

# RUMOS DA FISILOGIA VEGETAL NO BRASIL<sup>1</sup>

MOACYR MAESTRI<sup>2</sup>

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Biologia Vegetal

Inicia-se agora o VII Congresso da SBFV. Sete é um número místico, além de ser conta de mentiroso. Sete nos envolve numa aura sentimental de obra que se completou. Este VII Congresso representa, assim, o signo da maturação alcançada por nossa Sociedade. Com a singularidade de ser o derradeiro a acontecer neste século XX, que também está geminado com o final do segundo milênio da era cristã. O próximo Congresso em 2001 já ocorrerá dentro de outro século e de outro milênio.

A entrada de século-novo, e muito mais de novo-milênio, enleva as mentes e excita a imaginação, na expectativa de um passe mágico, com sonhos e augúrios de um mundo novo. O momento histórico é, portanto, azado para reflexões e vaticínios. Nós, particularmente, gostaríamos de saber o que ocorreu com a fisiologia vegetal no Brasil neste século e o que a espera no futuro.

Na abertura do V Congresso de nossa Sociedade, em Lavras, Paulo Alvim, com toda a graça de seu falar, fez uma precisa retrospectiva dos primórdios da fisiologia vegetal no Brasil, remontando aos anos 30, com Felix Rawitscher e Karl Arens, na recém-criada USP, e Coaracy Moraes Franco, no Instituto Agrônomo de Campinas. A esses pioneiros, juntam-se, nos anos 40, o próprio Alvim, em Viçosa, e Mário Guimarães Ferri, discípulo de Rawitscher, na USP. Um início simples, talvez dependente de poucos, mas inspirados e dinâmicos condutores. Eles aturam como inóculo de um processo que iniciou a fermentar nas décadas 50 e 60, e que entrou realmente em efervescência a partir dos anos 70. Não quero fazer aqui a história desses períodos, por não ser esse o meu propósito. Eu os venho acompanhando desde 50, e cheguei a conhecer

todos os pioneiros, tornando-me amigo do angélico Coaracy, e afilhado de Paulo Alvim, o decano dos fisiologistas do Brasil, arauto da fisiologia vegetal do Brasil pelos sete recantos da terra.

A consolidação definitiva da fisiologia vegetal no Brasil ocorreu no início da década de 70, por uma ação coincidente de cinco agentes do Governo Federal, em especial. O primeiro é o próprio MEC, com a reforma universitária e sua política de expansão do ensino superior, gerando uma demanda crescente por docentes qualificados. Vem a seguir a CAPES, atuando como instrumento para qualificação de docentes, seja daqueles já em atividade, seja dos novos elementos que ingressaram nos quadros universitários. Mas a CAPES merece outro laurel, sobretudo pelo zelo com que se empenhou e se empenha para o estabelecimento, neste país, de um ensino de pós-graduação de elevado nível. O outro órgão a reconhecer-se é o CNPq, com sua política flexível no amparo direto à pesquisa, e por igual pela concessão de bolsas de estudo de pós-graduação. Juntamente com bolsas da CAPES, do CNPq sustentaram e vem sustentando o sistema de pós-graduação no Brasil. Em seguida está a FINEP, que, suplementado o CNPq, viabilizou e vem viabilizando, no atacado, a instalação de laboratórios e a formação de centros de pesquisa. Por último, mas nem por isso de menor importância, deve receber nosso registro a EMBRAPA, que não só institucionalizou a presença de fisiologistas de plantas em suas equipes de pesquisa agrícola, como também no início sustentou cursos de pós-graduação de áreas de seu interesse, destinando-lhes bolsas e auxílios para a pesquisa de candidatos à pós-graduação. Candidatos esses que, nos primeiros tempos, eram selecionados pelos próprios cursos, já com opção

1. Palestra de abertura (editada) VII Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal/ Brasília, 18 a 22 de julho de 1999

2. Professor Titular, aposentado pelo Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36.571-000, Viçosa – MG. e-mail: mmaestri@ei.com.br

de emprego, numa demonstração inequívoca de confiança nos grupos de pós-graduação que se formavam nas universidades.

Mas esse rol seria falho se não mencionássemos também a colaboração esporádica de alguns organismos estrangeiros, como a Fundação Rockefeller, a Fundação Ford e a USAID, norte-americanas, o Conselho Britânico e a DAAD alemã, principalmente. Eles foram instrumentais na concessão de bolsas e auxílios nas fases iniciais do desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação em algumas instituições brasileiras. Órgãos de governos estaduais, como as fundações de amparo à pesquisa e institutos de pesquisa agrícola, e mesmo universidades, como é o caso exemplar de São Paulo, também contribuíram fortemente para o desenvolvimento da fisiologia vegetal no Brasil.

Registre-se, por último, que a empresa privada, ainda que modesta como usuária e empregadora de fisiologistas de plantas ou biólogos de plantas em geral, já mostra seguros indícios de um envolvimento crescente, tanto diretamente com laboratórios próprios, quanto por parcerias com as universidades e centros de pesquisa.

Com o aumento significativo do número de fisiologistas e de seus congêneres, nada mais natural que surgisse o desejo de congregação. Já no final dos anos 70, pressentindo essa necessidade, organizamos uma lista de pesquisadores e professores interessados em fisiologia vegetal no Brasil, com falhas, decerto, mas com uma resposta entusiástica de todos aqueles consultados. Éramos, então, pouco mais de uma centena. Esse número, em crescimento desde então, justificou a fundação desta Sociedade, no final dos anos 80. E aqui está uma pujante sociedade que deu alento e foro para a comunidade de fisiologistas, por meio de suas reuniões bienais. E, logo amparada por uma revista de nível internacional, um fruto que Adonai G. Calbo, junto a desprendidos colaboradores, fez crescer com paternal cuidado e mesmo com sacrifícios pessoais. Adonai pode agora contemplar com orgulho sua obra amadurecida.

É fato conhecido, que o Brasil, no contexto do desenvolvimento da ciência, medido

por citações em periódicos indexados, tem dado desprezível contribuição, com um quantitativo abaixo de um ponto percentual. Mesmo em aporte tecnológico, estimado por patentes concedidas, os valores mal chegam a um por cento. Em palavras mais diretas, o país marcha na retaguarda da ciência e tecnologia mundial. E, portanto, depende de contribuição e colaboração externas para seu desenvolvimento científico e tecnológico.

Deve-se realçar apenas que a própria existência de nossa Sociedade, com seu periódico indexado, os programas de pós-graduação oferecidos por nossas universidades, os grupos e laboratórios de pesquisa nos centros de pesquisa e nas próprias universidades demonstram que o Brasil vem, indubitavelmente, progredindo na fisiologia vegetal, como ademais noutros ramos da biologia vegetal.

Sem pretensão de esquemas rígidos, é interessante notar-se que uma ciência, ou um ramo particular dessa ciência, se desenvolve como um ser vivo, digamos como uma planta - tem uma *fase inicial*, baseada na observação, com avanço lento e impreciso; uma *fase de expansão*, sem escala previsível de tempo em que a experiência se mescla com a observação, e uma *fase de esplendor*, com a formulação de princípios e leis universais unificadores. Alguns futuristas chegam mesmo a antecipar também o *fim* das ciências, no momento em que todos os seus princípios fundamentais se tornarem conhecidos, não restando, senão, elucidar processos funcionais particulares. No entanto, não nos esqueçamos que nas ciências a elaboração de novas teorias ou a descoberta de novos princípios fundamentais comumente geram uma abundância de novas questões, que passarão a desafiar o esforço intelectual dos cientistas por tempos imprevisíveis, sempre postergando o final para remotos tempos.

Neste século, as ciências físicas dominaram inquestionavelmente a cena - muitos de seus princípios e leis fundamentais foram estabelecidos já a partir do início do século, como, por exemplo, a teoria da relatividade geral, a teoria da relatividade restrita, a natureza da estrutura atômica e a teoria quântica; as quatro forças primordiais da natureza; a evidência de um

universo em expansão; a teoria da origem ainda incerta do universo pela “grande explosão”.

A física foi o suporte fundamental de tecnologias que geraram um sem número de utilidades, com as quais convivemos no laboratório e no cotidiano. Principiaram-se com invenções aparentemente simples, mas que os engenheiros transformaram em aparatos que mudaram o final de nosso século, e que prometem uma verdadeira revolução no vindouro, já, então, em plena era digital, com profundos reflexos na automação e na comunicação.

Todos esses avanços tornaram a física uma ciência refinada, cujo ulterior progresso necessita de equipes grandiosas de cientistas e engenheiros altamente especializados e do suporte de grandes laboratórios, o que só nações ricas podem dispor. Na verdade, equipes e laboratórios de física estão adquirindo formas crescentemente multinacionais.

Do outro lado, a evolução das ciências biológicas parece ter-se atrasado em meia centúria relativamente à física. Na primeira metade deste século, a biologia caracterizou-se por um tom acentuadamente descritivo. Só veio a tomar impulso significativo a partir dos anos 50, com a ajuda decisiva dos princípios e invenções da própria física. Com a descoberta, nos meados deste século, da estrutura molecular dos ácidos desoxirribonucleicos, ADN, o constituinte básico dos genes, e de seu papel na organização e funcionamento dos seres vivos, juntamente com o ARN, indo ao âmago do próprio conceito de vida, a biologia tomou novo rumo, inclusive propiciando a criação de uma tecnologia própria, que promete mudar o destino da medicina, da agricultura e da proteção ao meio ambiente.

O curso dos avanços no conhecimento certamente mudou. Podemos confirmar essa tendência irreversível, analisando os grandes temas que deverão ser a tônica das ciências naturais no próximo século, na visão de *Sir John Maddox (Time*, de 29 de março último), ou seja, desvendar o evento da criação da vida, decifrar as etapas da evolução humana, compreender o mecanismo da vida, elucidar a estrutura do pensamento, e, no

topo, formular uma teoria integradora de todos os fenômenos do universo.

Voltando ao campo mais próximo de nossa fisiologia vegetal, verifica-se que o estudo de crescimento e multiplicação das plantas evoluiu nas suas explicações e interpretações desde os aspectos ecológicos ou ecofisiológicos, para os bioquímicos e biofísicos, até os celulares e moleculares. Cientistas de várias instituições contribuíram para esse desiderato - compreender o crescimento e a multiplicação das plantas, já agora a partir de seu controle fundamental, o gene. Crescer e multiplicar, nos termos bíblicos, representa, na essência, o objetivo das ciências da vida.

Watson e Crick, ao desvendarem o código genético, chegaram ao elo fundamental entre todo ser vivo, promovendo em definitivo a identidade essencial das disciplinas biológicas. Se antes cientistas e pesquisadores se isolavam em seus redutos, hoje, a despeito de seus rótulos, de suas disciplinas científicas meramente formais, agora convivem num mesmo projeto para elucidar os fenômenos fisiológicos em sua base genética, e aplicar esses conhecimentos no melhoramento das plantas para adequá-las a objetivos específicos, dentro do meio em que deverão medrar.

O próximo século será profundamente marcado por duas tecnologias, a infotecnologia, de base física, e a biotecnologia, de essência biológica, numa promessa de revolução, já deslanchada, nas comunicações, na agricultura e na medicina e na conservação da natureza.

A biologia vegetal sustenta a biotecnologia vegetal, com sua técnica mais potente, a engenharia genética de plantas, com a criação de plantas transgênicas, especialmente. A intervenção no genoma de uma planta para fins agrícolas quaisquer, sempre se fará com uma determinada espécie, que forçosamente deverá interagir com um ambiente definido e particular. Será sempre, portanto, tarefa dirigida, que forçosamente requer avaliações locais. A nova tecnologia com fins agrícolas exigirá sempre desempenho final satisfatório da planta dentro do ambiente para o qual está sendo preparada. A prova no campo será sempre a pedra de toque das potencialidades da nova planta. É tarefa para

equipes multidisciplinares de cientistas e pesquisadores, da biologia vegetal à ecologia e proteção ambiental, à fitotecnia, à silvicultura, à patologia e à microbiologia.

Com o conhecimento da estrutura do gene e do modo de sua expressão, com a possibilidade de manipulá-lo, surgiram controvérsias e polêmicas, centradas ora em problemas éticos, ora em riscos para a saúde humana e animal, ora de plantas utilizadas como alimento e ora em impactos ambientais do tipo redução da biodiversidade e formação de plantas nocivas. Biotecnologia, clones, engenharia genética, ADN recombinante e organismos transgênicos atraem a atenção de todos. De leigos e de especialistas, surgem opiniões as mais diversas, ora sensatas, ora infundadas. A imprensa falada e escrita tem refletido com precisão esse estado de coisas. O interesse pelas novas ferramentas levanta um misto de expectativas e receios, em que preocupações válidas se misturam com presumidos riscos, com mitos, falácias, e meias verdades, quando não, falsidades. Transformam-se muitas vezes em argumentos para sustentar leis, regulamentos e ações de cunho explícito ou veladamente político-ideológico ou mesmo comercial, e surpreendentemente até envolvidos em xenofobia e patriotada. Por vezes, tem-se a impressão de estar em formação uma nova onda de obscurantismo, uma verdadeira ressaca, com aparências inquisitoriais, já comprovadas até com fogueiras purificadoras, conforme recentemente mostrado na televisão, em que um arroz transgênico era o herege da vez. O grande público, sem dúvida, fica perplexo e, ainda pior, apavorado com tantos desencontros.

Os riscos de plantas modificadas pela engenharia genética, para a saúde humana e animal, ou para o meio ambiente, vêm gerando ácidas controvérsias, a despeito de que até agora nenhum suposto risco foi comprovado. A opinião de dois renomados cientistas, um biólogo e um sociólogo, dá os contornos exatos do problema, aplicáveis tanto aos seres humanos e animais, como às plantas:

“...ADN-recombinante, pode classificar-se como a tecnologia revolucionária mais segura já

desenvolvida. De meu conhecimento, nenhum caso fatal, muito menos doença, foram causados por organismo geneticamente manipulado”. E acrescenta: “Nem o estado da ciência de hoje fornece conhecimento que seria necessário para gerar “super-homens”, cujos talentos excepcionais fariam aqueles que não são geneticamente modificados sentirem-se desnecessários e indesejáveis”. Palavras de James Watson, nada mais nada menos do que o co-descobridor do ADN (*Time*, 11 de janeiro último).

Em uma entrevista a *Isto É*, o sociólogo catalão Manuel Castells, autor de *A Sociedade em Rede*, com 20 anos na Universidade da Califórnia, em Berkeley, onde vem pesquisando a sociedade digital disse: “Em todo o mundo, estão sendo criados comitês de ética na biotecnologia, que agem no sentido de proibir esse desenvolvimento tecnológico. É uma batalha perdida. Toda tecnologia inventada foi utilizada, incluindo a bomba nuclear”... ”A biotecnologia é altamente descentralizada. Pode ser desenvolvida em um pequeno laboratório num programa de doutorado de uma boa universidade. Seu controle não pode ser centralizado pelos governos”.

Essas duas citações trazem conforto e estímulo para que os pesquisadores prossigam na sua peregrinação, sem receio e sem temor, mas com o senso de responsabilidade bastante para avaliar objetivamente os riscos possíveis, em todos os níveis. Afinal, cientista não é jogador tresloucado arriscando na sorte os fundamentos da vida.

Simbolicamente, criou Deus o mundo do nada em sete dias. Na realidade, o foi num infinitésimo de segundo, e, desde então, não mais interferiu nas leis que ele próprio havia criado para gerir o universo. Dotou o homem de inteligência e do livre arbítrio, e não lhe impôs limites ou restrições. É um legado formidável, que obriga o ser humano a procurar incessantemente descobrir as leis da vida e da natureza, desde entrar nas profundezas da mente, até mergulhar no infinito do espaço-tempo do universo. Se no caminho de sua missão aparecerem aplicações maléficas dos princípios e fatos desvendados, caberá ao homem, dentro de seu livre arbítrio, decidir o que é ético. E,

como padrão de ética, pode ser tomada a máxima da medicina, lembrada pelo Prof. Sérgio Danilo Pena, da UFMG, participante do Projeto Genoma Humano, em entrevista ao *Estado de Minas* (4 de julho último): - “Em primeiro lugar, não prejudicar”, ou em latim para mineiro: *Primum non nocere*. Podemos elaborar. Não prejudicar a natureza, os seres vivos, os animais, as plantas, o homem. Manter nosso mundo em sua beleza, na variedade das coisas e dos seres, como habitáculo viável e sustentável para residência eterna do homem e dos seres vivos seus companheiros da jornada sem fim. Em suma, respeitar as ordenações divinas por meio do infinito do tempo e espaço.

No Brasil, o desenvolvimento institucional da fisiologia vegetal, como ademais de outros domínios científicos, principalmente os biológicos, está encontrando e deverá encontrar, como é natural, numerosos entraves e incompreensões.

Inclui-se, em primeiro lugar, o recrutamento de “cérebros”, pedra fundamental de qualquer empresa científica. Ele envolve aspectos os mais diversos, desde a formação de profissionais de mérito, com talento, motivação e disposição a seguir uma carreira científica, até o seu oposto, a vontade política, a decisão de aproveitar talentos com vocação científica, facilitando-lhes a formação, em centros nacionais e estrangeiros de alto conceito. E não menos importante, como manter esses talentos, assegurando-lhes reconhecimento, e um retorno

digno para quem deverá renunciar a atividades laterais, sem ter que fazer votos de franciscano.

O problema envolve o aperfeiçoamento do ensino básico, a melhoria da qualidade dos cursos de graduação e pós-graduação, ao mesmo tempo em que a seleção de estudantes para os cursos seja feita com rigor, sem reservas de mercado para grupos de qualquer tipo, e que o recrutamento para os quadros docentes universitários e de pesquisadores dos centros de pesquisa se baseiem exclusivamente na competência, sem motivações espúrias. Por outro lado, a sobrevivência entre docentes, pesquisadores e servidores de atitudes corporativas, com lealdade e dedicação mais a órgãos político-ideológicos externos, do que à devoção e fervor para com sua missão didática e científica, é de causar apreensões. Do lado institucional, deve-se encontrar um sistema de aposentadoria que restrinja a saída prematura de docentes e de pesquisadores e que, ao mesmo tempo, estimule a sua permanência nas universidades e centros de pesquisa. Confortanos, todavia, verificar que ações, resistências e reações estão surgindo, com frequência alentadora, desde os níveis governamentais até comunitários, desde estudantes e servidores até docentes, pesquisadores e administradores. Que ao ensejo do próximo Congresso da Sociedade, possamos testemunhar essa almejada transformação, em benefício do progresso científico e, do regresso de preconceitos místicos em nosso país.