os clientes diretos (as empresas alimentares) através de um reconhecimento massivo do público consumidor. É com esta lógica de desenvolvimento de uma marca de edulcorante, associado a uma alternativa ao excesso de consumo calórico, que a Nutrasweet investiu 60 milhões de dólares em “marketing” e publicidade somente nos três primeiros anos de introdução do aspartame no mercado (McCann 1990).

No caso de substâncias alimentares sintéticas, a regulamentação das condições técnico-sanitárias como condição à minimização ou à possível eliminação dos riscos de caráter tóxico impõe importantes barreiras à introdução de um novo edulcorante sintético no mercado, isto em função da longa duração dos testes toxicológicos.

Existem ainda barreiras de ordem política e comercial. Elas são ligadas ao caráter globalizante das inovações relativas aos sucedâneos de matérias-primas que podem afetar as políticas e os sistemas agroalimentares particulares de um país ou de uma região geoeconômica. Tal é o caso da produção

de isogluçose. Ela é submetida a uma limitação de quotas de produção na CEE, em favor dos produtos de beterraba. Este não parece ser o caso, até o presente momento, dos edulcorantes sintéticos, cuja ameaça potencial aos produtores agrícolas europeus é menos evidente.

## FORMAS DE CONCORRÊNCIA

O movimento acentuado de concentração econômica e técnica na produção de açúcar, particularmente nos anos 80, indica em primeiro momento uma condição de concorrência oligopolista, até mesmo monopolista, que se estabelece em vários países europeus, concorrência esta sustentada individualmente pelos respectivos governos, mas também coletivamente, no caso da CEE, através de sua política protecionista. Este grau acentuado de concentração reflete, em segundo momento, uma concorrência baseada em preços na qual a concentração técnica deve, em princípio, proporcionar maior produtividade, de forma a obter custos de produção mais competitivos. A concentração econômica permite também maior controle da comercialização da matéria-prima, estabelecendo ao mesmo tempo uma estrutura oligopolista capaz de controlar mais facilmente os preços e a qualidade da matéria-prima.

Contudo, em um estrutura oligopolista tipicamente concentrada, o progresso técnico é cada vez mais presente como um elemento importante de transformação. Esta transformação atinge não apenas as estruturas de mercado aqui consideradas, mas também o sistema agroalimentar no qual as empresas produtoras de edulcorantes estão inseridas. Desta forma, a crescente participação das empresas originárias do ramo químico-farmacêutico indica um movimento de diversificação deste tipo de atividade industrial. O “know-how” aplicado à síntese de substâncias permite, em certos casos, contornar barreiras à entrada ligadas ao controle e à transformação de grandes volumes de matérias-primas, ao propor novas opções produtivas ao sistema agroalimentar baseado na interdependência agricultura/indústria. O desenvolvimento de novas substâncias e/ou processos de transformação de matérias-primas passíveis de patente abre, ademais, a possibilidade de estabelecer, ao menos durante certo período, barreiras à entrada de concorrentes potenciais. Ao mesmo tempo, a orientação das atividades técnicas das empresas ligadas à elaboração de produtos alimentares, no sentido de sintetizar novas substâncias – como é o caso de Tate & Lyle e Ferruzzi –, proporciona



também a possibilidade de diversificação e de superação de barreiras ligadas à saturação do consumo de substâncias alimentares calóricas.

É nesse contexto de concentração da produção dos edulcorantes em âmbito mundial e de intensificação da concorrência pelo desenvolvimento de produtos de substituição que o processo de inovação de novos edulcorantes artificiais – como o aspartame – estabelece-se. A seção que segue pretende mostrar como o processo de desenvolvimento do aspartame é influenciado por este contexto e como este processo contribui, ao mesmo tempo, para a transformação da dinâmica de concorrência no mercado de edulcorantes não calóricos.

### O PROCESSO DE INOVAÇÃO DE UM EDULCORANTE SINTÉTICO

A experiência do desenvolvimento do aspartame é marcada fundamentalmente por três períodos históricos sucessivos. Estes caracterizam diferentes estádios de estruturação do mercado e de evolução da tecnologia: da descoberta até a aprovação do produto; o desenvolvimento do mercado nos EUA; e a mundialização do mercado.

Destacaremos, nesta descrição do processo de inovação, aqueles acontecimentos que nos levam a compreender melhor os fenômenos de concentração da produção e de concorrência oligopolista na produção de edulcorantes sintéticos.

#### DA DESCOBERTA DO ASPARTAME À AUTORIZAÇÃO DE SUA VENDA (1965-1981)

A capacidade adoçante do aspartame foi descoberta por acaso, em 1965, nos laboratórios de G.D. Searle (empresa farmacêutica dos EUA). Durante uma experiência com substâncias destinadas ao tratamento de úlcera, o pesquisador James Schlatter provou, por acidente, o aspartame. A identificação da extrema doçura dessa substância fez com que a empresa se interessasse pelo desenvolvimento de um edulcorante intenso.

A primeira questão que se colocava era saber se o aspartame era suficientemente original para ser patenteada. Na realidade, ela já era conhecida, mas sua capacidade edulcorante não tinha sido jamais explorada. Para obter patente, a empresa deveria provar que o mesmo era uma novidade. O que não era o caso do aspartame, o qual não se apresentava como uma substância inteiramente original, uma vez que ela é formada por elementos de ori-

gem natural: dois aminoácidos – o ácido aspártico e a fenilalanina (McCann 1990).

A alternativa escolhida foi a de elaborar uma petição de patente enquanto edulcorante. Durante os dois anos que se seguiram, foram testadas mais de 500 combinações de moléculas similares, mas nenhuma molécula mostrou-se superior às qualidades do aspartame.

Em 1969, a Searle obteve a patente de exploração do aspartame como edulcorante por um período de 17 anos. Contudo, a aprovação para o consumo nos EUA pelo “Food and Drug Administration” (FDA) ocorreu somente em 1981. Esta aprovação estava vinculada, a princípio, à utilização do aspartame em produtos desidratados, como adoçante de mesa, em misturas para a preparação de pudins e gelatinas, em gomas de mascar e em cafés e chás instantâneos. Foi depois, em 1983, que se obteve a aprovação para o uso do aspartame em bebidas carbonatadas. Este período foi marcado por controvérsias a respeito da inocuidade do aspartame, o que determinou pedidos suplementares de pesquisas toxicológicas por uma comissão especial de inquérito: o “Public Board of Inquiry.”

Além desses entraves de ordem legislativa e toxicológica, a Searle enfrentava ao mesmo tempo o problema de desenvolvimento da produção do aspartame em escala industrial. A solução encontrada a princípio foi a formação de uma “joint venture” com a empresa japonesa Ajinomoto, que detinha o “know-how” de fabricação da substância. Desta forma, Searle pagaria “royalties” à Ajinomoto pelo acesso ao processo de fabricação do aspartame, e cada parte do acordo comprometia-se a participar à outra os resultados das pesquisas relativas ao processo industrial (McCann 1990).

Se, por um lado, a Searle, além de considerável investimento financeiro (cerca de 100 milhões de dólares), perdeu muito tempo na espera da autorização do uso do aspartame, por outro lado, soube tirar partido da polêmica criada em torno do novo edulcorante sintético. Na época de sua aprovação, o aspartame apresentava-se como o único edulcorante artificial tido como seguro para o consumo. Enquanto isso, sobre a sacarina pesavam ainda suspeitas de possíveis efeitos cancerígenos, e o ciclamato já estava proibido nos EUA.

## O DESENVOLVIMENTO DO MERCADO DO ASPARTAME NOS EUA (1981-1992)

Este período é marcado por uma série de atividades da Searle, no sentido de uma reorganização interna na empresa, de desenvolvimento do processo de produção do aspartame e também por uma estratégia de “marketing” que foi fundamental ao processo de inovação deste edulcorante.

A Searle, sendo uma empresa do ramo farmacêutico, confrontou-se com problemas de ordem organizacional para adaptar-se à sua nova atividade produtiva orientada ao ramo alimentício. A solução encontrada foi a criação de uma divisão destinada à produção e à comercialização do aspartame. Esta nova divisão – chamada de Nutrasweet, o mesmo nome da marca do edulcorante – deveria, ao mesmo tempo, construir uma imagem mais distanciada da atividade farmacêutica da empresa e mais próxima do ramo alimentício. A Nutrasweet estaria assim posicionada como uma fornecedora de insumos baseados em novas tecnologias de síntese para a indústria de alimentos.

A estratégia de “marketing” da Nutrasweet baseou-se em uma campanha massiva do novo edulcorante – assim como da marca – diretamente ao público consumidor. Para isso, foram utilizados os meios de comunicação de massa, assim como a impressão da marca nos rótulos dos produtos que utilizavam o aspartame. Esta foi a primeira experiência de utilização, por uma empresa de aditivos alimentares, de uma estratégia de ação direta ao consumidor final.<sup>3</sup> A empresa gastou cerca de 120 milhões de dólares em publicidade nos três primeiros anos de introdução do aspartame no mercado. Pode-se ter uma idéia de como este valor é elevado comparando-o com os gastos em publicidade do conjunto das outras empresas de edulcorantes sintéticos nos EUA, no mesmo período: 3,4 milhões de dólares (McCann 1990).

O objetivo da campanha era desenvolver o mercado do novo edulcorante e construir, ao mesmo tempo, barreiras à entrada dos concorrentes potenciais, quando do fim do prazo de validade da patente. Estas barreiras estariam vinculadas à própria estratégia de desenvolvimento da marca ‘Nutrasweet’. Os investimentos elevados em publicidade e o conseqüente reco-

---

<sup>3</sup> Segundo um relatório de 1986, do diretor da Nutrasweet (Robert B. Shapiro, “Security Analyst Presentation”, New York), 98% dos norte-americanos podiam, naquela época, identificar o nome Nutrasweet em uma lista como um edulcorante alimentar, e 70% deste público podiam indicar imediatamente a Nutrasweet como um edulcorante.

nhecimento massivo pelo público provocaria junto às empresas consumidoras maior aceitabilidade deste tipo de edulcorante.

A estratégia de desenvolvimento do mercado baseou-se, também, em uma atuação mais direta nos produtores de refrigerantes, que representavam o segmento industrial de maior consumo de edulcorantes. Para este segmento, o aspartame oferecia uma alternativa ao desenvolvimento de produtos com baixos teores calóricos – a maior vantagem estava ligada às maiores garantias no que se refere aos riscos de ordem toxicológica. Riscos aos quais estavam associados os edulcorantes sintéticos empregados até então (o ciclamato e a sacarina). Se, por um lado, as suspeitas de carcinogenicidade destes edulcorantes podiam indicar conseqüências indesejáveis à saúde dos consumidores, por outro lado, estes fatos comprometiam a própria imagem das empresas que utilizavam tais adoçantes em seus produtos.

A Nutrasweet soube aproveitar bem os resultados favoráveis do controvertido processo de avaliação do FDA, assim como aproveitou o período marcado pela recrudescência da concorrência entre os maiores produtores de refrigerantes nos EUA (Coca-Cola e Pepsi Co.): a chamada ‘guerra das colas’.

Para estas duas empresas, a possibilidade de ganhar 1% de participação do mercado representava um aumento da ordem de 250 milhões de dólares no faturamento. E o emprego de um edulcorante intenso, com características superiores aos que existiam, indicava um importante fonte de diferenciação de produto num mercado pouco explorado até então: o de produtos “light” (Enrico 1986).<sup>4</sup>

Com a situação privilegiada proporcionada pela patente, a Nutrasweet negociou contratos de longo prazo com a Coca e a Pepsi. Nesses contratos ficava estabelecido que na formulação dos produtos “light”, o aspartame seria o único edulcorante empregado. Assim, as empresas consumidoras comprometiam-se a não utilizar outros edulcorantes em seus produtos, particularmente a sacarina.

Em paralelo a estas estratégias comerciais, a Nutrasweet desenvolveu toda uma atividade de aquisição e de aperfeiçoamento do “know-how” de fabricação do aspartame. Isto tinha um duplo objetivo: um compreendia a estratégia de independência do conhecimento tecnológico controlado pela Ajinomoto, e outro, a busca de aumentar a produtividade, considerando as futu-

---

<sup>4</sup> A este respeito, o autor (Roger Enrico, na época presidente da Pepsi-Cola) descreve como a Coca-Cola saiu em vantagem na produção de refrigerantes à base de aspartame, aumentando assim a sua participação no mercado em 4%.

ras condições de concorrência com o final do prazo de validade da patente. Segundo McCann (1990), os custos de produção do aspartame reduziram 50% num período de cinco anos. Nesse mesmo tempo, os preços no mercado norte-americano baixaram por volta de 35%. Em 1988, as margens de lucro da empresa eram as maiores desde a introdução do edulcorante no mercado.

Em 1985, a Searle foi adquirida pela Monsanto, uma empresa multinacional norte-americana. Os motivos da venda estariam ligados às dificuldades da Searle – uma empresa farmacêutica de porte médio – em concorrer com as grandes empresas do ramo. Para os dirigentes da empresa, as garantias de competitividade da Searle, naquele momento, encontravam-se basicamente em duas alternativas: seja pelo crescimento (através da fusão ou da absorção de outras empresas do ramo), seja pela sua venda. A opção escolhida foi a valorização da empresa através da venda a um grupo interessado no desenvolvimento das suas atividades (McCann 1990).

De acordo com McCann (1990), a empresa Monsanto não estaria interessada, a princípio, na Nutrasweet, mesmo sendo esta a divisão mais rentável da Searle. Seu interesse em buscar uma diversificação em campos com maior dinamismo tecnológico conduziu-a à aquisição de atividade farmacêutica. A Monsanto considerava então que o aspartame era um produto que indicava uma saturação do mercado já nos próximos dez anos.

No entanto, após a aquisição da Searle, a Monsanto transformou a divisão Nutrasweet em uma empresa independente, de forma a permitir a concentração dos recursos financeiros obtidos com a comercialização do aspartame. Recursos estes que, até então, eram distribuídos entre as outras divisões da Searle. A concentração dos recursos tinha como objetivo a preparação da atividade de produção do aspartame para uma concorrência em escala internacional. A mudança de interesse da Monsanto pelo aspartame é explicada pelo tratamento dado pela Nutrasweet a esse produto, ou seja, a partir de uma estratégia de mercado centrada em uma política de desenvolvimento da marca e de preços elevados, o aspartame era tratado como uma “specialty” e não como uma “commodity.”

Na realidade, a estratégia da Nutrasweet não se limitava apenas a obter lucros extraordinários de monopólio com o aspartame num período limitado. Ela buscava, também, introduzi-lo como alternativa aos edulcorantes calóricos (especialmente o açúcar), de forma a expandir o espaço concorrencial além dos limites do mercado de produtos dietéticos (McCann 1990).

A aquisição da Searle pela Monsanto proporcionou condições para a mundialização da inovação desenvolvida pela Nutrasweet. Ao mesmo tem-

po, reforçou a posição da divisão como unidade jurídica independente e especializada no desenvolvimento de sucedâneos alimentares, como o 'simple-se', um substituto não calórico de gorduras. Para tanto, a Nutrasweet conta com um suporte técnico de cerca de 200 pessoas dedicadas a P&D, com recursos financeiros da ordem de 4% do faturamento da empresa. As prioridades da equipe orientam-se no sentido de: reduzir os custos de produção do aspartame; pesquisar novas aplicações para os produtos; e desenvolver novos edulcorantes e substâncias alimentares sintéticas (McCann 1990).

### A GLOBALIZAÇÃO DO MERCADO DO ASPARTAME A PARTIR DE 1993

Esta fase do processo de inovação do aspartame coincide com o final da patente da Nutrasweet, a partir de dezembro de 1992. A concorrência que começa a se estabelecer entre os dois grandes produtores a partir de dezembro de 1992 (Nutrasweet e Holland Sweetners), no âmbito mundial, deve-se revelar como o principal fator determinante da atividade inovadora ligada à produção do aspartame.

A busca de maior produtividade, a fim de oferecer preços competitivos, deverá ser acompanhada de um aperfeiçoamento das características técnicas do produto, de forma a poder superar os inconvenientes de ordem técnica, indicados anteriormente. Estes aperfeiçoamentos deverão também fazer face à concorrência que começa a se estabelecer com os novos edulcorantes sintéticos, como o 'acesulfame-K', o 'alitame' e o 'sucralose', os quais não apresentam os inconvenientes do aspartame, como instabilidade ao calor e decomposição em meio ácido. Ao mesmo tempo, a Coca-Cola e a General Foods, dois grandes consumidores de edulcorantes, têm desenvolvido seus próprios edulcorantes intensos, com poder adoçante entre 1.900 e 2.000 vezes maior que o da sacarose. A própria Nutrasweet anuncia o desenvolvimento, para o ano 2000, de um novo edulcorante que terá um poder adoçante 10.000 vezes superior ao da sacarose.

Cabe notar que esta nova gama de edulcorantes sintéticos tem seu desenvolvimento acentuado logo após o sucesso do aspartame nos anos 80. É assim que todos esses novos produtos foram patenteados a partir de 1986. Os processos de aprovação para o consumo destes encontram-se em tramitação em vários países.

Considerando este processo de inovação, observa-se que o desenvolvimento do aspartame insere-se num contexto histórico de concentração mundial da produção dos edulcorantes. Alguns grupos oligopolistas mais dinâmicos, como a Tate & Lyle e a Ferruzzi, controlam não apenas partes significativas da produção mundial dos edulcorantes calóricos, mas também começam a diversificar suas atividades no campo dos edulcorantes sintéticos.<sup>5</sup>

Além disso, há a participação de outros grandes grupos industriais dos ramos químico e farmacêutico, como a Hoechst e a Pfizer. Estes produzem também novos edulcorantes de base química (respectivamente o acesulfame-K e o alitame). Esta participação contribui para a evolução de um mercado do tipo oligopolista controlado por empresas multinacionais.

A dinâmica de internacionalização da concorrência do lado dos produtores é reforçada pelo caráter concentrado e multinacional dos utilizadores deste tipo de matéria-prima: as empresas alimentícias. As condições de globalização da produção por um número reduzido de empresas do ramo alimentar (como é caso do segmento de refrigerantes) define, na esfera dos fornecedores de edulcorantes, este posicionamento estratégico, que se traduz pelo alargamento dos seus mercados de origem, mas também pelo controle dos novos mercados alternativos.

O processo de inovação dos edulcorantes sintéticos encontra-se assim num contexto de competição oligopolista, na qual a capacidade inovadora dos entrantes potenciais não se limita ao conhecimento de geração de produtos alternativos, mas também à capacidade de expansão da produção mundial.

## CONCLUSÃO

O processo de inovação do aspartame indica que mais do que uma atividade de diversificação de uma empresa, na direção de um mercado de produtos dietéticos, esta experiência desencadeou uma dinâmica de concorrência orientada ao desenvolvimento de novos edulcorantes sintéticos. Esta dinâmica de concorrência é marcada pela reação de grandes grupos de empresas, seja dos ramos químico e farmacêutico, seja do ramo alimentar, no sen-

---

<sup>5</sup> A Tate & Lyle desenvolveu e patenteou o sucralose, enquanto a Ferruzzi, por meio de sua empresa Cerestar, desenvolve substâncias edulcorantes como o sorbitol e os xaropes de glicose hidrogenada.

tido de diversificar as suas atividades neste tipo de produção, na qual a capacidade de inovação é um fator determinante de competitividade.

O desenvolvimento do aspartame coincide com um processo de concentração técnica e econômica das empresas fabricantes de edulcorantes no âmbito mundial, constituindo um mercado de caráter oligopolista. No entanto, as barreiras à entrada neste mercado têm sido ameaçadas pelo desenvolvimento de um edulcorante sintético capaz de substituir de forma significativa os adoçantes de origem agrícola.

Se, por um lado, a produção do aspartame influenciou a dinâmica de concorrência do mercado de edulcorantes no sentido de uma diversificação de produtos, por outro, o processo de inovação do aspartame foi também orientado para a busca do aumento da produtividade e de economias de escala elevadas, a fim de fazer face a um mercado no qual a base da concorrência encontra-se, sobretudo, em função dos preços. Cabe destacar, no entanto, que a produção de edulcorantes não calóricos responde, em primeiro momento, a uma estratégia de diferenciação de produtos da indústria de alimentos através da fabricação de alimentos dietéticos. Nesse período, a concorrência não se baseia nos preços, mas na qualidade e nas marcas. Em segundo momento, o potencial de expansão considerado pela empresa ultrapassa os limites de um mercado específico (o de alimentos "light") para desenvolver-se em um mercado muito mais amplo: o mercado de edulcorantes, especialmente o do açúcar.

É dentro desta nova perspectiva de substituição dos edulcorantes de origem agrícola, no âmbito do consumo de massa e mundial, que o desenvolvimento de novas substâncias sintéticas deve ter papel importante no cenário concorrencial e também nas relações tradicionais estabelecidas no interior do sistema agroalimentar, especialmente entre as atividades agrícola e industrial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BILAN de la campagne sucrière, 1988-89. **Betteravier Français**, n. 560, p.9-11, 30 avril 1990a.
- L'EUROPE des entreprises sucrières. **Betteravier Français**, n. 560, p.12-13, 30 avril 1990b.
- BICARD, D. Amidons et sucres: des mines pour les IAA. **Agro Industries**, n.46, p.34-35, février 1989.



- BIENAYMÉ, A. Dynamique de l'innovation. **Chroniques d'actualité de la S.E.D.E.I.S.**, p.185-202, mai 1985.
- CAILLIEZ, B. Les édulcorants menacent-ils le sucre? **Cultivar**, n.283, p.24-26, octobre 1990.
- ENRICO, R. **E o outro vacilou**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988. 294p.
- FIRS. Fond d'Intervention et de régularisation du marché du sucre. **La campagne sucrière: 1991-92**. Paris: 1993.
- LICHT, F.O. The world market for sugar in 1989-90. **World Sugar Statistics**, (1989-90). 1990.
- McCANN, J. **Sweet success**: how Nutrasweet created a billion dollar company. Illinois: Business One Irwin, 1990. 193p.
- MONDE Diplomatique. Comment les choix de deux géants menacent l'industrie sucrière. Decembre 1985.
- POLOPOLUS, L.C.; ALVAREZ, J. **Marketing sugar and other sweeteners**. New York: Elsevier, 1991.
- SCHOENMAKERS. J.; ROTMAN, D. Sweeteners: new diet ahead. **Chemical Week**, p.25-27, July 22, 1992.
- SOLAGRAL Formation. La guerre des sucres: canne, betterave et les autres. Novembre, 1988.
- TIPTON, E.L.; TIPTON, C. Caractéristiques et perspectives du marché des édulcorants et des produits sucrés aux États-Unis. **Sucrierie Française**, p.17-28, mai-juin, 1991.