

# PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM OLEAGINOSAS E ÓLEOS VEGETAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO (\*)

Sérgio Salles Filho (\*\*)

## 1. Introdução

Este trabalho apresenta os resultados de um estudo realizado junto aos Institutos de Pesquisas (IPs) e universidades do estado de São Paulo, cujos objetivos eram os de indicar as principais linhas de pesquisa, as prioridades e as tendências de desenvolvimento, e caracterizar a dinâmica de geração e difusão tecnológica existente no setor de óleos vegetais comestíveis.

Assim, foram realizadas entrevistas junto a pesquisadores das áreas agrônômica e de processamento industrial, nas quais se procurou caracterizar estudos voltados para a genética

---

(\*) O presente trabalho foi extraído de pesquisa elaborada pelo Grupo de Agroindústria do Núcleo de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP e publicada como ALBUQUERQUE, R.H.P.L. (coord.) *et alii* - Estratégia de Apoio ao Desenvolvimento Técnico-Econômico da Agroindústria de Processamento de Óleos Vegetais do Estado de São Paulo", Campinas, NPCT-UNICAMP, 1985, 274p.

(\*\*) Pesquisador do NPCT/UNICAMP.

vegetal de oleaginosas e para o processamento - extração e refino - destas culturas. Para tanto, buscou-se mapear boa parte dos IPs e universidades que atuam nestes segmentos, sem, contudo, esgotar o universo existente.

É importante ressaltar que todo levantamento das atividades de P&D relativas a um determinado setor tem uma função de apoio à formulação de estratégias de desenvolvimento bastante útil, dado que os processos de competição industrial dependem cada vez mais do conhecimento científico e tecnológico de que se possa dispor.

Neste sentido, a busca permanente da atualização sobre o desenvolvimento em C&T requer um esforço de articulação entre o setor produtivo e os órgãos de P&D, pois estes já contam com uma massa de conhecimentos e um quadro de recursos humanos e materiais bastante satisfatórios. No caso da pesquisa agrônômica, esta necessidade torna-se ainda mais evidente, pois é no setor público que se concentra a maior parte das atividades de P&D.

É válido lembrar, também, que muitos dos problemas industriais - técnicos e econômicos - enfrentados pelas agroindústrias de óleos vegetais têm raízes na baixa qualidade e produtividade das matérias-primas agrícolas, e em problemas técnicos de processamento, muitos dos quais facilmente solucionáveis, através de pequenas inovações que se introduzam no sistema.

## **2. Características Gerais da P&D em Oleaginosas e Óleos Vegetais no Setor Público**

As atividades de P&D ligadas a oleaginosas e ao processamento de óleos vegetais comestíveis são essencialmente rea-

lizadas em instituições públicas de pesquisa e em departamentos de faculdades e institutos universitários relacionados ao setor agro-alimentar. Neste contexto, cabe aqui caracterizar brevemente a estrutura institucional existente e a sua dinâmica de ação.

Inicialmente, fazendo-se um apanhado da estrutura de P&D do estado de São Paulo, percebe-se a existência de um conjunto de instituições de grande tradição e respeitabilidade, como o Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), o Instituto Biológico (IB), o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) e a Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz (ESALQ).

Não obstante sua importância, a maioria destas instituições (exceção feita à ESALQ) vem passando por um processo de esvaziamento bastante significativo, seja pela perda de autonomia - ocasionada pelo crescimento da EMBRAPA - seja pela evasão de cientistas renomados - em função dos salários e das condições de trabalho não condizentes - ou mesmo pelas arcaicas estruturas administrativas internas. As causas, na verdade, são muitas, mas o que de fato interessa saber é que este processo de esvaziamento tem contribuído negativamente para uma maior participação das atividades de P&D no desenvolvimento tecnológico e na difusão dos conhecimentos para o setor produtivo.

No caso das universidades, onde, além da ESALQ (USP), destacam-se também os campi da UNESP em Botucatu e Jaboticabal e a UNICAMP, o quadro tem uma aparência um tanto distinta. Ou seja, não se configura, nestes casos, o mesmo processo de esvaziamento. As atividades de pesquisa são, em boa parte, ligadas à carreira acadêmica, desenvolvendo-se através de teses de mestrado e doutorado que, sempre presentes, contribuem para estabelecer um certo crescimento da P&D realizada, tanto pela continuidade, como pela

constante renovação de pessoal nestes laboratórios.

Entretanto, semelhanças existem e, a exemplo dos IPs, a articulação com o setor produtivo dá-se muito aquém do desejável. Esta situação resulta, em grande parte, das estruturas administrativas internas às universidades que, quando não obstam explicitamente estas articulações, nada fazem para estimulá-las.

Por outro lado, se boa parte das causas da não articulação entre pesquisa pública e setor produtivo pode ser debitada da situação atual daqueles órgãos, é também inegável que as agroindústrias não procuram os IPs e as universidades com a devida frequência. Há, hoje, seguramente, uma grande massa de resultados de pesquisas aplicáveis ao setor produtivo, que se encontra arquivada nas prateleiras das universidades e dos IPs.

Assim, o quadro que resulta desta situação é o de um distanciamento bastante prejudicial entre agroindústrias e pesquisa pública. No caso do setor de óleos vegetais, há, sem dúvida, algumas tentativas de aproximação, que, porém, não atingem um nível satisfatório. É importante notar que as poucas iniciativas neste sentido acabaram por trazer benefícios a ambas as partes - em que pese o menor retorno à pesquisa pública.

Entre os benefícios, pode-se indicar:

- a alteração na determinação das linhas de pesquisa por parte do pesquisador, em função de seu maior contato com agroindústrias. Há exemplos neste sentido, como a pesquisa em soja para melhorar a qualidade de seu óleo, e o aumento dos teores de óleos em milho e soja;
- o aumento de recursos materiais e financeiros para

- a realização de determinada linha de pesquisa encomendada por uma agroindústria;
- a obtenção de avanços tecnológicos com baixos custos pela empresa. O exemplo da aquisição da variedade de soja IAC-8 pela COMOVE (1), que a multiplicou em larga escala, produzindo boa parte da semente hoje comercializada pela empresa, é clássico.

Além do problema representado pelo contato pouco frequente entre IPs, universidades e agroindústrias, ocorre uma série de distorções nas "cooperações". Em primeiro lugar, muitos dos acordos são feitos extra-instituição, o que causa problemas evidentes de retorno não equitativo para as partes. E, em segundo lugar, mesmo os acordos formais, do ponto de vista institucional, são, na maioria das vezes, desproporcionais.

No primeiro caso, cabe citar os acordos pessoais feitos entre pesquisadores e empresários e, no segundo caso, pode-se citar a venda de sementes genéticas ou básicas a empresas por um preço reduzido e em caráter definitivo, ou seja, não se paga royalties pela comercialização das gerações descendentes.

O que se conclui, finalmente, é que, além da necessidade de fomentar a articulação empresa privada x pesquisa, há, também, a urgência em se rever os termos dos mecanismos legais já existentes.

### 3. Principais Linhas de Pesquisa

Pretende-se, aqui, indicar de maneira resumida as

---

(1) Companhia Mogiana de Óleos Vegetais.

principais linhas de P&D encontradas nos centros visitados. Para tanto, será feita uma divisão entre pesquisas relacionadas a oleaginosas e pesquisas ligadas ao processamento industrial.

As culturas de maior destaque são aquelas abordadas pelo estudo do qual este trabalho foi extraído, quais sejam: soja, amendoim, milho. Cabe ressaltar que a cultura do algodão, embora prevista no referido estudo, não foi incluída no mapeamento, pelo fato de praticamente inexisterem pesquisas voltadas à produção e extração de óleos.

É necessário observar que a caracterização das linhas de pesquisa feita a seguir terá um sentido muito mais indicativo que de detalhamento. Assim, aspectos como fonte de financiamento, instituições encarregadas, nomes de pesquisadores, etc., poderão ser observados no estudo original.

Com referência à soja, destacaram-se as seguintes linhas de pesquisa:

- **melhoria da qualidade do óleo de soja** . A presença de elevadas taxas de ácido linolênico na soja é indesejável, tanto para o seu consumo in natura, como para o consumo na forma de óleo. Neste sentido, há uma preocupação geral por parte das indústrias que processam soja em diminuir o seu conteúdo para níveis que não comprometam a qualidade nutricional do óleo - dado ser este um ácido graxo essencial - e que melhore a sua aceitação no mercado. Sob esta ótica, pesquisadores vêm trabalhando com variedades de soja que apresentam de metade a um terço da quantidade de óleo normalmente encontrada;

- **aumento do teor de óleos** . Embora, esta seja uma linha de pesquisa desenvolvida em várias instituições, a sua consecução tem causado problemas da seguinte ordem: pequenos incre-

mentos no teor de óleos (de 18% para 20%) têm causado perda de resistência a pragas e doenças e aumento do teor de ácido linolênico;

- **aumento da resistência a pragas e doenças e a solos áridos;**

- **aumento do teor protéico do farelo.** Esta característica é inversamente proporcional ao aumento do teor de óleos, sendo, portanto, uma importante linha de investigação para que se possa colocar à disposição das esmagadoras não só variedades de alto teor de óleos, mas também de alto teor de proteínas, dando-lhes, assim, a opção de trabalhar ora com maior ênfase no óleo, ora no farelo, já que ambos os produtos são igualmente importantes nas receitas destas indústrias.

Como últimas observações a respeito da P&D em soja, cabe destacar, inicialmente, que o aumento da produtividade não é, hoje em dia, linha prioritária de investigação, pois há variedades já desenvolvidas em condições ideais que apresentam níveis de produtividade bastante satisfatórios (cerca de 5000 kg/ha). Assim sendo, o problema é muito mais de difusão de tecnologia que de geração.

Cabe notar, finalmente, que a maior parte das pesquisas encontra-se concluída, sendo o seu grau de articulação com o setor produtivo relativamente baixo.

Com relação ao milho, as principais linhas de pesquisa detectadas foram as seguintes:

- **melhoria da qualidade nutricional do milho.** Esta é uma via de investigação bem desenvolvida em vários centros de pesquisa. Há, atualmente, algumas variedades de milho com teores su-

periores de certos aminoácidos, como lisina e triptofano, já em comercialização;

- **aumento do teor de óleos.** Dado que o milho possui reduzido teor de óleos (cerca de 4,5%), esta linha de pesquisa assume uma importância de destaque, pois qualquer acréscimo de um ponto percentual significa um aumento de 22% no teor. Hoje, existem variedades desenvolvidas com cerca de 6 a 7% de óleos (ressalte-se que, desde 1954, faz-se pesquisa para aumento do teor de óleos);

- **aumento da produtividade.** Um dos maiores problemas do milho, hoje, é o da sua baixa produtividade (aproximadamente 1,6 ton/ha). Embora já existam variedades de produtividade potencial muito acima disso, a baixa tecnificação do produtor de milho impede um melhor rendimento;

- **desenvolvimento de variedades com menor teor de amilopectina** - milho tipo waxy. Esta linha é motivada principalmente pela demanda de empresas do ramo de amido, para fins de produção de gomas e alimentos infantis.

Finalizando as indicações sobre o milho, pode-se dizer que a articulação da P&D nesta cultura com o setor agroindustrial é relativamente alta. Ademais, boa parte das pesquisas em melhoramento de milho é feita com técnicas de cultura de tecidos, o que confere ao trabalho do melhorista um instrumento de agilização da pesquisa bastante significativo. Pode-se dizer que as técnicas de cultura de tecidos reduzem o tempo de obtenção de novas variedades em até 50%. Isto configura, sem dúvida, um atrativo para a participação de agroindústrias nos projetos de melhoramento.

Com relação ao amendoim, as principais linhas de investigação detectadas foram:

- **aumento da produtividade.** O amendoim, ao contrário da soja, tem o seu maior problema na baixa produtividade, cuja média nacional ronda 1500 kg/ha., muito longe daquilo que seria o ideal (4000 kg/ha.). Aliada a este problema, encontra-se a questão da redução efetiva da área cultivada, que decresceu de 500.000 ha., na década de 60, para os atuais 200.000 ha., o que contribuiu, em muito, para o desestímulo à produção científica e tecnológica voltada a esta cultura.

- **redução da infestação por fungos produtores de aflatoxina.** Um importante ponto de estrangulamento tecnológico é a presença freqüente e acentuada de toxinas fúngicas do tipo aflatoxina, como resultado das más condições de armazenamento do grão e da infestação natural que ocorre ainda no campo. O problema da aflatoxina pode ser solucionado com a melhoria do nível de tecnificação das lavouras e com um sistema adequado de secagem e armazenagem dos grãos;

- **desenvolvimento de colhedeiras superiores às máquinas de arranquio hoje utilizadas.**

Finalizando a parte agrônômica, é necessário lembrar que, além das culturas apontadas pelo presente trabalho, outras, como o pinhão paraguaio, o girassol e a mamona foram caracterizadas no estudo original e estudadas quanto a tratos culturais, resistência a pragas e doenças, controle de pragas, e outras características.

Passar-se-á, agora, à caracterização do processamento de óleos vegetais. Neste campo, as principais linhas de pesquisa

encontradas foram as seguintes:

- **determinação do teor de óleos em sementes por métodos físicos não destrutivos.** Pesquisa-se o uso de aparelho de Resonância Magnética Nuclear (RMN) para determinar a quantidade de óleo em sementes sem destruí-las. Evidentemente, este tipo de pesquisa envolve também o setor de pesquisa agrônômica, pois auxilia o trabalho do melhorista, que pode reproduzir o material genético analisado. Em 1976, iniciou-se um trabalho de análise não destrutiva em milho, na UNICAMP, partindo-se, em 1978, para outras culturas, como soja, amendoim, girassol e pinhão paraguaio;

- **pesquisa em micro-usinas para extração de óleo bruto.** Analisa-se a viabilidade técnica e econômica de micro-usinas que extraem até uma tonelada de óleo por dia;

- **extração e armazenamento de óleo de dendê e abacate;**

- **controle de qualidade em extração e refino de óleos;**

- **uso de antioxidantes naturais e extração de caroteno de dendê.**

A interação nestes ramos da P&D é significativamente maior que no caso agrônômico, especialmente no que diz respeito ao controle de qualidade, pois, neste caso, as indústrias procuram freqüentemente os IPs e as universidades.

#### **4. Tendências da Pesquisa e Potencialidades de Aproveitamento pelo Setor Produtivo**

As pesquisas de cunho agrônômico, atualmente desenvolvidas nas instituições visitadas, indicam caminhos preferenciais

a serem seguidos para uma maior integração com o setor agroindustrial de óleos vegetais, tanto no sentido de "o que fazer" como no de "como fazer".

Assim, no confronto de potencialidades das matérias-primas aqui enfocadas, uma primeira constatação traria o amendoim como uma cultura fundamental a ser implementada, em função do seu "imbatível" conteúdo em óleos. Para tanto, faz-se necessário investir no aumento da produtividade, ou mesmo na recuperação de sua produtividade anterior, no sentido de, num curto espaço de tempo, recolocar o amendoim em posição de destaque no cenário agroindustrial paulista. Além disto, a maior tecnificação da cultura como um todo é complemento fundamental para o controle da qualidade do produto, especialmente no que se refere à infestação por fungos produtores de aflatoxina, constantemente citada pelas empresas como um ponto de estrangulamento importante a ser superado. A implementação das pesquisas aqui relatadas seria, talvez, o caminho mais curto no alcance destes objetivos, acompanhada, porém, de indispensáveis medidas políticas de apoio ao agricultor, traduzidas em incentivos técnicos e econômicos necessários à produção do amendoim.

Quanto à soja, aquilo que parece ser mais importante no presente estágio de desenvolvimento científico e tecnológico é o incentivo à melhoria da qualidade do óleo, notadamente para a diminuição do teor de ácido linolênico. Na ordem de prioridades, viria, em segundo lugar, a tentativa de se aumentar o teor de óleos de variedades resistentes a pragas e doenças, elevando-se o presente teto de 16% em três ou quatro pontos percentuais. A avaliação feita pelos Institutos de Pesquisa parece indicar ser esta medida factível em curto espaço de tempo. A produtividade de soja, por

seu turno, não representa um "gargalo tecnológico", tão relevante, se considerar-se que a média brasileira é superior à norte-americana. Por outro lado, há aí uma questão a ser pensada, que remete à necessidade de se implementar a difusão tecnológica para a cultura, uma vez que, para condições edafo-climáticas ideais, conseguidas em campos experimentais, já existem variedades com rendimentos duas vezes maiores que os obtidos nas lavouras.

No caso do milho, duas são as prioridades recomendadas: o aumento da produtividade e o aumento do teor de óleos. Quanto ao primeiro item, parece fundamental a obtenção de cultivares adaptados que permitam atingir níveis de produtividade duas vezes superiores aos atuais, o que possibilitaria não só a conseqüente duplicação da produção do grão, como também da produção de óleos. Concomitantemente, a pesquisa no aumento do teor de óleos traria benefícios ainda maiores, dado ser perfeitamente possível a obtenção de variedades de milho com, no mínimo, o dobro dos teores atuais.

É importante notar que a introdução de variedades comerciais de melhor qualidade nutricional, ou com maior teor de óleos, deve vir acompanhada de uma política de comercialização diferenciada que institua, junto às empresas, mecanismos de pagamento segundo análises qualitativas do produto, sem o que o agricultor não terá o menor estímulo em produzir, por exemplo, um milho com o dobro do teor de óleos, já que, na hora da venda, o seu produto irá ser pago pelo peso e não pela qualidade. No caso do milho, há ainda um agravante que deriva da relação inversa entre o peso do grão e o conteúdo relativo de óleos.

Evidentemente, os exemplos não se esgotam aí, devendo-se estudar medidas para cada caso em separado. Neste sentido,

se a soja for paga pelo teor de óleos, terá, em contrapartida, desvalorizado o seu conteúdo protéico, dado estas características genéticas serem inversamente proporcionais. Outras questões como, por exemplo, quem terá acesso às novas variedades, ou mesmo quem poderá produzi-las com a tecnologia exigida, devem igualmente ser tomadas em conta na determinação de uma política diferenciada de preço para as culturas utilizadas pelas indústrias de óleos vegetais.

Dois pontos estratégicos para a maximização das relações pesquisa x empresa podem ser aqui ressaltados. Primeiramente, a inexistência de mecanismos legais que facilitem o contato em questão (e isto também se aplica à P&D de processos e produtos industriais), que é, sem dúvida, o maior "gargalo burocrático" apontado pelos pesquisadores. Deve-se, portanto, partir para a institucionalização de meios que promovam a procura recíproca entre a empresa e a pesquisa pública e que permitam um retorno adequado de recursos para a instituição de pesquisa, que transfere seus resultados à agroindústria. Esses meios passam, necessariamente, pela maior flexibilidade no manuseio de recursos pelos institutos. Desta forma, espera-se que haja um maior dinamismo da pesquisa, eliminando a carência de recursos e estimulando seu papel de contribuir para a geração de tecnologia. Note-se que qualquer estratégia neste sentido não deve perder de vista os interesses do Estado e do país, nem tampouco o desenvolvimento da indústria nacional.

Ø Já no que tange às pesquisas tecnológicas em processos e produtos industriais, nota-se, em primeiro lugar, que a interação com o setor agroindustrial, embora mais freqüente que a pesquisa agrônômica, é concentrada, em sua maior parte, no contro

le de qualidade de matérias-primas e produtos e não no desenvolvimento de inovações de produtos ou processos. Assim, a curto prazo, parece mais convincente implementar a pesquisa agrônômica e, a médio e longo prazos, cuidar para que as instituições de pesquisa venham a contar com uma participação mais significativa na geração de inovações tecnológicas para o setor industrial. Ressalte-se, em segundo lugar, que muitas instituições contam com laboratórios de pesquisa já estruturados mas, atualmente, sub-utilizados. No entanto, bastaria um investimento complementar em recursos humanos, materiais e financeiros, além de uma agilização da estrutura burocrática a que estão subordinados, para virem a contribuir e interferir na dinâmica de desenvolvimento científico e tecnológico do setor industrial.