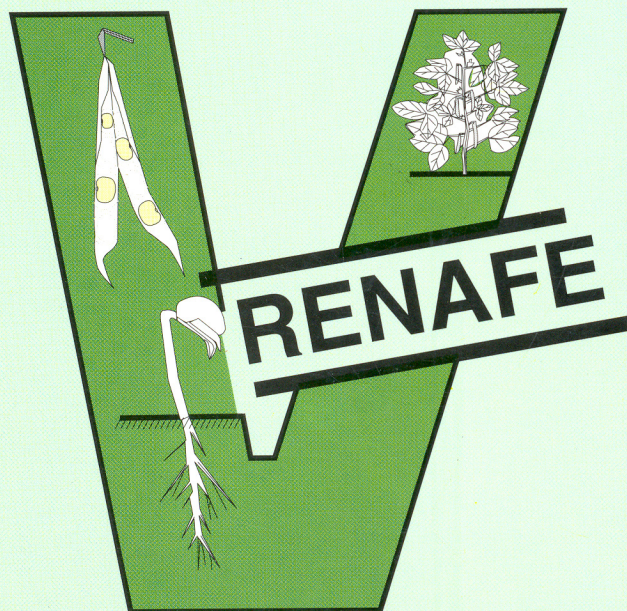


V REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO

14 a 18 de outubro de 1996
Goiânia, GO



ANAIS

VOLUME 2 - PALESTRAS, PAINÉIS E GRUPOS DE TRABALHOS

Realização

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Goiás

V REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO

*14 a 18 de outubro de 1996
Goiânia, GO*

ANAIS

VOLUME 2 - PALESTRAS, PAINÉIS E GRUPOS DE TRABALHO

Realização

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Goiás

***EMBRAPA-CNPAF
Área de Publicações e Audiovisuais
Goiânia, GO
1997***

Supervisão Editorial/Gráfica

Marina Biava

Digitação/Diagramação

Sinábio de Sena Ferreira

Fabiano Severino

Luiz Roberto Rocha da Silva

Programação Visual

Sebastião José de Araújo

Normalização Bibliográfica

Marina Biava

Catologação na Fonte

Ana Lúcia Delalibera de Faria

Tiragem: 600 exemplares.

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia.
Anais. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF-APA, 1997. v.2. (EMBRAPA-
CNPAF. Documentos, 70).

ISSN 0101-9716

1. Feijão - Pesquisa - Brasil. 2. Feijão - Congresso. I. EMBRAPA.
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). II. Empresa
de Assistência Técnica e Extensão Rural de Goiás. III. Título. IV. Série.

CDD 635.652

V REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO

14 a 18 de outubro de 1996

Goiânia, GO

Comissão Organizadora

Presidente Joaquim Geraldo Cáprio da Costa
1º Secretário Nórís Regina de Almeida Vieira
2º Secretário Lidia Pacheco Yokoyama
1º Tesoureiro José Geraldo Di Stefano
2º Tesoureiro Raimundo Ricardo Rabelo

Comitê Técnico-Científico

Presidente Francisco José Pfeilsticker Zimmermann
Membro Carlos A. Rava
Membro Maria José Del Peloso
Membro Massaru Yokoyama
Membro Pedro Marques da Silveira

Assessoria Contábil

Lidia Pacheco Yokoyama

Comissão Social

Marcus Camilo Paranhos
Carlos Magri Ferreira
Rosângela Bevitóri
Geovando Vieira Pereira

A P R E S E N T A Ç Ã O

A cultura do feijoeiro é de extrema importância para toda a sociedade por se constituir em fonte de alimentação básica da população brasileira e pela sua expressão socioeconômica.

Esta cultura vem sofrendo grandes transformações no seu sistema de cultivo. Tradicionalmente, o feijoeiro é plantado no Brasil em duas épocas, das "águas" e da "seca", em monocultivo e consorciado principalmente com o milho. Na década de 80, com o incentivo da irrigação proporcionado por programas governamentais, ele começou a ser cultivado em uma terceira época distinta, denominada safra de inverno. Desde então, o panorama mudou, deixando de ser explorado quase que exclusivamente como cultura de subsistência para ser também explorado em nível empresarial e como cultivo altamente tecnificado.

Atualmente, encontra-se em expansão, nas áreas de Cerrado e Sul, o sistema de plantio direto, em que o feijoeiro apresenta excelentes perspectivas de inserção em um sistema sustentável de produção de alimentos.

Outra alternativa de expansão, e que constitui um grande desafio para a pesquisa, é o cultivo em áreas de várzeas sistematizadas, que apresenta um potencial de cerca de 4 milhões de hectares, situados principalmente nas Regiões Sul e de Cerrados.

As instituições brasileiras que desenvolvem pesquisa com a cultura do feijão têm grande responsabilidade na geração de novos conhecimentos, pois, sendo o Brasil o maior produtor desta leguminosa, a maior parte da pesquisa está sendo desenvolvida no País. Embora exista atualmente um estoque razoável de tecnologias, capaz de melhorar significativamente a sua produtividade nos diversos sistemas existentes, a busca por novos conhecimentos é a alavanca fundamental para atingir outros nichos de desenvolvimento.

O Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, da Embrapa, e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Goiás (Emater-GO) promoveram a V Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão (RENAFE), com o objetivo de debater os conhecimentos e tecnologias gerados pela pesquisa, nos últimos anos, com a cultura do feijoeiro, enfatizando

também temas relacionados à transferência de tecnologia, aspectos nutricionais, industrialização, classificação, comercialização e novos avanços nos sistemas produtivos.

O Programa Técnico da V RENAFAE foi estruturado com base em sugestões de participantes e organizadores de RENAFEs anteriores e constou de Palestras, Painéis, Mesas Redondas, Grupos de Trabalho e Sessões de Pôsteres, tendo sido apresentados, nesta seção, os últimos resultados de trabalhos técnico-científicos.

Esperamos que as discussões técnico-científicas tenham gerado subsídios valiosos para que a cultura do feijoeiro possa contribuir cada vez mais para o desenvolvimento sustentado da agricultura brasileira.

*Homero Aidar
Chefe da Embrapa Arroz e Feijão*

*Paulo Roberto Costa Ferreira
Presidente da Emater-GO*

SUMÁRIO

O conteúdo técnico dos trabalhos aqui publicados
é de responsabilidade dos autores.

PALESTRAS

- Collaborative bean research: Brazil and CIAT** 13
Aart van Schoonhoven
- Biotecnologia: avanços conseguidos na cultura do feijão** 27
Maria José de O. Zimmermann
- Contribuição da agricultura familiar na produção de alimentos no Brasil** 35
Nicolau Miguel Schaun

PAINÉIS

- I Lei de Patente e o Registro de Cultivares**
- . **Biotecnologia e propriedade industrial** 45
Margareth Maia da Rocha
- . **Proteção de cultivares** 51
Juan Carlos Bresciani
- . **A pesquisa frente às novas leis** 59
Romeu Afonso de Souza Kiih & Luiz Carlos Miranda
- . **O usuário e as leis de proteção** 61
João Bosco Umbelino dos Santos
- II Comercialização, Abastecimento, Qualidade e Usos do Feijão**
- . **Cultura do feijão** 69
Adroaldo Dartora
- . **Consumo e qualidade nutritiva** 73
Antonio Gomes Soares
- . **Industrialização do feijão: alternativas para o processamento do grão endurecido** 81
Valdemiro Carlos Sgarbieri

III Relação Pesquisa x Extensão

- . Perspectivas da pesquisa e extensão rural no Brasil** 89
Murilo Xavier Flores
- . Modernização de organizações de ciência e tecnologia agropecuária: imagens, visões e modelos de referência para mudanças institucionais** 95
José de Souza Silva
- . Novos arranjos institucionais nos sistemas estaduais de pesquisa agropecuária e de extensão rural** 121
Maria Amália Gusmão Martins

IV A Tecnificação da Lavoura do Feijão

- . A colheita mecanizada do feijão: alternativas, problemas e soluções** 129
Claudio Alves Moreira
- . Fertímetro: interpretando análises de solo e recomendação de adubação** 133
Arnoldo Junqueira Netto & Claudio Roberto Valerio

GRUPOS DE TRABALHO

- 1 O ensino da cultura do feijoeiro nas universidades brasileiras** 139
Apresentador: Pedro Ronzelli Júnior
Relatório do Grupo de Trabalho "O ensino da cultura do ..." 151
Relator: Ricardo Araujo
- 2 Seleção recorrente** 153
Apresentador: Magno Antonio Patto Ramalho
Relatório do Grupo de Trabalho "Seleção recorrente" 167
Relator: Pedro Antonio Arraes Pereira
- 3 Aplicação de fungicidas via água de irrigação** 169
Apresentador: Aloisio Sartorato
Relatório do Grupo de Trabalho "Aplicação de fungicidas via ..." 179
Relator: Carlos A. Rava
- 4 Produção, comercialização e uso de sementes de feijão** 183
Apresentador: Geovando Vieira Pereira
Relatório do Grupo de Trabalho "Produção, comercialização e ..." 191
Relator: Claudio Bragantini

5	<i>O feijão na sucessão de culturas em várzeas</i>	195
	<i>Apresentador: Irajá Ferreira Antunes</i>	
	<i>Relatório do Grupo de Trabalho “O feijão na sucessão de...”</i>	207
	<i>Relator: Alberto Baêta dos Santos</i>	
6	<i>Pré-requisitos para o plantio direto de feijão na pequena propriedade</i>	209
	<i>Apresentador: Michel Jorge Samaha</i>	
	<i>Sistema plantio direto</i>	219
	<i>Apresentador: Luiz Carlos Balbino</i>	
7	<i>Da pesquisa à adoção de tecnologia, uma questão de validação e transferência: o caso dos Cerrados</i>	229
	<i>Apresentador: Joaquim de Carvalho Gomide</i>	
	<i>Relatório do Grupo de Trabalho “Da pesquisa à adoção de ...”</i>	241
	<i>Relator: Carlos Magri Ferreira</i>	
8	<i>Doenças do feijoeiro-comum causadas por fungos de solo: epidemiologia e manejo</i>	249
	<i>Apresentador: José Emilson Cardoso</i>	
	<i>Situação do mofo-branco no feijão de inverno</i>	251
	<i>Apresentador: Jefferson Luis da Silva Costa</i>	
	<i>Relatório dos Grupos de Trabalho “Doenças do feijoeiro-comum ...” e “Situação do mofo-branco ...”</i>	255
	<i>Relator: Jefferson Luis da Silva Costa</i>	
9	<i>Nutrição e adubação do feijoeiro sob pivô central</i>	265
	<i>Apresentador: Ciro A. Rosolem</i>	
	<i>Relatório do Grupo de Trabalho “Nutrição e adubação do ...”</i>	269
	<i>Relator: Corival Cândido da Silva</i>	
	<i>Ata da Assembléia Geral da V Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão</i>	275

PALESTRAS

COLLABORATIVE BEAN RESEARCH: BRAZIL AND CIAT

Aart van Schoonhoven¹

I often receive requests for clarity on the future of the International Center for Tropical Agriculture (CIAT) strategy and of the bean research program. The appropriate way to respond to this request is by analyzing the most important factors that are influencing and changing the agricultural research environment in the world. CIAT, like any other national and international agricultural research system is affected by these changes and has been re-visiting with its partners the research strategy to respond to those changes. Whether we agree at CIAT or not with those changes; it is important to understand them and adjust our strategy accordingly. Indeed, it is a requisite if we want to remain a viable research organization and contribute to the goals of the international donor community: reduce poverty and protect the environment.

My talk will cover the following three areas: (1) current global trends in agricultural research, (2) evolution at CIAT to respond to them, and (3) implications for bean research in partnership with Africa and Latin America, with particular reference to Brazil. The thoughts expressed in this paper apply to CIAT, and are not meant to describe or have inference to Brazilian conditions.

1. CURRENT GLOBAL TRENDS IN AGRICULTURAL RESEARCH

In my view, the most important global trends influencing the agricultural research environment are:

1.1. Opening of national economies and creation of free markets. The global and national economic climate has changed greatly over the last decade. Internal markets were liberated and commodities compete now at global scales in these markets. Those who can produce cheapest can sell. Those who cannot produce cheap, will be forced out off the market by imports from other countries. As an example, if the cost of producing beans in Brazil is US \$ 1000 per ton, and Brazil can buy a ton of beans for 800 US \$ in the international market, it would be attractive to import. Recently, Brazil imported over 200.000 tons of beans from among others

¹ Director Genetic Resources, Ph.D., International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Apartado Aereo 6713, Cali, Colombia.

China because of their low price. As a direct consequence of global competition, national interests are increasingly focused on export crops, rather than on subsistence food crops. And research is requested to enhance competitiveness of export crops, with special attention being given to the agro-industry (post-harvest).

1.2. Concern for the environment. There is a growing concern about the environment in both developing and industrialized countries, particularly about the consequences of agriculture on the environment. Yield and maximizing productivity have declined as government policy priorities. The conservation of resources used by agriculture is a growing concern: this resulted in the prioritization of the agricultural sustainability objectives. The donor community is insisting that development projects have a strong environmental protection component.

1.3. Reduced funding for agricultural research. Public funding, both for national as well as for international agricultural research has declined greatly. This seems to be driven mainly by the perception that the world is able to feed itself, but also by compelling funding requirements such as health, education, pension plans, infrastructure, etc. In addition, governments in both donor and recipient countries are under huge pressure to cut their levels of expenditures to within their income levels, i.e. to reduce deficits. And overseas development aid funding is under heavy competing pressure. Unrestricted, multilateral funding, the main financing source for the CGIAR, is becoming even more scarce. The available aid is principally bilateral, where in a negotiation process, assistance programs are developed. Such programs are strongly development and not research oriented.

1.4. The changing nature of agricultural research. While research in the past focused on increasing crop productivity, current trends point towards financing basic research. That is, research to develop an understanding of processes or mechanisms, as well as to develop methodologies, especially those related to environmental degradation. Consequently, less research is commissioned to specific crop improvement. Agricultural scientists are being replaced by biologists, often not trained in agriculture. Some examples are biotechnologists, ecologists and genetic resources specialists.

1.5. Changing research partners. The traditional NARIs are now much smaller than they used to be, and universities, NGO's and particularly the private sector, now play a much bigger role in research and development than in the past. They all are members of research consortia in which CIAT also may contribute according to its comparative advantage.

1.6. Competitive basis of research. Donors assume that competition for research projects increases the efficient use of resources. In addition, it is assumed that impact evaluation of special, finite projects is easier to make and thus total research outputs can be more easily evaluated. This has had two consequences: (1) Privatization of much of agricultural research and (2) a change from unrestricted to restricted funding, on a competitive basis, through special projects. Donors have applied the above processes not only to their own agricultural research organizations, but also increasingly to the CGIAR.

2. EVOLUTION AT CIAT TO RESPOND TO GLOBAL TRENDS

The future and evolving role of CIAT is greatly influenced by the forces that are changing the world and agricultural research. Our future strength will be based on exploiting our comparative advantage in this changing environment. Trying to adhere to old habits and strategies would certainly lead to a gradual disappearance of the Center. For successful centers, such as CIMMYT, IRRI and CIAT dealing with these changes has been painful. Commodity oriented programs did a magnificent job, were very successful, and we are still convinced that the world cannot feed itself without sound crop production research. But again, right or wrong, we will fade away if we do not adjust to new realities. One of our problems and at the same time an asset, is the very experienced staff, that have seen research trends come and go, and therefore remain skeptical about many of the above changes. But the future belongs to the new generation and it is our duty to guide them into the new realities of agricultural research based on our experience and not on our personal preferences or biased views of the current situation.

In responding to the changing world, CIAT adheres to **two fundamental objectives**: all its work must directly or indirectly contribute to the **reduction of poverty** and the **conservation of the natural resources**. Improving yields, reduction of costs, increased farm income and reduced prices, aid the poor. Conservation of soil, water, genetic diversity and the environment must be achieved when improving yield or reducing poverty.

In adhering to the two fundamental objectives of CIAT, the center has decided to develop its plan of work around three themes:

(1) adherence to its mandate crops: beans, cassava, forages and rice, in an eco-regional context, and at a greatly reduced level of activity;

(2) to make available scientific expertise accumulated in improving mandate commodities to solve specific problems in non-mandate crops grown in the same cropping system or eco-region. As an example, BGMV expertise developed on beans is applied to solve comparable virus problems in passion fruits; and

(3) begin to assemble research expertise and data bases to conserve natural resources. This concerns research to improve agriculture in mountainous areas, savanna's and forest margins, with a special focus on resource conservation.

What does this all mean in detail when applied to CIAT? Let's analyze this by the implication of each of the trends outlined above, taking into account the principles CIAT adheres to in adjusting to new realities.

2.1. Magnitude of reduction in funding. Over the past years CIAT's budget was reduced to approximately half of its peak level of 1989 (after correction for inflation, in constant dollar terms). Total staff numbers have declined at about the same rate. CIAT is currently developing its workplan for the years 1998-2000, and projects a continuing decline in funding level, albeit at a reduced rate. This will particularly apply to unrestricted core funding. In developing its research program, CIAT critically assesses costs of doing business. Many traditional activities are no longer possible financially, and some are now contracted out to the private sector.

2.2. Commodity programs. NARS and NGO's have pointed out that a center like CIAT, should not adhere to a few food crops in order to be well placed to play a role in the world scene. This is further supported by national interests increasingly concentrating on export or cash crops. In response, CIAT has greatly reduced its traditional commodity research programs. Research in commodities is being devolved to NARS consortia, where CIAT provides basic research input in its areas of strength. Varietal development is a national responsibility, according to national crop priority policies and global crop production advantages.

CIAT has responded to pressure from NARS to broaden its exclusive focus on the traditional commodities and expanded, based on the strength developed in the commodity research, its research competencies in areas such as IPM, genetic resources research, biotechnology, GIS, and

participatory research. Capacity in these competencies is applied not only to traditional commodities, but also to other crops where this expertise is needed. Like beans and cassava, CIAT will mainly limit such work to neo-tropical species, as it has a comparative advantage in assisting in their conservation because of its location. As an example of using competencies acquired on traditional mandate crops, CIAT now provides research services in virus control of some neo-tropical fruits and vegetables, based on the virus research experience developed for golden mosaic of beans. Another example is the involvement in biological control of whiteflies in citrus, based on the expertise developed on biological control of whitefly in cassava. Thus the focus of CIAT on only a few crops has changed to a much broader mandate.

2.3. Conservation of natural resources. Based on the growing concern for the deteriorating environment and the sustainability of current crop production practices, CIAT has developed a much stronger program of research on the influence of agriculture on the environment. That is, while CIAT continues to reduce expenditures it has developed a natural resources protection program. This program contributes not only to the sustainable production of traditional commodities, but also on crops not covered by its traditional mandate.

The natural resources management research program focuses on hillside agriculture, forest margin protection and sustainable land use for the savannas. The center works with NARS in identifying sustainable and profitable farming systems in those fragile areas. Such systems may be based on non-mandate crops. Scientific competencies, such as GIS, large databases, participatory research approaches, etc, are used to assist such programs. The identification of factors that make these systems sustainable is an important research objective.

2.4. Research organization. CIAT also greatly changed the way in which it conducts research. In response to the change from unrestricted funding to special project funding, CIAT has reorganized its research around projects, where each project receives a core contribution, which is adequate to develop and acquire special funding to conduct the proposed research in those projects. At the moment the center has 18 projects, ranging from exploiting bean genetic diversity, to biotechnology, agricultural enterprises, to land management, hillside farming, etc. They can be grouped into five categories: plant improvement, biodiversity, land management and policy, environmental protection, and agro-industrial development. Scientists in these fixed term projects develop working

plans with specific time-bound outputs. Projects seek financing based on expected output and staff are evaluated on delivering those outputs. Projects are therefore strongly output oriented. Staff are involved in a maximum of three projects. Thus many scientists now work across different commodity areas.

2.5. Outreach. The outreach program, in which CIAT staff are positioned in other countries, has changed greatly in its financing. While in the past this was usually financed from core funds provided by CIAT, they will now have to be financed by the country involved, or through special projects from third country donors. The most likely financing mechanism is through bilateral funding of research components of development projects, financed according to national priorities. Basically national governments are asked to account for CIAT's services in outreach instead of being offered them freely. This will assure that national priorities are adhered to.

2.6. Partnerships. The reduced level of funding has brought CIAT and National programs much closer together. Both have to set priorities within their limited budgets, and both try to complement their research efforts to the maximum possible by input from others. As the center now focuses on fewer strategic or basic research areas, it is no longer able to address all research needs of a particular commodity. It can only contribute in a few areas, and the partners have to contribute in their areas of comparative advantage. The center now seeks to operate as a member of a team in which the national partners will often be the lead institution. Thus the Center now seeks to be more open and to work in true partnership with other research and development agencies.

2.7. The nature of agricultural research. CIAT has greatly reduced research targeted to a few commodities and increased the scope of its basic research program. Thus CIAT is now able to service not only the traditional commodities, but also those commodities which national governments perceive as having a comparative advantage in the regional or global markets. As mentioned, tropical fruits, african oil palm, vegetables, etc, are contracting CIAT's basic research potential. Thus CIAT has changed its traditional role of servicing all the research needs of a few commodities to service research needs of a broad range of commodities, but only in limited areas of research where it has a comparative advantage.

As research becomes more problem or impact-oriented, it also establishes a closer linkage with development efforts. This is expected in the future to be especially true for outreach activities, which may be financed through bilateral development projects.

Similarly, as research is increasingly concentrated in areas of scientific expertise, staff recruitment will also include scientists trained in special disciplines. For instance, biologists to conduct research in biotechnology, geographers and ecologists play an important role in GIS and land management research, etc.

In summary, CIAT today is a very different research organization than it was ten years ago. And again, it will be a different organization in another ten years. Changes must be implemented in a participatory way in order to achieve staff support, and compromise solutions are sometimes required. CIAT does not stand alone in this evolutionary process: NARS are evolving equally rapid. Some CG and NARS staff have accepted the fact that the world is different from the one ten years ago, others are still trying to adhere to old standards and strategies. They will have a frustrating future.

3. IMPLICATIONS FOR BEAN RESEARCH IN PARTNERSHIP

And what does this mean for collaborative bean research between Brazil and CIAT? In describing the future, I am assuming that our future funding level will not be dramatically lower from the current situation.

3.1. Future of the Bean Program. Under the assumption that the budget of CIAT will not decline dramatically, the center will maintain a bean improvement program (possibly called in the future "bean project") with some full time senior staff, and others part-time dedicated to bean research. The staff will be located and research conducted in different projects. The total research effort in beans will be only a small part of what it used to be in 1989. Research will focus on the maintenance and use of genetic diversity. Research on plant physiology, nutrition, microbiology and agronomy has been completely phased out. The research efforts in other areas has been reduced, as for example in economics, entomology or in the international germplasm testing scheme, etc.

3.2. Bean research focus. The research focus will shift from development and distribution of advanced lines to broadening the genetic base of bean breeding lines. It is to be expected that CIAT will develop bean lines with

commercial grain types, but that will not be a primary objective. The development of breeding lines resistant to diseases and evaluated in infertile soils and under conditions of drought will be the main research focus. Research will also be conducted to create a basic understanding in the areas of genetic diversity, molecular biology, virology, GIS, etc. The responsibility to develop a bean variety will be a national responsibility. Thus CIAT will continue to work closely with national bean scientists, as full partners, each contributing to the improvement of the crop in the area it has a comparative advantage.

3.3. Partnership in bean research. Core funded research will be conducted in partnership with national programs, where each partner contributes according to its comparative advantage. Outreach staff will be financed through national funding, or through jointly developed projects by outside donors. Outreach will focus on East-Africa, Central America and Latin America. It is expected that in Latin America, outreach will have to depend mainly on financing through bilateral funding.

CIAT's bean scientists will not only be required to work in partnership with bean colleagues in NARS, but also with those working towards sustainable production systems. CIAT's bean scientists are expected to work together with other scientists, to develop bean production strategies that will be sustainable and environmentally sound. This will be based on the use of GIS technology, land use and management based on new databases, the influences of policies on natural resources, etc.

3.4. Partnership with Brazil. We are fully aware that Brazil is the world's largest bean producer and consumer. Fortunately, it also has the longest history in bean research, and the highest number of federal and state agricultural research and education institutions and the largest scientific staff working on beans. Thus Brazil should participate in the setting of research priorities in beans (and other areas of research) in CIAT according to comparative advantages of each of the partners involved. We would also welcome Brazilian scientists for fixed time periods to work with CIAT staff to solve particular research problems.

CIAT will continue to make available genetic resources and improved germplasm and information to Brazil. CIAT is most pleased that Brazil sees a genuine need and a comparative advantage in working with CIAT by stationing staff in Brazil. I am sure that you are aware that currently two projects are being developed under the leadership of Rice

and Beans National Research Center, at Embrapa. Through these projects full integration of bean research among Brazil and CIAT is being sought. This model may not only apply to other projects in Brazil but also for other regions and crops.

4. LONG TERM PROJECTIONS

And what will the long-term future bring? It is interesting to speculate on the future, especially on the increased food needs and how these will come about. As a striking example, the extra food needs over the next 35 years are equal to the total food production over the 350 years, ranging from 1500 to the year 1850.

Based on expected food shortages, will international commodity research again surface as a priority? Not likely, because many of the above outlined principles will remain, even if trend no 2 (there is enough food) will turn into the reality of hunger. Funding for research may increase under the threat of hunger, but it will most likely retain a strong environmental concern and with a strong project framework as quick results are needed. Partnerships with NARS will remain or grow in strength with the notion that large international research bodies lose their efficiency and mobility as compared to small ones. Small, specialized research entities will provide their contribution to a specific problem and withdraw to solve a problem in a very different area.

Food trends may continue to move away from beef and current staples (rice, wheat, maize) in both developing and industrialized countries towards specialty foods. And Latin America will be ranked among the industrialized countries. But the commodity-based research will not return. Whatever the trends, a small, dynamic, narrowly-focussed international research center has a better chance to adjust or be ahead of trends than a large, sluggish organization. It would be interesting if in due time we could hear our children elaborate on the out-dated views described here.

COLLABORATIVE BEAN RESEARCH: BRAZIL-CIAT

1. Current global trends in agricultural research
2. Evolution at CIAT to respond to these trends
3. Implications for bean research in CIAT, with particular reference to Brazil

1. CURRENT GLOBAL TRENDS IN AGRICULTURAL RESEARCH

- 1.1. Opening of national economies and free markets
- 1.2. Concern for the environment
- 1.3. Reduced funding for agricultural research
- 1.4. The changing nature of agricultural research
- 1.5. Changing research partners
- 1.6. Competitive basis of research

1.1. Opening of National Economies and Free Markets

- opening of markets
- global competition of commodities
- uncompetitive crops will be phased out
- national interests shifted from food to export crops
- research is to increase competitiveness of (export) crops

1.2. Concern for the Environment

- growing concern in developing and industrialized countries
- reduce contribution of agriculture to environmental damage
- growing concern for agricultural sustainability
- growing concern to conserve natural resources

1.3. Reduced Funding for Agricultural Research

- perception: the world can feed itself
- protect value of currency; reduce over-spending
- high pressure to fund social programs
- trend to bilateral funding linked with concessions
- continuing decline in core, unrestricted funding

1.4. The Changing Nature of Agricultural Research

- from crop production to problem solving
- shift to basic, process understanding research
- links with environmental protection
- agricultural scientists are replaced by biologists, biotechnologists, ecologists, etc.

1.5. Changing Research Partners

- NARS are smaller
- partnerships with NGO's and universities
- greatly increased private sector
- working in consortiums, exploiting comparative advantages

1.6. Competitive Basis of Research

- competition is seen to increase research output
- research is conducted through competitive projects
- increased privatization
- shift from core to special projects
- greatly reduced public research sector in donor countries

2. EVOLUTION AT CIAT TO RESPOND TO TRENDS

CIAT developed a strategy based on two fundamental objectives:

- . direct activities towards reduction of poverty, and
- . to conserve the natural resources

- 2.1. magnitude of reduction in CIAT funding
- 2.2. reduced funding to mandate commodities
- 2.3. strengthened research competencies
- 2.4. installed natural resources research competency
- 2.5. output oriented project management
- 2.6. redirected outreach from core to bilateral
- 2.7. formed partnerships based on comparative advantages
- 2.8. problem oriented research on any crop

2.1. Magnitude of Reduction in CIAT Funding

- funding and staffing is at about 50% of 1989 level
- this concerns core funding, which supported outreach
- the 1998-2000 Medium Term Plan, currently under development, foresees additional reductions (about 20%)

2.2. Commodities Programs

- greatly reduced resource allocation
- focus on genetic diversity
- maintenance of selected disciplinary strengths
- this is also applied outside mandate crops
- coincides with NARS shift to export crops

2.3. Conservation of Natural Resources

- CIAT built a natural resources conservation program
- this is an eco-regional program for hill-side, savanna and forest margin agriculture
- research is supported by large databases (soil, climate), GIS, etc.

2.4. Research Organization

- research is conducted in 18 projects
- projects have highly identifiable outputs and are time-bound
- special project funding is supporting projects

2.5. The Outreach Program

- used to be core financed
- reduced core resulted in greatly reduced outreach program
- CIAT is seeking with partners financing for outreach

2.6. Partnerships

- conduct research in a consortium
- each contributes with specific comparative advantages
- resulted in a more open center

2.7. Nature of Agricultural Research

- focus on basic research, beyond traditional commodities
- closer to development efforts, especially in outreach
- recruitment of non-agricultural scientists

3. IMPLICATIONS FOR BEAN RESEARCH WITH PARTNERS

- 3.1. Future of bean research program
- 3.2. Bean research focus
- 3.3. Partnership in bean research
- 3.4. Partnership with Brazil

3.1. Future of Bean Research Program

- CIAT will maintain a bean research program (project)
- size is greatly reduced as compared to past
- full and part-time scientists form the program
- no research input in microbiology, agronomy, physiology, etc.

3.2. Bean Program Research Focus

- shift from finished lines to genetic diversity
- understand genetic diversity
- the challenge will be to link NARS breeding programs with genetic diversity activities of CIAT, leading to superior varieties
- continued search for resistance to production constraints
- problem solving, not crop production
- link with resource conservation efforts

3.3. Partnership in Bean Research

- outreach must be financed from non-core resources
- support to national effort to develop sustainable production systems

3.4. Partnership with Brazil

- Brazil largest bean producer and consumer
- Brazil has a large number of research organizations and scientists involved in bean research

- improved germplasm will continue to be available to Brazil
- Brazil is asked to contribute to CIAT's planning and research output, including in beans
- outposted CIAT staff in Brazil will need to be nationally or bilaterally financed, through special project money
- special projects for posting staff in Brazil to link the Brazil and CIAT efforts are under development.

BIOTECNOLOGIA: AVANÇOS CONSEGUIDOS NA CULTURA DO FEIJÃO

Maria José de O. Zimmermann¹

Biotecnologia, como é entendida atualmente, inclui desde cultura de tecidos até utilização de técnicas bioquímicas e moleculares para o entendimento de fenômenos biológicos e o desenvolvimento de novos produtos. O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma espécie leguminosa que, como todos os demais membros desta família, não é muito simples de manipular, mas que é excelente material para estudos porque seu ciclo é bastante curto (90 dias, em média, em nossas condições).

Em todas as espécies, vários laboratórios no mundo, estão utilizando ferramentas biotecnológicas como auxiliares para o melhoramento genético, estudos de fisiologia, fitopatologia, entomologia, porém, se considerarmos o poder de resolução das técnicas que são relacionadas como biotecnologia, a utilização está ainda longe de ser tão generalizada quanto se deveria esperar. Todas as áreas científicas que lidam com processos biológicos podem utilizar-se destas técnicas que permitem a dissecação dos fenômenos a seus níveis mais elementares.

Várias razões podem ser aventadas para explicar a, até o momento, restrita utilização de tais técnicas. Entre estas, destacamos:

- Necessidade de laboratórios relativamente bem equipados e pessoal treinado.
- Deficiências do treinamento básico em técnicas bioquímicas.
- Desconhecimento das técnicas e de suas implicações.
- Relativamente alto custo comparado com metodologias tradicionais.
- Relativa eficiência das técnicas tradicionais para muitos casos.
- Dificuldades na obtenção de equipamentos (importados), peças de reposição e o alto custo dos reparos respectivos.
- A velocidade em que novas técnicas estão sendo desenvolvidas tornam obsoletas as metodologias utilizadas, antes que estas possam ser entendidas e difundidas.
- Pouco entendimento, pelos "especialistas", da Biologia como um todo e das relações com o ambiente.

¹ Professora Adjunta, Ph.D., Universidade Federal de Goiás - Instituto de Ciências Biológicas - Departamento de Biologia Geral, ICB 1, Campus II, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

- O desenvolvimento de métodos de análise estatística e de softwares para tais técnicas ainda deixa muito a desejar.
- Os pesquisadores se sentem mais "confortáveis" com as técnicas tradicionais, as quais eles sabem como analisar e interpretar e que, em muitos casos, não foram muito exploradas e ainda podem oferecer oportunidades de se obter avanços.

Apesar de tais dificuldades, vários laboratórios trabalham com biotecnologia em feijoeiro. Com base em um rápido levantamento realizado nos Proceedings de uma reunião que ocorreu no CIAT em 1993 (BARN: Proceedings *Phaseolus* Beans Advanced Biotechnology Research Network) e em vários periódicos (entre outros, Bean Improvement Cooperative - BIC, 1994-1996), as áreas de pesquisa que estão sendo enfocadas e os laboratórios envolvidos são os que seguem.

. **Genética de *Phaseolus*, evolução, estrutura do genoma, mapeamento genético**

Nesta área, os estudos utilizam sobretudo marcadores moleculares como RFLPs (restriction fragment length polymorphisms), RAPDs (random amplified polymorphic DNA), microssatélites, isoenzimas e faseolina (a proteína de reserva do feijoeiro). Não encontramos, neste momento, nenhuma referência de laboratório empregando AFLPs (amplified fragment length polymorphism) em feijão, técnica mais nova e infinitamente mais poderosa comparada com as demais em termos de resolução: para cada reação química (cada "linha" no gel) obtém-se um número de bandas polimórficas (informativas) que costuma ser muito grande.

Os objetivos dos trabalhos variam desde o entendimento da domesticação em feijoeiro, análise de relações filogenéticas e da diversidade (tanto utilizando DNA nuclear como de cloroplastos), mapeamento genômico, até a formação da "core collection" em feijão.

Nos últimos anos foram desenvolvidos mapas genéticos do feijoeiro (Vallejos et al., 1992; Nodari et al., 1993). Estes mapas incluem não apenas sondas moleculares mas, também, algumas isoenzimas e alguns (poucos) caracteres agrônômicos de interesse. Ainda não se dispõe de um mapa realmente "saturado" para a espécie (cujo genoma é bastante pequeno), nem se conhecem as relações filogenéticas intraespecíficas com o detalhe que se precisaria conhecer, considerando os diferentes grupos gênicos ou as possíveis "raças", como foram aventadas por Singh et al. (1991). Algumas caracte-

terísticas “quantitativas” estão sendo incorporadas aos mapas, mas a natureza das relações genótipo ambiente ainda é um desafio para os pesquisadores, e a fisiologia do feijoeiro, sendo pouco conhecida, não permite um bom entendimento de muitas destas características a ponto de se poder reduzi-las a componentes individuais para mapeamento.

Apesar disto, o entendimento dos grupos gênicos dentro da espécie já permite vislumbrar a possibilidade de se obterem novos avanços no melhoramento genético, com a possibilidade de quebrarem-se barreiras de potenciais de produtividade (Singh et al., 1989).

A estrutura do genoma do gênero *Phaseolus* não está ainda bem conhecida, já que não se desvendou ainda a existência e a natureza de seus transposons (elementos de transposição que foram encontrados até o momento em todas as espécies estudadas), ou seus “blocos gênicos” ou regiões cromossômicas de recombinação restrita, as quais resultam de seleção natural preservando combinações balanceadas de características. Não existe, também em feijão, um esforço para se obter o mapa físico dos cromossomos.

Vários laboratórios de países desenvolvidos e em desenvolvimento estão envolvidos neste esforço, que está longe de ser concluído. Encontraram-se referências da Universidade da Flórida-Gainesville; Universidade da Califórnia-Davis e Riverside; Universidade de Wisconsin; Universidade de Purdue; Universidade de Gembloux (Bélgica); Michigan State University; Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT (Cali, Colômbia) e, no Brasil, Universidade Federal de Viçosa, Universidade de Uberlândia, Centro de Energia Nuclear na Agricultura-CENA, Universidade Federal de Lavras e Universidade Federal de Santa Catarina. Tais mapas, uma vez desenvolvidos, permitirão a aplicação, pelo melhoramento genético, de técnica de seleção assistida por marcadores moleculares e piramidação de genes para construção de novos genótipos mais eficientemente. Já existem alguns laboratórios iniciando a utilização de tais técnicas em feijoeiro, inclusive em seleção recorrente, porém, a maior parte dos programas de melhoramento, pelos motivos já mencionados anteriormente, ainda não incorporou tal metodologia em suas rotinas.

. Clonagem, transformação de plantas e expressão gênica

Os trabalhos com feijoeiro objetivam a obtenção de plantas transgênicas bem como aspectos de melhoramento genético como hibridação interespecífica, cultura de anteras, etc.

A obtenção de protoplastos e a regeneração de plantas, a partir de tais células, em feijão, até o momento é considerada inviável. Não se domina tampouco a tecnologia para obtenção de haplóides via cultura de anteras e apenas recentemente foi encontrada referência de transformação mediada por *Agrobacterium tumefaciens* em feijão (Dillen et al., 1994). A transformação mais comumente obtida foi pelo bombardeamento de embriões imaturos com o "DNA gun", método de baixa eficiência na transformação. A hibridação interespecífica, praticada já há muitas décadas, apenas é feita rotineiramente entre *P. vulgaris* e *P. coccineus* e, ocasionalmente, entre *P. vulgaris* e *P. acutifolius*, mas, neste último caso, obrigatoriamente seguida de cultura de embrião (Zimmermann & Teixeira, 1996). Com as demais espécies do gênero, a hibridação, até o momento, tem sido considerada impossível. A hibridação interespecífica vem sendo utilizada principalmente visando obter cultivares resistentes a algumas doenças para as quais boas fontes de resistência são raras dentro da espécie *Phaseolus vulgaris*. Para isto, usa-se fazer a hibridação seguida de retrocruzamentos para recuperar o "tipo comercial".

Clonagem e transformação do feijoeiro com genes de outra espécie foi o "carro-chefe" do Programa de Biotecnologia da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia por muitos anos. Finalmente, a técnica foi dominada e tais plantas existem: são plantas de feijão com o gene da metionina da castanha-do-Pará.

Além dessas plantas, também estão sendo obtidas plantas transgênicas com genes na Embrapa Arroz e Feijão, cujo objetivo é a obtenção de resistência ao vírus do mosaico-dourado; entretanto, é cedo para se afirmar se tais plantas se comportam como resistentes ao vírus e que nível de resistência é induzido. A legislação brasileira sobre biossegurança é bastante recente e, até o momento, nossas plantas transgênicas não estão ainda liberadas para teste em ambiente aberto.

Como se pode ver, há muito por fazer nesta área; entretanto, avanços foram obtidos e são principalmente devidos aos esforços do CIAT, Universidade da Flórida-Gainesville, Universidade da Califórnia-Riverside, Universidade de Gent e Universidade de Gembloux (Bélgica), Universidade de Nebraska, Centro de Biotecnologia de Irapuato-México, Universidade de São Paulo-Piracicaba, Embrapa Arroz e Feijão e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, no Brasil. Em feijoeiro, pouco ou nada se conhece de regulação gênica.

. Estratégias inovativas para proteção vegetal

O melhoramento genético para resistência a doenças em feijoeiro tem sido uma linha de trabalho dominante em todas as instituições que trabalham com esta cultura; entretanto, a biotecnologia tem possibilitado uma nova compreensão da natureza da variabilidade genética e da evolução dos diferentes patógenos e até da interação patógeno-hospedeiro. Buscam-se, com isto, novas estratégias para a detecção e controle de fungos, bactérias, vírus e insetos, estando envolvidos pesquisadores de laboratórios do CIAT, Universidade da Flórida-Gainesville, Universidade de Guelph (Canadá), Universidade de Paris, Universidade de Queensland (Austrália), Universidade de Wisconsin, Centro de Investigación y Tecnología (Madrid), Universidade da Califórnia-San Diego, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e Embrapa Arroz e Feijão. Nossos laboratórios nacionais buscam mais o aspecto aplicado (utilização dos genes identificados para produção de cultivares resistentes) e não estão desenvolvendo pesquisas sobre a evolução dos patógenos.

Esta linha de pesquisa pode ser a que mais se beneficie com a biotecnologia porque o entendimento da relação patógeno-hospedeiro nem sempre resulta ser tão simplificado quanto a teoria "gene para gene" faz crer. Por outro lado, a questão da "resistência horizontal" tem sido bastante controversa. A verdade é que, na maioria dos casos, não existe uma clara distinção entre "classes" de genótipos resistentes e suscetíveis e nem sequer um perfeito controle das técnicas de inoculação, para se ter certeza que um determinado grau numa escala de leitura corresponde a uma resistência específica a um determinado número de partículas de patógenos. A realidade é que os patógenos co-evoluem com os hospedeiros e, se não conhecermos as forças que atuam nestes processos, bem como a direção dos mesmos, não se pode estar à frente destes, e a formulação de estratégias de "controle" confiáveis, duráveis e ambientalmente sadias são indispensáveis para a agricultura do futuro.

. Estratégias de adaptação a estresses ambientais

Esta área de pesquisa envolve resistência à seca e ao frio, maior eficiência de absorção e translocação de nutrientes (entre estes, fósforo e fixação de nitrogênio atmosférico), etc. Na verdade, para uma boa utilização da biotecnologia haveria necessidade de se ampliar o conhecimento da fisiologia do feijoeiro.

Como muitos fenômenos fisiológicos têm natureza quantitativa e as técnicas da biotecnologia são vistas como apenas podendo ser bem interpretadas para fenômenos de natureza qualitativa, a adoção de biotecnologia como ferramenta, pelos fisiologistas, ainda não é um fato. Entretanto, biotecnologia é uma ferramenta e como tal deve ser vista. Tenho certeza que, à medida que tais técnicas passarem a ser melhor conhecidas, seu emprego será cada vez maior por todas as áreas do conhecimento.

A própria bioquímica vegetal é uma ilustre desconhecida para a maioria dos técnicos e, sem este conhecimento, a fisiologia fica prejudicada. Não são conhecidas, por exemplo, as rotas metabólicas de síntese (rota principal e rotas alternativas) de uma série de compostos importantes na fisiologia vegetal e nem o papel dos diferentes hormônios em relação a um ou outro estresse. Tampouco se dispõem de bons instrumentos para medida direta ou indireta da produção de diferentes compostos ou das taxas de síntese e degradação de compostos vegetais para poder reconhecer variações de metabolismo quando estas ocorrem. Trabalham-se com efeitos e não com causas.

Não é de se admirar que, no mundo todo, a biotecnologia parece ainda não ter sido descoberta pelos fisiologistas em geral e, em particular, pelos que trabalham com feijoeiro. Em feijoeiro existem alguns estudos de caracterização molecular da resposta à deficiência hídrica (Covarrubias & Garciarubio, 1994) e também sobre o metabolismo de fixação biológica de nitrogênio atmosférico (Gonzalez et al., 1994; Sánchez et al., 1994; Streit & Werner, 1994).

Os laboratórios que trabalham nestes estudos são o Instituto de Biotecnologia de Cuernavaca (México), Universidade de la Plata (Argentina), Universidade de Wageningen (Holanda), Philipps Universitat (Marburg-Alemanha).

. Qualidade do feijoeiro, incluindo inibidores de tripsina e de alfa amilase, fitohemaglutininas, faseolina, arcelina, taninos

Tais estudos são desenvolvidos na Universidade de São Paulo (São Paulo, Brasil), CIAT, Instituto de Pesquisa de Alimentos (Norwich, Inglaterra) e algumas outras instituições de países desenvolvidos. A maioria dessas instituições está mais interessada na contribuição do feijoeiro para alimentação humana do que nas rotas metabólicas vegetais que levam à produção e ao acúmulo de tais compostos, embora algumas destas proteínas (faseolinas, hemaglutininas, arcelina) estejam sendo utilizadas como marcadores moleculares para o entendimento da evolução e domesticação de *Phaseolus vulgaris*. Tal é o caso da Embrapa Arroz e Feijão.

Entretanto, muito necessita ser feito em relação ao melhoramento da qualidade do feijoeiro, e a biotecnologia será indispensável para isto. Se se puder obter genótipos com menor teor de tanino, teremos feijões com maior disponibilidade de ferro para alimentação humana. Se se reduzirem os fatores anti-nutricionais do feijoeiro, tais cultivares terão uma proteína de melhor disponibilidade para a alimentação humana e com menor formação de gases intestinais.

CONCLUSÃO

Embora a Biotecnologia seja vista como a área "sexy" da ciência, aquela que está na moda e dispõe de uma maior parcela dos recursos escassos disponíveis, ela ainda está longe de ter demonstrado o seu potencial, porque ainda não é bem entendida e não foi adotada por todas as áreas do conhecimento como uma ferramenta poderosa para auxiliá-los a resolver problemas. Isto se deve, em parte, a uma deficiência do conhecimento que tais áreas têm dos fenômenos biológicos de forma mais esmiuçada, da formação básica dos profissionais e de uma certa mistificação da biotecnologia que faz com que esta seja vista com merecida reserva por muitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COVARRUBIAS, A.A.; GARCIARRUBIO, A. Molecular characterization of the response to water deficit in *P. vulgaris* L. In: ROCA, W.M.; MAYER, J.E.; PASTOR-CORRALES, M.A.; TOHME, J., ed. **BARN Proceedings Phaseolus Beans Advanced Biotechnology Research Network**. Cali: CIAT, 1993. p.341-350.
- DILLEN, W.; MONTAGU, M.V.; ANGENON, G. Agrobacterium mediated transformation of *Phaseolus vulgaris* apical meristems. In: ROCA, W.M.; MAYER, J.E.; PASTOR-CORRALES, M.A.; TOHME, J., ed. **BARN Proceedings Phaseolus Beans Advanced Biotechnology Research Network**. Cali: CIAT, 1993. p.199-203.
- GONZALEZ, R.A.; GRASSO, D.H.; PUHLER, A.; FAVELUKES, G.; AGUILAR, O.M. Genotypic diversity in indigenous rhizobial strains isolated of nodulated wild beans collected in the Northwestern of Argentina. In: ROCA, W.M.; MAYER, J.E.; PASTOR-CORRALES, M.A.; TOHME, J., ed. **BARN Proceedings Phaseolus Beans Advanced Biotechnology Research Network**. Cali: CIAT, 1993. p.391-395.

- NODARI, R.O.; TSAI, S.M.; GILBERTSON, R.L.; GEPTS, P. Towards an integrated linkage map of common bean. II. Development of an RFLP - based linkage map. **Theoretical and Applied Genetics**, v.85, p.513-520, 1993.
- SÁNCHEZ, F.; CAPOTE, N.; PADILLA, J.; ORTEGA, J.L.; KUIN, H.; LARA, M. Genetic regulation of the ureide biosynthetic pathway in tropical legumes. In: ROCA, W.M.; MAYER, J.E.; PASTOR-CORRALES, M.A.; TOHME, J., ed. **BARN Proceedings Phaseolus Beans Advanced Biotechnology Research Network**. Cali: CIAT, 1993. p.379-385.
- SINGH, S.P.; CAJIAO, C.; GUTIÉRREZ, J.A.; GARCIA, J.; PASTOR-CORRALES, M.A.; MORALES, F.J. Selection for seed yield in inter-gene pool crosses of common bean. **Crop Science**, Madison, v.29, n.5, p.1126-1131, 1989.
- SINGH, S.P.; GEPTS, P.L.; DEBOUCK, D.G. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris* L. Fabaceae). **Economic Botany**, New York, v.45, p.379-396, 1991.
- STREIT, W.; WERNER, D. Routine quantification and detection of *Rhizobium phaseoli* and *Rhizobium tropici* strains by gus gene fusion and DNA probing. In: ROCA, W.M.; MAYER, J.E.; PASTOR-CORRALES, M.A.; TOHME, J., ed. **BARN Proceedings Phaseolus Beans Advanced Biotechnology Research Network**. Cali: CIAT, 1993. p.386-390.
- VALLEJOS, C.E.; SAKIYAMA, N.S. CHASE, C.D. A molecular marker-based linkage map of *Phaseolus vulgaris* L. **Genetics**, v.131, p.733-740, 1992.
- ZIMMERMANN, M.J. de O.; TEIXEIRA, M.G. Origem e evolução. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. de O., ed. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.57-70.

CONTRIBUIÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL

Nicolau Miguel Schaun¹

INTRODUÇÃO

Falar das perspectivas da agricultura familiar como atividade capaz de contribuir efetivamente para o desenvolvimento social e econômico do conjunto da sociedade civil brasileira não é tarefa fácil de ser viabilizada, devido, principalmente, ao espaço determinado pelo escopo deste evento; mas é necessário e indispensável, se se pretende discutir a **pesquisa de feijão** numa dimensão verdadeiramente crítica e interdisciplinar.

Dessa forma, pretende-se aqui, cumprindo prazerosa e honradamente a convocação que me foi feita pela coordenação da V RENAFE, apenas levantar algumas questões consideradas fundamentais, não na intenção de esgotar o assunto, muito menos de superar definitivamente a questão - seria uma veleidade - mas apenas de estimular, ampliar e aprofundar as discussões em torno desse tema extremamente atual e importante.

Em primeiro lugar, serão mencionadas algumas variáveis que permitam caracterizar a agricultura e sobretudo os agricultores familiares brasileiros na sua dimensão atual.

Em segundo lugar, serão identificados alguns fatores capazes de situar a agricultura familiar como uma atividade capaz de contribuir, ou mesmo de participar fortemente, do processo de desenvolvimento social e econômico da sociedade brasileira.

Finalmente, serão mencionadas algumas atividades e estudos que vimos realizando, na perspectiva de oferecer contribuições alternativas capazes de situar a agricultura familiar brasileira no âmbito de uma atividade não só economicamente viável mas, sobretudo, no lugar que, historicamente, ela deve ocupar no conjunto da sociedade civil brasileira.

¹ Pesquisador, M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical (Embrapa Mandioca e Fruticultura), Caixa Postal 007, CEP 44380-000 Cruz das Almas, BA.

A REALIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEIRA

A realidade atual da agricultura familiar brasileira pode ser compreendida a partir das seguintes evidências: do total dos aproximadamente 6,5 milhões de agricultores brasileiros, 5,2 milhões, isto é, 80%, são agricultores familiares, caracterizam-se por nem sempre terem terra, não terem capital, não terem conhecimento formal e nem tecnologia. No próprio dizer deles “nós não temos terra, não temos dinheiro, não temos leitura, nem temos técnica”. Entretanto, mesmo nessas condições extremamente adversas, eles produzem mais de 60% da comida brasileira.

Além disso, esses agricultores familiares têm sido considerados marginais dentro do conjunto da sociedade civil, supostamente por constituírem uma categoria que não “gera renda nem divisas”, só produz para subsistência. No conjunto dessas discussões e afirmações ingênuas, ainda são freqüentemente citados como exceção os agricultores do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul que, pelo fato de estarem agregados ou “integrados”, principalmente, à grande indústria de processamento de suínos e aves, são vistos como independentes economicamente e, o que é mais grave, devem ser tidos como um exemplo a ser seguido. Mas não conseguimos entender nem aceitar como consolidado um agricultor que chega a dizer: “nós até melhoramos um pouco nossa renda, mas perdemos o nosso bem maior que é a liberdade”.

Finalmente, agricultores familiares têm sido sempre colocados como objeto do processo econômico e social não lhes sendo permitido, pois, sequer estabelecer seu próprio destino e decisões.

Evidentemente que, além dos fatores já anteriormente mencionados, pode-se agregar como o mais importante a **dispersão social** a que está submetido esse importante segmento do conjunto da sociedade civil brasileira. E esse fenômeno de dispersão encontra, na teoria do lucro e nos mecanismos ideológicos da ditadura, fortes explicações para a sua materialização: a mais valia e a dominação.

As experiências ainda empíricas na sua maior densidade e amplitude, mas extremamente consistentes, reforçadas por alguns, ainda poucos, respaldos teóricos, permitem, todavia, o estabelecimento de algumas convicções.

1. Os agricultores familiares não são inviáveis economicamente. O que há é que eles têm sido inviabilizados pelo próprio sistema que tem interesse em mantê-los inviáveis.

2. São muito inteligentes. Apenas estão com suas células cerebrais em profundo estado de letargia.
3. São muito criativos. Basta que lhes sejam proporcionadas oportunidades concretas de pensarem e de se manifestarem livremente.
4. Têm ansiedade pelo conhecimento de novas idéias. Basta que lhes sejam permitido analisarem-nas criticamente e na ótica da sua realidade concreta e da sua racionalidade. Não são, portanto, refratários.
5. São trabalhadores, extremamente trabalhadores. Não são preguiçosos nem indolentes.

Não se pode considerar como preguiçoso um trabalhador que está com 60 anos de idade e, tendo começado a trabalhar aos oito anos com a enxada na mão, já se encontra, portanto, com 52 anos de trabalho pesado, duro e insalubre.

6. Têm boa capacidade de organização. Basta que se removam os mecanismos que lhes dispersam ou, pelo menos, que lhes sejam criadas condições objetivas para repensarem, discutirem e resgatarem a solidariedade como argamassa no processo de construção ou, se quiserem, reconstrução da consciência coletiva.
7. Finalmente, basta que todos nós, e agora não somente os agricultores familiares brasileiros, mas todos nós, agricultores, extensionistas e pesquisadores, reconheçamos essa contradição dialética facilmente compreensível. Agricultores familiares brasileiros, extensionistas e pesquisadores, apesar de, sendo trabalhadores diferentes, cada um realizando uma atividade claramente definida, todos, portanto, fazendo parte desse mesmo processo de produção agrícola, são atores estranhos entre si, não se conhecem. Não têm a exata dimensão das profundas relações sociais, sociológicas, e estratégicas que os ligam e os unem profundamente, entre si e ao meio ambiente que eles transformam, mas que são, igualmente por ele freqüentemente transformados.

A AGRICULTURA FAMILIAR COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

No item anterior foram abordadas algumas questões muito mais relacionadas ao âmbito das relações sociais e de natureza sociológica, política e cultural que contribuem para a inviabilização (não inviabilidade) da atividade agrícola familiar.

Naturalmente, o desencadeamento de um conjunto de ações, simultaneamente instaladas e operacionalizadas de forma absolutamente objetiva, certamente colocará a agricultura familiar no lugar que ela deve, histórica, econômica e estrategicamente, ocupar no conjunto da sociedade civil brasileira.

A velha e esgotada afirmação de que não se devem fazer grandes investimentos financeiros, estratégicos, tecnológicos e infra-estruturais no âmbito da agricultura familiar, sob o argumento ingênuo de que ela é uma atividade inviável, não pode continuar encontrando eco na sociedade global, em especial no âmbito das decisões do Estado.

Há sobejas indicações de que a opção pelo esforço de se construir uma agricultura familiar realmente compatível com suas imensas potencialidades constitui uma estratégia nitidamente acertada, apesar das velhas conhecidas e carcomidas reações em contrário, principalmente por parte de uma oligarquia rural brasileira que se encastelou no poder político brasileiro e dele insiste em não abrir mão, sequer para uma correlação ética com as diversas categorias de agricultores existentes, no processo da produção agropecuária brasileira.

Sob o patrocínio de um convênio de cooperação técnica firmado em janeiro de 1994 entre a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), concebeu-se um importante projeto intitulado "Diretrizes de Política Agrária e Desenvolvimento Sustentável", em que se estabeleceram os seguintes objetivos:

- Geral:** contribuir na elaboração de uma nova estratégia de desenvolvimento rural para o Brasil.
- Específicos:** (1) elaborar um conjunto de diretrizes para o setor da produção agrícola familiar; (2) elaborar a avaliação dos custos dos assentamentos de reforma agrária; e (3) sugerir diretrizes que aumentem a eficiência do processo de reforma agrária.

Entre os resultados alcançados nesse projeto citam-se, como muito importantes e essencialmente estratégicos, os mencionados no Quadro 1.

QUADRO 1. Comparativo entre os dois grandes modelos de produção agropecuária brasileira.

Modelo Patronal	Modelo Familiar
Completa separação entre gestão e trabalho	Trabalho e gestão estreitamente relacionados
Organização centralizada	Direção do processo produtivo assegurada diretamente pelos proprietários
Ênfase na especialização	Ênfase na durabilidade dos recursos e na qualidade de vida
Trabalho assalariado predominante	Trabalho assalariado complementar
Tecnologias dirigidas à eliminação das decisões de "terreno" e de "momento"	Decisões imediatas, adequadas ao alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo

Ainda como elementos fundamentais para diferenciar substancialmente esses dois grandes modelos, o projeto FAO/Incra alinha as características mencionadas a seguir.

A agricultura patronal utiliza pouca quantidade de trabalhadores residentes com forte concentração de terra, poder e renda e exclusão social, enquanto a agricultura familiar é muito mais distribuída e necessariamente desconcentradora. No estudo de duas amostras de dois estratos de área - 20 a 100 ha e 500 a 10.000 ha, representativos dos segmentos familiar e patronal - identificou-se que, apesar dos primeiros disporem de uma área de apenas 58 milhões de hectares contra os 150 milhões dos segundos, o confronto mostrou que:

- (1) as lavouras são três vezes mais importantes no segmento familiar, chegando a cinco vezes se se tratarem de lavouras permanentes;
- (2) o segmento familiar tende para a criação de pequenos animais, sem, contudo, deixar de ter certo peso na pecuária bovina;

- (3) na oferta agropecuária, o segmento patronal supera o familiar em quatro importantes produtos: carne bovina, cana-de-açúcar, arroz e soja; já o segmento familiar supera o patronal na oferta de 15 outros importantes produtos: carnes suínas e de aves, leite, ovos, batata, trigo, cacau, banana, café, milho, feijão, algodão, tomate, mandioca e laranja; e
- (4) em mais da metade das atividades, a agricultura familiar consegue rendimentos físicos superiores ou idênticos aos da patronal.

Além disso, o relatório do projeto FAO/Incrá indica, a partir de estimativas baseadas em censos agropecuários, que as propriedades familiares, apesar de terem três vezes menos área que as do segmento patronal, têm quase a mesma participação na produção total e que, por terem sistemas de produção mais intensivos, garantem a manutenção de sete vezes mais postos de trabalhos por unidade de área. Finalmente, enquanto na agricultura patronal são necessários cerca de 60 hectares para a geração de um emprego, na agricultura familiar bastam nove hectares.

A PESQUISA-AÇÃO COMO UMA ALTERNATIVA NO PROCESSO DE VIABILIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA AGRICULTURA FAMILIAR

Evidentemente que, dada a dimensão do problema e a sua complexidade, a transformação desse quadro de extrema dependência e adversidade que caracteriza a agricultura familiar, hoje, seria uma veleidade afirmar que uma só ação desencadeada bastaria para revertê-lo integralmente. Há um conjunto de ações que, se desencadeadas simultaneamente, por certo reverterão o quadro atual da agricultura familiar. Sugerem-se aqui, as propostas contidas no relatório do projeto FAO/Incrá, já mencionado:

- . um programa de desenvolvimento global integrado;
- . uma política agrícola diferenciada;
- . um forte programa de educação;
- . a preservação da sustentabilidade na atividade agrícola familiar;
- . ações fundiárias, compreendendo a reforma agrária, ordenamento agrário, arrendamento e parceria, entre outros.

No âmbito da Embrapa Mandioca e Fruticultura, algumas ações concretas já se materializam como projetos de pesquisa envolvendo metodologias participativas. Menciona-se aqui, então, o projeto "Estudo da metodologia da pesquisa-ação na organização de grupos de agricultores familiares brasileiros", que tem como objetivo principal estudar a metodologia da pesquisa-ação como uma ferramenta metodológica, alternativa para o trabalho do extensionista rural brasileiro. A metodologia da pesquisa-ação, se aplicada na prática com o rigor dos requisitos sugeridos pela sua concepção teórica, pode contribuir fortemente para aumentar a eficiência do trabalho extensionista, para resgatar a sua própria dignidade profissional e institucional, para reduzir drasticamente o custo operacional do serviço de extensão, além de criar as condições objetivas para socializar a apropriação crítica e pensada do saber. A ação de forma coletiva contribui para estabelecer bases consistentes no rumo da organização de grupos de agricultores familiares, criando condições objetivas favoráveis à construção da consciência coletiva, pela via da reconstrução da solidariedade como principal argamassa de todo processo.

Duas hipóteses estão formuladas na concepção do projeto:

1. Se, rigorosa e sistematicamente, for conduzido o estudo nos moldes da metodologia da pesquisa-ação, as unidades de pesquisa, se constituirão em unidades-piloto, como centros de aprendizagem coletiva de métodos e técnicas e num ambiente em que a produção e o manejo do conhecimento se realizem de forma profundamente crítica e pensada, a partir do envolvimento freqüente de agricultores, extensionistas e pesquisadores.
2. Os alcances decorrentes do estudo, materializados em conhecimentos e tecnologias, não somente serão apropriados pela comunidade, que é a unidade da pesquisa, como também, extrapolados os seus limites geográficos, serão apropriados por outras estruturas afins.

A viabilização operacional desse estudo tem-se dado mediante o acompanhamento sistemático atual de 29 unidades coletivas, instaladas em 26 comunidades de agricultores familiares, localizadas em 15 municípios dos Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Paraíba e em parceria com a Emater-MG, em Minas Gerais, EBDA, na Bahia, Emater-PE e IPA, em Pernambuco, e Emater-PB e Emepa, na Paraíba.

A metodologia da pesquisa-ação, como já mencionado, tem sido o alicerce metodológico conceitual que respalda o estudo.

Relacionam-se, a seguir, os títulos dos cinco subprojetos responsáveis pela operacionalização desse projeto.

- (1) Estudo da metodologia da pesquisa-ação na organização de agricultores familiares para o desenvolvimento integrado da cultura da mandioca.
- (2) Estudo socioeconômico dos agricultores e de mercado para o desenvolvimento sustentável da mandioca no Estado de Pernambuco.
- (3) Aproveitamento da mandioca e seus derivados no arroçoamento animal em comunidades rurais com exploração familiar.
- (4) Estudo da qualidade de vida e condições de saúde dos pequenos agricultores de mandioca.
- (5) Mercado de mandioca nos Estados da Bahia e Paraíba: situação atual e potencialidades.

Finalmente, duas afirmações:

- . Não existe país desenvolvido no mundo, mesmo os capitalistas, que não tenha começado o seu processo com uma boa reforma agrária.
- . Toda a agricultura desenvolvida no mundo está assentada nas bases da **agricultura familiar**.

PAINEL 1

BIOTECNOLOGIA E PROPRIEDADE INDUSTRIAL

Margareth Maia da Rocha¹

SISTEMA DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL

O **Sistema Internacional de Propriedade Industrial** surgiu em 1883, com a assinatura da **Convenção de Paris**, da qual o Brasil é membro originário.

O órgão encarregado de gerir o sistema no País é o **Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI**, ao qual compete conceder patentes de invenção e de modelo de utilidade, conceder o registro de marcas e desenho industrial, reprimir as falsas indicações geográficas e a concorrência desleal. É também o órgão depositário do acervo de documentação patenteada em vários países desenvolvidos. Este acervo, com cerca de 20 milhões de documentos, está disponível para o público no Banco de Patentes, constituindo uma importante fonte de informação tecnológica.

PATENTE

Direito que se concede através de documento oficial, denominado "**Carta Patente**", de uso exclusivo, durante certo período de tempo, de algo que se tenha inventado, criado ou aperfeiçoado, visando regulamentar o direito do homem sobre o resultado do seu trabalho intelectual. É um meio jurídico de transformar idéias em mercadoria.

. **Conceitos que regulam a concessão:**

- . Novidade;
- . Atividade Inventiva; e
- . Aplicação Industrial.

. **Natureza dos privilégios:**

- . Patente de Invenção e
- . Patente de Modelo de Utilidade.

¹ Bióloga, Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), Praça Mauá, nº 7, 12º andar, sala 1218, Centro, CEP 20081-000 Rio de Janeiro, RJ.

Distribuição de Pedidos de Patentes no Brasil na Área de Biotecnologia, por país de origem, 1979/1995*.

País	Incidência
Estados Unidos	37,2%
Suíça	11,1%
Brasil	10,5%
Inglaterra	8,4%
Japão	7,7%
Alemanha	4,6%
França	4,4%
Holanda	4,2%
Dinamarca	2,5%
Outros**	9,4%
TOTAL	100,0%

* Total de pedidos = 552.

** Canadá, Finlândia, Hungria, Austrália, Noruega, Israel, Suécia, Áustria, Itália, África do Sul, Espanha e Bélgica.

BIOTECNOLOGIA

A visão clássica da Biotecnologia define-a como o emprego de todo e qualquer processo tecnológico que envolva, direta ou indiretamente, um ser vivo de forma ativa.

É o estudo de sistemas ou processos biológicos na produção de bens de serviços, à medida que transforma os recursos naturais em formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas.

O advento dessa nova tecnologia, vinculado ao fator industrial, conferiu à Biotecnologia a necessária dimensão da escala produtiva e provocou uma reanálise das definições inerentes à Concessão de Patentes. Um exemplo disso foi o que ocorreu nos Estados Unidos, em 1980, a partir dos casos Chakrabarty e Cohen-Boyer.

Neste cenário, a Propriedade Industrial intervém e passa a manter relação intrínseca com esses novos avanços, pois constitui a via pela qual se alcança a proteção jurídica para os inventos com aplicação industrial.

PROTEÇÃO ATRAVÉS DO SISTEMA DE PATENTES

A proteção da biotecnologia no Brasil vem ensejando grandes polêmicas, principalmente quanto ao que se desenvolveu a partir da chamada **Biotechnologia Moderna**, restringindo-se, essencialmente, às tecnologias relacionadas à matéria viva “per se” e aos processos de sua obtenção, bem como ao princípio da suficiência descritiva.

Sendo esse campo tecnológico uma questão nova, as leis anteriores, particularmente a de nº 5.772, de 11/12/1971, não faziam menção a essa tecnologia, pois a mesma não estava suficientemente evoluída e, portanto, não se imaginava que viesse a ser empregada industrialmente.

. Lei Nº 9.279, de 14/5/1996, que regula direitos e obrigações relativos à Propriedade Industrial

A referida Lei, em seu **Art. 18**, que trata das invenções não patenteáveis, em seu **inciso III**, traz:

“O todo ou parte de seres vivos, exceto os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, previstos no **Art.8º** e que não sejam mera descoberta”.

O parágrafo único do mesmo artigo define o conceito de microorganismo, “**verbis**”:

“Para os fins desta lei, microorganismos transgênicos são organismos, exceto o todo ou parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais”.

Aqueles que se posicionam contra o patenteamento de seres vivos valem-se, principalmente, de aspectos éticos e religiosos, argumentando que microorganismos, mesmos os transgênicos, são seres vivos que fazem parte do patrimônio da humanidade e que o seu patenteamento resultaria num estoque dessa tecnologia em mãos de empresas, estabelecendo uma reserva de mercado por essas companhias e afastando do cenário universidades, institutos de pesquisa e a própria população.

Cabe notar que esses argumentos estão solucionados no texto de lei recentemente sancionada, a qual exclui do âmbito de proteção o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germo-

plasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais (Art. 10, inciso IX), porque não são sequer considerados invenções, mas simples descobertas, as quais também não são consideradas como criação (Art. 10, inciso I).

. Requisitos necessários à proteção da matéria biológica:

- . Novidade;
- . Aplicação industrial;
- . Atividade inventiva e
- . Suficiência descritiva².

Dada a dificuldade de descrever, por escrito, de forma suficiente, alguns microrganismos e atender ao requisito de suficiência descritiva, vem sendo admitida, em nível internacional, a possibilidade de suplementar a descrição do pedido de patente com o depósito da cepa em centros depositários, assegurando sua conservação durante, pelo menos, a vigência da patente.

Distribuição de Pedidos de Patentes no Brasil na Área da Nova Biotecnologia, especificamente Engenharia Genética ou de Mutações, por país de origem, 1979/1995*.

País de Origem	Incidência
Estados Unidos	32,55%
Suíça	12,66%
Brasil	9,33%
Inglaterra	9,33%
França	8,66%
Japão	6,83%
Alemanha	4,88%
Holanda	3,22%
Dinamarca	2,66%
Outros**	9,88%
TOTAL	100,00%

* Total de pedidos = 180.

** Canadá, Finlândia, Hungria, Austrália, Noruega, Israel, Suécia, Áustria, Itália, África do Sul, Espanha e Bélgica.

² Uma invenção deve ser descrita de forma suficientemente clara e completa para que um técnico no assunto seja capaz de reproduzi-la integralmente a partir do conteúdo do documento de patente.

TRATADO DE BUDAPESTE

Visando adaptar as funções das diversas instituições depositárias, no que se refere ao processamento do **Sistema de Patentes**, foi adotado, em 1977, o **Tratado de Budapeste**, que entrou em vigor em agosto de 1980 e está aberto a todos os países signatários da **Convenção de Paris**.

Com o objetivo de eliminar ou limitar a multiplicidade de depósitos de culturas, o Tratado estipula que o país signatário que exigir o depósito de microrganismo para fins de patente deve reconhecer o depósito feito em qualquer **Autoridade Internacional de Depósito**, seja ela de seu país ou não.

O Brasil não é signatário do Tratado de Budapeste.

A Lei recentemente sancionada pelo Governo Brasileiro, em seu **Art. 24**, que trata sobre a "clareza" do documento de patente, em seu parágrafo único, traz:

"no caso de material biológico que não possa ser descrito na forma do caput e que não estiver acessível ao público, o relatório será suplementado por depósito do material em instituição autorizada pelo INPI ou indicada em acordo internacional".

Incidência por Área de Aplicação de Pedidos de Patentes no Brasil referentes à Nova Biotecnologia, especificamente Engenharia Genética ou de Mutações, 1979/1995*.

Área	Tipos	Percentual
Agricultura	pesticidas; culturas de tecidos; inoculantes para fixação de nitrogênio; fusão de protoplasto; sondas de DNA; controle biológico de pragas, etc.	35,55
Saúde	antibióticos; hormônios; vacinas; reagentes de diagnóstico; interferon, etc.	28,33
Intermediários	plasmídios; vetores, etc.	18,33
Alimentos	proteínas e demais produtos.	7,23
Outros	mineração (lixiviação bacteriana); perfuração de poços de petróleo; meio ambiente; energia; detergentes; técnicas gerais.	10,56
TOTAL		100,00

* Total de pedidos = 180.

CONCLUSÃO

A vasta área territorial brasileira, com regiões de clima, solo e costumes diversos, com sérios problemas na área de saúde e energia e uma economia que se baseia sobretudo na agropecuária, tem que levar em consideração os avanços biotecnológicos ocorridos recentemente, em especial, aqueles relativos à manipulação de recursos naturais encontrados com fartura no solo brasileiro.

Pressões existem e devem ser enfrentadas, não do ponto de vista retórico, ideológico ou de "slogans" mas de maneira efetiva, séria e centrada no desenvolvimento tecnológico, o único capaz de assegurar uma posição de competitividade com os demais desenvolvidos.

Nesse contexto geral, o INPI tem acompanhado cuidadosamente os estudos de caráter técnico-jurídico, que estão sendo desenvolvidos pelos comitês de peritos na área da Biotecnologia, objetivando dirimir dúvidas e consolidar os conceitos que norteiam os Sistemas de Proteção.

PROTEÇÃO DE CULTIVARES

Juan Carlos Bresciani¹

Proteção de cultivares é um tema polêmico, relevante, mas pouco conhecido. Espera-se que, com esta palestra, sejam melhor entendidas algumas das implicações que a futura Lei de Proteção pode ter para a agricultura nacional.

Inicialmente serão destacados alguns antecedentes do panorama atual da questão da proteção, a situação em outros países, o estágio de desenvolvimento do projeto de lei no Brasil e uma breve análise dos possíveis impactos que esta lei terá nos diversos setores ligados à agricultura brasileira.

É oportuno revisar rapidamente o conceito de propriedade intelectual. Em geral, três aspectos definem esta questão: o que significa esse direito, a que se aplica e qual o respaldo legal. O Estado concede esse direito para uma eventual apropriação de benefícios econômicos, desde que o invento ou criação represente um benefício para a sociedade. Este intercâmbio favorece evidentemente o consumidor em geral.

No que diz respeito às espécies vegetais, a situação toma um outro rumo, vista a possibilidade de escolha entre dois sistemas de proteção: um via patenteamento e o outro via proteção de cultivares, que é justamente o assunto a ser discutido aqui. Existe, de fato, uma terceira alternativa, representada pelo segredo genético, o qual está biologicamente protegido, não precisando, portanto, de legislação especial para proteger os direitos do criador.

Perante estas duas alternativas - patentes e proteção de cultivares - a grande maioria dos países adota o sistema de proteção. Apenas três ou quatro países autorizam o patenteamento de plantas, o que não deve ser confundido com patentes de utilidade. A atual legislação de patentes no País, ou Lei de Propriedade Industrial, deixa aberta a possibilidade de patenteamento de matéria vegetal, mas a legislação de proteção de cultivares é taxativa ao definir que esta é a única maneira de proteger plantas no Brasil.

¹ Consultor, Ph.D., Convênio Embrapa - Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas (IICA), SHIS Q15, Conjunto 9, Bloco D, Comércio Local, CEP 71615-090 Brasília, DF.

Para se ter idéia da importância que as cultivares representam para a agricultura, cita-se o caso do Reino Unido, basicamente Inglaterra, onde num período de 30 anos, entre 1955 e 1985, o trigo teve um aumento de 94% no rendimento ou produtividade. Através de um estudo foi possível identificar que, desses 94%, o fator cultivar foi responsável por mais de 60% do aumento. Na França, um estudo similar mostrou que as novas cultivares foram responsáveis por 50% do aumento da produtividade num período também de 30 anos. Considerada a crescente necessidade de alimentos no mundo, o aumento da produtividade se constitui em fator importante do atendimento dessa necessidade. Daí, pode-se concluir que a obtenção de novas cultivares deve ser incentivada, como uma das soluções para o futuro.

No Brasil, o processo de análise e discussão de propostas para implementar uma lei de proteção tem mais de 20 anos. No início, de acordo com os antecedentes que nos foram entregues, a questão da proteção criou uma reação negativa, devido basicamente ao fato de o assunto ter sido colocado primeiramente pelas empresas multinacionais que operavam no País e como condição necessária à implementação de novos empreendimentos na área de sementes. Isto criou um problema sério, existindo, de fato, um ambiente geral de rejeição à idéia. Esta reação esteve liderada pelos engenheiros agrônomos do Estado de São Paulo, que consideraram que este não era o melhor caminho. Há 20 anos, o pessoal poderia ter uma certa razão, mas a situação tem evoluído e, hoje, as atuais condições de globalização da economia, a existência de mercados regionais favorecidos, as necessidades de maior produtividade, e outras inúmeras razões, não comportam um posicionamento adverso à idéia de proteção dos direitos dos obtentores de cultivares melhoradas. Em contrapartida, na época, os setores favoráveis achavam que os efeitos seriam altamente positivos, em benefício direto da sociedade, privilegiando tanto o setor público quanto o privado.

A criação de cultivares representa uma atividade de risco. Para se ter sucesso, é preciso, além de capital e competência, uma proteção jurídica adequada. Sem isso, não teremos, no futuro, muitas cultivares melhores que as atuais.

Baseando-se neste princípio, o Poder Executivo formou, a partir de 1990, um grupo de trabalho, chamado de Grupo Interministerial de Propriedade Intelectual (GIPI), para estudar o assunto e formular uma proposta de legislação. Foram cinco anos de trabalho, com consultas a diversos setores da sociedade, contando com a participação permanente de órgãos técnicos como a Embrapa, que culminou, em 1995, com a en-

trega de um anteprojeto à Casa Civil. Em janeiro de 1996, o Poder Executivo enviou mensagem ao Congresso propondo a aprovação do Projeto 1.457/96. Paralelamente, na Câmara dos Deputados, foi criado um outro projeto que foi analisado em conjunto com o do Governo. A partir daí, o trâmite principal tem sido o trabalho de uma Comissão Especial criada pelo Presidente da Câmara. Estima-se, desta forma, que, entre novembro e dezembro, a lei possa ir para o Senado. Quando terminar o trâmite legislativo e a lei for sancionada pelo Presidente da República, o País terá condições de efetivar a sua incorporação à União para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV).

A partir daí, existirão as condições adequadas para implementar um vigoroso processo de intercâmbio de sementes, mudas e germoplasma em geral, entre países que contam com legislação de proteção e que são membros da UPOV.

Este grupo pioneiro de países criou, na década de 60, a UPOV e, nos anos 70, aconteceu uma incorporação maciça dos países do primeiro mundo ao sistema global de proteção de cultivares. Os países latino-americanos começaram timidamente com as primeiras legislações nos anos 70 e, hoje, praticamente todos contam com uma legislação de proteção de cultivares e são membros integrantes da UPOV.

No caso dos Estados Unidos, a primeira legislação específica de proteção de cultivares de plantas de reprodução sexuada data de 1970 e conta com diversas modificações posteriores. Até 1994, os Estados Unidos tinham concedido, por este método, proteção para 3.306 cultivares, a maior parte correspondente a hortaliças, seguida pela soja, forrageiras, outras grandes culturas, trigo, milho, algodão e ornamentais. Este quadro indica que, nesse país, acontece a mesma situação que no resto dos países do continente, em que as culturas de tipo alimentício protegidas são muito superior, em número, às ornamentais, caso diferente da maioria dos países europeus onde prevalecem as espécies ornamentais. Este número de 3.300 cultivares em 25 anos, e ainda muito mais na Europa, reflete o crescente interesse por criar e desenvolver novas e melhores cultivares, o que traz benefícios diretos para a agricultura. À medida que mais cultivares de maior qualidade estão disponíveis para o produtor, o consumidor e a sociedade toda se beneficiam.

Quanto ao melhoramento genético, caminho certo para se chegar a cultivares superiores, os produtos ou resultados são de longo prazo, e o processo, como um todo, é de alto custo. Considerando isto, não há atualmente um incentivo suficientemente eficaz que motive novos investimentos em uma área como esta, de alto risco. Nem sempre, o resultado

de muitos anos de pesquisa vai dar origem a um produto que dará certo no mercado. Por isso, hoje, as empresas que realizam pesquisa na área de obtenção de cultivares no Brasil são, basicamente, empresas do setor público. As empresas privadas, na sua maior parte, trazem materiais do exterior e muito pouco pesquisam no País. Evidentemente que existe exceção, mas é muito difícil para qualquer empresa, que trabalha com altos custos e sem qualquer tipo de subsídio, manter programas que produzam resultados importantes para a agricultura nacional. É por isso que se precisa de uma ferramenta eficiente que garanta ou contribua para reverter essa situação. Um outro ponto importante é o fato de a maior parte das espécies autógamas reproduzidas por sementes poder ser facilmente apropriada por qualquer um. Estas plantas não têm a proteção natural de um híbrido, o que significa que a recompensa pelos anos gastos na obtenção de uma variedade se perde rapidamente quando a cultivar cai no domínio público. É o caso, por exemplo, de uma empresa privada de melhoramento no Paraná, que está considerando a possibilidade de encerrar suas atividades, se não contar com algum instrumento legal que lhe permita proteger adequadamente o seu material de reprodução. Para esse Estado, isto é importante porque as cultivares dessa empresa representam hoje cerca de 50% do mercado de soja.

Sem proteção legal, é muito difícil atualmente incentivar investimentos nesta área, seja no setor público seja no setor privado. Contudo, também é possível antever que, não somente pelo fato de existir uma legislação, a situação da obtenção de cultivares vai melhorar a curto prazo. Existem inúmeros outros fatores que incidem nesta questão. O ambiente geral, marcado por fatores políticos, sociais e econômicos, interfere nesta situação. Em outras palavras, ainda que os efeitos positivos esperados não aconteçam de imediato, a experiência de outros países tem mostrado que, a médio e a longo prazo, os efeitos esperados são uma realidade. Os chamados "efeitos potencialmente negativos" não têm acontecido nos países que levam 20 ou 30 anos trabalhando num ambiente de proteção de cultivares.

É interessante tecer alguns comentários sobre a UPOV, visto que este é um assunto que, às vezes, não é bem entendido e, muitas vezes, é utilizado politicamente. A União é uma associação livre de países, criada no início dos anos 60 com o intuito de apoiar os países-membros na construção dos seus sistemas de proteção, procurando incentivar basicamente a criação de cultivares de interesse da agricultura, com a implementação de condições favoráveis para novos investimentos nesta área. Os primeiros nove países tiveram também, como objetivo, facilitar o inter-

câmbio de cultivares via exportação e importação de sementes e mudas, para o que seria fundamental criar legislações nacionais compatíveis. Para contribuir nessa tarefa, a UPOV criou princípios básicos de acordo com os países, para que fossem incorporados nas legislações nacionais. As condições técnicas indispensáveis foram: distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade, as quais, unidas ao conceito de novidade, configuraram os fundamentos do sistema de proteção de cultivares.

No que se refere ao desenvolvimento do sistema, dois princípios foram incorporados às legislações adotadas pelos países. Já no início, eles foram chamados de "direito do melhorista" e "direito do agricultor", sendo consagrados na Ata de 1972, que já foi extinta, e na de 1978, atualmente vigente. Para entrar em vigência, a Ata de 1991 ainda deve ser ratificada por, pelo menos, cinco países e, até hoje, só foi ratificada por três. Como esses princípios estão condicionados, isto pode criar algumas dificuldades no futuro. No primeiro princípio, é permitido que toda cultivar seja utilizada livremente como progenitor em programas de melhoramento, desde que não seja necessário seu uso permanente para manter a nova cultivar. O direito do agricultor refere-se à liberdade do produtor para reutilizar, quantas vezes quiser, o material de reprodução da cultivar (sementes ou mudas) para uso próprio. Fora disso, os princípios da União, adotados pelos países, referem-se somente a exigências de cumprimento de normas (por exemplo, manutenção de amostra viva da cultivar) e pagamento de taxas. Outras exigências só terão validade nos âmbitos nacionais de cada legislação.

O tema central desta exposição é mesmo o Projeto Brasileiro de Proteção de Cultivares, o qual tem evoluído quase que junto com o desenvolvimento internacional do sistema. No entanto, a questão vem sendo discutida no Brasil há 20 anos. Agora, finalmente, um projeto está pronto para ser convertido em lei federal. O País está buscando adesões à Ata de 1978, visto que o projeto é compatível com os princípios dessa Convenção; contudo, o projeto já incorpora algumas idéias da Ata de 1991. Visto que, nesses 13 anos que se passaram de 1978 a 1991, muitas coisas mudaram no que diz respeito à tecnologia, especialmente na área de biotecnologia, a Ata de 1991 incorpora alguns novos conceitos, tais como as cultivares essencialmente derivadas, que não estavam contempladas na Ata de 1978. Isto pode gerar alguma polêmica, mas parece certo que representa uma boa alternativa nos tempos atuais, e que o projeto proposto é, aparentemente, a melhor alternativa para o País.

O GIPI, formado no início dos anos 90, trabalhou na elaboração desse projeto de lei, de forma aberta e participativa, ouvindo as opiniões

de diversos **setores interessados** no assunto. Daí nasceu o projeto que o Poder Executivo enviou ao Congresso, em janeiro de 1996, e que está sendo discutido apensado com outro, basicamente igual, de autoria do Deputado Johnson. Os principais itens desse projeto são brevemente examinados a seguir.

Em primeiro lugar, o direito de propriedade intelectual é concedido pela emissão de um certificado de proteção, que é a única forma reconhecida no País para a proteção de plantas. É um bem móvel para todos os efeitos legais.

Em segundo lugar, incorpora, de acordo com as convenções internacionais, os conceitos de novidade, distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade para as novas cultivares a serem protegidas, os quais devem ser comprovados através de testes específicos e aplicando-se descritores preestabelecidos. Esta é a condição indispensável para facilitar o comércio internacional de sementes e mudas de materiais protegidos.

Em terceiro lugar, fica incorporado o conceito de cultivar essencialmente derivada, o qual não aparece na Ata de 1978 da UPOV, mas consta na de 1991. Isto está colocado aqui para conveniência do País e não para cumprir com exigências de organismo algum. Já existem, por exemplo, condições para introduzir, via engenharia genética, genes específicos em cultivares previamente desenvolvidas por métodos convencionais. Isto poderia trazer a apropriação de algumas boas cultivares que custaram muito tempo e dinheiro para serem desenvolvidas e, de pronto, uma terceira pessoa se apropria desses resultados, sem compensação alguma para o criador original. É justo isso? O projeto estabelece que o autor da derivação deverá solicitar autorização do criador original para comercializar seu produto. Isso está correto, mas não impede que exista uma verdadeira cadeia de derivação quando se trata de uma cultivar excepcional e todo o mundo quer utilizá-la. Atualmente, está se trabalhando em mecanismos que não incentivem esse tipo de melhoramento, pois se estaria indo perigosamente numa direção errada por incentivar o estreitamento da base genética.

Mencionam-se rapidamente, a seguir, os outros pontos que caracterizam o projeto. A lei vai permitir proteger, no futuro, cultivares de qualquer gênero ou espécie vegetal. A proteção também se aplica somente ao material de reprodução da cultivar, ou seja, está se controlando o comércio de sementes e mudas.

Em seguida, para aqueles que quiserem reproduzir comercialmente e vender a semente de uma cultivar protegida, a lei estabelece que deve contar com a autorização do titular da proteção. Normalmente, essa auto-

rização deveria resultar em acordos para o pagamento de algum tipo de direito ou "royalty", num percentual geralmente baixo que não influencia, em nada, o preço final de venda da semente ao agricultor.

O projeto brasileiro autoriza explicitamente os direitos do melhorista e do agricultor, que foram mencionados anteriormente, de acordo com a grande maioria das legislações do resto do mundo.

O prazo de proteção, dependendo da espécie, é concedido por prazos que vão de 15 a 25 anos. Contudo, está em discussão, na Câmara dos Deputados, a conveniência de ajustar estes prazos à UPOV, que estabelece 15 e 18 anos - este último, para espécies de árvores florestais, fruteiras e videiras. Outras características relevantes são os prazos estabelecidos para o exercício do direito de prioridade e para o requerimento da proteção.

Esses são os principais pontos que caracterizam o projeto até agora, o qual está sujeito, evidentemente, a modificações durante o seu trâmite parlamentar, como aparentemente deverá acontecer.

Todas essas disposições deverão afetar importantes atividades do sistema agrícola. A pesquisa pública, por exemplo, está sujeita a novos problemas orçamentários, em decorrência das tendências globais de redução de certos tipos de despesas públicas. Isto obriga à procura por novas fontes de financiamento, sendo os direitos do obtentor uma ferramenta a mais nessa luta. Por outro lado, o preço do produto final (semente ou muda) de uma determinada cultivar, que teoricamente poderia representar um paliativo via aumento, está praticamente atrelado às condições do mercado, sendo esse valor indiferente ao fato de ser, ou não, uma cultivar protegida. Pela legislação de proteção e a adequação dos obtentores a este novo ambiente, poderá ser possível a existência de condições para promover novos investimentos neste setor, de transcendental importância para a produção e produtividade agrícola do País.

O que foi mostrado resumidamente aqui representa o fruto de um processo participativo que foi iniciado há 20 anos, com amplas discussões com diversos setores da sociedade, dentre os quais ainda existem alguns opositores à idéia de proteger as criações de nossos pesquisadores e o direito de acesso a mais e melhores cultivares por parte dos agricultores. No entanto, o País não pode caminhar na contramão do resto do mundo. Hoje, mais de 60 países contam com legislação específica nesta questão, incluindo-se todos os países industrializados, além de todos os parceiros do Brasil nos mercados de integração regional. Por isso, a questão é de grande importância para a agricultura nacional.

A PESQUISA FRENTE ÀS NOVAS LEIS

Romeu Afonso de Souza Kiihl¹
Luiz Carlos Miranda²

A proteção de plantas pode ser conseguida basicamente de três maneiras: (1) segredo de negócio; (2) lei de proteção de cultivares; e (3) patenteamento. Nos dois primeiros casos de proteção, os programas de melhoramento não são afetados negativamente, pois cultivares e híbridos superiores podem ser usados livremente em cruzamentos. O terceiro caso é bastante complicado, uma vez que genótipos patenteados não podem ser usados nos programas de melhoramento. A Lei Brasileira nº 9.279, de 14 de maio de 1996, apesar de impedir o patenteamento de organismos superiores existentes na natureza, assim como suas partes ou processos biológicos naturais, permite o patenteamento de microrganismos transgênicos. Segundo algumas interpretações, esta lei permitiria também o patenteamento de seqüências modificadas de DNA (gene?) e de metodologias de transformação.

Uma lei de proteção de cultivares, provavelmente similar àquela que consta na ata da União para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), de 1978, é esperada ainda em 1996 para o Brasil.

Até recentemente, o único mecanismo de proteção existente no Brasil era o segredo de negócio (usado para o caso de plantas alógamas como milho, em que existe segredo sobre as linhagens que entram na formação dos híbridos) - se bem que proteção também é procurada por alguns melhoristas de plantas autógamas pelo registro da marca da empresa e do nome da cultivar.

Em um novo ambiente - patentes e proteção de cultivares - onde se aguardam algumas mudanças, principalmente com a entrada de fortes grupos multinacionais em áreas atendidas na sua quase totalidade por entidades públicas (melhoramento de arroz, feijão, trigo, soja, etc.), pode-se esperar o que segue.

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja), Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR.

² Pesquisador, M.Sc., Embrapa - Serviço de Produção de Sementes Básicas - Gerência Local de Londrina (Embrapa Sementes Básicas), Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR.

CENTROS INTERNACIONAIS

Deverão manter, ou mesmo ampliar, as coleções de germoplasma, sendo o fornecimento e o recebimento regulados por acordos para transferência (Material Transfer Agreement - MTA) ou aquisição (Germplasm Acquisition Agreement - GAA), os quais serão muito importantes ainda no treinamento e na transferência de tecnologias de ponta para programas nacionais, principalmente na área da biotecnologia.

SETOR PÚBLICO

Deverá manter, ou mesmo ampliar, coleções de germoplasma e desenvolver pesquisas que auxiliem a atividade agrícola sustentável, com proteção ambiental.

Terá, também, que garantir a competitividade e a independência tecnológicas para os seus programas de melhoramento, visando atender tanto as culturas chamadas "comerciais" como as consideradas socialmente relevantes.

SETOR PRIVADO NACIONAL

Algumas empresas investirão em melhoramento de espécies anuais autógamas, outras se dedicarão a espécies de propagação vegetativa, enquanto alguns grupos se dedicarão ao melhoramento de espécies perenes. Para grupos menores, a melhor opção consiste na união da iniciativa privada e pública para trabalhos conjuntos nos moldes da Unimilho e dos convênios para melhoramento de soja, desenvolvidos pela Embrapa com empresas estaduais e privadas.

GRUPOS MULTINACIONAIS

Expectativa existe de que sejam feitos investimentos, principalmente em áreas com forte proteção (genes patenteados?). É conveniente levantar a preocupação quanto às patentes concedidas recentemente, em especial nos Estados Unidos, que são extremamente amplas, dificultando em muito os futuros trabalhos de melhoramento.

O USUÁRIO E AS LEIS DE PROTEÇÃO

João Bosco Umbelino dos Santos¹

A Lei de Proteção de Cultivares (LPC), se aprovada pelo Congresso na forma como está relatada na Comissão Especial da Câmara, representará ganhos de competitividade ao produto primário brasileiro no mercado externo, sem agregar custos ao produtor rural. Na realidade, a LPC está inserida no âmbito da propriedade intelectual ou direito do autor, no campo do melhoramento vegetal, buscando assegurar direitos de comercialização aos melhoristas que obtenham novas variedades.

Nosso País terá, finalmente, um sistema de proteção às obtenções vegetais, sem o peso do poder absoluto das patentes industriais. A expectativa do setor é de que a nova lei estimule os investimentos na pesquisa, facilitando o avanço tecnológico da agricultura nacional. Sua aprovação permitirá o ordenamento legal imprescindível à inserção internacional do Brasil e à realização de intercâmbios tecnológicos com outros países, com evidentes ganhos de competitividade para o setor agrícola.

A Lei de Propriedade Industrial, sancionada em maio deste ano, tornou fundamental e urgente a aprovação de uma lei voltada à proteção das cultivares brasileiras adaptadas ao clima tropical. São variedades cultivadas de plantas, que resultam do melhoramento genético promovido pelo esforço e pelo trabalho dos melhoristas. A partir de junho de 1997, será permitido o registro da propriedade de produtos desenvolvidos por processos patenteados. Na prática, significa que esta proteção poderá ser "virtualmente" estendida às plantas modificadas pelo uso da engenharia genética, desde que sejam introduzidos genes patenteados ou, ainda que para esta modificação, tenha sido usado um novo processo passível de proteção.

O risco é evidente e o Brasil precisa "correr" com a sua Lei de Proteção de Cultivares. Não há outra maneira de preservar as cultivares avançadas, desenvolvidas e adaptadas às condições climáticas dos trópicos. A nova legislação proporcionará garantias à genética brasileira e ao trabalho dos melhoristas vinculados às instituições de pesquisa. Também atenderá aos agricultores que, há mais de 40 anos, vêm se dedicando ao melhoramento das diferentes culturas. É bom lembrar que, graças a esta soma de esforços anônimos, registraram-se o aumento das safras e a crescente competitividade da agricultura nacional.

¹ Presidente da Federação da Agricultura do Estado de Goiás (FAEG), Caixa Postal 321, CEP 74093-300 Goiânia, GO.

O Brasil precisa ter poder de barganha na economia globalizada. Se não regulamentar a proteção das suas cultivares, o País também não poderá negociar uma remuneração compatível com o trabalho de melhoramento genético dos laboratórios nacionais. A partir de junho de 1997, nada impedirá que um laboratório detentor das tecnologias moleculares disponíveis se aproprie de cultivares desenvolvidas no Brasil, inclusive com investimento de recursos públicos. Sem um legislação apropriada, estas cultivares serão consideradas de domínio público.

Os reflexos positivos da aprovação de uma lei desta natureza na agricultura são inquestionáveis. Recentemente, em depoimento à Comissão Especial da Câmara dos Deputados, o chefe técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (Embrapa Hortaliças), José Amauri Buso, confirmou a real possibilidade de vir a ocorrer um aumento nos investimentos privados no melhoramento genético de plantas e, conseqüentemente, da oferta de novos materiais para uso dos produtores.

Num cenário competitivo, quem ganha é o consumidor, neste caso o produtor rural, que poderá escolher entre um grande número de cultivares. Como conseqüência natural, também crescerão as ações e os trabalhos de cooperação entre a iniciativa privada e a pública para o desenvolvimento de novas cultivares. Conforme lembrado pelo chefe técnico da Embrapa Hortaliças, hoje não há qualquer garantia de retorno para eventuais investimentos privados nesta área, o que vem dificultando as iniciativas dos organismos oficiais na hora de estabelecerem este tipo de atuação conjunta.

Mas os benefícios não páram por aí. Há, ainda, a possibilidade de aumento de arrecadação de recursos para financiamento de parte das ações de pesquisa identificadas pelas instituições públicas. Também poderiam ser desenvolvidas novas cultivares em trabalhos de cooperação entre instituições oficiais de pesquisa do Brasil e do exterior. Mas, um programa como este somente é possível onde vigore uma lei de proteção de cultivares. Sobre este aspecto, também tive a oportunidade de lembrar aos parlamentares que a inexistência desta lei no Brasil deixa o País em desvantagem em relação aos seus parceiros no Mercosul. A Argentina, o Uruguai e o Paraguai já possuem suas leis de proteção de cultivares, o que representa um avanço na área de produção comercial de sementes e mudas.

Não podemos favorecer a "pirataria" de materiais genéticos intercambiados. A Lei de Proteção de Cultivares vai possibilitar o incentivo ao intercâmbio tecnológico entre países, especialmente no campo das varie-

dades vegetais. A existência de proteção institucionalizada afastará eventuais desconfianças mútuas. Também favorecerá a modernização da estrutura da pesquisa e do setor sementeiro pelo acesso ao material genético disponível.

Com o novo ordenamento legal, o Brasil estará "ombro a ombro" com os demais países da comunidade internacional que já possuem proteção de espécies vegetais, seja por meio de patentes, seja por meio de uma Lei de Proteção de Cultivares, ou por uma combinação de ambos. Nós, representantes do setor produtivo rural, esperamos ainda que a LPC proporcione expressivo incremento dos investimentos públicos e, especialmente, privados.

É hora de contarmos com reforços nos orçamentos das instituições de pesquisa pelo exercício dos direitos de obtenção sobre as cultivares que desenvolverem. Também não podemos prescindir dos recursos dos organismos privados na instalação de novas empresas de pesquisa, com reflexos no crescimento do número de empregos e da concorrência no setor, assim como o aumento da oferta de cultivares melhoradas aos agricultores.

A existência de proteção não implica, necessariamente, aumento abusivo do preço das sementes ao usuário. Na realidade, o impacto do custo da proteção no preço final da semente será mínimo, pois a semente representa o menor custo entre os insumos agrícolas. Além do mais, existem experiências anteriores que demonstram, na prática, que a Lei de Proteção de Cultivares não representará ônus ao produtor, nem aumento nos custos de produção. É o caso, por exemplo, da franquía da Unimilho, que, mesmo incluindo o pagamento de *royalties* ao obtentor, permite a prática de preços competitivos no mercado às empresas franqueadas.

O ideal é que a lei proteja, sem dar poder absoluto ao obtentor da cultivar. A proposta em discussão no Congresso atende a esta necessidade ao admitir algumas exceções ao direito do "proprietário" da cultivar em benefício dos agricultores. Assim, o produtor rural não precisará pagar *royalties* no caso de reserva e plantio de sementes para uso próprio. No mesmo caso estão o uso ou a venda de cultivares como alimento ou matéria-prima, ou ainda, do produto obtido com o plantio de material protegido, exceto para fins reprodutivos. Por fim, também está prevista a livre utilização de material protegido como fonte de variações no melhoramento genético ou na pesquisa científica.

O importante é que não adotemos medidas que venham a causar prejuízo ao consumidor ou ao produtor. Atento, o legislador incluiu na Lei de Proteção a previsão de intervenção do Governo, via declaração de uso público restrito, nos casos em que se verificar abuso de poder econômico por parte dos obtentores das cultivares. O Estado também poderá agir se for identificado abastecimento insatisfatório do mercado de sementes devido à retenção de cultivares protegidas ou outras tentativas prejudiciais aos usuários.

Não há motivos para qualquer temor em relação ao texto da Lei de Proteção de Cultivares. Mas, se esta proposição legal não for aprovada antes que a Lei de Propriedade Industrial entre em vigor, em meados de 1997, o setor agropecuário sofrerá sérias restrições. Dois exemplos apresentados à Comissão Especial da Câmara esclarecem o risco que a também chamada Lei de Patentes oferece à área de pesquisa aplicada ao setor produtivo rural, com eventual repercussão no custo final das sementes e mudas usadas pelos produtores. No primeiro caso, um gene de resistência a herbicida, patenteado por uma empresa estrangeira, poderá vir a ser introduzido numa cultivar de soja obtida por instituição brasileira de melhoramento genético. Entretanto, somente uma lei que permita a proteção de cultivar pela instituição nacional é que obrigará uma negociação entre as partes.

Outro exemplo é o caso em que venha a ser patenteado o processo de introdução do gene de resistência a herbicida na cultivar de soja, para que a nova planta expresse a característica de resistência ao produto. Há um dispositivo na lei de patentes que confere ao proprietário do registro o direito de impedir um terceiro de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar um processo ou um produto obtido diretamente por processo patenteado. Neste caso, como a planta de soja resistente a herbicida pode ser considerada como um produto decorrente do processo patenteado, configura-se o que, convencionalmente, chama-se de patente "virtual". Isto é, o proprietário é a empresa que patentou o processo, sem que tenha qualquer obrigação de negociar com aquele que desenvolveu a cultivar original.

Assim, conforme disse, em depoimento aos parlamentares da Comissão Especial da Câmara, embora pareça contraditório, quanto mais restrita for a Lei de Proteção de Cultivares, menor será o acesso dos agricultores às cultivares disponíveis. Na prática, significa que, quanto menor for o número de espécies cobertas pela legislação protecionista, maior será a possibilidade de aplicação da Lei de Patentes. Se permi-

tirmos que isto aconteça, dificilmente conseguiremos segurar um sensível aumento nos custos de produção, sem que criemos condições para que o País invista recursos públicos e privados na pesquisa e na obtenção de cultivares capazes de contribuir para ganhos de qualidade e produtividade dos produtos primários.

PAINEL II

CULTURA DO FEIJÃO

Adroaldo Dartora¹

1. SITUAÇÃO ATUAL

Abordaremos em quatro partes: pesquisa, características do produtor de feijão, tecnologia de produção e comercialização.

1.1. Pesquisa

A preocupação nos últimos anos tem sido o aprimoramento técnico das cultivares, ou seja, porte da planta, tolerância a doenças, boa produtividade e resistência ao acamamento, porém, nunca foi dado ênfase à tendência ao consumo.

Outro importante detalhe, e para nós instrumento essencial, são as recomendações técnicas que chegam fora de época e bastante genéricas, dificultando a transferência de tecnologia da pesquisa para o produtor.

1.2. Características do Produtor de Feijão

Nossa área de ação encontra-se distribuída por 22 municípios da região do Alto Uruguai Gaúcho, onde são cultivados 345.000 ha de lavouras de milho, soja e feijão. A área média da propriedade é de 17 ha, sendo cultivado 1 ha com feijão. A tecnologia é baixa, evidenciando-se, também, uma produtividade de 720 kg/ha.

Somos uma sociedade composta por 14.500 associados, classificados em mini e pequenos produtores.

1.3. Tecnologia de Produção

. Preparo do solo

Ainda encontramos alguns produtores que se utilizam de práticas ultrapassadas para efetuarem o preparo do solo, como: roçadas, queimadas e preparo convencional.

¹ Engenheiro-Agrônomo, Vice-Presidente da Cooperativa Triticola Erechim Ltda. (COTREL), Av. Santo Dal Bosco, 860, CEP 99700-000 Erechim, RS.

. Plantio

É realizado com saraquá. Em apenas 20% da área são utilizadas sementes fiscalizadas; na área restante, permanece o plantio de “grãos”, sem identificação de cultivares. Com esse nível, a densidade de plantas fica aquém do recomendado e sem qualquer tratamento.

. Adubação

Quando efetuada, é de maneira reduzida, não seguindo uma exigência técnica por não se realizar análise de solo.

. Tratos culturais

Um grande número de produtores efetua apenas capinas, ignorando os demais tratamentos.

. Colheita e pós-colheita

O tradicional é arranquio, enleiramento e amontoa, “deixando secar” na lavoura, sob a incidência de chuvas e outras intempéries.

O ataque de pragas e doenças, em razão de não ser realizado controle, danifica muito o grão, obtendo-se um produto defeituoso, que compromete a qualidade e, conseqüentemente, reduz o valor comercial.

Outro fator que deprecia o produto diz respeito ao sistema utilizado para a trilha. Em muitos casos são realizados por trilhadora, com cilindro de dentes, determinando-se um grande percentual de grãos quebrados ou partidos.

1.4. COMERCIALIZAÇÃO

Devido aos fatores enumerados, dificilmente seremos competitivos num mercado que, a cada dia, torna-se mais qualificado, disputado e exigente.

Temos problemas em todas as etapas do processo, incluindo-se, aqui, o recebimento, no qual todo o produto é nivelado em um único tipo.

A comercialização é pelo sistema EGF ou pela venda a atacadistas, não agregando valor algum. Apenas um volume pequeno é padronizado e embalado em quilos para ser remetido aos supermercados.

Se o produto não tiver qualidade, não conseguiremos preços.

Deve-se sempre estar observando o produto que o mercado exige.

É importante que o produtor esteja atento às oportunidades de comercialização, uma vez que o feijão possui características distintas de outros cereais.

2. SITUAÇÃO PRETENDIDA

2.1. Pesquisa

Espera-se que as empresas oficiais públicas e privadas alinhem-se com o que o consumidor está procurando. Além de aspectos técnicos, é necessário que os aspectos comerciais sejam analisados e levados em consideração, quando da recomendação de cultivares.

É imprescindível que as recomendações técnicas estejam à disposição da assistência para difundir novas tecnologias ao produtor e em tempo hábil.

Atualmente, a característica do grão que o consumidor irá adquirir é tão relevante quanto qualquer outro aspecto técnico. Deve-se observar, a todo instante, a tendência do cliente.

Quando do lançamento de nova cultivar, é interessante que haja boa disponibilidade de semente para alcançar o agricultor.

2.2. Produtor

A motivação do produtor em adotar toda tecnologia gerada pela pesquisa é um dos grandes desafios da área técnica. A conscientização, o interesse e a vontade de mudar é parte integrante de reuniões, encontros e palestras que são realizados objetivando incorporar na mente do produtor uma melhoria dos padrões da lavoura.

A aptidão da propriedade para a produção não deve visar apenas o consumo próprio, mas objetivar uma alternativa de renda que, apesar das demais dificuldades, capitalize o agricultor e motive-o a perseguir sempre melhores resultados.

Para o lançamento do programa de melhoria da qualidade do feijão, em nossa área de atuação, as reuniões com produtores na sua comunidade, em que são discutidos todos aspectos, constituem um importante instrumento para dar o passo inicial em busca de um novo patamar de produtividade.

A assistência técnica capacitada, que foi, pelo que há de melhor em nível de Brasil, como pesquisadores, empresas multinacionais, troca de informações, bibliografias e discussões, tornou-se um grande elo entre

a pesquisa e o produtor. A padronização nas orientações também possui papel preponderante. Foram confeccionados livretos, "folders", boletins técnicos, fitas de vídeo e álbuns seriados para que o caminho percorrido fosse sem obstáculos.

2.3. Recebimento

Este não foi esquecido. A reestruturação da unidade faz com que se receba produto homogêneo em impureza e umidade, visando direcionar o produto para o segmento de mercado apropriado.

2.4. Comercialização

É preciso que haja consciência de suprir o mercado com um produto de alta qualidade, de preferência o ano todo, e com fortalecimento da marca.

É meta, nos próximos dois anos, comercializar 100% do feijão produzido no Alto Uruguai classificado como tipo 1, agregando-se um maior valor e repassando um preço maior ao produtor, com a finalidade de remunerar-lhe pelo esforço realizado.

A marca Nobre, consagrada no mercado de carnes, deverá ter a mesma aceitação, credibilidade e qualidade com o feijão.

3. CONCLUSÃO

Todo programa, para ser bem-sucedido, necessita do engajamento da instituição como um todo. Da diretoria ao pessoal de expedição e transportadores, todos devem buscar, a cada dia, melhores resultados.

A capacitação comercial não passa despercebida. O conhecimento de todo processo é um forte argumento às vendas.

Pretendemos e vamos conseguir fazer da região um exemplo de qualidade de feijão e grande pólo produtor de sementes básicas.

CONSUMO E QUALIDADE NUTRITIVA

Antonio Gomes Soares¹

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um dos alimentos mais tradicionais na dieta alimentar do brasileiro. Da composição centesimal das diferentes cultivares de feijão comercializadas, conforme Bulisani (1987), têm-se que são boas fontes de carboidratos (55-65%), proteínas (20-25%) e fibras alimentares (4,5-13%).

O Brasil está entre os maiores produtores mundial de feijão, com uma produção estimada, em 1992, de 2.747.138 t, em uma área de 5.148.698 ha e rendimento médio de 543 kg/ha. É no Brasil também que se registra o maior consumo anual "per capita", cerca de 10,4 kg (IBGE, 1994).

A contribuição do feijão como fonte de proteína e caloria é, portanto, bastante significativa na dieta do brasileiro. Isto pode ser melhor observado nas Figuras 1 e 2, onde um estudo, realizado pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN) sobre balanço alimentar, apontou o feijão como a principal fonte de proteína sob o aspecto quantitativo, considerando-se todas as classes socioeconômicas do País. Quanto ao aporte de calorias, o feijão ocupa o terceiro lugar, com 11,2% das calorias ingeridas.

A composição centesimal do feijão, de certa forma, apresenta grande variação, dependendo fundamentalmente do tipo de cultivar, além das condições edafoclimáticas onde foi cultivado. Os dados sobre a composição centesimal de feijão, apresentados na Tabela 1, indicam que o feijão pode ser considerado como fonte protéica.

¹ Pesquisador, Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (Embrapa Agroindústria de Alimentos), Av. das Américas, 29501, CEP 23020-470 Guaratiba, RJ.

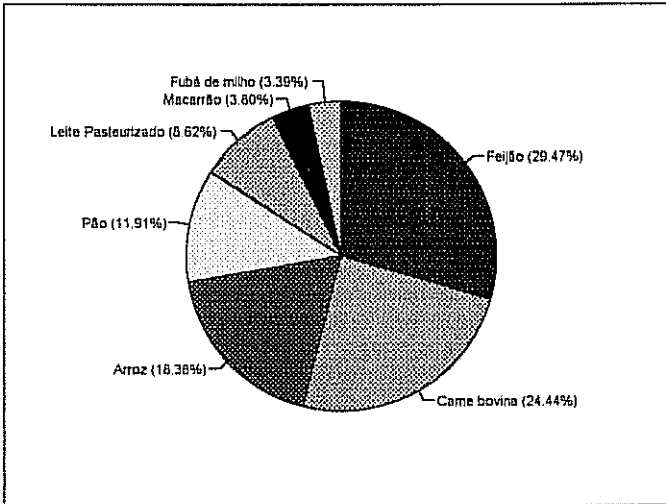


FIG. 1. Produtos mais consumidos anualmente (kg/ano) nas principais capitais brasileiras.

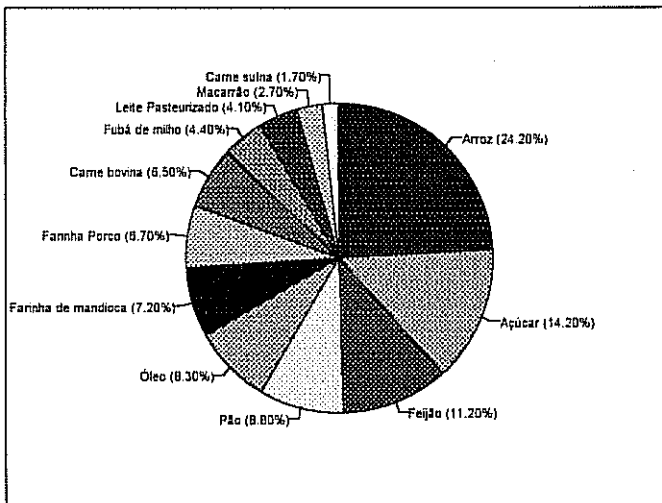


FIG. 2. Consumo "per capita" anual de feijão (kg/ano) em algumas capitais brasileiras.

TABELA 1. Composição centesimal de algumas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) cultivadas no Brasil.

Cultivar	Água (%)	Proteína (%)	Gordura (%)	Carboidrato (%)		Cinzas (%)
				Amido (%)	Fibra (%)	
Bico-de-Ouro	10,7	21,0	0,77	43,6	4,90	2,30
Jalo	11,2	24,8	0,86	40,8	4,52	3,20
Goiano Precoce	10,5	28,3	0,93	34,8	4,25	3,46
Mulatinho	11,3	23,2	1,67	40,2	4,76	3,58
Rico 23	11,3	23,9	1,72	37,9	4,81	3,75
Preto G-1	11,7	21,5	0,48	36,4	4,32	3,54
Pintado	10,7	22,3	1,25	37,9	4,29	3,23
Chumbinho Opaco	10,4	24,3	1,19	34,0	4,17	3,79
Rosinha G-2	11,1	24,6	0,82	38,5	4,78	3,61
Roxão	11,1	23,5	0,35	39,1	5,09	3,39
Roxinho	11,4	21,6	1,93	43,6	4,08	4,04
Carioca	10,6	22,6	1,44	44,7	3,52	3,52

Fonte: Moraes & Angelluci (1971).

No Brasil, os dados sobre composição de vitaminas e minerais de diferentes cultivares de feijão ainda são incipientes e incompletos. No entanto, dados de literatura internacional (Tabela 2) indicam que o feijão possui teores apreciáveis de vitaminas do complexo B, bem como boa fonte de potássio, cálcio, magnésio, zinco e ferro.

Deve-se salientar ainda que, devido ao processo de maceração do feijão, que precede o cozimento, e também ao processo de cozimento, existem perdas de minerais solúveis em água e, principalmente, vitaminas que são sensíveis ao calor.

No que refere às proteínas do feijão, têm-se como característica marcante a deficiência de aminoácidos sulfurados (metionina, cisteína e cistina), apresentando, porém, teores elevados de lisina.

Quanto ao valor biológico das proteínas de feijão, os dados disponíveis em literatura diferem bastante, uma vez que isto depende muito das cultivares usadas, da maneira como foram preparadas as amostras para os testes, do tempo e das condições de armazenamento pós-colheita.

TABELA 2. Conteúdo de vitaminas e minerais em feijão (*Phaseolus vulgaris*).

Nutriente ¹	Antes do cozimento	Depois do cozimento	Retenção (%)
Tiamina	99,0	72,0	73,1
Riboflavina	20,0	15,0	75,9
Niacina	179,0	122,0	70,4
Vitamina B ₆	49,0	35,0	70,9
Fósforo	0,46	0,43	94,9
Sódio	10,30	3,40	38,5
Potássio	1,54	1,29	81,5
Cálcio	0,15	0,15	100,0
Magnésio	0,20	0,17	86,6
Zinco	3,20	3,00	94,0
Cobre	0,95	0,71	78,9
Ferro	5,84	5,84	100,0

¹ Resultados em mg/100g.

Fonte: Augustin et al. (1981).

De um modo geral, os dados da literatura foram obtidos através de estudos com cobaias, utilizando-se os seguintes parâmetros de valor protéico: digestibilidade (D); valor biológico (VB); utilização líquida de proteína (NPU) e quociente de eficiência protéica (PER).

Embora o valor nutritivo da proteína de feijão seja baixo, quando como única fonte de proteína, a combinação de feijão com outros alimentos (tipo cereal) forma uma mistura de proteínas mais nutritiva que o feijão ou cereal sozinhos. Na Tabela 3 observam-se exemplos de complementação nutricional de feijões e cereais.

TABELA 3. Efeito complementar no valor nutritivo das proteínas para misturas de feijão e cereais.

Tipo de cereal	PER (Ratos em crescimento)		
	Feijão	Cereal	Mistura ¹
Milho comum	0,5	1,50	2,60 (50)
Arroz	0,85	1,40	1,75 (20)
Sorgo	0,85	0,53	1,49 (20)
Milho opaco	0,78	2,63	2,58 (20)

¹ Números entre parênteses significam porcentagens de proteína de feijão nas misturas.

Fonte: Tobin & Carpenter (1978).

Contudo, é bom lembrar que o efeito complementar das proteínas de feijão e de cereal irá depender do tipo de cereal e das proporções de cada um na mistura. Um exemplo disso é a mistura de feijão com milho comum, em que vários trabalhos encontraram maior eficiência protéica quando a proporção da mistura foi de 50% de proteína de feijão e 50% de proteína de milho. Para mistura de arroz e feijão, a proporção é de 25% de proteína de feijão e 75% de proteína de arroz, resultando num PER de 2,69. Se levarmos em consideração que o arroz possui 7-8% de proteína e o feijão, cerca de 20%, a proporção em peso, entre o arroz e o feijão, seria de aproximadamente 8-9 para 1, respectivamente.

Dentro da composição centesimal do feijão, os carboidratos são muito importantes, uma vez que eles perfazem um total de 60-65%. Deste total, 4,5-13% são fibras alimentares.

Define-se fibra alimentar como lignina mais os polissacarídeos que não podem ser digeridos pelas enzimas endógenas monogástricas. As frações, hemicelulose e pectina têm sido relacionadas com o grupo de fibras solúveis da dieta. A celulose, lignina e os oligossacarídeos fazem parte dos polissacarídeos insolúveis.

O método mais empregado para determinação de fibras alimentares é o enzimático, que utiliza enzimas proteolíticas e amilolíticas. Os percentuais de fibras alimentares variam bastante e estão relacionados a uma série de efeitos distintos no metabolismo orgânico, dentre os quais, os mais citados na literatura são: diminuição de colesterol, diminuição de açúcar no sangue, aumento do bolo fecal, aumento do peristaltismo e diminuição de doenças do cólon.

Com relação ao teor de amido, as diferentes cultivares de feijão apresentam valores entre 38 e 45%, segundo dados de literatura.

O feijão apresenta também, na sua composição, os oligossacarídeos (rafinose, estaquiose, verbascose) com três, quatro e cinco unidades de monossacarídeos, respectivamente. Estes oligossacarídeos são responsáveis pela produção de gases e, conseqüentemente; de flatulência em algumas pessoas. Tais constituintes não são hidrolisados pelas enzimas digestivas, passando para o intestino grosso, intactos, onde sofrem fermentações por parte dos microrganismos. Os gases produzidos são, principalmente, hidrogênio, CO₂ e, em menor proporção, o metano.

O feijão contém também algumas substâncias que, de alguma maneira, podem interferir com a fisiologia do ser humano, bem como na utilização de nutrientes do próprio produto.

As substâncias mais conhecidas são inibidores das enzimas digestivas e as lectinas (hemaglutininas). Essas substâncias, no entanto, são proteínas e, portanto, sofrem desnaturação, pela ação do calor, perdendo sua atividade inibidora ou heglutinante.

Dentre os inibidores de enzimas, são conhecidos os inibidores de tripsina, de quimotripsina e de α -amilase, todos inibidores de enzimas produzidas pelo pâncreas.

As lectinas (hemaglutininas) são um grupo de proteínas reconhecidamente tóxicas. O termo hemaglutinina se deve ao fato dessas proteínas causarem aglutinação de células vermelhas do sangue (hemácias).

O maior problema quanto às lectinas, quando ingeridas, está relacionado à sua reação com as membranas das células da mucosa intestinal (microvilosidades), causando ruptura das vilosidades e degradação das células.

Como proteínas, tais substâncias podem ser destruídas pela ação do calor durante o cozimento doméstico ou industrial dos alimentos. Contudo, se os alimentos ingeridos, que contêm estas substâncias, forem insuficientemente cozidos, tais substâncias antinutricionais e/ou tóxicas poderão vir a causar problemas.

Finalmente, as características sensoriais do feijão não devem ser esquecidas, uma vez que, após a cocção do produto, pode-se estar ingerindo um produto de baixo valor nutricional apenas porque estas características ou não foram estudadas ou não foram consideradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGUSTIN, J.; BECK, C.B.; KALBFLEISH, G.; KAGEL, L.C. Variation in the vitamin and mineral content of raw and cooked commercial *Phaseolus vulgaris* classes. **Food Technology**, v.3, p.75-76, 1981.
- BULISANI, E.A. **Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 326p.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Pesquisa de orçamentos familiares**. Rio de Janeiro, 1994. 138p.
- MORAES, R.M.; ANGELUCCI, E. Chemical composition and amino acid contents of Brazilian beans (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Food Science**, v.36, p.493-494, 1971.
- TOBIN, G.; CARPENTER, K.J. The nutritional value of the dry bean (*Phaseolus vulgaris*): a literature review. **Nutrition Abstracts and Review - Series A. Human and Experimental**, v.48, p.919-936, 1978.

INDUSTRIALIZAÇÃO DO FEIJÃO: ALTERNATIVAS PARA O PROCESSAMENTO DO GRÃO ENDURECIDO

Valdemiro Carlos Sgarbieri¹

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é a semente de leguminosa mais consumida no Brasil. Fornece algo como 30% da proteína e 25% das calorias diárias da dieta dos brasileiros, particularmente os que vivem na zona rural.

A qualidade das sementes de feijão pode deteriorar-se rapidamente em função do tempo e das condições de armazenamento, de acordo com vários investigadores (Antunes & Sgarbieri, 1979; Mejia, 1982; Cunha et al., 1993). Entre os fatores responsáveis pela deterioração da qualidade dos grãos de feijão estão o teor de umidade dos grãos, a umidade relativa e a temperatura do ambiente de armazenamento. As deteriorações mais comumente observadas têm sido o endurecimento precoce dos cotilédones e o aumento no tempo necessário para a cocção, a deterioração da textura, sabor e aroma, além da perda do valor nutritivo. Tentativas têm sido feitas no sentido de prevenir o endurecimento (Molina et al., 1976; Cunha et al., 1993), ou de revertê-lo quando já ocorrido (Neme et al., 1975; Reedy, 1979).

2. USO DA IRRADIAÇÃO GAMA VISANDO RETARDAR OU REVERTER A DUREZA DO FEIJÃO

A irradiação gama (Cobalto 60) tem sido usada em quase todo o mundo civilizado na desinfecção e esterilização parcial de produtos de origem agropecuária, como carnes, frutas, hortaliças e grãos, em substituição aos produtos químicos e ao calor (Moy, 1985).

Além do uso para desinfecção e esterilização, a irradiação gama também tem sido empregada para modificar propriedades nutritivas e funcionais dos alimentos (Paredes-López & Covarrubias-Alvarez, 1984; Rao & Vakil, 1985).

¹ Pesquisador, Dr., Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Caixa Postal 139, CEP 13001-970 Campinas, SP.

Os efeitos da irradiação de grãos de feijão da cultivar Carioca 80, com doses de 500 e 1.000 Krad, após estocagem em câmara seca (12°C, 50% UR) por um ano, foram os seguintes (Carvalho et al., 1991): as amostras irradiadas (500 e 1.000 Krad) não apresentaram diferenças na velocidade e capacidade de hidratação; após 13 horas de embebição, tanto as amostras irradiadas como as não-irradiadas haviam absorvido cerca de 110% de seu peso em água; o tempo de cocção da amostra não-irradiada (controle) foi de 61 min enquanto para as amostras irradiadas (500 e 1.000 Krad) foi de 23 min, não havendo diferença entre os dois níveis de irradiação. Os efeitos da irradiação (500 e 1.000 Krad) nos atributos sensoriais dos grãos de feijão, depois de cozidos, são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1. Influência da irradiação em atributos sensoriais dos grãos de feijão cozidos.

Atributo	Controle	Nível de Irradiação	
		500 Krad	1.000 Krad
Odor natural	4,12 ^a	2,97 ^b	2,89 ^b
Odor estranho	3,91 ^a	5,52 ^b	5,48 ^b
Impressão global	4,64 ^a	3,48 ^{ab}	3,32 ^b
Aparência dos grãos	5,08 ^a	5,26 ^a	5,50 ^b
Aparência do caldo	4,83 ^a	4,83 ^a	5,78 ^b

^{a,b} Letras diferentes na horizontal indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).

O efeito da irradiação (raios γ , dose de 1.000 Krad) sobre o valor protéico dos grãos de feijão pode ser avaliado pelos dados da Tabela 2.

Em estudo desenvolvido por Cunha et al. (1993) usou-se a cultivar Carioca 80 SH, que foi submetida à irradiação gama em doses variando de 100 a 1.000 Krad. A dose de 200 Krad foi selecionada com base na avaliação sensorial. Doses superiores a 200 Krad causaram alguma deterioração do gosto e aroma, detectada pelos provadores.

Neste estudo, a irradiação foi aplicada no feijão recém-colhido, antes do armazenamento, com o objetivo de verificar se a irradiação poderia prevenir e/ou retardar o endurecimento precoce e a deterioração do gosto e do aroma.

Os dados da Tabela 3 ilustram os efeitos da irradiação na conservação do feijão após vários tempos de estocagem.

TABELA 2. Efeito da irradiação (1.000 Krad) e da suplementação com metionina no valor protéico do feijão (*Phaseolus vulgaris*), cv. Carioca 80, para ratos da linhagem Wistar.

Dieta ¹	Consumo (g/rato)	Ganho de Peso (g/rato)	PER
I	204,0 ^{b,c}	43,3 ^b	1,20 ^b
II	239,8 ^{a,c}	53,8 ^{2,c}	1,20 ^b
III	269,8 ^{a,c}	76,2 ²	1,58 ^a
IV	320,2 ^a	88,5 ^a	1,43 ^{a,b}

¹ Dieta com 10% de proteína proveniente do feijão. I = Feijão irradiado sem adição de metionina; II = feijão não-irradiado, sem adição de metionina; III = feijão irradiado, com adição de metionina (2% da proteína); IV = feijão não-irradiado, com adição de metionina (2% da proteína).

^{a,b,c} Letras diferentes na vertical indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).

A partir dos dados da Tabela 3 conclui-se que a irradiação ao nível de 200 Krad não previne, porém, retarda o endurecimento precoce do feijão estocado em condições inadequadas. Observa-se ainda que a irradiação ao nível de 200 Krad não alterou significativamente o gosto do feijão irradiado até o quarto mês de estocagem a 37°C e 75% UR. O aroma típico de feijão não foi afetado com a irradiação no nível aplicado neste estudo.

TABELA 3. Efeitos do pré-tratamento do feijão com raios gama (200 Krad) sobre o tempo de cocção, o gosto e o aroma de feijão estocado a 30°C e 75% UR.

Tempo de Armazenamento (mês)	Tempo de Cozimento (min)		Gosto		Aroma	
	Não-irrad.	Irradiado	Não-irrad.	Irradiado	Não-irrad.	Irradiado
0	47 ^a	17 ^b	7,21 ^a	6,58 ^a	7,08 ^a	6,91 ^a
2	65 ^a	56 ^a	5,51 ^a	5,59 ^a	5,91 ^a	6,49 ^a
4	233 ^a	128 ^b	6,11 ^a	5,85 ^a	6,20 ^a	6,14 ^a
6	292 ^a	156 ^b	5,10 ^a	4,08 ^b	6,05 ^a	5,44 ^a

^{a,b} Letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,05$).

3. EMPREGO DA EXTRUSÃO TERMOPLÁSTICA COMO ALTERNATIVA PARA PRESERVAR O VALOR NUTRITIVO DO FEIJÃO ENDURECIDO

A extrusão foi aplicada à farinha de feijão (cultivar Carioca 80 SH) que havia sido armazenada em estufa, mantida à temperatura de 37°C por quatro meses.

Utilizou-se uma extrusora de um parafuso marca Brabender, modelo de laboratório. Os parâmetros fixos utilizados no processo foram: temperatura da primeira zona = 80°C; rotação do parafuso = 140 rpm; diâmetro da matriz = 3 mm; razão de compressão = 3:1. As variáveis foram: temperaturas da segunda e terceira zonas = 120, 150, 180 e 190°C; e umidade inicial no material = 22 e 26%.

A influência da cocção por extrusão da farinha sobre o valor nutritivo do feijão é mostrada na Tabela 4.

TABELA 4. Influência das variáveis de extrusão (umidade e temperatura) sobre os índices de valor nutritivo da proteína do feijão: quociente de eficiência protéica (PER); digestibilidade aparente (Da); utilização líquida aparente da proteína (NPUa).

Temperatura (°C)	Umidade (%)	PER	Da (%)	NPUa (%)
120	22	1,66 ^a	72,4 ^a	64,4 ^a
	26	1,55 ^b	74,3 ^a	64,2 ^a
150	22	1,67 ^a	75,6 ^a	59,7 ^a
	26	1,69 ^a	73,5 ^a	62,6 ^a
180	22	1,44 ^c	66,4 ^b	42,5 ^b
	26	1,39 ^c	68,6 ^b	58,0 ^a

^{a, b, c} Letras diferentes (vertical) indicam resultados estatísticos diferentes ($p \leq 0,05$).

4. CONCLUSÕES

- 4.1. Irradiação do feijão endurecido com doses de até 200 Krad produz o amaciamento dos grãos, diminuindo o tempo de cocção e, conseqüentemente, os danos do tratamento térmico prolongado.
- 4.2. Irradiação dos grãos de feijão, previamente ao armazenamento, retarda o endurecimento prolongando a vida útil do feijão estocado.

4.3. A extrusão termoplástica produz o cozimento da farinha em tempo muito curto (1 a 2 min), preservando o valor nutritivo e melhorando as características sensoriais e funcionais do produto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, P.L.; SGARBIERI, V.C. Influence of time and conditions of storage on the technological and nutritional properties of dry bean (*Phaseolus vulgaris*, L.) var. Rosinha G2. **J. Food Sci.**, v.44, p.1703-1706, 1979.
- CARVALHO, M.R.B.; SILVA, M.A.A.P. da; TAVARES, D.O.; MCGINNIS, J.; SGARBIERI, V.C. Efeitos da irradiação (raios γ) sobre as propriedades físicas, sensoriais e nutritivas dos grãos de feijão. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.26, p.1663-1672, 1991.
- CUNHA, M.F.; SGARBIERI, V.C.; DAMÁSIO, M.H. Effects of pretreatment with gamma rays or microwaves on storage stability of dry beans. **J. Agric. Food Chem.**, v.41, p.1710-1715, 1993.
- MEJIA, E.G. Efeito de diferentes condiciones de almacenamiento sobre el desarrollo de la dureza del frijol. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v.32, p.258-274, 1982.
- MOLINA, M.R.; BATEN, M.A.; GOMES-BRENES, R.A.; KING, K.W.; BRESSANI, R. Heat-treatment: a process to control the development of hard-to-cook phenomenon in black beans (*Phaseolus vulgaris*). **J. Food Sci.**, v.41, p.661-666, 1976.
- MOY, J.H., ed. Radiation disinfection of food and agricultural products. In: PROCEEDINGS International Conference. Honolulu, University of Hawaii at Manoa, 1985. p.67-380.
- NEME, S.P.; VAKIL, V.K.; SRINIVASAN, A. Improvement in the textural qualities of irradiated legumes. **Acta Aliment.**, v.40, p.199-209, 1975.
- PAREDES-LÓPEZ, O.; COVARRUBIAS-ALVAREZ, M.M. Influence of gamma radiation on the rheological and functional properties of bread wheats. **J. Food Technol.**, v.19, p.225-231, 1984.

- RAO, V.S.; VAKIL, V.K. Effects of gamma-radiation on cooking quality and sensory attributes of four legumes. **J. Food Sci.**, v.50, p.372-375, 1985.
- REEDY, S.J.; PUBOLS, M.H.; MCGINNIS, J. Effect of gamma irradiation on nutritional value of dry field beans (*Phaseolus vulgaris*) for chicks. **J. Nutr.**, v.109, p.1307-1312, 1979.

PAINEL III

PERSPECTIVAS DA PESQUISA E EXTENSÃO RURAL NO BRASIL

Murilo Xavier Flores¹

Uma abordagem sobre os processos de geração, difusão, transferência e adoção de tecnologia necessariamente não pode se resumir apenas ao circuito tecnológico, pois estes processos estão diretamente relacionados e dependentes da política econômica. As políticas econômicas, a passada e a vigente, são instrumentos determinantes sobre as transformações que ocorrem e ocorrerão, através do tempo, nas cadeias produtivas e, conseqüentemente, refletirão sobre todos os seus atores, sejam eles produtores agrícolas ou agroindustriais, consumidores e prestadores de serviços com a pesquisa e a extensão rural.

Entendemos que este tipo de abordagem deve analisar primeiro as transformações que vem ocorrendo, quais fatores as estão determinando e, caso estas transformações sejam desejáveis ou não, devemos formular leis, projetos e propostas e desenvolver ações no sentido de dar o rumo que julgamos correto.

Quando analisamos a evolução histórica da agricultura no mundo e, mais recentemente, no Brasil, podemos inferir que o seu papel no processo de desenvolvimento tem de ser revisto. Aqueles papéis tradicionais de liberar mão-de-obra para os outros setores, garantir o abastecimento de alimentos e matérias-primas e gerar divisas para o País precisam ser atualizados tanto no contexto da situação mundial quanto no contexto específico das condições sociais, econômicas e ambientais do País.

Para as condições específicas do Brasil, entendemos que a geração de novas ocupações produtivas no meio rural e a distribuição de renda em bases sustentáveis são papéis que podem ser atribuídos contemporaneamente ao setor agrícola. Isto porque estamos num processo de globalização das economias e mercados que, de uma maneira geral, tem obrigado os setores industriais e de serviços, na busca de competitividade, a se automatizarem, gerando desemprego, além dos problemas ambiental de distribuição de renda e qualidade dos alimentos estarem cada vez mais freqüentes nas agendas de desenvolvimento.

¹ Secretário da Secretaria de Desenvolvimento Rural - Ministério da Agricultura e do Abastecimento (SDR-MA), Esplanada dos Ministérios, Bloco D, 3º andar, CEP 70043-900 Brasília, DF.

As condições atuais de modernização da agricultura brasileira são diferentes das condições ocorridas nos países desenvolvidos, nos quais o grande fluxo migratório resultante da modernização do setor era absorvido pelo crescimento da indústria e serviços que conseguiam absorver esta mão-de-obra.

Outro aspecto a se levar em conta é que precisamos pensar estrategicamente a distribuição geográfica e urbanística da população. Os países desenvolvidos, geralmente de clima temperado, passaram por um processo de industrialização e desenvolvimento dos serviços e possuem hoje em torno de 20% da população no meio rural e com menos de 5% vivendo nas propriedades rurais. A lógica deste processo tem duas explicações: a primeira, conforme explicado anteriormente, é que a modernização agrícola daqueles países aconteceu "pari passu" ao crescimento dos setores industrial e de serviços; a segunda, e talvez a mais importante, é que as suas condições climáticas lhes obrigam, por inverno rigoroso, a uma quase paralisação das atividades agrícolas por mais de quatro meses, além de terem um custo alto de mobilização, aquecimento e comunicação, principalmente nos estabelecimentos agrícolas. Estas condições não existem em país de clima tropical, como o Brasil, onde não temos entressafras e temos praticamente luz, temperatura e água ao longo do ano, com restrições à água no Nordeste.

Estas considerações foram feitas com o sentido de chamar atenção para aqueles que analisam, discutem, formulam e executam a política agrícola, como é o caso da pesquisa e da extensão rural, que não é desejável nem necessário que a trajetória de modernização da agricultura brasileira seja semelhante a dos países industrializados, como tem sido prevista e solicitada por muitos. Precisamos copiar o que é bom deles, tentar eliminar as imperfeições e, principalmente, ajustar às nossas condições históricas, sociais, econômicas e ambientais.

Está ficando cada vez mais evidente que o processo de transformação induzida a que foi submetida a agricultura brasileira, principalmente ao longo das décadas de 70 e 80, com a estratégia de incentivos ao setor, centrada na média e grande empresa rural, produziu um intenso processo de concentração de propriedade da terra e da renda rural e resultou num movimento migratório campo-cidade de proporções nitidamente patológicas.

Os segmentos mais vulneráveis à competição movida pela agricultura altamente capitalizada e especializada, e fora do alcance das políticas públicas, acabaram sendo excluídos impiedosamente do processo,

expropriados de suas bases produtivas e tangidos para as franjas das grandes metrópoles ou de cidades de porte médio no interior do país.

A dramaticidade deste quadro foi ofuscada, durante muito tempo, pelo desempenho satisfatório do agregado da agricultura nacional no que se refere ao crescimento da produção, da produtividade e da oferta interna de alimentos e da contribuição à pauta de exportações. Hoje já não é possível ignorar a gravidade das contradições geradas diante dos desequilíbrios ambientais crescentes, dos índices cada vez mais inquietantes de marginalidade rural e urbana e da onda de violência que vem marcando as relações entre grandes proprietários de fazendas e levadas de trabalhadores rurais (e urbanos) em busca de um pedaço de terra e de condições mínimas para a sua reinclusão no processo de desenvolvimento rural do país.

A título de exemplo, dados do "Atlas Fundiário Brasileiro", lançado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), em 1996, mostram que 2% dos imóveis rurais, detentores de áreas individuais superiores a 1.000 ha, possuem 49,87% da área cadastrada e que, nesses imóveis, 62,4% das áreas não são produtivas. Por outro lado, a Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar (PNAD), do IBGE, de 1995, mostra que 5,3 milhões de famílias rurais tinham uma renda monetária mensal de até três salários mínimos, com renda média mensal de apenas R\$ 157,20.

Do nosso ponto de vista, estes exemplos são de transformações indesejáveis que precisamos enfrentar criando condições para que o País possa consertar o rumo de seu processo de desenvolvimento. Neste contexto é relevante o problema de posse e uso da terra que obrigatoriamente nos leva a resgatar a discussão sobre a reforma agrária e agricultura familiar.

O que podemos considerar como pré-condições favoráveis para que o Brasil conserte o rumo do seu processo de desenvolvimento é que tanto as condições do mercado interno quanto as do mercado externo são propícias à expansão de produção agrícola. Temos um mercado interno de aproximadamente 160 milhões de consumidores, 40 milhões dos quais subnutridos, previsões de crescimento da população de 1,6% ao ano e de renda *per capita* de 4% ao ano. É de se esperar um grande crescimento no consumo de alimentos e demais produtos do setor agrícola, o que pode ser reforçado com uma melhor distribuição de renda.

Na ótica do mercado internacional, os estoques estão bem baixos. Há previsões de aumento das importações dos países asiáticos, de crescimento da população mundial de 1,5% ao ano e de eliminação dos subsídios dos países ricos à agricultura como consequência normal das negociações de globalização, regionalização e de atuação da Organização Mundial de Comércio (OMC), entre outros.

Acrescenta-se a estes aspectos o fato de que somos o país com maior disponibilidade de terras agricultáveis ainda não utilizadas.

Como ficam as perspectivas de atuação da pesquisa e da extensão rural perante estes cenários? Entendemos que o principal desafio das instituições responsáveis por estas políticas setoriais agrícola é ajudar o país a desenvolver uma agricultura contemporânea, e o caminho para isto está numa maior parceria entre elas e com o setor privado e os municípios principalmente.

Independentemente do arranjo institucional (fusão, incorporação, empresa, autarquia, privatização e outros), o que é mais relevante para estas instituições é a percepção clara das cadeias produtivas e de seus atores e protagonistas e desenvolver, no campo de suas competências, projetos e planos que de fato contribuam para o desenvolvimento rural brasileiro.

Para o caso específico da pesquisa, acredita-se que a prospecção de demandas deve ser aliada a uma segmentação da clientela tomadora de decisões que são os produtores. Não podemos esquecer que no Brasil temos mais de 5 milhões de propriedades familiares onde residem mais de 20 milhões de pessoas, distribuídas em 45% de subsistência, 33% de transição e 22% participando efetivamente do mercado. A consolidação econômica deste segmento será uma grande contribuição social da agricultura.

A simples garantia de ocupações produtivas economicamente sustentáveis para a família já é uma grande contribuição para a geração de empregos e distribuição de renda. Estas propriedades, quando vão se viabilizando, tendem a contratar mão-de-obra complementarmente à familiar e, devido aos seus proprietários residirem no meio rural, favorecem a interiorização do desenvolvimento.

Entendemos que a preocupação central de uma instituição de pesquisa é gerar tecnologias que garantam a competitividade e a sustentabilidade no âmbito da cadeia produtiva, olhando o desenvolvimento

do país frente aos processos de regionalização e globalização, o que julgamos não ser conflitante com a afirmativa de priorizar as ações junto a agricultura familiar.

Além do aspecto da competitividade sustentável, é necessário dar prioridade à substituição progressiva do paradigma químico da "Revolução Verde" pelo paradigma biológico, viabilizando pela "Biorrevolução", cujas ações de pesquisa são denominadas genericamente de biotecnologia. Neste aspecto consideramos que se tornou cada vez mais importante o direcionamento da pesquisa para adaptação das plantas e animais às condições do meio ambiente, do que tentar manipular o ambiente. É preciso explorar a biodiversidade e a disponibilidade de luz, temperatura e umidade ao longo do ano, ampliando as fronteiras agrícolas a serem exploradas, utilizando criatividade e competência, o que a Embrapa e a comunidade científica brasileira têm mostrado possuir, mesmo em condições adversas de recursos.

É preciso pensar também a competitividade atual e futura, que nos parece está muito mais relacionada aos sistemas de produção do que ao próprio tamanho da propriedade. Será que as grandes monoculturas serão viáveis? A realidade já mostra a decadência deste sistema de produção no Brasil. Acredita-se que o grande desafio da competitividade está na diversificação e integração aliada à verticalização da produção. O cerne da questão é a busca do aumento da produtividade e a redução de custo através do que é dejetado ou mesmo produto de uma atividade como insumo em outras, com duas preocupações básicas: agregar valor à produção primária e à preservação ambiental (ou melhor uso do solo e seu enriquecimento). Estudos demonstram que a integração dentro da propriedade pode produzir lucros até sete vezes maiores que os obtidos através de sistemas tradicionais, mesmo que com boa produtividade. Pequenas ou grandes propriedades transformam completamente o quadro de sua lucratividade, com investimentos adequados a cada realidade. Está aí um desafio para as ações de pesquisa e desenvolvimento.

Quando lançamos o desafio à extensão rural, a situação tem algumas características idênticas à da pesquisa, mas obriga a uma visão diferenciada, porque o termo rural amplia a sua missão para além do agrícola, além de sua atuação ser extremamente capilarizada e atuando diretamente com os produtores e suas famílias.

Acredita-se que a extensão rural oficial deverá centrar toda a sua atuação nos agricultores familiares, já que os grandes produtores capitalizados podem e devem manter a assistência técnica agrícola sem preci-

sar recorrer do auxílio estatal. Deve também engajar-se mais agressivamente na assistência ao assentado pela reforma agrária e, principalmente, apoiar os Estados e municípios na formalização e implementação de programas de reforma agrária que acreditamos estarem sendo cada vez mais descentralizados.

A elaboração e implementação de Planos Municipais de Desenvolvimento com ênfase ao Desenvolvimento Rural é, do nosso ponto de vista, a maior contribuição que a extensão rural tem a dar para a mudança dos rumos de nosso desenvolvimento. Neste sentido, a integração com a pesquisa e as organizações de produtores familiares para o teste, validação e transferência de tecnologias de sistemas integrados de produção, a busca de opções de verticalização (agroindústrias), a capacitação tecnológica, a melhoria de qualidade dos produtos e o desenvolvimento de sistemas de informação, a exemplo do Banco Nacional de Agricultura Familiar (Benaf), são imprescindíveis.

Caso não queira perder o curso da história, a extensão deve também buscar parceiros nos municípios e órgãos como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), no sentido de engajar-se efetivamente na capacitação gerencial, sob a ótica do negócio agrícola, e na profissionalização das famílias dos produtores, buscando opções para a interiorização do desenvolvimento, incluindo a agroindustrialização, a instalação de pequenas indústrias no meio rural e a prestação de serviços.

Finalizando, esclarecemos que não é nossa pretensão esgotar as alternativas de opções para os novos rumos da extensão e da pesquisa e, sim, propor a inserção, em suas agendas futuras de discussões e direcionamento de ações, o aprofundamento do conhecimento do processo histórico de Desenvolvimento Rural e o comprometimento com a efetiva participação neste processo.

MODERNIZAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA: IMAGENS, VISÕES E MODELOS DE REFERÊNCIA PARA MUDANÇAS INSTITUCIONAIS

José de Souza Silva¹

INTRODUÇÃO

O mundo atravessa um longo período de *transformação global*; por isso, esta é a *década da busca*. Sob pressão das várias mudanças em marcha nos cenários internacional e nacional, muitos dos conceitos, enfoques, modelos e paradigmas que serviam de guias para orientar os diferentes atores sociais, econômicos, políticos e institucionais de nossa sociedade estão em crise irreversível. Assim, *turbulências, descontinuidades e incertezas* tornaram-se marcas registradas dos anos 90, como indicadores verificáveis da mudança qualitativa para um mundo radicalmente diferente já no início do Terceiro Milênio.

Neste contexto, a maioria das organizações está em busca intensiva de novos conceitos, enfoques, modelos e paradigmas que possam orientá-las ante os velhos problemas e novos desafios. Todavia, muitos dos que iniciam mudanças institucionais encontram pelo menos três dificuldades: (1) ausência de referências nacionais para suas iniciativas, (2) influência de suas estruturas antigas de pensamento e (3) indução ao uso de certos enfoques para a mudança, por parte de alguns agentes da cooperação internacional que forçam sua imagem de organização e visão da mudança para o processo.

A *imagem* que se tem do que é uma organização molda a *visão* do que é e para que serve a mudança; e a combinação destas imagem e visão influencia o *modelo* de gestão da mudança. Aqui se pretende produzir compreensão sobre as vantagens, desvantagens e implicações da adoção destas imagens, visões e modelos. A decisão ético-política de quais imagem, visão e modelo serão adotados deve ser um produto da negociação entre os diferentes atores interessados na sustentabilidade da organização.

¹ Engenheiro-Agrônomo, Ph.D. em Sociologia da Ciência e Tecnologia, Líder do Projeto Regional do ISNAR/IICA, Apartado Postal 17-03-00201, Av. Mariana de Jesús 147 y La Pradera, Quito, Equador.

A “arquitetura institucional” adequada para uma organização deve ser um produto do processo, nunca o seu início. Por isso, é preocupante o fato de que os marcos de referência utilizados para orientar os processos de mudança institucional, que estão em curso no setor público de vários países em desenvolvimento, foram desenhados em países com interesses supra e transnacionais que não coincidem necessariamente com os interesses dos primeiros. Com a falência política do bloco dos países do leste socialista, e diante do vácuo ideológico provocado pela desintegração da União Soviética, o discurso (neo)liberal está se consolidando de forma vertiginosa, com implicações preocupantes inclusive para a mudança institucional em organizações de ciência e tecnologia. Assim, sob a influência de um *enfoque (neo)liberal-modernizante*, os processos de revisão do papel do Estado estão servindo para criar as novas condições necessárias para revigorar o processo de acumulação capitalista em nível global (Thurow, 1996); e os processos de modernização da matriz institucional de países em desenvolvimento estão servindo para instrumentalizar este enfoque no âmbito do setor público.

Este trabalho está organizado em duas partes: (1ª) uma síntese, em dez cenários possíveis, das principais imagens que prevalecem sobre o que é uma organização, das visões sobre o que é e para que serve a mudança institucional, e dos modelos de gestão da mudança derivados da combinação de cada imagem de organização com a visão de mudança que lhe corresponde e (2ª) uma interpretação crítica das tendências atuais nos processos de mudança institucional no mundo, com ênfase na América Latina e Caribe.

IMAGENS, VISÕES E MODELOS DE REFERÊNCIA PARA MUDANÇAS INSTITUCIONAIS

Diante da diversidade de possibilidades conceituais e metodológicas, um dos insumos mais relevantes para a decisão ético-política e técnico-científica sobre a natureza, rumo e princípios de uma iniciativa de mudança institucional é a compreensão sobre os fatores que moldam nossa *imagem de organização, visão da mudança e modelo de gestão*; pois aí estão os ingredientes para imitar, adaptar ou construir enfoques para a mudança.

Aqui são apresentadas as dez imagens de organização mais comuns no mundo inteiro, com as visões de mudança e os modelos de gestão que lhes correspondem. As oito primeiras imagens foram originalmente

propostas por Gareth Morgan em seu livro *Images of Organization* (Morgan, 1986). As duas últimas imagens foram criadas por Silva (1996a) para refletir outras percepções que Morgan não captou em seu excelente estudo. As visões de mudança, modelos de gestão e implicações de adotá-los são nossa contribuição para oferecer referências mais substantivas para aqueles que estão gerenciando, ou irão gerenciar ou assessorar processos de mudança em organizações de ciência e tecnologia agropecuária; ou em outras organizações.

As informações estão organizadas em dez cenários possíveis de combinação de imagens, visões e modelos, nesta ordem de apresentação. É importante reconhecer que não há uma imagem de organização que permeia de forma homogênea uma instituição; sempre há diferentes imagens de organização coexistindo dentro de uma instituição em qualquer época, porque é sempre possível a existência simultânea de vários grupos com diferentes percepções do que é uma organização. Todavia, em qualquer época, a alta administração de uma instituição tentará fazer prevalecer sua imagem de organização sobre as demais. Finalmente, é também relevante entender que é absolutamente possível praticar uma combinação de diferentes imagens de organização simultaneamente. Todavia, no contexto das mudanças institucionais em curso na atualidade, o mais preocupante é que a maioria dos gestores das mudanças não está consciente da imagem, visão e modelo que estão praticando, nem das implicações embutidas na gênese destes elementos.

CENÁRIO 1

- **Organização como Máquina.** Organizações são *máquinas burocráticas* constituídas de um conjunto de partes, interconectadas em uma engrenagem, para cumprir certos papéis no funcionamento do todo. Assim, o comando está na estrutura e a relevância, nos processos. E, se é uma máquina, a organização pode e deve ser gerenciada como máquina. Nesta máquina, os empregados são percebidos e tratados como “recursos” humanos a serem manipulados como articulações mecânicas que fazem a máquina funcionar, nunca como “talentos” humanos capazes de pensar e inovar.
- **Mudança como Instrumento Burocrático.** A mudança é um instrumento (1) para resolver problemas, promover ajustes estruturais e funcionais e (2) para reorientar ou substituir processos nas organizações burocráticas. Na mudança, a estrutura e os processos mecânicos pre-

valecem sobre a essência e os fins das atividades. Por isso, prevalecem as mudanças no desenho dos organogramas, tamanho da organização e quantidade e perfil dos funcionários. Raramente, os enfoques, modelos e paradigmas que moldam a visão de mundo da instituição orientam seu modelo de atuação e influenciam a natureza de seus compromissos com a sociedade.

- **Modelo Burocrático.** Este é o modelo clássico de gestão da mudança de orientação instrumental, conveniente para organizações que produzem produtos iguais sob as mesmas rotinas ao longo do tempo. O modelo assume a estabilidade dos contextos interno e externo, e requer que os profissionais se comportem como se eles(as) fossem “desenhados” para um comportamento que atende a uma lógica linear. Sob este modelo, na máquina burocrática não existe nem comportamento nem visão a serem transformados, apenas partes e processos a serem mudados ou substituídos.
- **Implicações.** Esta imagem produz dificuldades para a adaptação da organização com as realidades cambiantes e para iniciativas inovadoras. Sob esta imagem, não existem talentos humanos a serem gerenciados, só autômatos a serem manipulados no cumprimento de suas funções, o que tornam desnecessários os processos participativos e de criação e apropriação coletiva de conhecimento. Para a máquina, as dimensões ambiental e distributiva do desenvolvimento não são partes de sua preocupação, por isso, o cliente é o único ator relevante do ambiente externo. Por exemplo, a segurança alimentar e os fatores ambientais associados ao desenvolvimento nunca serão alvo preferencial, uma vez que estas dimensões não se apresentam como clientes da máquina. Mudando mais na forma do que na substância, as organizações têm que mudar com muita frequência.

CENÁRIO 2

- **Organização como Organismo.** Organizações nascem, se desenvolvem, declinam e morrem, seguindo a lógica dos organismos biológicos. Neste contexto, organizações têm necessidades a ser satisfeitas e seu desempenho depende de suas relações com seu “meio ambiente”. Assim, as organizações pertencem a diferentes espécies, em que as de ciência e tecnologia pertencem à espécie *burocracia profissional* (Mitzemberg, 1979).

- **Mudança como Processo de Adaptação.** A mudança é um processo que serve para corrigir problemas adaptativos ou para promover ajustes nas relações entre a organização e seu “meio ambiente”; razão pela qual a organização é percebida como um sistema aberto. A mudança é uma oportunidade para garantir a sobrevivência “orgânica” da organização e para reajustar funções. Tudo isso para que o “organismo” funcione melhor e em acordo com as exigências do seu “meio”. Sob esta imagem de organização, a integração interinstitucional e a fusão entre instituições de atividades complementares são vistas como possíveis, se o processo for percebido como uma espécie de “simbiose” necessária para a sobrevivência das organizações envolvidas, que devem ser necessariamente da mesma espécie.
- **Modelo Evolucionista.** É um modelo desenhado para buscar a preservação e a evolução da “espécie” institucional, sob a lógica darwiniana, em que só os mais fortes sobrevivem. Neste modelo, o esforço é dirigido principalmente à identificação clara e precisa das novas exigências do “meio ambiente” sobre a organização, para orientar as mudanças mínimas necessárias para a adaptação requerida. O modelo não se preocupa com os conflitos atuais e potenciais derivados de possíveis contradições existentes no seio do paradigma institucional que influencia e orienta a organização.
- **Implicações.** Esta imagem produz uma visão funcionalista da organização, na qual cada parte cumpre uma função e o todo nunca está errado. Assim, os problemas ocorridos em uma das partes do organismo serão tratados como uma “disfunção” da parte, num enfoque que culpa a própria vítima. Se os problemas não são resolvidos, a parte será amputada em benefício do todo. Embora o modelo enfatize a compreensão e a melhoria das relações entre a organização e o seu “meio”, a sua prática assume conformismo ante a inevitabilidade das forças do seu ambiente externo, reduzindo o potencial para que a organização possa transformar-se para transformar. A inovação baseada numa visão prospectiva está fora do alcance do modelo. Além disso, a maioria das mudanças será sempre de natureza incremental, nunca transformacional (Nadler et al., 1995).

CENÁRIO 3

- **Organização como Cérebro.** As organizações são vistas como centros ou sistemas (1) de processamento de informação, (2) de aprendizagem e (3) de inteligência. Com os insumos adequados, uma organização é capaz de aprender a aprender e auto-organizar-se. Esta imagem ignora as contradições entre a autonomia requerida para a auto-organização e os requerimentos por controle a partir da estrutura de poder, que é uma tensão permanente nas organizações.
- **Mudança como Instrumento de Desenho Cognoscitivo.** A mudança é vista como um instrumento para desenhar e implementar princípios cognoscitivos, que são interconectados para aperfeiçoar o sistema holográfico que mantém a organização que aprende e se auto-organiza. A mudança é desenhada para facilitar o rompimento das barreiras e para ampliar as fronteiras do processo de aprender a aprender, seja para superar problemas já existentes seja para produzir inovações institucionais. Por isso, o modelo mobiliza a inteligência e a criatividade dos “talentos” humanos da organização. O ambiente externo não é uma referência para os processos de mudança interna; as mudanças internas é que são relevantes para transformar o ambiente externo.
- **Modelo Cognoscitivo.** Este modelo é desenhado para ensinar a organização a aprender a aprender e auto-organizar-se, sendo estimuladas a atitude inovadora e a abertura para o questionamento e a autocrítica. A principal premissa do modelo é a autonomia da organização para perceber o que é melhor para ela e para seu ambiente externo relevante, assim como para desenvolver os processos de auto-aprendizagem que lhe permitirá produzir os produtos e serviços mais apropriados. Aqui também são ignoradas as relações de poder, reduzindo a possibilidade de aproveitar o processo para resolver as contradições internas que limitam os avanços da organização.
- **Implicações.** A excessiva autonomia da organização pode produzir elitismo e até arrogância institucional. Sob esta ótica, o modelo de gestão da mudança ignora (1) a influência dos fatores críticos externos que afetam o desempenho institucional e (2) a importância de se ter o ambiente externo como referência para a mudança. Quando tiver que enfrentar adversidades, este tipo de organização encontrará dificuldade para conseguir apoio social, político e principalmente financeiro. Mesmo a competência elevada da organização não é suficiente para assegurar a legitimidade institucional de seu modelo de atuação e a credibilidade sociopolítica de suas propostas.

CENÁRIO 4

- **Organização como Cultura.** As organizações são realidades sociais construídas pelas idéias, valores, normas, rituais e crenças que as sustentam. A realidade é aquela percebida por seus funcionários; por isso, elas se preocupam principalmente com o monitoramento dos valores em ascensão e em declinação no ambiente externo relevante. A atividade mais importante é manter a cultura organizacional em sintonia com os valores emergentes no ambiente externo relevante para a organização.
- **Mudança como Processo de Socialização.** A mudança é vista como um processo através do qual uma organização avança de um comportamento organizacional em crise irreversível a outro considerado em ascensão. A mudança está desenhada para socializar todos os funcionários nos novos “valores” e “significados” que orientam as ações rumo à mudança requerida pelo ambiente externo relevante.
- **Modelo Educativo.** Este modelo de gestão da mudança tenta construir uma nova cultura organizacional; por isso busca um novo comportamento organizacional mais além de um novo plano. O modelo é desenhado para oferecer novos esquemas interpretativos da realidade e, assim, permitir a atualização da cultura organizacional. As funções básicas do modelo são: (1) diagnosticar os valores, princípios, conceitos e enfoques que estão em declinação e os em ascensão; (2) realizar um processo de “(de)socialização” dos funcionários sobre os valores, princípios, conceitos e enfoques em declinação; e (3) realizar um processo de socialização dos funcionários sobre aqueles valores, princípios, conceitos e enfoques que estão em ascensão.
- **Implicações.** Geralmente o modelo se limita somente a construir uma nova cultura organizacional, perdendo a oportunidade de também produzir um plano concreto para transformar outras dimensões institucionais. Ainda produzindo transformações de comportamento relevantes para a adaptação da organização, o modelo encontra muitas dificuldades para traduzir em termos operativos a nova cultura organizacional. A organização estará sempre com um discurso politicamente correto, mas raramente conseguirá realizar uma prática congruente com este discurso.

CENÁRIO 5

- **Organização como Sistema Político.** As organizações são sistemas de governar que seguem vários princípios políticos para legitimar diferentes tipos de regras. Como arenas políticas, as organizações são influenciadas por muitos fatores (interesses, conflitos e relações de poder), internos e externos, que moldam sua vida política. Sob esta imagem, há tantas organizações quantos são os sistemas políticos, desde os mais conservadores até os mais radicais, passando por aqueles de características pluralistas.
- **Mudança como Instrumento de Poder.** A mudança é vista como um instrumento político para renovar o “sistema de governo” da organização, no que se refere ao manejo (1) dos interesses individuais e coletivos, (2) dos conflitos políticos, e (3) das relações de poder na estrutura organizacional. A mudança busca um sistema de governo diferente, não necessariamente melhor, como é natural em confrontações políticas.
- **Modelo Político.** Este modelo de gestão é desenhado para alterar a estrutura, regras, procedimentos e outros meios de controle da organização. Assim, o modelo consegue alterar a lógica que organiza e a dinâmica que move os diferentes interesses, produz os conflitos, gera as alianças e distribui o poder na organização. Sob esta imagem de organização, o modelo de gestão superenfatica a dimensão sociopolítica em detrimento de outras dimensões igualmente importantes. A base de sustentação deste modelo exige da alta gerência um número de alianças maior que o número de parcerias, uma vez que alianças têm caráter temporário, são realizadas principalmente por conveniência e são feitas até com os inimigos, ao contrário das parcerias.
- **Implicações.** Os interesses do ambiente externo não estão ao alcance do modelo por meios racionais, só por conveniência. Sob esta imagem de organização, os processos participativos são considerados inconvenientes; por isso, os que controlam a iniciativa de mudança definem quem são os ganhadores e os perdedores no sistema emergente. Em resumo, os processos de mudança, sob a influência desta imagem de organização, ocorrem com um baixo conteúdo ético, tanto com relação às necessidades internas da organização quanto com respeito às demandas e desafios da sociedade.

CENÁRIO 6

- **Organização como Prisões Psíquicas.** As organizações são constituídas por um conjunto de processos psicodinâmicos e aspectos ideológicos nos quais as pessoas muito freqüentemente caem prisioneiras das armadilhas construídas por seus pensamentos, idéias, crenças e até seus êxitos passados. Agressão, avareza, ódio e desejo sexual assumem alta importância sob esta imagem, porque estes fatores influenciam e podem ser determinantes do desempenho das organizações. Como conseqüência, os fatores humanos, individuais e coletivos são considerados em seus mais íntimos detalhes.
- **Mudança como Instrumento Clínico.** A mudança é percebida como um instrumento de intervenção para criar espaços clínicos em que os processos psicodinâmicos e os aspectos ideológicos existentes são diagnosticados, analisados e solucionados. As mudanças institucionais serão logradas somente se as angústias e as preocupações, individuais e coletivas, a elas associadas forem superadas. A ênfase é nos padrões inconscientes de comportamento e de controle. A mudança superenfatiza os aspectos pessoais em detrimento de outros aspectos institucionais igualmente importantes.
- **Modelo Psicoanalítico.** O modelo está centrado na preocupação com o controle do comportamento, numa lógica que privilegia a psicanálise no nível dos empregados, como indivíduos e grupos, para permitir a ruptura dos vários padrões conscientes e inconscientes que impedem o avanço da organização. Este modelo de gestão coloca ênfase excessiva no poder dos processos inconscientes para promover mudanças na organização e no ambiente externo. O modelo é desenhado para desenvolver novas formas de controle sobre os processos psicodinâmicos como rota rumo às mudanças.
- **Implicações.** Sob esta imagem de organização, o ambiente externo não constitui a referência mais relevante para orientar a mudança interna. O ambiente interno não é visto como fonte de energia criativa; razão porque o modelo de gestão da mudança não reconhece a necessidade de criatividade e inovação por parte dos empregados. Os funcionários são apenas os objetos e não os sujeitos da mudança organizacional. Sob esta imagem de organização, o ambiente de trabalho, antes, durante e depois do processo de mudança, será sempre um ambiente psicologicamente desconfortável.

CENÁRIO 7

- **Organização como Fluxo e Transformação.** Sob a lógica da mudança que molda a vida social, organizações são (1) produto de fluxos opostos de retroinformações positivas e negativas e (2) produto da lógica dialética em que cada fenômeno gera seu oposto. A organização pode transformar-se para transformar, mas pode também assentar as bases para sua própria destruição. Esta imagem facilita a compreensão sobre como as organizações mudam a si próprias para mudar seu ambiente externo relevante, assim como têm suas mudanças influenciadas pelas forças externas deste mesmo contexto. A organização deve estar sempre olhando rumo ao passado para compreender o presente e, assim, olhar rumo ao futuro e participar de sua construção.
- **Mudança como Processo Dialético.** A mudança é vista como um processo destinado a identificar, confrontar e superar as contradições internas mais relevantes da organização, assim como as contradições entre ela e seu ambiente externo relevante. A mudança é um processo de transformação, principalmente qualitativa, dos conceitos, enfoques e modelos orientadores da organização. O processo é desenhado para abrir a possibilidade de mudanças revolucionárias, das quais resultará uma base institucional radicalmente diferente da anterior.
- **Modelo Dialético.** Este modelo é desenhado para identificar e superar as contradições do paradigma institucional, através da ruptura do paradigma vigente e sua substituição por um paradigma contemporâneo em sintonia com os novos anseios e expectativas da sociedade em geral, e não de grupos particulares. O modelo demanda a liderança de profissionais abertos para a mudança, capazes de mudar suas próprias visões no processo, se as análises e sínteses assim demandarem. O modelo necessita criar novas formas de pensar sobre a totalidade da organização e seu ambiente externo, para mudar a própria natureza da mudança.
- **Implicações.** Sob esta imagem de organização, a iniciativa de mudança pode tornar-se, eventualmente, excessivamente idealista. Quando isso ocorre, o modelo de gestão nem sempre consegue ser integralmente praticado, porque encerra propostas de mudanças excessivamente radicais e nem sempre possíveis. Algumas dessas mudanças requerem a ruptura da lógica interna do sistema social, o que cria a resistência do próprio sistema que criou e mantém a organização.

CENÁRIO 8

- **Organização como Espaço para Dominação.** Sob esta imagem de organização, a essência organizacional é o processo de dominação praticado através do poder, em que determinadas pessoas impõem sua vontade sobre outras, produzindo grupos de exploradores e de explorados. A dominação pode ser três tipos: *carismática*, quando o poder de mando depende das qualidades pessoais da autoridade maior; *tradicional*, quando o poder de mando está implícito na tradição e no passado organizacional; e *racional-legal*, quando o poder de mando é legitimado pelas leis, regras, regulações e procedimentos formais da organização.
- **Mudança como Instrumento de Dominação.** A mudança é vista e utilizada como instrumento de poder para substituir a lógica de dominação existente em uma organização por outra lógica de dominação. As mudanças serão buscadas tendo sempre como referência algumas premissas ideológicas, em que segregação e divisões discriminatórias são inevitáveis. As mudanças buscadas geralmente assumem a teoria da conspiração, na qual uma elite e sua ideologia necessitam ser substituídas porque impõem um sistema de dominação inadequado para os interesses da organização. A mudança é, portanto, uma batalha interna de uma elite contra outra elite.
- **Modelo Hegemônico.** Um modelo de gestão desenhado para estabelecer e manter as condições que garantem as relações de dominação na organização em favor daqueles que estão na administração da organização, ou dos grupos cujos interesses são por ela representados. Da perspectiva dos que dominam a organização, o modelo é desenhado para garantir mudanças consideradas racionais, independentemente do mal que estas mudanças possam causar a seus empregados.
- **Implicações.** Sob esta imagem, a “racionalidade” será sempre usada como argumento para explicar e implementar mudanças que têm impacto negativo sobre a maioria dos grupos de empregados. O modelo de gestão não utiliza processos participativos nem admite a mobilização da inteligência coletiva; porque ambos são inconvenientes para os interesses dos que controlam a iniciativa de mudança. Sob esta lógica, existe um temor permanente da elite do poder de que a coletividade perceba a manipulação que assegura sua dominação. Por isso,

os que detêm o poder têm sempre uma grande habilidade para promover seus interesses como se fossem os interesses da maioria dos clientes, usuários e sócios da organização, como forma de pressão para que os empregados aceitem suas propostas. Os mais privilegiados, individualmente ou como grupos, são aqueles que conscientemente participam, direta ou indiretamente, das ações inadequadas da elite de poder, ou que as legitimam.

CENÁRIO 9

- **Organização como Rede de Relações.** Sob esta imagem, as organizações são um espaço multidimensional no qual diferentes redes de relações, formais e informais, são articuladas através de processos dinâmicos e cambiantes; e que estão conectadas com outras redes de seu ambiente externo. Como redes de relações, as organizações não são independentes, e têm um papel complementar que requer forte integração interinstitucional. As relações intra-organização, e entre ela e seu ambiente externo, produzem conflitos e contradições, que fazem da *negociação* o mecanismo mais importante para assegurar sustentabilidade institucional.
- **Mudança como Processo de Negociação.** A mudança é vista como um processo de negociações formais e informais, internas e externas, simples e complexas, usadas pelas organizações para provocar mudanças internas em relação a mudanças em seu ambiente externo relevante, ou para transformar-se em antecipação a esse ambiente externo. A mudança é desenhada para identificar debilidades nas relações internas da organização e entre ela e seu ambiente externo relevante, para permitir as negociações que tornarão possível superar os problemas identificados. Geralmente, os problemas são provocados pelos conflitos de interesse existentes entre os atores de diferentes redes e entre os localizados nos vários elos de uma mesma rede de relações. As mudanças internas são percebidas como interconectadas com mudanças atuais em curso no ambiente externo da organização, ou com mudanças inovadoras que a organização visualiza como relevantes para o seu ambiente externo.
- **Modelo Relacional.** Este é um modelo desenhado para identificar e valorizar os diferentes tipos de redes existentes na organização e entre ela e seu ambiente externo, para compreender e alterar a lógica das

relações que fluem entre as redes através de um complexo processo de negociações. O modelo busca facilitar a participação dos diferentes grupos de interesse situados nos diversos “elos” das “cadeias” internas que constituem a organização e externas que a influenciam. Os mecanismos de negociação são os principais instrumentos do modelo.

- **Implicações.** A mudança institucional realizada sob esta imagem de organização exige investimento elevado em tempo, metodologia organizativa e participação. Uma das maiores dificuldades do modelo de gestão da mudança, sob esta imagem de organização, é ultrapassar as fases de diagnóstico e prognóstico, dado o elevado número de redes de relações organizacionais, internas e externas, e a complexidade destas relações. Outra dificuldade é a identificação e capacitação de um número elevado de “negociadores” do processo que o modelo exige, tanto na fase de formulação de propostas quanto na fase de sua implementação.

CENÁRIO 10

- **Organização como Agente de Mudança e Desenvolvimento.** Sob esta imagem, as organizações (1) são criadas e financiadas pela sociedade para conceber e conduzir ações de intervenção relevantes para o seu desenvolvimento [da sociedade]; (2) refletem as características da organização socioeconômica e política da sociedade; (3) são constituídas por um conjunto de redes de relações negociadas, internas e externas; (4) incorporam, mais ou menos, as contradições do modelo de desenvolvimento que ajudam a implementar; e (5) provocam mudanças no seu ambiente externo através de suas inovações independentes. Esta imagem de organização exige a mais elevada importância para o ambiente externo da organização e o maior dos compromissos com o futuro da sociedade em todas as suas dimensões. Idealmente, sob esta lógica, toda organização deveria ter um sistema de monitoramento permanente dos fatores críticos externos que influenciam o desempenho da organização e das anomalias emergentes na implantação do modelo de desenvolvimento vigente.
- **Mudança como Processo de Transformação.** A mudança é vista como um processo multidimensional através do qual as organizações se transformam para estar em capacidade de influenciar a transformação do seu ambiente externo. As organizações se antecipam ou reacio-

nam às crises do modelo de desenvolvimento, ao mesmo tempo que se preparam para mudar aspectos relevantes das realidades do seu ambiente externo, através da mobilização de seus talentos humanos e da participação de seus clientes, usuários, parceiros e beneficiários. A mudança é um processo dialético, de mão dupla, que envolve as redes internas e externas de relações da organização, para apoiar-se em algumas delas e, se necessário, para transformar outras.

- **Modelo Estratégico.** Para este modelo de gestão, a hipótese que orienta o processo é a de que *o fenômeno de ascensão e declinação das organizações está fortemente associado ao fenômeno de ascensão e declinação dos modelos de desenvolvimento*. O modelo é desenhado para (1) produzir inovações institucionais independentes e/ou (2) interpretar as mudanças externas, (3) projetar suas implicações para todas as dimensões da organização, e (4) orientar as estratégias de ajuste ou transformação institucional. Preocupado com a dimensão ético-social que assegura a legitimidade do processo, o modelo se caracteriza por (a) usar princípios orientadores, (b) analisar o passado, (c) analisar o futuro, (d) analisar o ambiente externo, (e) analisar a organização, (f) ser participativo e negociado, (g) privilegiar o uso de estratégias, (h) preferir decisões colegiadas, (i) promover a transferência de autonomia conceitual e metodológica às várias instâncias da organização, (j) abrir espaço para o pensamento crítico e para a avaliação externa, (k) construir a base de uma nova cultura organizacional, e (l) permitir, se necessário, a ruptura qualitativa de valores, princípios, premissas, promessas, conceitos, enfoques, modelos e paradigmas vigentes na organização.
- **Implicações.** Sob esta imagem de organização, um processo de mudança encontra dificuldades em suas fases de formulação e implementação das propostas: (1) por sua natureza participativa, o processo enfrenta a falta de tradição de participação coletiva na maioria das organizações; (2) por exigir decisões colegiadas, o modelo de gestão requer alto nível de coesão por parte dos grupos gerenciais responsáveis pela gestão política e gestão técnica do processo, o que é difícil manter por períodos longos; (3) por sua lógica democrática, o processo reduz as práticas autoritárias, o que provoca reação por parte dos que só gerenciam bem quando o poder é um monopólio; (4) por valorizar a inteligência e a criatividade dos talentos humanos da organiza-

ção, o modelo de gestão é alvo de críticas por parte dos que só conseguem atuar sob o princípio do argumento da autoridade, e não da autoridade do argumento; (5) por seu propósito transformacional, o processo fragmenta a lógica de sustentação do "status quo", que permite privilégios entres alguns indivíduos e grupos internos, provocando reações de boicote à iniciativa de mudança por parte dos privilegiados; e (6) por seu caráter descentralizado, o processo requer mais recursos financeiros e mais tempo para sua realização. Isso dificulta a manutenção da continuidade do processo num contexto de escassez de recursos financeiros e de vulnerabilidade dos mandatos administrativos.

TENDÊNCIAS DAS MUDANÇAS INSTITUCIONAIS NO MUNDO

Cada época redefine o que é moderno. Por isso, muitos pensam que, para atravessar a barreira do tempo, simbolizada no ano 2000, todos têm que demonstrar que estão se tornando modernos. A maioria dos Governos de países em desenvolvimento está interpretando que, na área da mudança institucional, ser moderno é importar um enfoque para a mudança, de preferência dos Estados Unidos ou Japão (Thurow, 1996).

Por isso, hoje prevalecem os modelos que adotam os *imperativos* da filosofia, lógica e procedimentos da "reengenharia" ou da "qualidade total" como passaporte para uma viagem segura para o século XXI. O enfoque do "planejamento estratégico" é muito usado: pelos que não o entendem, para mudanças cosméticas; pouco praticado em sua totalidade; e raramente utilizado para produzir um novo *paradigma institucional*. Na maioria dos casos, o que ocorre é a produção de um novo documento, que geralmente não consegue ser traduzido em ações nem alcançar a contemporaneidade e a legitimidade necessárias para os compromissos em torno de sua institucionalização.

No máximo ocorrem mudanças na estrutura, organograma e número de funcionários, o que por si só não garante a efetividade e a contemporaneidade perseguidas (Busch & Bingen, 1994).

Obviamente, estes enfoques revelam que seus promotores estão conscientes que sua adoção tende a produzir certos produtos de seu interesse, ou do interesse daqueles a quem representam. Com sua gênese vinculada às necessidades e realidades de empresas privadas nacionais e transnacionais de países desenvolvidos, esses modelos estão sendo promovidos nos países da África, América Latina e Ásia, sob a influência

explícita ou implícita de certos agentes internacionais que influenciam mudanças em países em desenvolvimento, tais como o Fundo Monetário Internacional (FMI), Banco Mundial (BIRD) e Banco Interamericano para o Desenvolvimento (BID), conforme Thurow (1996).

Esses enfoques estão sendo replicados em muitos países, geralmente sem uma reflexão crítica para sua adaptação. Com a cumplicidade política de muitos governantes, a matriz institucional do setor público está sendo submetida a uma pressão inexorável para a aceitação de certos enfoques para a mudança em que o prêmio existe apenas para o *mimetismo institucional*, no qual não é necessário criar, só imitar. Sejam como réplicas exatas ou como caricaturas medíocres, principalmente do modelo da “reengenharia”, os modelos de mudança institucional, que a maioria dos nossos governos está adotando para promover a “modernização do setor público”, já trazem embutidos certas conclusões antes da realização dos diagnósticos. Cerca de 90% destas iniciativas ocorrem sob uma *imagem combinada* de organização como máquina, organismo e sistema político. Esses modelos representam a instrumentalização do *discurso neoliberal* no âmbito do setor público. Suas conclusões antecipadas chegam disfarçadas sob a forma de “slogans” bem formulados pelos especialistas de marketing político que apóiam os ideólogos do neoliberalismo. No caso do setor público, as conclusões mais comuns são, por exemplo, *menor é melhor* e *privatização como solução*.

Assim, sob a lógica importada e viesada destes “slogans”, a matriz institucional pública de muitos países em desenvolvimento está sendo desmoralizada e desarticulada, de forma sistemática, para permitir a criação das novas condições necessárias para atender aos requerimentos emergentes do processo transnacional de acumulação do capital. Aqui, o trabalho revela a racionalidade das mudanças impostas no setor público e sintetiza as tendências destas mudanças no mundo, com ênfase na América Latina e Caribe.

A RACIONALIDADE DAS MUDANÇAS IMPOSTAS

Para criar uma rede de sustentação para sua hegemonia e expansão de seus interesses econômicos e político-ideológicos no Terceiro Mundo, foi conveniente para os Estados Unidos apoiar, depois da Segunda Guerra Mundial, a criação de uma tecnoburocracia competente nas organizações públicas de países em desenvolvimento por três razões. Primeiro, era necessário criar uma elite pensante com os valores *anticomunis-*

tas e *pró-capitalismo* para criar anticorpos mais ou menos permanentes contra a expansão da "ameaça vermelha" representada pela ideologia marxista-leninista que emanava da, então, União Soviética. Segundo, na maioria desses países, o setor privado não estava suficientemente organizado e capitalizado para articular-se de forma eficiente, eficaz e efetiva com o setor privado dos países capitalistas mais desenvolvidos. Finalmente, as altas autoridades da estrutura governamental têm mandato administrativo temporário, o que exigiu a criação de uma tecnoburocracia não apenas estável mas também convencida de que o melhor paradigma internacional para orientar os modelos nacionais de desenvolvimento era o provido pelos Estados Unidos.

No caso das organizações de ciência e tecnologia agropecuária, a influência chegou na forma do paradigma químico da *Revolução Verde*, em que a conveniência da época justificou a promoção do *estatismo da investigação*. Essa foi a racionalidade por traz da criação da maioria dos institutos nacionais de pesquisa agropecuária na África, Ásia e América Latina. Por exemplo, no Brasil, o modelo da Embrapa não foi um produto genuíno da inteligência nacional; sua lógica foi influenciada pelo economista americano Eduard Schuh, que na época representava a Fundação Ford (Albuquerque et al., 1986).

Hoje, a competência técnica e a autonomia de pensamento crítico da tecnoburocracia tornaram-se uma inconveniência para os interesses hegemônicos dos Estados Unidos e para o novo surto expansionista do capitalismo transnacional. Por isso, tornou-se necessária uma estratégia organizada para desmoralizar e desarticular esta tecnoburocracia estatal, replicada com êxito relativo no Brasil pelo governo do Presidente Collor de Melo. Nesta estratégia, primeiro se implementa uma campanha para desmoralizar o setor público com argumentos construídos para vendê-lo à sociedade como necessariamente ineficiente, corrupto e não-competitivo, em contraste com um setor privado sempre eficiente, honesto e competitivo. Depois disso, torna-se extremamente fácil convencer a sociedade a fazer qualquer absurdo com a maioria das organizações do setor público. Por exemplo, esta foi a seqüência inexorável no processo de extinção da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) - um crime contra a sociedade que tinha nessa organização o seu mecanismo mais eficiente para a coordenação e o aperfeiçoamento do Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural (Sibrater).

Outro dos aspectos dessa estratégia internacional contra o setor público é a eliminação ou debilitamento dos mecanismos de coordenação

nacional e regional. Com isso, nossos países perdem sua capacidade de compreender de forma agregada os rumos estratégicos das microações de desenvolvimento realizadas pelos atores públicos e principalmente privados; financiados, cada vez mais, pelos *agentes internacionais do desenvolvimento*. Privados de compreender os rumos do desenvolvimento no nível micro, perde-se a capacidade de fazer correções estratégicas no nível macro.

Não é uma surpresa, portanto, que os governos latino-americanos estejam submetidos a uma pressão idêntica para reduzir drástica e cirurgicamente o tamanho da estrutura e da folha de pessoal do setor público, como fórmula mágica para a famosa modernização. Isso ocorre sob argumentos e estratégias semelhantes, como se os governos integrassem uma orquestra que toca sob a batuta do mesmo maestro; ou como se fossem orquestras distintas, sob a batuta de maestros distintos mas que receberam a mesma pauta musical. Infelizmente, a matriz institucional do setor público está sendo facilmente manipulada, sob o efeito de uma anestesia intelectual e covardia política que a coloca em uma posição de subserviência inaceitável. Esses *modelos e enfoques exógenos* trazem embutidos certos valores, princípios, premissas e promessas que nem foram definidos para nossas realidades nacionais nem são apropriados para difusão e aplicação linear em nossos países. Isso exigiria uma homogeneidade socioeconômica, político-ideológica, ético-filosófica, tecnológica e institucional que absolutamente não existe.

O fato de alguns *agentes internacionais da mudança* em países em desenvolvimento insistirem em recomendar seus enfoques e modelos revela que a cooperação internacional pode até ter evoluído do "*modelo que entregava o peixe*" para o "*modelo que entrega o anzol*"; mas, definitivamente, não avançou para o "*modelo que transfere a arte de fazer anzóis*". Obviamente, o tamanho e a forma de um anzol determinam os tipos e os tamanhos dos peixes que se terá acesso. Talvez isso seja exatamente o que pretendem alguns desses agentes de mudança, representantes dos interesses particulares de alguns atores transnacionais, em sintonia com os interesses de certos grupos nacionais. Por exemplo, o Dr. Eduard Schuh, o mesmo que promoveu o *estatismo da investigação* na década de 70, está brilhando nos anos 90 como arauto da *privatização como solução*, como revela sua atuação recente em países latino-americanos como a Bolívia. Isso revela que nunca existiu, não existe e jamais existirá cooperação internacional pura, desinteressada, por parte dos países desenvolvidos. A própria história da transferência de tecnologia agropecuária dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento oferece

evidências passadas e presentes que demonstram que a cooperação internacional evoluiu da *era da exploração sem cooperação*, para a *era da cooperação por conveniência*, para a *era da cooperação-competição* (Silva, 1996b).

AS TENDÊNCIAS DAS MUDANÇAS INSTITUCIONAIS

Na eterna guerra entre a essência e a aparência, a aparência continua vencendo a maioria das batalhas, pelo menos no que concerne à maioria das mudanças institucionais no mundo. Para muitos Governos e gerentes, principalmente de países em desenvolvimento, *parecer* que está mudando tornou-se mais importante do que mudar de fato. Nos esforços para *ser moderno* prevalecem as tendências centradas mais na forma do que na substância, assim como nos modelos de gestão para a mudança e não nos objetivos a serem alcançados no processo. Assim, o *como* é agora mais relevante do que o *por que*.

Como conseqüência, muitos governos se sentem mais orgulhosos em anunciar que estão realizando a "reengenharia" do setor público do que preocupados com os resultados e conseqüências desse enfoque para a gestão da mudança. Eles não percebem [ou não se interessam em perceber] que cada enfoque adotado introduz de forma subliminar (1) a *imagem* que se deve ter do que é uma organização, (2) a *visão* do que é e para que serve a mudança institucional, (3) qual deve ser o *modelo* de gestão dos processos de mudança e (4) a natureza antecipada dos *produtos* a serem obtidos nestes processos.

Ao contrário das décadas de 60 e 70, em que prevaleceu o *modelo do instituto nacional de pesquisa agropecuária*, a década de 90 não revela a tendência para um modelo particular de organização ou serviço de ciência e tecnologia agropecuária; a convergência está mais associada ao enfoque recomendado para a mudança e menos à estrutura a ser obtida. As tendências de mudanças e suas conseqüências mais relevantes são as relacionadas a seguir.

- **Privatização como solução.** Esta é a estratégia mais promovida e financiada pelos ideólogos e agentes internacionais e nacionais do neoliberalismo. Nos anos 80, o *enfoque liberal-modernizante* de Margaret Thatcher da Inglaterra foi a referência máxima desta estratégia, que destruiu muitos institutos de pesquisa do país. Hoje, a referência paradigmática, alvo do uso e abuso dos advogados desta estratégia, é o modelo chileno de desenvolvimento. Até a primeira metade deste século, o Brasil era o país em desenvolvimento onde o *positivismo* de

August Comte foi mais ampla e profundamente instrumentalizado; no presente, o Chile é o país em desenvolvimento onde *o enfoque (neo) liberal-modernizante* está melhor instrumentalizado. Assim, a maioria dos governos latino-americanos está vendo seus empréstimos internacionais serem condicionados ao *modelo chileno de privatização* da maioria das atividades do setor público, incluindo muitas atividades de ciência e tecnologia agropecuária. Isso geralmente ocorre sob a lógica “caricaturada” da reengenharia, o que não permite promover a integração substantiva da pesquisa-extensão, nem seu fortalecimento individual, apenas a fragmentação e debilitamento de ambos. Sob diferentes nomes [*reengenharia, reestruturação ou modernização*], a maioria das iniciativas de mudança institucional no mundo está sendo influenciada por esta estratégia que impõe uma *imagem combinada de organização* como máquina, organismo e sistema político.

Na visão imediatista dos nossos governos, esta estratégia é muito apreciada por sua promessa de reduzir custos pela redução de estrutura e do número de funcionários públicos. Curiosamente, ninguém está percebendo que isto não é suficiente para assegurar a outra promessa da estratégia - aumentar eficiência - uma vez que o corte de estrutura e de pessoal ocorre antes de um diagnóstico multidimensional e de uma discussão sistemática sobre novos desafios substantivos que estão emergindo e que só o setor público pode assumir sua responsabilidade. Assim, quando as mudanças de aparência terminam e uma discussão sobre a essência ocorre, os governos percebem que parte da estrutura privatizada, ou destruída, e dos talentos humanos demitidos seria necessária para algumas das novas realidades nacionais, como está ocorrendo no Brasil, Equador, Peru e outros países da região. Se os processos de mudança iniciassem por uma discussão substantiva para alimentar as propostas de mudanças, ao final as instituições seriam menores, iguais ou maiores, *vis-à-vis* seu tamanho no início do processo. O contrário pode ser um exercício de irresponsabilidade social, ou de adivinhação estéril e inconseqüente. Este enfoque é centrado apenas no cliente, na demanda e/ou no mercado, e não no ambiente externo, que é mais amplo do que os três elementos anteriores. Conseqüentemente, o enfoque não considera, por exemplo, nem a dimensão ambiental nem a distributiva do processo de desenvolvimento.

- **Manutenção do “status quo”.** É interessante perceber que os Estados Unidos, país que lidera o movimento mundial para a mudança institucional sob o enfoque da privatização como solução, não estão aplicando sua receita no seu serviço federal de pesquisa agropecuária, o

Agricultural Research Service (ARS). Entrevistado por este autor em junho de 1996, num encontro internacional sobre biotecnologia no Canadá, um gerente de pesquisa do ARS revelou que sua organização não foi e não está sendo submetida a nenhum processo profundo de mudança. Ao contrário, as mudanças no ARS têm sido do tipo incremental-conservador, para consolidar o modelo vigente. Curiosamente, o seu modelo é criticado nos países em que existe excesso de unidades descentralizadas e falta um processo para a seleção competitiva de seus gerentes - o que não está sendo questionado naquele país. Ao contrário do ARS, o serviço de extensão rural americano passou por um profundo debate conceitual e metodológico para seu aperfeiçoamento; mas, identicamente ao ARS, este serviço não foi pressionado para submeter-se à estratégia de privatização como solução.

Ainda submetendo-se a processos de reengenharia, algumas organizações estão mudando para não mudar, resultando na manutenção do "status quo". Este é o caso do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), que, diante da tentativa infrutífera de mudança institucional pelo seu bem-intencionado Diretor Geral, está começando um processo de reengenharia comandado por uma companhia privada dos Estados Unidos. Inspirada na engenharia, a reengenharia é um enfoque que assume a organização como máquina, sendo apropriada apenas para organizações que produzem produtos idênticos através de processos rotineiros ao longo do tempo - o que não é o caso do IICA. Assim, esse processo mecanicista de mudança não construirá um novo comportamento institucional nem ampliará a visão de mundo que o IICA tanto necessita. Mudarão alguns processos burocráticos e será produzido um novo documento; mas não estarão asseguradas a contemporaneidade, a legitimidade e a multidimensionalidade necessárias para a sustentabilidade institucional do IICA, o que dependeria mais de um novo paradigma institucional.

- **Sistemas nacionais como "rede".** Ao invés de fusão de instituições de pesquisa agrícola e de extensão rural, há uma tendência crescente, principalmente na América Central para a formação de "sistemas nacionais de inovação tecnológica". Embora racional, esta iniciativa encontra dificuldades pela falta de uma "cultura de sistema". Por exemplo, em Costa Rica, com a mais antiga iniciativa neste sentido, o Sistema Nacional de Investigação e Transferência de Tecnologia Agropecuária (SNITTA) existe apenas num Decreto do Executivo, mas ainda não funciona como tal. Em Cuba, todavia, sua "cultura de esforço coletivo" está facilitando a construção do Sistema Nacional de Ciência e

Inovação Tecnológica Agrária (SINCITA) que irá integrar, na forma de "rede", todos os institutos nacionais de ciência e tecnologia agropecuária vinculados a quatro diferentes ministérios. Ao contrário do Brasil, em que a Embrapa coordena o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), em Cuba, o SINCITA será coordenado pelo Ministério de Agricultura, na ausência de um instituto nacional com a fortaleza institucional e abrangência técnico-científica da Embrapa. Em Cuba, todos os institutos estão participando da formulação do plano estratégico para o SINCITA, e cada um deles formulará o seu plano estratégico em sintonia com o do SINCITA e em negociação com seu ambiente externo relevante. Tudo isso sob uma base conceitual e metodológica comum, derivada do planejamento estratégico.

Esta estratégia centrada no mecanismo de "rede" está ganhando muito espaço e advogados, que percebem a sinergia potencial que pode resultar do sistema com um mínimo de conflitos interinstitucionais *vis-à-vis* as estratégias que requerem a fusão estrutural de organizações antes independentes. O mais recente exemplo de conflitos decorrentes de fusão estrutural a nível nacional é o oferecido pelo caso do INIFAP, no México, em que foram fundidos os institutos de pesquisa agrícola, pecuária e florestal. Três anos depois, o INIFAP ainda não consegue funcionar como uma organização com identidade e uma missão institucional. Para superar esse problema, o INIFAP iniciou recentemente um processo de planejamento estratégico para orientar um novo processo de mudança institucional.

Finalmente, esta estratégia está emergindo como solução para o crônico problema da falta de integração pesquisa-extensão. Ao invés de optar pela fusão estrutural das instituições de pesquisa e de extensão, a solução é construir um *sistema nacional de ciência e tecnologia agropecuária*, e não um sistema nacional de pesquisa e extensão. A manutenção dos nomes pesquisa e extensão nas fusões interinstitucionais tem sido a maior fonte de conflitos. A guerra entre as duas culturas continua de forma mais acirrada pela proximidade dentro da mesma estrutura. Criam-se programas, nacionais e/ou estaduais, de ciência e tecnologia, dos quais alguns são típicos e exclusivos da pesquisa, outros são típicos e exclusivos da extensão e muitos são típicos do trabalho integrado de geração/adaptação e transferência de tecnologia. Obviamente, o processo requer a formulação de um plano estratégico para o sistema, que define o marco orientador de ciência e tecnologia agropecuária comum para ambas as instituições, que formulam seus planos estratégicos individuais tendo o do sistema como

referência, e que deve ter sido formulado com a participação de ambas. Isso é exatamente o que está tentando Costa Rica, envolvendo 17 instituições.

- **Transformação estratégica.** Uma alternativa pouco explorada, mas já experimentada com êxito relativo, é aquela em que a instituição constrói seu próprio marco orientador, de natureza flexível, capaz de adaptar, apropriar-se de elementos relevantes de qualquer modelo existente e construir elementos conceituais e metodológicos originais para orientar sua própria transformação. Na América Latina e no Caribe, o enfoque desta alternativa está sendo chamado de *enfoque estratégico*. Originalmente criado pela Embrapa (Embrapa, 1990, 1994, 1995; Flores, 1991; Flores & Silva, 1992; Silva & Flores, 1993; Goedert et al., 1994; Silva, 1996a), o enfoque está sendo ampliado, aperfeiçoado e difundido através de um projeto regional do International Service for National Agricultural Research (ISNAR), que visa o fortalecimento da administração de organizações de ciência e tecnologia agropecuária na América Latina e Caribe. Por exemplo, este é o enfoque que está orientando os processos de mudança institucional dos “casos-piloto” do Projeto ISNAR em Costa Rica, Cuba, Panamá e Venezuela.

Sob este enfoque, uma organização é pressionada, por razões ético-filosóficas e por imperativos metodológicos, a usar como elementos de referência de um compromisso com o futuro, o ambiente externo, a participação e o uso de estratégias, entre outros. O enfoque exige a definição de princípios orientadores do processo e assume a hipótese de que a ascensão e a declinação das organizações estão fortemente associadas à ascensão e à declinação dos modelos nacionais de desenvolvimento, porque adota a imagem de organização como agente de mudança e desenvolvimento. Esta imagem permite criar e compartilhar uma visão da mudança institucional como um processo multidimensional [dimensões ético-filosófica, teórico-metodológica, sociocultural, psicológica, econômica, político-ideológica, tecnológica, institucional e espaço-temporal]. Isso permite tanto a reação para a adaptação às mudanças em curso no ambiente externo quanto a proatividade para a transformação inovadora.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento é um produto da intervenção; por isso, a sociedade cria, financia e mantém um conjunto de instituições públicas. Sem intervenção, não há desenvolvimento, só evolução. Assim, este trabalho sugere a *imagem de organização como agente de mudança e desenvolvimento* como referência para processos de mudança institucional.

Hoje, a urgência não está mais em convencer os gerentes das organizações sobre a necessidade de mudança; senão em oferecer-lhes os elementos (1) filosóficos, sobre o por quê mudar, e (2) conceituais e metodológicos, de como mudar. O quê mudar, em que direção e com quais prioridades devem ser produtos da negociação entre a organização e o seu ambiente externo relevante.

O trabalho compartilhou elementos de referência para inspirar e alimentar reflexões sobre mudanças institucionais. Para facilitar as discussões coletivas, o trabalho construiu dez cenários possíveis de combinação de imagens de organização, visões da mudança e modelos de gestão da mudança. O trabalho sintetizou os principais tipos de mudança institucional que estão ocorrendo, principalmente na América Latina, para demonstrar que não há uma tendência única a ser seguida. Ao contrário, o trabalho sugere que cada instituição deve desenhar o marco orientador de sua mudança, como forma de assegurar a adequação necessária; ao invés de importar acriticamente os “pacotes de mudança” previamente fabricados.

Para mudanças visando construir a sustentabilidade institucional de uma organização, *sugere-se a adoção do enfoque estratégico*, principalmente por sua flexibilidade para importar elementos relevantes de qualquer outro enfoque existente. A lógica e a filosofia das “fórmulas mágicas” foram gestadas nos países desenvolvidos e baseadas em experiências do seu setor privado (Harvard Business Review, 1991; Cohen, 1995; Nadler et al., 1995).

Existem razões para construir nossas próprias imagens, visões e modelos para a mudança institucional. Se aceitamos a comodidade intelectual e a covardia política do *mimetismo institucional*, as implicações já são historicamente muito conhecidas: a submissão e o desenvolvimento distorcido. Até quando? A que preço?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, R.H. de; ORTEGA, A.C.; REYDON, B.P. O setor público de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo. Parte I. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, v.3, n.1, p.79-132, 1986.
- BUSCH, L.; BINGEN, R.J. Restructuring agricultural research: some lessons from experience. **Briefing Paper ISNAR**, n.13, 1994.
- COHEN, A.R., ed. **Portable MBA in management**. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- EMBRAPA (Brasília, DF). **II Plano Diretor da Embrapa: 1994-1998**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 50p.
- EMBRAPA (Brasília, DF). **Traduciendo objetivos estratégicos en el plan operativo: el Sistema Embrapa de Planeamiento-SEP**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 32p.
- EMBRAPA. Secretaria de Administração Estratégica (Brasília, DF). **Cenários para a pesquisa agropecuária: aspectos teóricos e sua aplicação na Embrapa**. Brasília, 1990. 153p. (Embrapa-SEA. Documentos, 2).
- FLORES, M.X. **Projecto Embrapa: a pesquisa agropecuária rumo ao século XXI**. Brasília: Embrapa-SEA, 1991. 38p. (Embrapa-SEA. Documentos, 4).
- FLORES, M.X.; SILVA, J. de S. **Projeto Embrapa II: do projeto de pesquisa ao desenvolvimento sócio-econômico no contexto do mercado**. Brasília: Embrapa-SEA, 1992. 55p. (Embrapa-SEA. Documentos, 8).
- GOEDERT, W.J.; PAEZ, M.L. D'Á.; CASTRO, A.M.G. de. **Gestão em ciência e tecnologia: pesquisa agropecuária**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 392p.
- HARVARD BUSINESS REVIEW. Management of change. **Harvard Business Review Paperback**, Boston, n.90.064, 1991.
- MINTZBERG, H. **The structuring of organizations**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1979.
- MORGAN, G. **Images of organization**. London: SAGE Publications, 1986.

- NADLER, D.A.; SHAW, R.B.; WALTON, A.E. **Discontinuous change: leading organizational transformation**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1995.
- SILVA, J. de S. **La gestión estratégica del cambio institucional: la experiencia de la empresa brasileña de investigación agropecuaria**. Trabalho apresentado no "Taller Regional para Formación de Capacitadores/Agentes de Cambio", Maracay, Venezuela, 1996a.
- SILVA, J. de S. **Agricultural biotechnology transfer to developing countries under the cooperation-competition paradox**. Trabalho apresentado na "Agricultural Biotechnology International Conference", Saskatoon, Canadá, 1996b.
- SILVA, J. de S.; FLORES, M.X. Strategic management of agricultural research: the Embrapa experience. **Public Administration and Development**, v.13, n.3, p.249-259, 1993.
- THUROW, L.C. **The future of capitalism: how today's economic forces shape tomorrow's world**. New York: William Morrow and Company, 1996.

NOVOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS NOS SISTEMAS ESTADUAIS DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DE EXTENSÃO RURAL

Maria Amália Gusmão Martins¹

O papel do binômio Ciência & Tecnologia e a importância estratégica das instituições de C&T no processo de desenvolvimento econômico e social ainda passam despercebidos da grande maioria das pessoas, inclusive dos gestores governamentais. Uma clara evidência do quase que total desconhecimento da atividade por parte dos legisladores e governantes brasileiros é que a infra-estrutura estadual para a pesquisa agrícola não foi objeto, nos últimos dez anos, de investimento por parte dos governos. O que existe hoje, já bastante sucateado, é resquício de uma estrutura esmeradamente montada na década de 70 até meados da de 80, num período de abundância de recursos e coerência entre o modelo de desenvolvimento então vigente, a política agrícola e o planejamento governamental (centralizado). Com a descentralização de funções e de recursos para os Estados, houve uma sensível retração no fluxo de recursos para as atividades de pesquisa agrícola, e não apenas no que se refere a investimento, mas também no que se refere ao custeio da atividade.

Nos últimos anos, as organizações estaduais de pesquisa agropecuária (OEPAs) têm sofrido constantes intervenções por parte do executivo estadual. Tais intervenções têm, quase sempre, motivações políticas - no pior sentido da palavra - e, raramente, intenções modernizantes. As conseqüências são, obviamente, desastrosas. Dois principais tipos de intervenção governamental, observados a partir do início da década de 90, nos chamam particularmente a atenção: (a) a fusão institucional dos segmentos pesquisa agropecuária e extensão rural e (b) as movimentações observadas no sentido da mudança da forma jurídica das organizações de pesquisa, de empresa para fundação ou autarquia ou departamento. O presente texto trata especificamente dos processos de fusão - seja através de incorporação da organização de pesquisa à de extensão rural, seja pela extinção das organizações existentes para a criação de uma

¹ Engenheira-Agrônoma, M.Sc., Embrapa - Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária, SAIN-Parque Rural, Final W3 Norte, Edifício Embrapa, 2º andar, CEP 70770-901, Brasília, DF.

nova organização - iniciados em 1990. As decisões, então, foram tomadas em bases predominantemente políticas e em nada, ou quase nada, foram ouvidos os segmentos técnicos - nem da pesquisa, nem da extensão. Se isso se deveu, em parte, a um certo autoritarismo em moda à época, refratário a protestos, também a ausência de defesa fundamentada foi uma realidade. Não se procurou contestar com informações de cunho técnico sobre o assunto, capazes de defender as instituições afetadas, sobretudo no que concerne a estudos de viabilidade técnica, alternativas de modelos institucionais viáveis para organizações de pesquisa e extensão rural, etc. Dir-se-ia que, por assumirem como inevitável a ameaça da fusão, as organizações não trabalharam proativamente no sentido de evitar que a mesma se concretizasse. O fato de não haver estudos ou levantamento de informações sobre este assunto impossibilita, até hoje, o aporte de subsídios, por parte das organizações envolvidas, aos gestores governamentais em Estados onde seja, eventualmente, cogitado algum processo de fusão institucional.

Procurando responder às preocupações supracitadas, a Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Embrapa SSE) elaborou, no início de 1994, o "Projeto de Apoio ao Arranjo Institucional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária"². As informações apresentadas neste texto são resultado de pesquisa bibliográfica, entrevistas, consultas e levantamento de opiniões e dados, através de aplicação de questionários estruturados com questões fechadas e abertas, destinados a respondentes de 15 organizações estaduais de pesquisa agrícola e ATER. Tais informações constam no Relatório Final do projeto citado (Embrapa, 1996).

² Colaboraram para a elaboração deste estudo as seguintes organizações: Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA); Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (Emapa); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Espírito Santo (Emater-ES); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Maranhão (Emater-MA); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Pernambuco (Emater-PE); Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa); Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO-SE); Empresa de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul (Empaer-MS); Empresa Mato Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S.A. (Empaer-MT); Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina (Epagri); Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig); Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) e Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA).

**PESQUISA E EXTENSÃO:
da parceria possível às fusões inviabilizantes**

Os modelos teóricos em que se baseiam os vários programas de desenvolvimento rural no mundo inteiro são guias ou propostas para serem aproveitadas pelas instituições. Contudo, na prática, os exemplos em todo o mundo revelam que as entidades de desenvolvimento, em geral, não têm observado bem as sugestões colocadas pelos modelos. A ausência de articulação entre organizações, tais como as de extensão rural e as de pesquisa agropecuária, é apontada como uma das razões de baixa eficiência na promoção de melhorias à comunidade rural (Tagliari, 1994).

Com relação específica ao caso brasileiro, as poucas pesquisas realizadas na última década apontam diversos fatores desagregativos quanto à articulação da pesquisa com a extensão rural. Sobre a relativa ausência de estudos especificamente voltados para a questão, constatamos o seguinte: se até meados dos anos 80, houve grande produção de trabalhos sobre o tema articulação e integração pesquisa/extensão, nos dez últimos anos, os estudos relatados foram relativamente escassos. Ironicamente, foi nestes últimos cinco anos que os segmentos pesquisa e extensão rural sofreram as mais violentas intervenções governamentais dos últimos 20 anos e, o que é pior, intervenções de cunho notadamente político, sem que qualquer proposta inovadora de natureza técnica se apresentasse previamente às decisões de gabinete.

Mesmo em se considerando que os processos de fusão hoje em curso (ou pretendidos) sejam bem-intencionadas tentativas de solução para a questão da integração pesquisa/extensão, observa-se que alguns pontos críticos para o sucesso desses processos não têm sido, em geral, analisados e discutidos, como, por exemplo, os papéis a serem desempenhados pela pesquisa agrícola e pela extensão rural de âmbito estadual face ao novo modelo de desenvolvimento (sustentável), bem como os meios necessários para tal. Tais papéis têm áreas de interdependência, sim, mas um e outro segmento atuam também em contextos outros, de acordo com suas especificidades, junto a outros parceiros institucionais e em frentes distintas. Uma revisão mais aprofundada destas variáveis certamente levaria à conclusão que, como solução para a questão da integração pesquisa/extensão, as fusões institucionais não são a alternativa mais viável.

Por outro lado, ao se considerar uma hipótese menos otimista, em que os processos de fusão institucional atendem a objetivos predomina-

termente políticos ou administrativos de curto ou médio prazo, o que se tem como perspectiva para médio e longo prazo é: (1) restrição cada vez maior das possibilidades de atuação independente de um e outro segmento; (2) pulverização das equipes técnicas da pesquisa e da extensão, formadas ao longo dos últimos 20 anos - equipes de especialistas sobreviventes sob condições, muitas vezes, tão adversas; (3) aumento das reclamações trabalhistas provenientes da aplicação de diferentes parâmetros (Planos de Cargos e Salários distintos, segundo as instituições originárias), gerando situações de inadimplência fiscal e trabalhista para o Estado; e (4) enfraquecimento da capacidade de negociar financiamento com fontes internacionais, tais como o Banco Mundial (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e outras.

Investir em articulação e parceria interinstitucional tem sido uma das respostas encontradas pelas organizações mais proativas, sejam estas públicas ou privadas, para atingir objetivos comuns. A busca de outros mecanismos para estabelecimento de vínculos formais/institucionais entre organizações é prática comum no presente. No contexto atual, os processos de fusão ultimamente observados apenas refletem aqueles aspectos arcaicos e continuístas típicos das administrações governamentais de países periféricos, caricatura essa que nos envergonha tanto.

Sob o ponto de vista organizacional, a fusão institucional não é a alternativa usualmente adotada como solução para a integração dos segmentos pesquisa agrícola e extensão rural, havendo, inclusive, restrições a esta prática, devido às diferentes exigências estruturais de um e outro tipo de organização. Estudos nesta área referem-se a situações pouco animadoras em dois países da América do Sul - Colômbia e Argentina - onde os dois segmentos trabalham sob um mesmo teto institucional (o Instituto Colombiano Agropecuário-ICA e o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária-INTA). Além disto, como prática contemporânea, as organizações têm buscado outras vias de solução para atingir objetivos comuns ou complementares, tais como parceria institucional, programas integrados e outros mecanismos para estabelecimento de vínculos formais/institucionais entre si.

Sob o ponto de vista histórico, os atuais processos de fusão derivam de um momento no qual o governo federal impôs, sem estudo prévio de viabilidade técnica, a aglutinação de estruturas ministeriais, apresentando como justificativa para tais mudanças a decorrente redução de custos administrativos. Ainda que a isto tenham chamado de "aglutinação de estruturas", o resultado prático observado seria melhor denomi-

nado como "justaposição de estruturas", pois cada órgão original conservou a sua integridade estrutural, não acontecendo a aglutinação e, tampouco, obviamente, a redução de custos administrativos. Os processos de fusão atualmente observados nos Estados seguem o mesmo padrão descrito, com o agravante de querer a aglutinação ou mesmo a justaposição de atividades muitas vezes imiscíveis, tratando igual e conjuntamente organizações complexas, estruturadas de forma funcional ou matricial, com forte utilização do fator conhecimento (como o são as organizações de C&T agrícola), com organizações estruturadas em linha e fortemente hierarquizadas, com funções predominantemente operacionais (como centrais de abastecimento - CEASAs, fiscalização sanitária, etc.).

Os resultados da pesquisa desenvolvida pelo Projeto de Apoio ao Arranjo Institucional evidenciam que as organizações submetidas à fusão institucional ainda se encontram em estado de turbulência organizacional. Quando comparadas as respostas dos respondentes destas organizações com as de respondentes de organizações com missão única de pesquisa ou de assistência técnica e extensão rural, verificam-se diferenças marcantes, predominantemente positivas para as últimas, no que concerne aos vários aspectos pesquisados. Foram especialmente analisados, dentre outros, os seguintes aspectos: (1) nível de participação da pesquisa agrícola estadual e da extensão rural, enquanto instituições, na formulação de políticas e diretrizes estaduais para o setor agrícola; (2) existência de um planejamento institucional adequado às necessidades estaduais; (3) adequação e viabilidade das soluções geradas pela pesquisa para o atendimento de problemas enfrentados pelos setores produtivos (agrícola, agroindustrial e agroflorestal) do Estado; (4) nível de integração dos segmentos pesquisa e extensão rural durante a década de 80, nos últimos cinco anos³ e tendência para os próximos cinco anos; (5) relação atual entre os profissionais da pesquisa e da extensão; (6) possibilidades de trabalho integrado da pesquisa com a extensão em organizações separadas ou dentro de uma mesma e única organização (sob fusão); (7) níveis de participação da pesquisa estadual na geração, adaptação e transferência das tecnologias e produtos trabalhados pela extensão com os produtores; (8) existência de problemas estruturais (relativos à estrutura organizacional).

³ Período 1990-1995.

Corroboram com os resultados da pesquisa as informações colhidas nas organizações pelos técnicos da Embrapa SSE, por ocasião de sua participação em seminários, "workshops", encontros estaduais e visitas técnicas. Tais informações estão registradas em relatórios e outros documentos gerados na Secretaria, bem como na correspondência entre esta e as OEPAs. Infelizmente, nas organizações sob fusão, devido à não existência de uma metodologia previamente estabelecida para a mudança, tais processos não vêm sendo monitorados e, conseqüentemente, não há documentação disponível que propicie uma avaliação dos mesmos⁴.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EBDA (Salvador, BA). **Estudo e avaliação da estrutura organizacional da EBDA e sua eficácia operacional**. Salvador: EBDA, 1996. 63p. (Relatório de Pesquisa de Subprojeto).
- EMBRAPA. Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Brasília, DF). **Novos arranjos institucionais em organizações de pesquisa do SNPA**. Brasília, 1996. 93p. (Relatório Final do Projeto de Apoio ao Arranjo Institucional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária).
- TAGLIARI, P.S. **A articulação pesquisa/extensão rural na agricultura**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 82p.

⁴ Num recente documento relacionado à questão das fusões institucionais pesquisa e extensão, elaborado em janeiro de 1996, uma situação que poderia ser chamada de comum a todas as organizações sob fusão é apresentada através dos resultados de um levantamento de opiniões realizado especificamente para o Estado da Bahia, com pesquisadores e extensionistas. Este trabalho de natureza organizacional (EBDA, 1996) representa um esforço no sentido de suprir a absoluta falta de planejamento e monitoramento do processo de fusão imposto há quatro anos e tentar saídas para a integração dos dois segmentos, bastante distanciados, embora coexistentes sob um mesmo teto institucional. Tais saídas incluem, necessariamente, o estabelecimento de um novo modelo institucional, a redefinição da missão e dos objetivos institucionais, o estabelecimento de programas integradores e projetos regionais mais estáveis. A implementação de tudo isto dependerá, fundamentalmente, de respaldo institucional e governamental.

PAINEL IV

A COLHEITA MECANIZADA DO FEIJÃO: ALTERNATIVAS, PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Claudio Alves Moreira¹

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa importante papel na alimentação do povo brasileiro, sendo produzido numa área acima de 5,5 milhões de hectares, com produção média de 600 kg/ha.

A cultura tem sido freqüentemente associada à produção para subsistência, sendo praticada, portanto, em pequenas áreas e com utilização intensiva de mão-de-obra.

Entretanto, a expansão da produção em grandes áreas irrigadas, com adoção de tecnologias avançadas na área fitotécnica, está modificando rapidamente o cenário no tocante à mecanização da cultura, em especial a da fase de colheita.

Esta cultura, ao contrário de outras de importância econômica, não tem, ainda, solução satisfatória para aquela operação. Por isso, tentativas têm sido feitas por produtores, fabricantes, importadores, instituições de ensino e pesquisa, no sentido de viabilizá-la.

2. ALTERNATIVAS DE COLHEITA

2.1. Colheita em uma Etapa (Direta)

As colhedoras combinadas, consagradas na colheita de outros grãos, não têm apresentado bons resultados quando utilizadas diretamente na cultura do feijão. Entretanto, com a adaptação de componentes específicos, o desempenho pode ser melhorado.

Esses componentes, agrupados sob o termo "kits para feijão" e fornecidos pelos fabricantes das colhedoras ou por outros, incluem: levantadoras para plantas pick-up; elementos de transmissão de movimento para reduzir a velocidade do cilindro trilhador e molinete com "pás" de borracha.

¹ Pesquisador Científico, M.Sc., Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) - Divisão de Engenharia Agrícola, Caixa Postal 26, CEP 13200-970 Jundiaí, SP.

No sentido de também viabilizar a utilização de forma eficiente destas máquinas, novas variedades ou cultivares de feijão, com porte mais alto e ereto, inserção elevada das vagens, maturação uniforme e resistência ao acamamento, têm sido objeto de desenvolvimento de instituições de pesquisa fitotécnica.

O sistema de plantio direto é perfeitamente compatível e até recomendável para essa modalidade de colheita, à medida que o volume de terra que acompanha as plantas ao adentrarem a máquina é reduzido devido à cobertura do solo e à sua não-movimentação ao longo do ciclo da planta.

2.2. Colheita em duas Etapas

Utilizam-se equipamentos distintos para as operações de arranquio/enleiramento e recolhimento/batedura, as quais ocorrem com a diferença de alguns dias, necessários à secagem do produto no campo.

2.2.1. Arranquio/enleiramento

Nesta fase do trabalho podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

(a) Arrancador-enleirador de lâmina lisa e esteira elevadora - Acoplado ao engate de três pontos, possui uma lâmina que mobiliza o solo, eventualmente corta as raízes, e encaminha as plantas à esteira elevadora. Ao serem por ela capturadas, as ramas são transportadas, ocorrendo no trajeto a separação da terra e, ao final deste, o retorno ao solo, em forma de leira.

(b) Arrancador-enleirador de lâmina quadrada rotativa - Semelhante ao anterior, difere apenas na ferramenta de solo, que é uma barra de seção quadrada (1 1,5"). Os movimentos rotativo e linear da lâmina provocam situações similares às citadas no caso anterior. Para um bom desempenho, estas máquinas exigem solos bem-preparados, sem obstáculos (pedras, cupins, paus, raízes, etc.) e sem infestação excessiva de inços. Devido à maior dificuldade de penetração, não operam bem em sistema de plantio direto. Equipamentos com este sistema são disponíveis nas versões de engate de três pontos e de arraste pelo trator.

(c) Arrancador-enleirador dianteiro - Consta basicamente de uma estrutura montada à frente do trator, comandada por sistema hidráulico. Possui lâminas horizontais de corte e varetas enleiradoras paralelas às mesmas. A posição dianteira favorece a observação do operador quanto ao direcionamento do trator sobre as linhas de plantas e à qualidade do serviço executado. A infestação de ervas daninhas é problema limitante neste tipo de equipamento, sendo recomendado o uso de dessecante caso a intensidade comprometa o bom desempenho do mesmo.

Outros tipos de equipamentos, como os arrancadores de correias (correntes) prensoras, os de discos horizontais e os de discos arrancadores, são citados como possíveis de utilização na cultura do feijão.

3. RECOLHIMENTO/BATEDURA

O recolhimento pode ser realizado com colhedoras comuns, acoplando-se, à frente da plataforma, o recolhedor (levantador) de dentes retráteis (pick-up), e também por recolhedoras-arrasto, acionadas pela tomada de potência.

As recolhedoras possuem três ou mais cilindros de dentes flexíveis associados a côncavos rígidos, colocados em posição transversal à máquina ou cilindro côncavo único, de dentes rígidos, dispostos longitudinalmente.

Para se conseguir um melhor desempenho, as leiras devem ser suficientemente volumosas, com densidade uniforme, o que pode ser conseguido juntando-se duas ou três delas em uma, colocando à disposição da máquina, para recolhimento, o equivalente a seis a oito linhas de plantas.

Em boas condições de lavoura, o rendimento atinge de 200 a 300 sacos de 60 kg ao dia.

A batedura mecânica, realizada com máquinas acopladas ao sistema de engate de três pontos e acionadas pela tomada de potência de trator, é praticada intensamente nas pequenas e médias lavouras de feijão.

Dependendo, igualmente, da produtividade e da constância na alimentação, a capacidade de beneficiamento das mesmas pode atingir de 10 a 15 sacos de 60 kg por hora de trabalho.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CENTRE D'ÉTUDES ET D'EXPÉRIMENTATION DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL. **Manuel de motorisation des cultures tropicales**. Antony, France, 1974. v.2, p.118-134.
- CONTO, A.J.; VIEIRA, E.H.N.; OLIVEIRA, E.T.; PORTES E CASTRO, T.A. **Aspectos técnicos e econômicos da colheita mecânica e manual de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1980. 18p. (Embrapa-CNPAF. Circular Técnica, 2).
- NAGAOKA, A.K.; MARTIN, P.J.; CECON, P.R.; CHAGAS, J.M. Desenvolvimento de dois tipos de cortadores arrancadoras de feijão e avaliação de seus desempenhos em cultivar com crescimento do tipo III. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 24., 1995, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- SILVA, C.C.; OLIVEIRA, E.T.; CARNEIRO, J.E.S.; AIDAR, H.; FAGUNDES, S.A.; DALSENTER, W.; WINTER, C.V.; BASSIN, R.A.T.; FONSECA, J.R. **Colheita mecanizada de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1994. 27p. (Embrapa-CNPAF. Boletim de Pesquisa, 8).
- SILVA, J.C.; FONSECA, J.R.; CONTO, A.J. A colheita mecanizada do feijão no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.103, p.40-42, 1983.

FERTÍMETRO: INTERPRETANDO ANÁLISES DE SOLO E RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

Arnoldo Junqueira Netto¹

Claudio Roberto Valerio²

O uso de análise química do solo como instrumento básico de diagnose de sua fertilidade é de extrema importância, chegando a ser uma prática imprescindível.

Sob o ponto de vista agrônomo, a análise química do solo determina o teor de nutrientes disponíveis para a planta, através de soluções extratoras, e, ainda, a necessidade ou não de correção do solo, além de diagnosticar seus elementos tóxicos. Esses objetivos dependem da representatividade das amostras coletadas e da confiança depositada nos dados analíticos obtidos.

Os dados das análises química e física das amostras de solo são apresentados em quadro, o que torna um pouco difícil a avaliação visual da fertilidade, dada a complexidade das características com os respectivos valores, principalmente quando a análise for completa.

Na intenção de facilitar o estudo da fertilidade do solo, idealizou-se o fertímetro horizontal que permite a visualização gráfica dos níveis de fertilidade de maneira simples e rápida.

Os dados da análise química são colocados no fertímetro e, ligando-se os pontos, tem-se o gráfico visual da fertilidade (Figura 1). Na figura do fertímetro, as pontas ou picos indicam níveis altos dos respectivos nutrientes, e as reentrâncias, deficiências ou níveis baixos. Estas ocorrências indicam claramente que há desequilíbrio na fertilidade daquele solo. Por outro lado, quando a figura exibe uma linha com pequenas variações, o solo tem fertilidade equilibrada, que pode ser fértil ou de baixa fertilidade.

Outra vantagem do fertímetro é que se pode colocar, no mesmo gráfico, os dados de análises de anos sucessivos, o que permite avaliar, de maneira bem fácil, as modificações da fertilidade do solo, ajustando-se os níveis dos nutrientes que devem ser corrigidos através de adubações.

¹ Professor Titular, Dr., Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

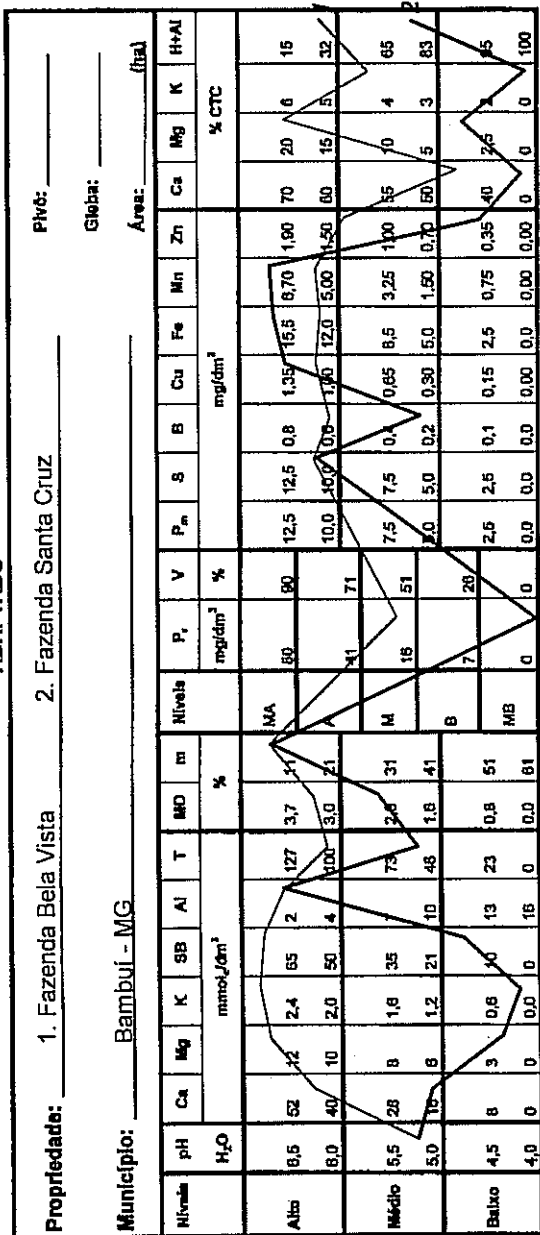
² Engenheiro-Agrônomo, Pós-Graduando, UFLA, Lavras, MG.

Uma vez estabelecidos os níveis dos nutrientes no fertímetro, recorre-se às tabelas de recomendação de adubação, hoje disponíveis em quase todos os Estados brasileiros, as quais apresentam pequenas variações nas doses de elementos.

Essas tabelas de recomendação são elaboradas para cada cultura, em reunião, da qual participam técnicos da pesquisa, das universidades e da extensão de cada Estado, para se obter a recomendação de adubação tecnicamente correta. Desta forma, no caso de Minas Gerais, tem-se a primeira, segunda, terceira e quarta aproximação, que foram oriundas ou do resultado de novas pesquisas ou da inadequação dos dados para certas culturas. Estas duas situações são as responsáveis pelo lançamento de novas aproximações.

FERTÍMETRO

(Visualização Gráfica da Fertilidade do Solo)
 MINAS GERAIS
 ADAPTADO



* Níveis: MA = Muito Alto; A = Alto; M = Médio; B = Baixo; MB = Muito Baixo.
 * Errores: P_m = Fósforo Resíduo; Demais macronutrientes = 4* APROXIMAÇÃO CFSEMG (1989).
 Micronutrientes: DTPA; B = Água quente.
 * Al, m e H+Al: escala inversa

* Fertilidade para % de Argila > 35 - Textura Argilosa.

GRUPOS DE TRABALHO

O ENSINO DA CULTURA DO FEIJOEIRO NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

Apresentador: Pedro Ronzelli Júnior¹

O questionamento sobre a qualidade do ensino nas universidades brasileiras, de modo geral, vem crescendo nos últimos anos. Por certo, o ensino na agronomia, como um todo, não é exceção à regra, muito menos o ensino sobre a cultura do feijoeiro. Observa-se que nos eventos, até muito recentemente exclusivos para abordagem de assuntos relacionados com a pesquisa, de tempos para o presente, tem sido reservado espaço para a discussão do ensino. Provavelmente, os pioneiros nessa empreitada foram os integrantes da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo que, em 1949, pela primeira vez, no II Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, aceitaram para apresentação um trabalho sobre o ensino de solos. Porém, mesmo entre os pioneiros, isso ocorreu fortuitamente, uma vez que depois do primeiro trabalho registrado nos anais do evento, em 1949, o segundo foi apresentado apenas em 1963 e somente em 1987, para o XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, é que foi criada uma comissão específica, qual seja, a Comissão VII - Ensino da Ciência do Solo. Para essa Comissão, no Congresso de 1987, foram encaminhados sete trabalhos. A partir desse Congresso houve certa evolução no interesse em apresentar trabalhos sobre o ensino de solos nos eventos da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Foram registrados dois trabalhos em 1989, dez em 1991, três em 1993 e a marca considerada histórica de 20 trabalhos em 1995. Observa-se, porém, que existe oscilação no interesse em encaminhar trabalhos sobre o assunto específico do ensino da ciência do solo.

Outros números relevantes, ainda sobre o ensino de solos, mostram que, desde o primeiro Congresso organizado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, em 1947, até o último, em 1995, 4.480 trabalhos foram encaminhados para apresentação, dos quais apenas 44 são sobre ensino, ou seja, 0,98% do total. Ainda mais, na Revista Brasileira de Ciência do Solo, periódico quadrimestral, publicado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, a partir de 1977, portanto, com quase 60 números publicados, matérias sobre o ensino de solos continuam ausentes. Isso porque a

¹ Professor Adjunto, Dr., Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 2959, CEP 80001-970 Curitiba, PR. E-mail: agroprij@agrarias.ufpr.br

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, mantenedora principal do periódico, é constituída por pesquisadores com significativo grau de simpatia pelo assunto, tanto que criaram até uma comissão específica sobre o ensino, em 1987, conforme comentado anteriormente.

Constatação não muito animadora sobre os trabalhos sobre ensino indica que, embora sejam válidos individualmente, não apresentam continuidade, articulação ou integração entre si. Revelam ausência de diretrizes, acompanhamento e, em última análise, pouca valorização do tema no âmbito dos congressos. Espera-se que os anos mais recentes possam mostrar tendência de mudança nesse quadro. É provável que a realização do I Simpósio sobre Ensino de Solos, em 1994, em Viçosa, MG; do II, em 1995, em Santa Maria, RS, e do III, em 1996, em Pato Branco, PR, seja um real ganho na direção de mudanças para melhor.

Aproveitando ainda do histórico sobre a Comissão VII - Ensino da Ciência do Solo, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pode-se verificar que o ponto de partida da consolidação dessa Comissão foi quando ela passou a atuar independentemente de congressos. A comissão permanente passou a ser responsável pela organização de programas para discussão dos problemas de ensino de solos e pelo planejamento das atividades a serem desenvolvidas nos períodos entre congressos. Consolidada a Comissão, criou-se o espaço necessário para proposta dos objetivos gerais da mesma que ora são transcritos.

1. Reativar e valorizar a Comissão VII no âmbito da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
2. Estabelecer um foro permanente de discussão e acúmulo de experiências relacionadas com o ensino da Ciência do Solo.
3. Estimular a reflexão sobre o valor e o papel do professor na formação dos futuros profissionais que atuarão na área de solos.
4. Promover e divulgar experiências de ensino da ciência do solo envolvendo metodologias de ensino e de aprendizagem, organização do conteúdo, sistemas de avaliação da aprendizagem, utilização de teoria e prática no ensino etc.
5. Promover a aproximação e o intercâmbio intelectual daqueles profissionais que militam no ensino da ciência do solo.

A prova mais concreta da consolidação do papel da Comissão foi notada por meio da programação de eventos com palestras e debates abordando os temas "O processo pedagógico: princípios norteadores", "Filosofia da ciência" e "Normas para publicação de artigos sobre ensino na Revista Brasileira de Ciência do Solo".

Mudando agora o enfoque para a cultura do feijoeiro tem-se que trabalhar historicamente por meio dos eventos científicos. O primeiro evento que reuniu os "feijoeiros" do Brasil, o I Simpósio Brasileiro de Feijão, aconteceu em 1971 e foi realizado em Campinas, SP, de 22 a 29 de agosto. Nesse evento, todos os assuntos foram apresentados em painéis com debatedores e foram especificamente do domínio da pesquisa, sendo agrupados em 11 seções, a saber: (1) aspectos gerais; (2) fisiologia, ecologia e zoneamento; (3) botânica, genética e melhoramento de variedades; (4) nutrição e adubação; (5) práticas agrícolas; (6) pragas e moléstias e seu controle; (7) herbicidas e mecanização da cultura; (8) sementes, problemática da sua produção; (9) armazenamento e tecnologia; (10) estudos bromatológicos e aspectos do consumo; e (11) aspectos econômicos e de comercialização. Nem mesmo nas prioridades para o futuro foi sugerida a importância do ensino da cultura nas Escolas de Agronomia. De qualquer modo, que o comentário feito não seja interpretado como crítica, visto que a finalidade do evento era a de reunir os pesquisadores da cultura e agrupar, por meio de comissões aglutinadoras, todo o acervo da pesquisa produzido até aquela data, e esse compromisso foi cumprido com magnífica qualidade.

Mais de dez anos passados, em 1982, de 10 a 15 de janeiro, aconteceu, em Goiânia, GO, a 1ª **Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão (RENAFE)**. Nesse evento, a prioridade era reunir, uma vez mais, os "feijoeiros" em busca da agregação do grupo disperso. A intenção, dessa vez, era diferente da do Simpósio, tanto que foi alterada a estrutura do evento para que fossem apresentadas quatro palestras e um painel, e foi aberto espaço para os pesquisadores apresentarem seus trabalhos (161), divididos nas seções de bromatologia (1), controle de invasoras (3), entomologia (23), fitopatologia (17), fitotecnia (29), melhoramento (43), microbiologia (9), sementes (7), socioeconomia (5) e solos e nutrição de plantas (24).

Mais cinco anos se passaram, até que em 1987, de 10 a 15 de maio, novamente em Goiânia, GO, foi realizada a II **Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão**. Nessa RENAFE foram apresentados 180 trabalhos, quase 12% a mais que na Reunião anterior. Foram contempladas as seguintes áreas: agrometeorologia (2), botânica (3), consórcio (21), economia (13), engenharia rural (6), entomologia (9), fertilidade do solo (11), fisiologia (7), fitopatologia (28), melhoramento (50), microbiologia (13), plantas daninhas (5), práticas culturais (5) e sementes (7). O objetivo de reunir os pesquisadores da cultura do feijoeiro e oferecer a eles espaço para mostrarem seus trabalhos foi cumprido. Observou-se que novos co-

legas se agregavam ao grupo tradicional de pesquisadores de feijão. A partir dessa RENAFE decidiu-se pela realização do encontro a cada três anos, pois parecia que o grupo estava caminhando para a maturidade e não haveria mais os riscos de interrupções grandes como foram as primeiras. Assim aconteceu a **III Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão**, em 1990, de 13 a 18 de maio, em Vitória, ES. O número de trabalhos continuou crescendo. Dessa vez foram 234 (30% a mais que os apresentados na reunião anterior), distribuídos nas seguintes áreas de interesse: agrometeorologia (1), consórcio (14), economia e estatística (18), entomologia (10), fisiologia (8), fitopatologia (31), genética e melhoramento (86), manejo e práticas culturais (21), microbiologia (13), sementes (9) e solos e nutrição de plantas (23). Novamente, os objetivos foram preservados e cumpridos.

Mantida a regularidade, em 1993, de 4 a 9 de julho, foi realizada a **IV Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão**, em Londrina, PR, como parte das comemorações dos 20 anos do Instituto Agrônomo do Paraná. A programação incluiu a apresentação de sete palestras e houve 176 trabalhos encaminhados. Foram reintroduzidas as palestras com temas de interesse geral, o que pode ser considerado um avanço na busca de ações comuns entre os pesquisadores. Estranhamente, houve redução da ordem de 25% no número de trabalhos registrados em comparação com o evento anterior. Não há razão aparente para ser considerada. Foram contempladas as áreas de ciência de alimentos (5), engenharia rural (3), entomologia (4), fisiologia (15), fitopatologia (26), fitotecnia (20), genética e melhoramento (52), microbiologia do solo (16), sementes (2), socioeconomia (10) e solos e nutrição de plantas (23). Pode-se repetir, mais uma vez, que o objetivo principal foi preservado e cumprido, ou seja, reuniram-se os "feijoeiros" e lhes foi dada a oportunidade de mostrarem seus trabalhos.

O que se pode inferir pelos números apresentados é que, mesmo oscilando numericamente entre as áreas e de RENAFE para RENAFE, há algo comum, ou seja, em nenhuma reunião foi abordado o assunto do ensino da cultura do feijoeiro. Diante desta constatação nada estranha, uma vez que a finalidade dos eventos estava direcionada para a pesquisa e não para o ensino, entende-se que tudo está por aprender, quem sabe com os colegas pesquisadores de solos que, conforme apresentado, estão alguns passos à frente.

Deixando os números e retornando para o ensino, tem-se, de modo geral, o claro encaminhamento dos futuros profissionais para o conhecimento do detalhe em detrimento do conhecimento global. A agronomia

não é exceção. Com isso, nota-se que há certo grau de prioridade para a formação de especialistas, de indivíduos que sejam difusores da chamada tecnologia de ponta, deixando de lado o profissional polivalente, quem sabe mais adequado para o modelo desigual de sociedade em que se vive. Para sanar problemas como esses tem-se a constante busca da melhoria do ensino por meio de modificações de todo tipo. De qualquer modo, o tipo preferido de alteração é a dos currículos, como se isso fosse a solução milagrosa para os problemas do ensino. Sabe-se, porém, que alterar currículos não é a solução ideal, principalmente porque as mudanças têm sido em conteúdo, sem alterar a forma de apresentação. Fica a preocupação de como fazer para que a instituição de ensino se modifique para gerar e difundir conhecimentos que beneficiem o conjunto da sociedade.

Quaisquer modificações feitas devem interferir nos cursos em pelo menos duas instâncias, quais sejam, geral e particular. Na instância geral, pelo fato de os cursos não serem independentes de regras, e na particular, para que sejam contempladas as particularidades regionais. Sabe-se que os cursos de agronomia, no Brasil, passaram a ter um currículo mínimo a partir de 1984. Mais de 70% desses cursos encontram-se em instituições públicas federais, estaduais ou municipais e o restante, em instituições particulares. Outros números interessantes indicam que pouco mais de 70% estão em universidades e pouco menos de 30%, em escolas isoladas. Observa-se proporção similar, ou seja, 70 para 30 quanto à localização, respectivamente, no interior dos Estados e nas capitais, e que a maioria dos cursos encontra-se na Região Sudeste que é seguida, pela ordem, pelas Regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Pois bem, é com esse universo desigual, repleto de distinções e peculiaridades, que se tem por proposta iniciar discussão sobre o ensino da cultura do feijoeiro.

Para ilustrar são transcritas algumas das conclusões do I **Simpósio Brasileiro de Ensino de Solos** que foi realizado em Viçosa, MG, em 1994.

1. O profissional deve ser dotado de senso crítico, porém, os que estão sendo formados não têm esse senso crítico.
2. O professor que ensina hoje na universidade é um amador em termos de pedagogia. Não há treinamento nem discussão sobre o ensino no seu cotidiano. O professor é um repassador de técnicas e não propriamente um educador.
3. O estudante de agronomia não recebe realmente um treinamento, ou este é deficiente. Seria interessante que o estágio fosse obrigatório, tanto com trabalhos dentro da universidade quanto fora dela.

4. A dificuldade que representa demonstrar que o profissional agrônomo continua sendo um cidadão.
5. O estado de muito jovem do estudante que leva cada vez mais a ter estudantes que não têm metas definidas.
6. O papel do professor deve mudar de paternalista para instigador e questionador, para que as posições dele próprio e dos estudantes sejam questionadas e cresça o conhecimento.
7. O risco da doutrinação.
8. Definir o tipo de profissional a ser formado.
9. A padronização do currículo padronizou o modelo.
10. Necessidade de estágio de vivência.
11. Na universidade não se pode aprender apenas técnicas mas deve-se ter visão do conjunto.
12. Formação de profissionais ecléticos.
13. Relação professor/aluno.
14. Rever o papel do professor que deve ser o de fornecedor de subsídios para construir o conhecimento.
15. O papel do corporativismo como emperrador das iniciativas de alteração no sistema de ensino.
16. Mudar as estruturas de ensino, sem mudar as cabeças, de pouco adianta. A garantia da mudança não está no papel.
17. A universidade não está sintonizada na realidade em que está inserida.
18. A preocupação com o social é de foro íntimo. O papel da universidade é formar para o exercício da profissão com ética.
19. O papel da universidade é passar visão realista e não doutrinária.
20. É difícil compatibilizar a teoria com a prática porque não é possível reproduzir a realidade na universidade.
21. Há excesso de conteúdos teóricos na universidade.
22. A universidade tem que dar tempo e oportunidades para que os estudantes busquem experiências práticas.
23. A universidade não deve ensinar sistemas ou modelos e sim preparar um profissional com postura crítica.
24. Há necessidade de conhecimento histórico auxiliando a formação básica do profissional.
25. Qual o papel dos órgãos financiadores de pesquisa no perfil do profissional formado?

26. Qual a interferência da relação aluno/professor na formação do profissional?
27. O profissional formado atende à demanda da sociedade?
28. O que a universidade traz para o desenvolvimento da região onde está inserida?
29. Qual é o papel do estudante na sua formação?
30. O professor está professor mas não é professor.
31. Os professores também precisam vivenciar a realidade.
32. Modificação de currículo é alternativa?
33. Professores relutam em fazer reciclagem pedagógica.
34. Pontos a ponderar: currículo fora da realidade, professores que precisam ser capacitados e aluno sendo moldado sem ter espaço para expressão.
35. Professores que se preocupam com a graduação não têm tempo para fazer pesquisa e, como consequência, não obtêm bolsas do CNPq e outras fontes que completam o salário.
36. Carga horária é excessiva para que haja aprendizado/estudo.

Acrescentem-se, a essas conclusões, os resultados do trabalho conduzido como parte das atividades da Associação dos Professores de Fito-tecnia do Sul do Brasil, em que se fez pesquisa entre os professores que lecionavam a cultura do feijoeiro naquela Região, por meio de questionário, levantando-se informações sobre o nome da disciplina em que a cultura é lecionada, o número de horas de aulas teóricas e práticas, os tópicos abordados e a bibliografia recomendada. Seis professores responderam os questionários, cujos resultados são apresentados a seguir. Em primeiro lugar, quanto ao nome da disciplina, foram encontrados cinco nomes: Agricultura III, Agricultura Especial II, Cereais e Leguminosas, Plantas de Lavoura II e Plantas de Lavoura III. Quanto ao número de horas de aula por semestre, a variação foi da ordem de 8 a 16 horas teóricas e de 4 a 8 horas práticas. Quanto aos tópicos lecionados e a bibliografia recomendada, as informações são apresentadas nos Quadros 1 e 2.

QUADRO 1. Levantamento dos tópicos lecionados sobre a cultura do feijão em seis cursos de Agronomia do Sul do Brasil, 1988.

Tópicos Lecionados	Nº de Locais
Introdução (Importância econômica e valor nutritivo)	6
Origem	5
Classificação Botânica	5
Descrição da Planta	5
Aspectos de Fisiologia	4
Exigências Edafoclimáticas	6
Outras Espécies	2
Variedades/Grupos	5
Práticas Culturais	
Preparo do solo	4
Calagem e adubação	6
Semeadura	
Tipo	5
Época	6
Espaçamento	6
Densidade	6
Profundidade	6
Quantidade de sementes	2
Tratamento de sementes	4
Controle de plantas daninhas	5
Amontoa	1
Irrigação	1
Rotação de culturas	2
Colheita	5
Armazenamento	3
Consórcio	5
Feijão-vagem	1
Doenças	4
Pragas	4
Melhoramento Genético	1
Fixação Biológica	1

QUADRO 2. Levantamento da bibliografia recomendada para a cultura do feijoeiro em seis cursos de Agronomia do Sul do Brasil, 1988.

Bibliografia Recomendada	Nº de Locais
VIEIRA, C. O feijoeiro-comum: cultura, doenças e melhoramento. Viçosa: UREMIG, 1967. 220p.	3
VIEIRA, C. Cultura do feijão. Viçosa: UFV, 1978. 146p.	6
VIEIRA, C. Doenças e pragas do feijoeiro. Viçosa: UFV, 1983. 231p.	1
VIEIRA, C. O feijão em cultivos consorciados. Viçosa: UFV, 1985. 134p.	5
BULISANI, E.A. (Coord.) Feijão: fatores de produção e qualidade. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 326p.	5
ROSOLEM, C.A. Nutrição e adubação do feijoeiro. Piracicaba: Potafos, 1987. 93p. (Boletim Técnico, 8).	2
ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFOS, 1988. 589p.	2
HOWELER, R.H.; GALVEZ, G.E. (Eds.). Problemas de producción del fríjol. Cali: CIAT, 1980. 424p.	1
LÓPEZ, M.; FERNANDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. van (Eds.). Fríjol: investigación y producción. Cali: CIAT, 1985. 417p.	2
Anais do I Simpósio Brasileiro de Feijão. Viçosa: UFV, 1972. 2v.	1
Anais da I Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1982. 361p.	1
Resumos da II Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1987. (180 trabalhos apresentados)	1
Resúmenes Analíticos sobre Fríjol. Cali: CIAT. De 1977 até o presente.	1
Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 1978, 1982 e 1984.	4
IAPAR. Londrina, 1980. 73p. (Circular, 18)	2
IPAGRO-EMATER. Recomendações para o cultivo no RS. Porto Alegre, 1986. 46p.	3

Como considerações finais, sugere-se a criação de comissão permanente, dentro da RENAFE, que trate do assunto Ensino da Cultura do Feijoeiro. Para tanto, parece oportuno plagiar os colegas da área de solos e sugerir, com pequenas alterações, os mesmos objetivos que eles aprovaram para a Comissão de Ensino de Solos. Assim, os objetivos seriam os seguintes:

1. Criar uma Comissão de Ensino da Cultura do Feijoeiro no âmbito da RENAFE;
2. Estabelecer um foro permanente de discussão e acúmulo de experiências relacionadas com o ensino da cultura do feijoeiro;
3. Estimular a reflexão sobre o valor e o papel do professor na formação de futuros profissionais que poderão atuar na pesquisa, na extensão e, até mesmo, no ensino da cultura do feijoeiro;
4. Promover e divulgar experiências de ensino da cultura do feijoeiro envolvendo metodologias de ensino e aprendizagem, organização de conteúdo, sistemas de avaliação, utilização de teoria e prática no ensino, etc.; e
5. Promover a aproximação e o intercâmbio intelectual daqueles profissionais que militam no ensino da cultura do feijoeiro.

Parece oportuno apresentar esse tipo de sugestão nesta oportunidade em que houve simpatia da Comissão Organizadora da V RENAFE em patrocinar o tema acessório do Ensino da Cultura do Feijoeiro, especialmente quando o questionamento sobre o ensino, de modo geral, e sobre a cultura, em particular, pode ser tratado pelos especialistas ora reunidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALET, V.J. **Compromisso social do engenheiro agrônomo: a ética na agricultura**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994. 15p. (Monografia apresentada no Curso de Doutorado em Educação na Disciplina "O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino").
- CAVALET, V.J. **Os desafios da extensão rural no presente: o ensino de extensão rural em questão**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996. 4p. (Palestra proferida no I Encontro sobre Ensino de Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável da Região Sul).

- ELTZ, F.L.F.; DALMOLIN, R.S.D. **A construção do conhecimento:** documento final do II Simpósio Brasileiro sobre Ensino de Solos. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Universidade Federal de Santa Maria-Departamento de Solos, 1996. 321p.
- FONTES, L.E.F.; CARDOSO, I.M.; CUNHA, C.A.L. (Eds.). **O ensino de solos em questão:** documento final do I Simpósio Brasileiro sobre Ensino de Solos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Universidade Federal de Viçosa-Departamento de Solos, 1995. 267p.

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO
"O ENSINO DA CULTURA DO FEIJOEIRO
NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS"

Relator: Ricardo da Silva Araujo¹

1. Houve concordância, sem restrição, que o assunto é de grande importância, de tal modo que novas discussões sobre o tema devem fazer parte da programação das próximas RENAFEs; portanto, deve ser assegurado espaço para esse fim.
2. Ficou claro que qualquer proposta a ser feita deverá passar pelo conhecimento do perfil do profissional que se deseja formar como engenheiro-agrônomo.
3. Decidiu-se que para auxílio imediato é necessário conhecer o modelo, ou os modelos, do que é lecionado a título de Cultura do Feijoeiro nas Universidades Brasileiras.
4. Decidiu-se, assim, pelo encaminhamento de questionários para conhecer essa situação.
5. Decidiu-se por colocar no questionário os seguintes tópicos:
 - . Qual o nome da disciplina em que está inserida a cultura do feijoeiro?
 - . Qual o número de horas de aulas teóricas e práticas durante o período letivo?
 - . Em que sistema, anual, semestral ou outro, está inserida a disciplina?
 - . Quais os tópicos lecionados?
 - . Qual a bibliografia recomendada ou adotada?
 - . Qual o sistema de avaliação do aprendizado?
 - . Qual a disponibilidade da bibliografia recomendada ou adotada na biblioteca da instituição?
 - . Quais os principais problemas identificados para lecionar a disciplina?
 - . Listar sugestões para resolver os problemas.
 - . Fazer comentários sobre a viabilidade de executar as soluções sugeridas.

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

6. Decidiu-se que o professor Pedro Ronzelli Júnior, da Universidade Federal do Paraná, que aceitou a incumbência, deverá encaminhar os questionários para todas as instituições de ensino brasileiras onde há Curso de Agronomia, sendo utilizada a Associação Brasileira de Ensino Superior (ABEAS) como intermediador. Esses questionários devem ser encaminhados por volta da metade do ano de 1998, com prazo de 60 dias para retornar ao remetente. Com base nas informações obtidas dos questionários, deverá ser elaborado um documento para ser apresentado na VI RENAPE.
7. Decidiu-se que, a partir do documento a ser apresentado, serão retomadas as discussões, e novas decisões sobre o assunto serão encaminhadas.

SELEÇÃO RECORRENTE

Apresentador: Magno Antonio P. Ramalho¹

1. INTRODUÇÃO

Seleção recorrente é qualquer processo cíclico de melhoramento que envolve a obtenção das progênes, sua avaliação e o intercruzamento das melhores. Por esse conceito, praticamente todo o método de melhoramento de plantas autógamas é, de alguma forma, seleção recorrente, pois as linhagens superiores obtidas são novamente utilizadas no programa de hibridação visando melhorá-las para algum caráter que ainda sejam deficientes. Contudo, o termo tem sido utilizado principalmente para os casos em que há um processo sistemático de avaliação e recombinação das melhores progênes visando aumentar a frequência de alelos favoráveis. A seleção recorrente é amplamente utilizada no melhoramento de plantas alogamas há algumas décadas, porém, no caso das plantas autó-gamas, apenas nos últimos anos o método tem recebido maior atenção.

No caso específico do feijoeiro, há na literatura alguns relatos do emprego de seleção recorrente, entretanto, ainda há dúvida sobre alternativas para melhorar a eficiência do processo. Aqui serão comentadas algumas razões para utilizar esse método de melhoramento e também apresentada uma proposta de condução de um programa de seleção recorrente na cultura do feijoeiro.

2. POR QUE REALIZAR A SELEÇÃO RECORRENTE?

A maioria dos caracteres com que os melhoristas trabalham é controlada por vários genes e, quase sempre, não existe uma linhagem que concentre todos os alelos favoráveis. Se o objetivo é obter um indivíduo que possua todos esses alelos, uma das estratégias é proceder um cruzamento múltiplo. Exemplificando: numa situação em que se tenha um caráter controlado por 11 genes, um em cada cromossomo do feijoeiro, evidentemente com distribuição independente, e que os alelos desejáveis

¹ Professor Titular, Dr., Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG.

(representados por letra maiúscula) estejam distribuídos em quatro linhagens (L_1 , L_2 , L_3 e L_4), com a seguinte constituição genotípica:

$$L_1 = AA BB cc dd EE ff gg hh ii jj LL$$

$$L_2 = aa bb CC DD ee ff gg hh ii JJ ll$$

$$L_3 = aa bb cc dd EE FF gg hh ii jj ll$$

$$L_4 = aa bb cc dd ee ff GG HH ll jj ll$$

Do cruzamento entre as linhagens $L_1 \times L_2$ é obtido o híbrido F_{12} (Aa Bb Cc Dd Ee ff gg hh ii Jj Ll), e da $L_3 \times L_4$, o híbrido F_{34} (aa bb cc dd Ee Ff Gg Hh jj ll). Posteriormente, o melhorista irá obter o híbrido duplo ($F_{12} \times F_{34}$). Nesse cruzamento, o objetivo é ter pelo menos um indivíduo segregando para todos os genes, isto é: Aa Bb Cc Dd Ee Ff Gg Hh ll Jj Ll. Nessa situação, esse indivíduo é esperado com a frequência de 1 em 2048. A possibilidade de identificar esse indivíduo nessa geração é muito baixa. Por isso, o início da seleção deverá ser postergada. Supondo-se a condução da população segregante pelo método massal. Na geração S_0 , que corresponde à geração F_2 , o que se deseja é manter pelo menos um indivíduo de genótipo A - B - C - ...L- em que o traço indica que o indivíduo pode ser homocigoto ou heterocigoto. Esse indivíduo é esperado na frequência de

$$\frac{1}{2048} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{11} = \frac{1}{49152}. \text{ Já na } S_1 = F_3, \text{ o genótipo A - B - C -L-}$$

$$\text{estaria na frequência de } \frac{1}{2048} \cdot \left(\frac{5}{8}\right)^{11} = \frac{1}{360448}. \text{ Na } S_2, \text{ será de 1 indi}$$

víduo em 1.148.106 e na S_3 , de 1 em 2.152.448. Nessa situação, com o decorrer das gerações de autofecundação, a probabilidade de se obter a planta desejada é praticamente nula.

Uma estratégia para aumentar essa probabilidade é realizar a seleção já nas primeiras gerações. Contudo, sabe-se que a eficiência dessa seleção precoce é baixa. Além disso, com o decorrer das gerações, através das autofecundações sucessivas, se um alelo favorável não está presente, ele nunca irá ocorrer junto com os demais. Se forem considerados dois genes ligados, sendo um favorável e outro desfavorável, a probabilidade que ocorra recombinação entre eles, num sistema de autofecundações sucessivas, é muito pequena (Fehr, 1987). Do exposto, é fácil entender que é praticamente impossível acumular todos os alelos favorá-

veis de uma só vez. Isso só pode ser realizado por etapa, através de ciclos sucessivos de seleção, seguida da recombinação que é a seleção recorrente.

Um outro argumento a favor da seleção recorrente foi apresentado por Fouilloux & Bannerot (1988), e fundamenta-se no seguinte: havendo uma planta F_1 heterozigótica para n locos, a probabilidade, em cada loco, de tornar um descendente qualquer, ao acaso, e ele conter o alelo B ou b, é de $1/2$. Para os vários locos, tem-se distribuição binominal, cuja média é $m = np$, sendo $p = 1/2$; nesse caso, $m = n/2$. Já a variância é fornecida pela expressão $\sigma^2 = n p(1-p) = n/4$. Quando n é grande, a distribuição binominal aproxima-se da normal, e o número de alelos favoráveis em uma linhagem qualquer será:

$$l_i = m + z \sigma = \frac{n}{2} + z \sqrt{\frac{n}{4}}, \text{ sendo } z \text{ a variável referente à distribuição}$$

normal padronizada. Utilizando esse conhecimento, pode-se prever o número de alelos favoráveis que a melhor linhagem irá conter, considerando uma herdabilidade (h^2) igual a 1,0 e o método SSD pela expressão:

$$l_1 = n/2 + z L_N \sqrt{\frac{n}{4}}, \text{ na qual } z L_N \text{ pode ser substituído pelo valor da}$$

intensidade de seleção padronizada, isto é, i (Falconer, 1981). Assim, a melhor linhagem em uma população de 50 famílias irá ocorrer com a frequência de $1/50$, ou seja, 2%. O i , neste caso, será de 2,431, o que indica que o valor dessa linhagem é 2,431 desvios padrões acima da média. Com um caráter controlado por $n = 10$ genes, tem-se:

$$L_1 = \frac{10}{2} + i_{2\%} (2,431) \sqrt{\frac{10}{4}} = 8,70. \text{ Após um ciclo seletivo, avaliando-se,}$$

no final, 50 famílias, é esperado que a melhor linhagem acumule 8,7 alelos favoráveis. Na Tabela 1 é mostrado o valor obtido para outras situações.

TABELA 1. Número de alelos presentes na melhor linhagem, com diferentes números de locos segregando (n), e número de famílias avaliadas.

Nº de famílias	n = 10	n = 20	n = 40	n = 100
25	8,1	14,4	26,3	59,9
50	8,7	15,9	27,1	61,3
100	9,0	15,6	27,9	62,3
10.000	10,0	18,6	32,2	69,2

Usando esse conhecimento, pode-se avaliar a eficiência da seleção recorrente, considerando o custo de se obter um genótipo superior por um ou dois ciclos de seleção, usando, por exemplo, SSD. Embora seja utilizado esse método, o que será comentado vale para qualquer situação.

Sejam as duas melhores linhagens (L_1 e L_2), com r_1 e r_2 alelos favoráveis resultantes do primeiro ciclo seletivo, com n locos segregando. Se essas duas linhagens forem cruzadas para a condução do segundo ciclo seletivo, podem-se ter três situações:

(1) locos homozigotos para os alelos favoráveis. Eles não mais segregam e representam os alelos favoráveis fixados com a seleção. A frequência deles é esperada, como:

$$a = \frac{r_1 \times r_2}{n}$$

(2) locos homozigotos para alelos desfavoráveis. Neste caso, a fixação ocorreu em sentido contrário e não há possibilidade de se obter alelos favoráveis para esses locos, no segundo ciclo de seleção. Sua frequência é:

$$c = \frac{(n - r_1)(n - r_2)}{n}$$

(3) locos em heterozigose. Isto é, aqueles casos em que as duas linhagens se complementam. A frequência será:

$$b = n - \text{freq. hom. favorável} - \text{freq. hom. desfavorável} = r_1 + r_2 - \frac{2r_1r_2}{n}$$

Usando o conhecimento anterior, pode-se ter o número de alelos favoráveis nas duas linhagens L_1 e L_2 e, também, após o segundo ciclo seletivo, considerando o mesmo número de famílias sendo avaliado em ambos os casos (Tabela 2). Na Tabela 3 é mostrado qual o tamanho da população a ser usado em um ciclo seletivo para se ter o mesmo resultado de dois ciclos seletivos. Como se pode visualizar, dois ciclos seletivos foram muito mais eficientes que um ciclo para acumular os alelos favoráveis. Quando nos dois ciclos seletivos foram avaliadas 100 famílias de cada vez, a melhor linhagem deverá conter 32,6 alelos favoráveis. Para se ter essa mesma linhagem com um ciclo seletivo, é necessário avaliar 18.800 famílias, ou seja, um número 94 vezes superior.

TABELA 2. Número de alelos presentes na melhor linhagem selecionada e após dois ciclos seletivos, para diferentes números de locos segregando e de famílias avaliadas.

Nº de locos segregando	Nº de famílias avaliadas (N = N') ¹	r_1^2	r_2^2	a^3	b^4	L^5
20	50	15,0	14,1	10,6	8,0	17,7
	100	15,6	14,8	11,5	7,3	18,6
	200	16,1	15,4	12,4	6,7	19,3
	400	16,6	15,9	13,2	6,1	19,9
40	50	27,1	25,9	17,5	17,9	31,3
	100	27,9	26,8	18,7	17,3	32,6
	200	28,7	27,6	19,8	16,7	33,8
	400	29,4	28,4	20,9	16,1	34,8

¹ N = N' indica que o mesmo número de famílias foi considerado nos dois ciclos.

² r_1 e r_2 , número de locos com alelos favoráveis na melhor e na segunda melhor linhagem, respectivamente, após o primeiro ciclo seletivo.

$$^3 a = \frac{r_1 \times r_2}{n}$$

$$^4 b = r_1 + r_2 - \frac{2 r_1 r_2}{n}$$

⁵ Número de locos com alelos favoráveis, na melhor linhagem após o segundo ciclo seletivo.

Fonte: Adaptado de Fouilloux & Bannerot (1988).

TABELA 3. Número de indivíduos a serem avaliados em um ciclo seletivo para se obter uma linhagem com o mesmo número de alelos favoráveis de dois ciclos seletivos, considerando 40 locos segregantes.

N = N' ¹	Dois ciclos	Um ciclo	
	Melhor linhagem	N ₁	$\frac{N_1}{2N}$
50	31,3	3.500	35
100	32,6	18.800	94
200	33,8	11.600	291
400	34,8	543.000	679

¹ Nos dois ciclos seletivos utilizou-se o mesmo número de famílias.

3. PROPOSTA DE CONDUÇÃO DE UM PROGRAMA DE SELEÇÃO RECORRENTE CONSIDERANDO UM CARÁTER DE HERDABILIDADE BAIXA

Todo o processo de seleção recorrente envolve basicamente três etapas: (1^a) geração da população base; (2^a) avaliação das famílias; e (3^a) recombinação. Um breve comentário será efetuado para cada uma dessas etapas.

(1^a) Geração da População Base

Para se obter sucesso é preciso ter uma população com o máximo de variabilidade. Um argumento interessante a esse respeito foi apresentado por Fouilloux & Bannerot (1988). Supondo que o método seja SSD e que se deseje acumular 16 alelos favoráveis. Partindo-se de uma população heterozigótica para os 16 alelos favoráveis, a probabilidade de se obter tal linhagem será:

$$P = \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^{16} = \frac{1}{65536}$$
 Supondo que se plante uma parcela de 1 m² para avaliar cada família, serão gastos cerca de 6,6 ha para identificar tal linha. Caso a população esteja segregando, não para 16 locos, mas sim para 20 locos. A probabilidade, neste caso, de se obter a dita linhagem com, pelo menos, 16 alelos favoráveis, será:

$P.(16) + P.(17) + P.(18) + P.(19) + P.(20) = \frac{1}{167}$. Isto é, usando o mesmo argumento anterior, com 167 m^2 , é esperada pelo menos uma família com o número de alelos desejáveis. Se, por outro lado, estiver segregando mais dois genes, isto é, 22 locos, a probabilidade passará a ser de $1/38$. Neste caso, o aumento de 10% na variabilidade da população reduziu o recurso necessário para se atingir o objetivo em:

$$77\% \left[\left(1 - \frac{38}{167} \right) \times 100 \right].$$

É preciso enfatizar que, em certos casos, não se tem condição para obter uma população segregante com a variabilidade almejada. Considerando, por exemplo, a obtenção de novas cultivares com grãos tipo Carioca, tem-se limitação para colocar materiais muito divergentes. Seja uma população segregante proveniente de um cruzamento múltiplo envolvendo 16 pais: se apenas um deles for Carioca, a frequência alélica para esse tipo de grão será tão pequena que dificilmente o objetivo será atingido. Desse modo, deve-se envolver o máximo de parentais com grãos tipo Carioca e que apresentem variabilidade para outros caracteres.

Uma vez escolhidos os pais, estes deverão ser inter cruzados para gerar a população base, cujo procedimento a ser utilizado será discutido quando for comentada a recombinação.

(2ª) Avaliação das Famílias

Embora muitos acreditem que a etapa mais importante na seleção recorrente em autógamias seja a recombinação, isto não é correto. Bos (1977) mostra, utilizando a geração F_2 , que o inter cruzamento não aumenta a chance de se obter indivíduos superiores. A recombinação será eficiente se as melhores famílias forem identificadas para serem inter cruzadas. Neste caso, a recombinação certamente contribuirá para aumentar a frequência dos alelos favoráveis na população. Deve ser salientado também que, no caso específico do feijoeiro, em que os cruzamentos artificiais não são fáceis, o esforço deve-se concentrar nas melhores famílias.

Como a proposta é de se melhorar caracteres de herdabilidade baixa, a seleção em nível de indivíduo não é eficiente. Devem-se utilizar famílias que serão avaliadas em experimentos com repetição. Guimarães & Fehr (1989) constataram, com a cultura da soja, que a seleção recorrente foi mais eficiente quando se utilizou um ciclo de recombinação, após duas avaliações das famílias S_1 e S_2 . Na avaliação das famílias S_1 , como a dis-

ponibilidade de sementes é pequena, a avaliação será conduzida em apenas um local. Na geração S_2 , as famílias serão avaliadas em pelo menos dois locais. Neste caso, a seleção será efetuada com base no desempenho médio das duas gerações e locais.

(3ª) Recombinação

Na recombinação ou geração da população base, podem-se utilizar vários procedimentos, tais como os cruzamentos dialelos completos, parciais ou circulantes e o cruzamento piramidal. Apresenta-se aqui a proposta de Bearzoti². Supondo, neste caso, 20 pais (1, 2, 3.. 20), as linhagens ou famílias serão cruzadas do seguinte modo:

Ciclo 0

1 × 5	5 × 9	9 × 13	13 × 17	17 × 1
2 × 6	6 × 10	10 × 14	14 × 18	18 × 2
3 × 7	7 × 11	11 × 15	15 × 19	19 × 3
4 × 8	8 × 12	12 × 16	16 × 20	20 × 4

Observa-se que um dos pais foi sempre cruzado com dois outros. De cada população híbrida são obtidas separadamente as sementes das gerações F_1 e F_2 e geradas 20 famílias S_1 , por população segregante, para serem avaliadas, identificando a melhor. O mesmo procedimento será adotado com as famílias S_2 . A melhor família, por população segregante, será recombinada com as demais para se obter o ciclo 1. Neste caso, a recombinação será feita do seguinte modo:

Ciclo 1

(1,5) × (9,13)	(5,9) × (13,17)	(9,13) × (17,1)	(13,17) × (2,6)	(17,1) × (6,10)
(2,6) × (10,14)	(6,10) × (14,17)	(10,14) × (18,2)	(14,18) × (3,7)	(18,2) × (7,11)
(3,7) × (11,15)	(7,11) × (15,19)	(11,15) × (19,3)	(15,19) × (4,8)	(19,3) × (8,12)
(4,8) × (12,16)	(8,12) × (16,20)	(12,16) × (20,4)	(16,20) × (1,5)	(20,4) × (5,9)

O processo se repete e, novamente, é identificada a melhor família de cada população híbrida, para ser recombinada no ciclo 2.

² Dados não publicados.

Ciclo 2

$(1,5,9,13) \times (2,6,10,14)$	$(5,9,13,17) \times (6,10,14,18)$	$(9,13,17,1) \times (10,14,18,2)$
$(13,17,2,6) \times (14,18,3,7)$	$(17,1,6,10) \times (18,2,7,11)$	$(2,6,10,14) \times (3,7,11,15)$
$(6,10,14,18) \times (7,11,15,19)$	$(10,14,18,2) \times (11,15,19,3)$	$(14,18,3,7) \times (15,19,4,8)$
$(18,2,7,11) \times (19,3,8,12)$	$(3,7,11,15) \times (4,8,12,16)$	$(7,11,15,19) \times (8,12,16,20)$
$(11,15,19,3) \times (12,16,20,4)$	$(15,19,4,8) \times (16,20,1,5)$	$(19,3,8,12) \times (20,4,5,9)$
$(4,8,12,16) \times (1,5,9,13)$	$(8,12,16,20) \times (5,9,13,17)$	$(12,16,20,4) \times (9,13,17,1)$
$(16,20,1,5) \times (13 \times 17 \times 2,6)$	$(20,4,5,9) \times (17,1,6,10)$	

No ciclo 3, o esquema de recombinação será:

$(1,5,9,13,2,6,10,14)$	\times	$(3,7,11,15,4,8,12,16)$
$(1,5,9,13,2,6,10,14)$	\times	$(7,11,15,19,8,12,16,20)$
$(5,9,13,17,6,10,14,18)$	\times	$(7,11,15,19,8,12,16,20)$
$(5,9,13,17,6,10,14,18)$	\times	$(11,15,19,3,12,16,20,4)$
$(9,13,17,1,10,14,18,2)$	\times	$(11,15,19,3,12,16,20,4)$
$(9,13,17,1,10,14,18,2)$	\times	$(15,19,4,8,16,20,1,5)$
$(13,17,2,6,14,18,3,7)$	\times	$(15,19,4,8,16,20,1,5)$
$(13,17,2,6,14,18,3,7)$	\times	$(19,3,8,12,20,4,5,9)$
$(17,1,6,10,18,2,7,11)$	\times	$(19,3,8,12,20,4,5,9)$
$(17,1,6,10,18,2,7,11)$	\times	$(4,8,12,16,1,5,9,13)$
$(2,6,10,14,3,7,11,15)$	\times	$(4,8,12,16,1,5,9,13)$
$(2,6,10,14,3,7,11,15)$	\times	$(8,12,16,20,5,9,13,17)$
$(6,10,14,18,7,11,15,19)$	\times	$(8,12,16,20,5,9,13,17)$
$(6,10,14,18,7,11,15,19)$	\times	$(12,16,20,4,9,13,17,1)$
$(10,14,18,2,11,15,19,3)$	\times	$(12,16,20,4,9,13,17,1)$
$(10,14,18,2,11,15,19,3)$	\times	$(16,20,1,5,13,17,2,6)$
$(14,18,3,7,15,19,4,8)$	\times	$(16,20,1,5,13,17,2,6)$
$(14,18,3,7,15,19,4,8)$	\times	$(20,4,5,9,17,1,6,10)$
$(18,2,7,11,19,3,8,12)$	\times	$(20,4,5,9,17,1,6,10)$
$(18,2,7,11,19,3,8,12)$	\times	$(3,7,11,15,4,8,12,16)$

O ciclo 4 volta a ser igual ao ciclo 0. Às linhagens correspondem os seguintes materiais:

- 1 = (1,5,9,13,2,6,10,14,3,7,11,15,4,8,12,16)
- 2 = (1,5,9,13,2,6,10,14,7,11,15,19,8,12,16,20)
- 3 = (5,9,13,17,6,10,14,18,7,11,15,19,8,12,16,20)
- 4 = (5,9,13,17,6,10,14,18,11,15,19,3,12,16,20,4)
- 5 = (9,13,17,1,10,14,18,2,11,15,19,3,12,16,20,4)
- 6 = (9,13,17,1,10,14,18,2,15,19,4,8,16,20,1,5)
- 7 = (13,17,2,6,14,18,3,7,15,19,4,8,16,20,1,5)
- 8 = (13,17,2,6,14,18,3,7,19,3,8,12,20,4,5,9)
- 9 = (17,1,6,10,18,2,7,11,19,3,8,12,20,4,5,9)
- 10 = (17,1,6,10,18,2,7,11,4,8,12,16,1,5,9,13)
- 11 = (2,6,10,14,3,7,11,15,4,8,12,16,1,5,9,13)
- 12 = (2,6,10,14,3,7,11,15,8,12,16,20,5,9,13,17)
- 13 = (6,10,14,18,7,11,15,19,8,12,16,20,5,9,13,17)
- 14 = (6,10,14,18,7,11,15,19,12,16,20,4,9,13,17,1)
- 15 = (10,14,18,2,11,15,19,3,12,16,20,4,9,13,17,1)
- 16 = (10,14,18,2,11,15,19,3,16,20,1,5,13,17,2,6)
- 17 = (14,18,3,7,15,19,4,8,16,20,1,5,13,17,2,6)
- 18 = (14,18,3,7,15,19,4,8,20,4,5,9,17,1,6,10)
- 19 = (18,2,7,11,19,3,8,12,20,4,5,9,17,1,6,10)
- 20 = (18,2,7,11,19,3,8,12, 3,7,11,15,4,8,12,16)

Esse procedimento de recombinação tem algumas vantagens:

- (1) A recombinação é dirigida. Assim, a probabilidade de perda de alelos dos pais originais é menor. Bearzotti² simulou o efeito de 36 ciclos seletivos, utilizando esse procedimento para um caráter com herdabilidade de 10%, e considerando um valor fenotípico variando de -38 a +38 (Figura 1). Observa-se que, com 36 ciclos seletivos, ainda havia resposta com a seleção, isto é, a fixação de alelos até esse ciclo seletivo não havia ocorrido;
- (2) Menor número de cruzamento em relação ao dialelo completo ou até mesmo parcial; e
- (3) Facilidade de identificação dos cruzamentos, pois, em cada caso, o mesmo genitor é cruzado com apenas dois outros.

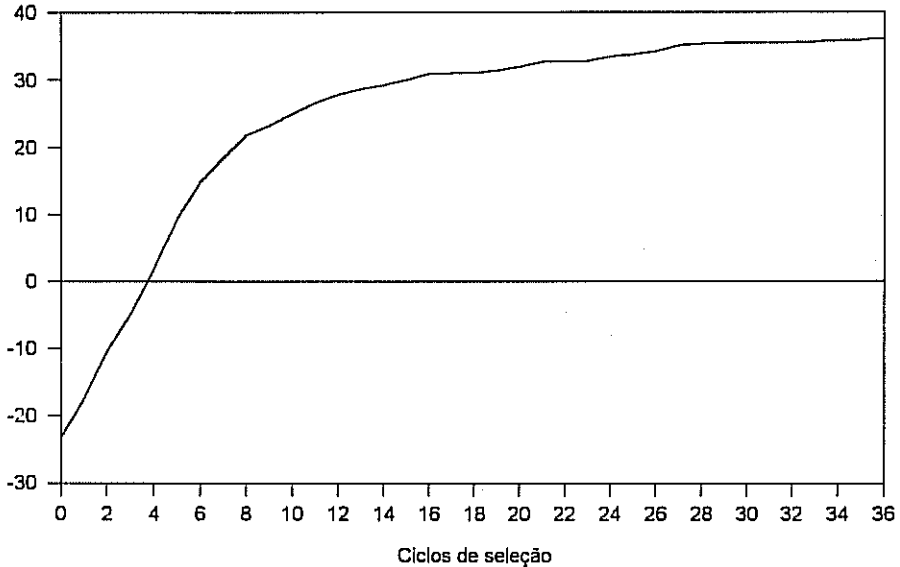


FIGURA 1. Simulação de 36 ciclos de seleção recorrente, para um caráter com herdabilidade de 10%. As recombinações foram realizadas como proposto por Bearzotti (dados não publicados).

4. ESTIMATIVA DO PROGRESSO GENÉTICO DA SELEÇÃO RECORRENTE

A seleção recorrente, como já foi mencionado, é um processo de melhoramento demorado, em que é necessário que o melhorista estime periodicamente o progresso genético para verificar se o seu trabalho está sendo bem-sucedido. Em plantas alógamas, após cada recombinação, o material volta à condição de equilíbrio. Se uma amostra for armazenada, ela irá representar a população do ciclo de seleção correspondente. Assim, a estimativa do progresso será facilmente obtida se for realizada uma avaliação das populações obtidas nos diferentes ciclos.

Nas plantas autógamias, entretanto, esse procedimento não poderá ser utilizado. O material intercruzado após cada autofecundação terá sua média alterada em função das freqüências alélicas e a presença de dominância. A comparação do material intercruzado dos diferentes ciclos poderá não refletir o resultado da seleção recorrente. Por essa razão, alguns procedimentos têm sido utilizados para comparar ciclos seletivos

em plantas autógamias. Miller & Fehr (1979), por exemplo, compararam as melhores linhagens selecionadas a cada ciclo. Já Brim & Burton (1979) e Kenworthy & Brim (1979) avaliaram uma mistura das linhagens selecionadas nos diferentes ciclos. Sumarno & Fehr (1982) compararam os dois procedimentos e concluíram que a decisão depende da situação de cada caráter e do programa. Já Ranali (1996) tomou 45 famílias S_2 ao acaso para comparar três ciclos de seleção recorrente em feijão. Na Tabela 4 é mostrada a média das dez melhores famílias de cada ciclo. Observa-se que o progresso foi bem evidente. Uma última alternativa que pode ser considerada é usar testemunhas comuns a cada ciclo seletivo e acompanhar o progresso genético das famílias avaliadas em relação às essas testemunhas.

TABELA 4. Progresso genético obtido com três ciclos de seleção recorrente para alguns caracteres da cultura do feijoeiro.

População		Vagens/ planta	Sementes/ vagens	Peso de 100 grãos	g/planta
Original	\bar{X}	6,7	3,4	484,6	11,2
Ciclo 0	\bar{X}^1	12,1	4,1	496,6	24,9
	A ²	8,3 - 4,3	5,1 - 2,4	581,7 - 356,2	15,8 - 6,7
Ciclo I	\bar{X}	9,3	3,8	484,4	16,9
	A	10,9 - 6,9	4,6 - 3,3	543,8 - 435,0	23,3 - 12,6
Ciclo II	\bar{X}	11,0	3,9	494,1	21,2
	A	13,2 - 8,9	5,0 - 4,9	568,0 - 381,2	27,1 - 16,6

¹ \bar{X} = média das dez melhores famílias S_2 .

² A = amplitude de variação.

Fonte: Ranali (1996).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOS, I. More arguments against intermating F₂ plants of self fertilizing crop. *Euphytica*, Wageningen, v.26, p.33-46, 1977.
- BRIM, A.C.; BURTON, I.W. Recurrent selection in soybeans. II. Selection for increased percent protein in seeds. *Crop Science*, Madison, v.19, p.494-498, 1979.
- FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1981. 179p.
- FEHR, W.E. **Principles of cultivar development: theory and technique**. New York: MacMillan, 1987. 536p.
- FOUILLOUX, G.; BANNEROT, H. Selection methods in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: GEPTS, P. **Genetics resources of Phaseolus beans**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988. p.503-541.
- GUIMARÃES, E.P.; FEHR, W.R. Alternative strategies of recurrent selection for seed yield of soybean. *Euphytica*, Wageningen, v.40, p.111-120, 1989.
- KENWORTHY, W.I.; BRIM, A.C. Recurrent selection in soybeans. I. Seed yield. *Crop Science*, Madison, v.19, p.315-318, 1979.
- MILLER, P.A.; FEHR, W.R. Direct and indirect recurrent selection for protein in soybeans. *Crop Science*, Madison, v.19, p.101-106, 1979.
- RANALI, P. Phenotypic recurrent selection in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) based on performance of S₂ progênies. *Euphytica*, Wageningen, v.87, p.127-132, 1996.
- SUMARNO; FEHR, W.R. Response to recurrent selection for yield in soybeans. *Crop Science*, Madison, v.22, p.295-299, 1982.

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO "SELEÇÃO RECORRENTE"

Relator: Pedro Antonio Arraes Pereira¹

O apresentador fez uma exposição muito didática sobre o uso do método de seleção recorrente no melhoramento genético do feijoeiro. Como foi enfatizado, todo método de melhoramento é um processo de seleção recorrente ao longo do tempo. Contudo, essa terminologia refere-se a um processo sistemático de seleção e avaliação das melhores progênies.

Foram citados exemplos da dificuldade de se obter indivíduos que possuam vários genes de interesse, e proposto um programa de seleção recorrente para características de herdabilidade baixa.

Como estratégia para estimular a discussão sobre o tema foram convidados os seguintes melhoristas: Dr. Orlando Peixoto de Moraes, Dr. Elcio Perpétuo Guimarães, Dr. Irajá Ferreira Antunes, Dra. Vânia Moda-Cirino e Dr. José Eustáquio de Souza Carneiro.

Relacionam-se a seguir os pontos mais relevantes dessa discussão.

- . A importância de se manter um tamanho efetivo da população para que a variabilidade genética possa ser mantida por vários ciclos de seleção.
- . A necessidade de procurar a variabilidade genética dentro de cada tipo de grão para aumentar a probabilidade de se obter linhagens com tipo de grão comercial.
- . A pouca ênfase que tem sido dada até o momento para o aumento do potencial produtivo do feijoeiro, uma vez que todo ganho obtido até então está relacionado basicamente à maior resistência genética às doenças que atacam o feijoeiro.
- . A necessidade de se sintetizar populações nas quais seja aproveitada a variabilidade genética presente nas raças de feijão crioulas brasileiras.
- . Utilizar genótipos que pertençam aos diferentes "pools" mesoamericano e andino, além das diferentes raças dentro desses "pools" gênicos do feijoeiro, para aumentar a variabilidade genética da população base.

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

- . Preocupação da formação da população base através de cruzamentos dirigidos pelo método dialélico.
- . Sugeriu-se que, para manter-se ao redor de 89% do tamanho efetivo da população, é necessário que se intercruzem cinco plantas F2 de cada família.
- . As causas para a não utilização há mais tempo do método de seleção recorrente em plantas autógamas são: tradicionalismo do melhoramento; estreitamento da base genética; e dificuldade de executar cruzamentos artificiais em autógamas.
- . A seleção de famílias para intercruzamentos em cada ciclo deve ser feita em vários ambientes.

Em conclusão, houve consenso sobre o uso do método de seleção recorrente no feijoeiro, sendo também ressaltada a importância de se ter um projeto colaborativo multidisciplinar e interinstitucional sobre esse assunto.

APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS VIA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Aloisio Sartorato¹

INTRODUÇÃO

No passado, toda a produção nacional de feijão foi basicamente oriunda do cultivo do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) semeado nas épocas "das águas" e "da seca", não sendo, normalmente, necessário o uso de irrigação complementar, exceto em algumas regiões, para o feijão "da seca". Nessa época, o feijoeiro comum era cultivado principalmente por pequenos e médios produtores.

Entretanto, com o advento do cultivo desta leguminosa no outono-inverno, no final da década de 70, a irrigação passou a ser uma necessidade durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Segundo Ramos & Mantovani (1994), existem três grandes grupos de métodos de irrigação: de superfície, localizada e aspersão. O método de superfície inclui a irrigação por sulco, faixa, inundação e subterrânea; a localizada divide-se em gotejamento e microaspersão; e a por aspersão inclui a aplicação de água pela forma convencional, por autopropelido e por pivô. Este último apresenta os modelos de pivô central e linear.

Inicialmente, o feijoeiro foi irrigado pelo método de aspersão convencional. Com a introdução do sistema de pivô central no Brasil, no final da década de 70 e início da década de 80, o feijoeiro passou a ser cultivado, nessa época, principalmente por grandes produtores.

O feijoeiro de outono-inverno é cultivado, principalmente, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Bahia, Mato Grosso e Distrito Federal (Silva, 1995). Os Estados localizados nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste representam 85,72% da área plantada com esta leguminosa, naquela época de semeadura.

Na Tabela 1 apresentam-se os dados referentes à área semeada, à produção e à produtividade, para o Brasil e essas duas regiões, para os três últimos anos. Pode-se observar que tanto a área como a produção apresentaram aumento entre os anos de 1993/94, decaindo em 1995. Provavelmente, este fato reflete a política governamental para o setor, levando o produtor à insegurança quanto ao financiamento da cultura.

¹ Pesquisador, Dr., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

Por outro lado, a produtividade média apresentou uma queda em 1994, recuperando-se no ano seguinte. Comparando-se as duas regiões, nota-se que na Região Centro-Oeste, a produtividade média tem sido bem superior. Por ser um sistema que requer alto investimento, os produtores que o utilizam passaram a exigir da pesquisa novas tecnologias.

TABELA 1. Área, produção e produtividade do feijoeiro comum cultivado no outono-inverno, no Brasil e nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, 1993-1995.

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
----- Brasil -----			
1993	206.768	282.963	1.368
1994	224.278	294.012	1.311
1995	178.533	248.843	1.394
----- Região Sudeste -----			
1993	134.630	187.922	1.396
1994	165.711	201.343	1.215
1995	114.820	156.117	1.360
----- Região Centro-Oeste -----			
1993	39.655	79.666	2.009
1994	45.267	87.969	1.943
1995	38.213	79.726	2.086

Fonte: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (1996).

Muito embora o sistema de pivô central tenha sido introduzido no Brasil apenas no final da década de 70 e início da década de 80, nos Estados Unidos já vinha sendo utilizado desde a década de 40. Com a expansão de seu uso, observou-se que este sistema poderia ser utilizado como veículo de insumos agrícolas que pudessem ser misturados com a água de irrigação. O primeiro registro da aplicação de fertilizante comercial por meio da irrigação por aspersão data de 1958 (Bryan & Thomas, 1958, citados por Vieira, 1994).

Na agricultura atual, o pivô central vem sendo utilizado para a aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes. Quando se utiliza a água de irrigação como veículo desses produtos convencionou-se chamar esta prática de quimigação.

Na Tabela 2 constam a nomenclatura utilizada para definir a terminologia empregada na quimigação e a data de início aproximada de suas utilizações.

TABELA 2. Nomenclatura e data de início da utilização da quimigação.

Defensivo	Nomenclatura	Data de Início
Fungicida	Fungigação	Início da década de 70
Inseticida	Insetigação	Metade da década de 60
Bioinseticida	Bioinsetigação	Início da década de 80
Nematicida	Nematigação	Final da década de 70
Herbicida	Herbigação	Final da década de 60
Fertilizante	Fertigação	Final da década de 50

Fonte: Costa et al. (1994).

VANTAGENS DA QUIMIGAÇÃO

Pinto (1994) e Vieira (1994) citam as seguintes vantagens:

- . Cobertura mais completa da planta e do solo proporcionando melhor controle de doenças, pragas e ervas daninhas.
- . Diminuição dos custos de aplicação dos agroquímicos pela redução da mão-de-obra, combustível, etc.
- . Redução e parcelamento da dosagem dos produtos.
- . Maior uniformidade de distribuição dos defensivos e fertilizantes.
- . Maior segurança para o operador, porque este tem pouco contato com os produtos.
- . Diminuição da compactação do solo e dos danos mecânicos à cultura.
- . Possibilidade de aplicação em qualquer época de desenvolvimento da cultura.
- . Diminuição da deriva pelo maior tamanho das gotas.

DESVANTAGENS DA QUIMIGAÇÃO

Ainda segundo Pinto (1994) e Vieira (1994), entre as desvantagens da quimigação podem ser citadas:

- . Possibilidade de menor eficiência no caso específico de fungicidas.
- . Possibilidade de distribuição irregular da lâmina d'água ao longo dos aspersores.
- . Indisponibilidade de formulações apropriadas e de defensivos registrados.
- . Possibilidade de contaminação do meio ambiente.
- . Necessidade de pivô central de alta velocidade que forneça uma lâmina d'água de 2,5 a 5,0 mm.
- . Necessidade de equipamentos que protejam o meio ambiente e forneçam adequada aplicação dos produtos.
- . Necessidade de treinamento do operador.
- . Possibilidade de corrosão do sistema pelos produtos químicos.

MÉTODOS DE INJEÇÃO DE PRODUTOS NO SISTEMA

Para a injeção dos produtos químicos na tubulação principal e/ou lateral do sistema, podem ser utilizados vários métodos. Independentemente do método a ser utilizado, é importante assegurar uma alta uniformidade de aplicação. Com objetivo unicamente didático, estes métodos são divididos em dois grupos: os de pressão positiva e os de pressão negativa (Tabela 3).

TABELA 3. Métodos de injeção de produtos via água de irrigação.

Pressão Positiva	Pressão Negativa
Bomba centrífuga	Injeção do produto na captação de água
Bomba de pistão	
Bomba de engrenagem	
Bomba peristáltica	
Bomba de diafragma	
Tanque de fertilizante (by-pass)	

Entre esses tipos de injeção, o mais utilizado pelos agricultores é o de pressão negativa com captação de água a vácuo. Segundo Costa & Brito (1994), este método apresenta como vantagens o seu baixo custo de instalação e a possibilidade de calibração durante o seu funcionamento. Por outro lado, como desvantagens, citam-se o baixo controle da dosagem do produto injetado, o risco de poluição do manancial e a corrosão da bomba do sistema.

RESULTADOS DE PESQUISA

. Controle do Oídio (*Erysiphe polygoni*)

Os resultados experimentais obtidos por Rava & Sartorato (1992) e Sartorato & Rava (1993) indicaram que o controle do oídio pode ser alcançado tanto pelo método de fungigação como pelo convencional. Verificaram, também, que, entre os princípios ativos utilizados (Tiofanato metílico + Clorotalonil, Tiofanato metílico, Trifenil hidróxido de estanho, Benomyl + Mancozeb, Tebuconazole, Triforine e Clorotalonil), o Triforine e o Clorotalonil apresentaram melhor controle da doença com o método de aplicação de fungigação + convencional do que quando foi utilizado apenas o método de fungigação, indicando que, no controle do oídio, estes dois fungicidas podem ser mais eficientes quando aplicados pelo método convencional do que pelo de fungigação. Oliveira et al. (1992a) observaram que o controle desta doença nas folhas, aos 76 dias após a emergência, pelo método de fungigação, foi semelhante àquele obtido pela aplicação dos fungicidas pelo método convencional e, ainda, que a fungigação foi superior ao método convencional no controle do oídio nas vagens e no número de sementes manchadas pela doença.

. Controle da Mancha de *Alternaria* (*Alternaria* spp)

O controle da mancha de *Alternaria* nas folhas foi mais eficiente pelo método convencional que pelo de fungigação (Oliveira et al., 1992a).

. Controle da Mancha Angular (*Isariopsis griseola*)

Experimentos conduzidos por Rava & Sartorato (1993, 1994, 1996) e Sartorato & Rava (1996), no controle da mancha angular, indicaram que a fungigação pode ser um bom método para se controlar a doença.

Em 1993, dos sete produtos químicos testados em Jussara, GO, ((Tiofanato metílico + Clorotalonil) + Tiofanato metílico), Tiofanato metílico + Clorotalonil, Benomyl + Mancozeb, Clorotalonil, Trifenil hidróxido de estanho, Mancozeb e Tebuconazole), os cinco primeiros diferiram significativamente da testemunha, e os dois tratamentos que apresentaram menor severidade de doença ((Tiofanato metílico + Clorotalonil) + Tiofanato metílico e Tiofanato metílico + Clorotalonil) reduziram-na em mais de quatro vezes quando comparados com a testemunha sem tratamento. No caso da aplicação dos produtos pelo método convencional, foi observado que todos os tratamentos empregados diferiram significativamente da testemunha. Considerando-se apenas os dois que apresentaram a menor severidade da doença, a redução observada foi de 15 vezes em relação à testemunha. A análise conjunta das avaliações da porcentagem de infecção da doença, dos tratamentos comuns utilizados nos dois métodos de aplicação dos fungicidas, permitiu constatar diferença significativa entre ambos os métodos. Considerando que a média das porcentagens de infecção da mancha angular, dos tratamentos comuns, foi de 4,78 para o método convencional e de 20,52 para o de fungigação, a eficiência do primeiro método foi aproximadamente quatro vezes maior.

No ano de 1994, em Unai, MG, foram utilizados os seguintes princípios ativos: Tebuconazole, Propiconazole, Clorotalonil e Tiofanato metílico + Clorotalonil. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Embora não diferindo significativamente dos demais fungicidas, o Propiconazole apresentou a menor intensidade de sintomas, assim como a menor taxa aparente de infecção ($r = 0,045$), calculada com base nas avaliações realizadas aos 58 e 81 dias após a semeadura. Quando os fungicidas comuns aos dois métodos de aplicação foram aplicados pelo método convencional, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Considerando-se que a média das porcentagens de infecção da mancha angular, dos tratamentos comuns, foi de 5,56 e 4,41 para os métodos de fungigação e convencional, respectivamente, a eficiência do segundo método foi de apenas 1,3 vezes maior.

Em 1996, em Acreúna, GO, no experimento de fungigação foram utilizados os seguintes tratamentos: Trifenil hidróxido de estanho, Trifenil hidróxido de estanho + Carbendazin, Clorotalonil, Difenoconazole e Tebuconazole. Todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha; entretanto, os dois primeiros diferiram significativamente dos demais. Com relação ao método de aplicação convencional e considerando-se apenas os fungicidas comuns aos dois ensaios, todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. O princípio ativo Tebucona-

zole foi o mais eficiente no controle da doença neste método de aplicação e um dos menos eficientes, quando aplicado via fungigação. Este resultado sugere que o Tebuconazole, na formulação de suspensão concentrada e na dosagem de 200 ml/ha, deve ser recomendado apenas para aplicação pelo método convencional visando o controle da mancha angular do feijoeiro comum.

. Controle da Ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*)

O controle da ferrugem do feijoeiro comum via água de irrigação, pelo sistema de aspersão convencional, foi estudado por Filadelfio et al. (1992). Nesse experimento foram utilizados os seguintes tratamentos: Bitertanol, Mancozeb, Benomyl e Iprodione. Os resultados obtidos indicaram que todos os tratamentos reduziram a porcentagem de infecção em relação à testemunha, demonstrando que a aplicação de fungicidas por este sistema é um método viável para o controle da referida doença. O Bitertanol foi o tratamento mais eficiente, reduzindo a severidade da doença em aproximadamente dez vezes. O controle desta doença, utilizando os sistemas de aplicação de produtos pelo método convencional e de fungigação, foi obtido com os fungicidas Benomyl + Clorotalonil, Benomyl + Mancozeb, Benomyl + Captam e Clorotalonil (Oliveira et al., 1992b).

. Controle do Mofo-Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Entre as doenças incitadas por patógenos que apresentam capacidade de sobreviver no solo, o mofo-branco é uma das mais importantes. Oliveira et al. (1995) compararam os métodos de aplicação convencional e de fungigação, com a testemunha, no controle desta enfermidade, nos anos de 1991 e 1992, em Guaíra, SP. Em 1991 foram utilizados os seguintes tratamentos: Benomyl + Clorotalonil, Benomyl + Mancozeb, Benomyl + Captan e Clorotalonil e, em 1992, Benomyl, Benomyl + Mancozeb, Benomyl + Iprodione, Iprodione e Tiofanato metílico. Os resultados indicaram que no primeiro ano não houve diferença significativa nem entre os sistemas de aplicação nem entre os fungicidas utilizados. Estes, entretanto, diferiram da testemunha. Em 1992 foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de aplicação quanto à incidência e severidade da doença, com a fungigação sendo superior ao sistema convencional no controle da enfermidade aos 75 dias após a emergência. Os tratamentos fungicidas foram semelhantes entre si e diferiram da testemunha quanto aos índices de doença e produtividade.

CONCLUSÕES GERAIS SOBRE OS RESULTADOS DE PESQUISA

1. Resultados de pesquisa têm demonstrado a eficiência da fungigação no controle de doenças do feijoeiro comum.
2. Embora a fungigação seja eficiente, os resultados demonstraram que, em geral, o método convencional de aplicação de fungicidas apresenta uma melhor eficiência.
3. Em alguns experimentos têm sido observado interação entre os métodos de aplicação e os fungicidas utilizados.
4. Alguns fungicidas têm se comportado de maneira semelhante, independentemente do método de aplicação utilizado.

NECESSIDADES DE PESQUISA

- . Efeito dos produtos aplicados na microflora e microfauna do solo.
- . Possibilidade de contaminação do lençol freático.
- . Mobilidade e persistência dos fungicidas no solo.
 - . Desenvolvimento de fungicidas e formulações específicos para o sistema.
 - . Desenvolvimento de equipamento acoplado ao pivô para aplicação apenas de defensivos agrícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, E.F.; BRITO, R.A.L. Métodos de aplicação de produtos químicos e biológicos na irrigação pressurizada. In: COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. (Eds.). **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília: Embrapa-CNPMS-SPI, 1994. p.85-109.
- COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. **Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação**. Brasília: Embrapa-CNPMS-SPI, 1994. 315p.
- FILADELFIO, N.; PINTO, J. de A.; COSTA, E.F. da; RIBEIRO, E.A. Aplicação de fungicidas via água de irrigação por aspersão para o controle de ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*) em feijoeiro. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1988-1991**, Sete Lagoas, Embrapa-CNPMS, 1992. p.47-48.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro, IBGE, 1996.

OLIVEIRA, S.H.F.; RECCO, C.A.V.; OLIVEIRA, D.A. Eficiência comparativa da fungigação e aplicação convencional de fungicidas no controle de oídio e mancha de *Alternaria* em feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, p.67-70, 1992a.

OLIVEIRA, S.H.F.; RECCO, C.A.V.; OLIVEIRA, D.A. Efeito comparativo da aplicação de fungicidas por pivô central e método convencional para controle de doenças e produtividade do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.17, p.151, 1992b.

OLIVEIRA, S.H.F.; RECCO, C.A.; SUGAHARA, E.; OLIVEIRA, D.A. Avaliação comparativa da fungigação e aplicação convencional de fungicidas para controle de *Sclerotinia sclerotiorum* em feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.21, p.249-252, 1995.

PINTO, N.F.J. de A. Fungigação e nematigação. In: COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. (Eds.). **Quimigação**: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília: Embrapa-CNPMS-SPI, 1994. p.229-248.

RAMOS, M.M.; MANTOVANI, E.C. Sistemas de irrigação e seu componentes. In: COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. (Eds.). **Quimigação**: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília: Embrapa-CNPMS-SPI, 1994. p.41-84.

RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Eficiência de fungicidas aplicados pelos métodos de fungigação e convencional no controle da mancha angular do feijoeiro comum. In: RELATÓRIO Técnico 1993. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1993. 14p.

RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Eficiência de fungicidas aplicados pelo método de fungigação no controle da ferrugem e da mancha angular do feijoeiro comum. In: RELATÓRIO Técnico 1994. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1994a. 8p.

RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Efeito de fungicidas aplicados pelo método convencional no controle da ferrugem e da mancha angular do feijoeiro comum. In: RELATÓRIO Técnico 1994. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1994b. 8p.

- RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Controle químico da mancha angular do feijoeiro comum com aplicação de fungicidas pelo método de fungigação. In: RELATÓRIO Técnico 1996. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1996. 8p.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Eficiência da fungigação no controle do oídio (*Erysiphe polygoni*) do feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.19, p.30, 1993.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Eficiência de fungicidas aplicados pelo método de fungigação no controle da mancha angular (*Isariopsis griseola* Sacc.) do feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.20, p.51, 1994. Resumos.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Controle da mancha angular do feijoeiro comum com aplicação de fungicidas pelo método de fungigação. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.21, p.55, 1995. Resumos.
- SARTORATO, A.; RAVA, C.A. Controle químico da mancha angular do feijoeiro comum pelo método de aplicação convencional. In: RELATÓRIO Técnico 1996. Goiânia: Embrapa-CNPAF, 1996. 11p.
- SILVA, O.F. da. **O feijão de inverno**: aspectos econômicos da cultura em Goiás. Goiânia: Embrapa-CNPAF-APA, 1995. 32p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 57).
- VIEIRA, R.F. Introdução à quimigação. In: COSTA, E.F.; VIEIRA, R.F.; VIANA, P.A. (Eds.). **Quimigação**: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília: Embrapa-CNPMS-SPI, 1994. p.13-39.

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO
"APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS VIA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO"

Relator: Carlos A. Rava¹

Edson Herculano N. Vieira (Embrapa Arroz e Feijão) - Quando se aplica o mesmo produto no sistema convencional ou via pivô central, a dosagem utilizada é a mesma?

Aloisio Sartorato (Embrapa Arroz e Feijão) - Sim. Até o momento vem se utilizando a mesma dosagem.

Marco A. Lollato (Iapar) - Nos trabalhos apresentados, no tratamento convencional, a irrigação foi realizada antes ou depois da aplicação dos fungicidas?

Aloisio Sartorato - O ensaio convencional é sempre conduzido no mesmo pivô central em que se realiza o ensaio de fungigação. Inicialmente, irriga-se o ensaio convencional e, posteriormente, segue-se aplicando os fungicidas no ensaio de fungigação, de acordo com os tratamentos a serem realizados. Com a folhagem seca, procede-se a aplicação dos tratamentos pelo método convencional.

Wagner Nunes (Iniciativa Privada) - Os trabalhos apresentados foram realizados sempre sob alta severidade de mancha angular?

Aloisio Sartorato - Nem sempre. Muitas vezes instalam-se os experimentos no campo, iniciam-se os tratamentos, mas a doença ocorre com baixa severidade, o que não permite discriminar entre os tratamentos. Este não foi o caso dos experimentos conduzidos no ano de 1996, quando houve alta incidência da mancha angular.

Marco A. Lollato (Iapar) - Nas localidades onde a mancha angular apresenta alta severidade, é conveniente a realização de controle preventivo da doença?

Aloisio Sartorato - Sim.

¹ Pesquisador, Dr., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

André Aguirre (Arisco) - A eficiência da fungigação aumenta por que molha mais?

Aloisio Sartorato - Sim, especialmente no controle do mofo-branco e das doenças que afetam os ramos e as vagens.

Silvania F. Oliveira (Instituto Biológico-SP) - Além disso, este método proporciona uma maior uniformidade de distribuição de produto, o que melhora o controle.

Wagner Nunes (Iniciativa Privada) - Ao pulverizar com 200 litros de calda é difícil obter uma boa cobertura da folhagem após o fechamento do feijoeiro; entretanto, com a substituição dos bicos convencionais por aqueles de jato duplo (terjet), que proporcionam uma vazão de 400 litros/ha, obtém-se uma boa cobertura sem diminuir a velocidade do trator.

Sérgio L.F. Camargo (Sipcam Agro S.A.) - Qual a diferença entre as formulações pó molhável e concentrado emulsionável para as aplicações via pivô?

Cláudio Silveira (Bayer) - Nos resultados que se conhecem, as formulações em pó molhável foram sempre superiores àquelas em suspensão concentrada e concentrado emulsionável.

José Mauro Chagas (Embrapa/Epamig) - Alguém tem experiência no controle de nematóides via pivô central?

Aloisio Sartorato - Não possui esta experiência. Recomendo a leitura do capítulo 9 "Fungigação e nematogação", de autoria de Nicésio F. J. A. Pinto, do livro "Quimigação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação", editado por E. F. da Costa, R. F. Vieira e P. A. Viana, pela Embrapa Produção de Informação, 1994.

Wagner Nunes (Iniciativa Privada) - A melhoria da eficiência do pivô central ao permitir uma menor vazão é muito importante, e a indústria é responsável pelo aprimoramento desta tecnologia.

Pedro José Valarini (Embrapa Meio Ambiente) - Estamos preocupados com a preservação do meio ambiente. Trabalhamos em Guaíra, SP, desde 1994, avaliando os efeitos das tecnologias adotadas na região. Toda tecnologia empregada na área irrigada vem do conhecimento que se tem do feijão de sequeiro. Com isto, foram gerados muitos problemas. Sabe-se do alto potencial produtivo das cultivares em pivô central;

entretanto, o produtor responsabiliza as doenças pela queda da produtividade, aumentando o uso de defensivos sem considerar os efeitos destes nos microrganismos responsáveis pelas características físicas e químicas do solo, e sem considerar outros fatores como a compactação, etc. A avaliação da atividade enzimática destes solos evidenciou uma diminuição da população de microrganismos nessas condições. Atualmente, também estamos trabalhando com a firma ISK-Bioscience na determinação da quantidade de produto que fica na folhagem das plantas, daquela que atinge o solo e o tempo que persiste no mesmo.

PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E USO DE SEMENTES DE FEIJÃO

Apresentador: Geovando Vieira Pereira¹

1. INTRODUÇÃO

Antes de falar de sementes de feijão, é interessante destacar alguns dados da cultura do feijoeiro no Brasil em relação à área plantada, produção e produtividade. A área plantada no Brasil não tem variado muito ao longo dos últimos dez anos nas diversas regiões geográficas brasileiras (Tabela 1), apresentando-se estável no Sul, Norte, Sudeste e Centro-Oeste, com grandes variações no Nordeste, devido, principalmente, às oscilações de clima e à falta de recursos dos Governos dos Estados.

TABELA 1. Área plantada com feijão no Brasil, safras de 1984/85 a 1994/95*.

Região	Área plantada (em 1.000 ha)					
	1984/85	1986/87	1988/89	1990/91	1992/93	1994/95
Norte	113,6	131,7	197,4	219,1	256,3	233,3
Nordeste	2.291,5	2.321,2	2.645,9	2.734,3	1369,2	2.644,0
Sul	1.334,3	1.337,3	1.074,4	1.216,8	1.134,3	1.073,1
Sudeste	1.226,7	1.120,7	1.003,3	965,5	891,2	811,2
Centro-Oeste	351,1	311,0	254,3	307,1	234,2	208,7
Total	5.317,2	5.221,9	5.175,3	5.442,8	3.885,2	4.970,3

* Fonte: IBGE/CONAB.

Quanto à produção, houve ganho. Na safra 1984/85, a produção foi de 2,5 milhões de toneladas, e hoje, considerando-se os últimos três anos, atinge a média de 3 milhões de toneladas, em nível de Brasil (Tabela 2). Esse ganho é atribuído à regularidade de produção na Região Nordeste nesse período, graças às chuvas que vêm ocorrendo mais freqüentemente na região.

¹ Técnico Especializado, B.Sc., Embrapa - Serviço de Produção de Sementes Básicas - Gerência Local de Goiânia (Embrapa Sementes Básicas), Caixa Postal 714, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

TABELA 2. Produção de feijão no Brasil, safras de 1984/85 a 1994/95*.

Região	Produção (em 1.000 t)					
	1984/85	1986/87	1988/89	1990/91	1992/93	1994/95
Norte	62,5	76,8	116,7	122,6	146,5	145,3
Nordeste	719,9	428,9	749,9	1.071,6	479,6	1.029,0
Sul	950,0	727,3	635,4	645,3	923,6	932,2
Sudeste	666,2	622,7	663,1	697,4	742,6	620,3
Centro-Oeste	149,8	150,4	143,2	212,6	185,0	188,5
Total	2.578,4	2.006,1	2.308,3	2.749,5	2.477,3	2.915,3

* Fonte: IBGE/CONAB.

Ainda que a pesquisa venha se empenhando na criação e lançamento de novas cultivares com potencial produtivo superior a 4.000 kg/ha, conforme mostra o relatório do Projeto Planta Forte 1995/96, divulgado pela Embrapa Arroz e Feijão, o feijão é geralmente plantado por pequenos produtores e, principalmente, na Região Nordeste - em especial, na Bahia, onde a produtividade média (300 kg/ha) não tem se alterado, o que contribui para que a média nacional fique estagnada no patamar de 500 a 600 kg/ha, embora a produtividade obtida pelos irrigantes do Centro-Sul seja mais elevada (Tabela 3).

TABELA 3. Rendimento do feijão no Brasil, safras de 1984/85 a 1994/95*.

Região	Rendimento (kg/ha)					
	1984/85	1986/87	1988/89	1990/91	1992/93	1994/95
Norte	550	583	591	560	571	623
Nordeste	314	185	303	392	350	404
Sul	712	544	591	530	814	869
Sudeste	543	556	661	722	833	765
Centro-Oeste	427	484	563	692	790	903
Média	479	384	446	505	638	587

* Fonte: IBGE/CONAB.

2. PRODUÇÃO

Considerando agora o aspecto da produção de sementes, é importante enfatizar a grande irregularidade na produção deste insumo no Brasil. Conforme ilustrado na Figura 1, em 1991, foram produzidas 3,1 mil toneladas de sementes de feijão e, hoje, a produção não ultrapassa 2,2 mil toneladas. Essa oscilação se deve principalmente à desorganização da cadeia produtiva do feijão (Figura 2), na qual a demanda no consumo do produto tem sido sempre instável e sujeita a grandes oscilações de preços no mercado. Com isso, além de o agricultor não ter segurança para plantar, o produtor de sementes não pode programar suas metas de produção e, conseqüentemente, torna a atividade de alto risco.

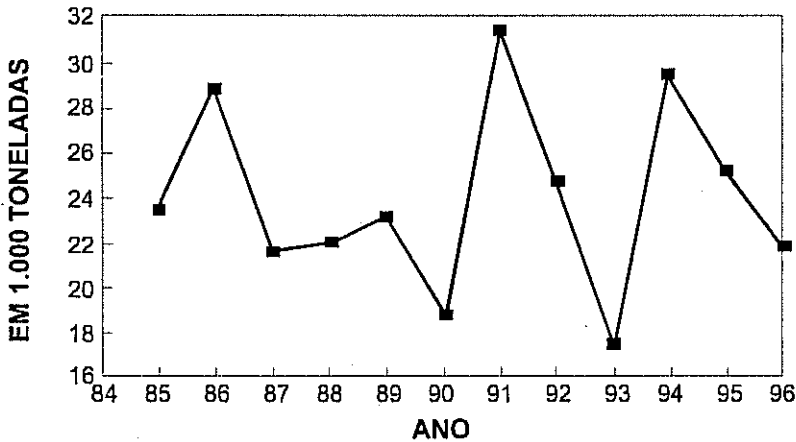


FIG. 1. Produção de sementes de feijão no Brasil, 1984-1996.
Fonte: Anuário Abrasem (1996).

Na discussão sobre produção de sementes, consideram-se relevantes os aspectos relacionados à disponibilidade, à qualidade e à sanidade, os quais são destacados nos itens subseqüentes.

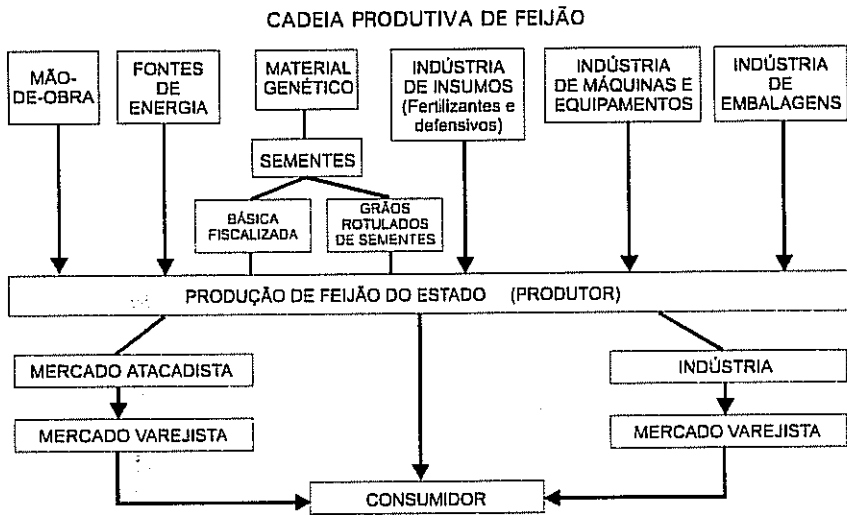


FIG. 2. Fluxograma do setor de produção de feijão.

2.1. DISPONIBILIDADE

A produção de sementes das classes básicas a fiscalizadas é sempre insuficiente para atender os agricultores. Isto se deve, principalmente, à grande oscilação da produção de grãos, como mencionado anteriormente, à baixa taxa de utilização de sementes comerciais e à época em que se produz a semente de feijão, principalmente nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Os produtores de sementes plantam no inverno, sob irrigação, visando obter maior produtividade e melhor sanidade, embora os custos de produção sejam mais elevados, com conseqüente aumento no preço final da semente.

Além disso, a semente deve ser armazenada por, pelo menos, seis meses, sendo necessário fazer, durante esse período, todos os controles internos de qualidade, como expurgo, análise, tratamentos, etc. - acumulando-se, assim, mais custos.

Quando se inicia a comercialização para a safra das águas e/ou da seca, o preço do grão de feijão no mercado atacadista geralmente está baixo, não comportando um preço por kg de sementes compatível com os custos de produção. Isso faz com que muitos empresários sementeiros desistam da produção de sementes de feijão.

Ainda mais, se a semente de feijão não é comercializada em tempo hábil, os lotes perdem vigor no armazenamento, e as sobras oferecidas ao mercado atacadista são depreciadas, pois o produto é considerado velho e fora do padrão de consumo aceito pela dona de casa, incorrendo em mais prejuízo. Vale lembrar que isso não ocorre com sementes de arroz, soja e milho.

2.2. QUALIDADE

Qualidade em sementes pode ser definida como a soma de seus atributos genéticos, fisiológicos e sanitários. O que o cliente deseja é uma semente capaz de estabelecer uma lavoura uniforme, produtiva, e que responda economicamente aos investimentos feitos no solo. Uma semente de qualidade, além de ser economicamente rentável, deve possuir outros atributos que atendam às necessidades do mercado. Não se deve esquecer que a semente é um ser vivo e, portanto, é regida pelas leis da vida, isto é, ela nasce e um dia morre, impreterivelmente.

“Como fazer” a qualidade, ou “onde se pode fazer” a qualidade em uma indústria de sementes?

Deve-se começar pela escolha da cultivar. O fato de se escolher uma cultivar, para multiplicação, que não seja apropriada/adaptada para a região, ou que seja suscetível a acamamento, significa desconhecimento das necessidades e expectativas de seus clientes. Neste caso, está se pecando em qualidade porque não se conhece o que o cliente deseja. Não adianta insistir em produzir sementes de feijão preto de ótima qualidade se o produtor quer feijão tipo Carioca.

Outro aspecto importante é a produção criteriosa no campo. É sempre oportuno enfatizar que **a semente se faz no campo**. Na unidade de beneficiamento de sementes (UBS) simplesmente mantém-se a qualidade física e fisiológica da semente, desde que ela seja acondicionada corretamente.

Ainda sobre qualidade, é oportuno enfatizar a necessidade de identificar regiões mais propícias para a produção de sementes de feijão. Muito embora o plantio de inverno nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste seja

favorável a esta produção com qualidade sanitária, deve-se observar a umidade relativa do ar nos meses em que ocorre a colheita (agosto/setembro), a qual pode ocasionar uma maturação muito rápida do feijão e, no momento da trilha, provocar sérios danos mecânicos na semente, prejudicando bastante a qualidade fisiológica.

2.3. SANIDADE

A sanidade passa a ser um problema sério na produção quando os pivôs centrais, nos quais a maioria das indústrias sementeiras produz, são contaminados por doenças ocasionadas por vários tipos de fungos, principalmente os de solo, que passam a ser problema devido à falta de manejo na irrigação, rotação de culturas, etc., sendo quase impossível, hoje, produzir sementes sadias. Por isso, **a busca pelo melhoramento de materiais resistentes ainda é a melhor solução.**

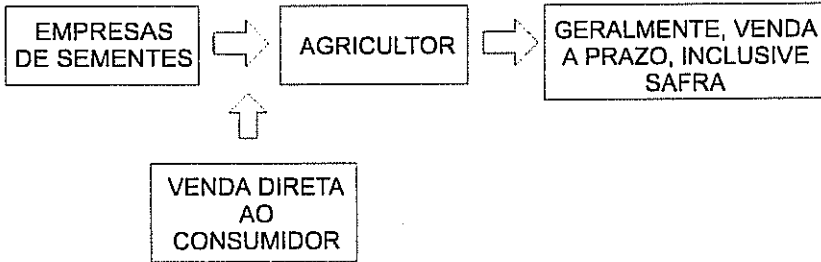
Ainda em relação à sanidade, é importante também analisar, com bastante critério, os testes de laboratórios e os padrões que estão sendo estabelecidos, porque nem sempre estes padrões são compatíveis com o sistema de produção utilizado, principalmente nos pivôs centrais. Deve ser salientado que os padrões são estabelecidos para análises de laboratório, e não para campos de produção. Não se sabe qual a correlação existente entre o nível de doença no campo e o resultado de análise no laboratório. Esta questão deve ser discutida com os patologistas.

3. COMERCIALIZAÇÃO

Como já foram detalhados anteriormente alguns elementos da produção que influenciam diretamente no fator comercialização, como a qualidade, a sanidade, o cliente, etc., é interessante mostrar um fluxograma (Figura 3) para ilustrar como é feita a parte comercial, que é também bastante particular de cada empresa sementeira. Não se deve esquecer que, hoje, quem comanda tudo é o cliente (consumidor), assim, as estratégias de venda devem ser traçadas com o objetivo de atingi-lo.

Para encerrar, cita-se uma frase do Dr. Jaime Amont, Coordenador de Produção da Pionner Sementes: "A semente não mente; só pode mostrar a qualidade que tem".

1. CULTIVARES DE SOJA, ARROZ E FEIJÃO



2. SEMENTES DE MILHO HÍBRIDO (100%) E PARTE SOJA/ARROZ

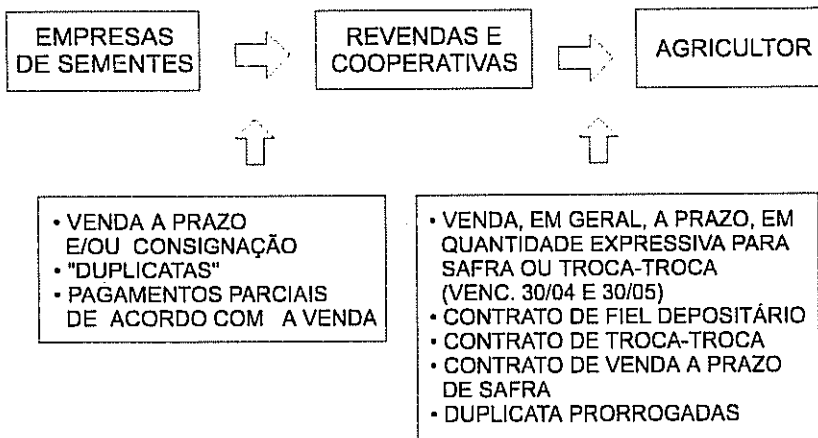


FIG. 3. Comercialização de sementes.

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO "PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E USO DE SEMENTES DE FEIJÃO"

Relator: Claudio Bragantini¹

1. DESCRIÇÃO DA APRESENTAÇÃO

O palestrante abordou inicialmente a produção nacional de feijão, que gira em torno de 2,5 milhões de toneladas, numa área plantada de 5 milhões de hectares, havendo variações conforme o Estado da federação, indicando ainda, como exemplo, o Estado de São Paulo, cuja produção vem caindo para dar espaço a outras culturas, como a cana-de-açúcar.

Como a média da produtividade nacional está estagnada em 500 a 600 kg por hectare, foi enfatizado que as novas cultivares não têm sido capazes de aumentar o rendimento da cultura, a nível nacional.

Quanto à produção de sementes, o palestrante destacou que ocorre atualmente uma tendência de desaparecimento da semente certificada, indo, da básica, diretamente para a produção de semente fiscalizada. Esta tendência foi explicada com a baixa taxa de utilização de sementes comerciais. Entretanto, foi salientado que o produtor empresário não gosta de correr riscos e adquire com frequência a semente comercial.

A histórica oscilação da produção de semente de feijão ao longo dos anos foi discutida, e a desorganização da cadeia produtiva foi reconhecida como a causa dessa instabilidade, tornando a programação da produção de sementes muito difícil.

Em seguida, o palestrante enfocou os principais problemas na produção de sementes nessa seqüência:

(1) Disponibilidade - A produção, tanto da classe básica como fiscalizada, tem sido constantemente insuficiente. Isso foi atribuído aos riscos de se produzir a semente no inverno para se obter melhor qualidade, armazená-la e, no momento da comercialização, o preço do grão pode estar baixo e, conseqüentemente, haverá prejuízo. Além disso, a semente não comercializada irá obter um preço muito baixo como grão pois estará velha.

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

(2) Qualidade - A produção de sementes em regiões inadequadas sempre termina em baixa qualidade fisiológica e sanitária. A solução seria identificar regiões mais propícias para esta finalidade. Muito embora o plantio de inverno na região central do Brasil resolva os problemas de sanidade, é importante considerar que a baixa umidade relativa do ar facilita a ocorrência de danos mecânicos, prejudicando a qualidade fisiológica.

(3) Sanidade - A sanidade da semente de feijão foi mencionada como um grande problema, pois os pivôs estão sendo contaminados e a maioria das doenças está presente mesmo em solos onde o feijão nunca foi plantado. A busca de resistência varietal pelo melhoramento é ainda a melhor solução, na opinião do palestrante.

(4) Testes de sanidade - Poucos são os laboratórios oficiais que realizam esses testes. Não existem padrões compatíveis.

2. DISCUSSÃO

Dr. Edson (Embrapa Arroz e Feijão) - O problema do preço da semente talvez seja devido ao fato de que a Embrapa Sementes Básicas produz através de contrato de cooperação. Em outras palavras, a terceirização onera o custo da semente.

Dr. Virgílio (Emater-GO) - A oscilação do preço do grão e da semente ainda é um problema, mesmo quando não existe a figura do produtor cooperado.

Dr. Nelson (Iapar) - Qual a opinião do palestrante sobre a influência da Lei de Proteção de Cultivares sobre o preço da semente de feijão? Ela será boa ou ruim para a Embrapa?

Dr. Geovando (Embrapa Sementes Básicas) - Para a produção de sementes de feijão, esta Lei não deverá alterar muito.

Dr. Kossei (Conab) - Qual é a possibilidade do pequeno produtor guardar a própria semente, e quais os principais riscos que ele estaria correndo?

Dr. Geovando - Em um trabalho realizado no Iapar, no qual se fez esta comparação, encontraram-se somente perdas de qualidade quanto às diferenças nas misturas varietais.

Dr. Joaquim Cáprio (Embrapa Arroz e Feijão) - Não se pode esquecer dos riscos de se concentrar a produção em somente uma cultivar em todo o Brasil (no caso, a Pérola). É oportuno lembrar o caso da cultivar Capixaba Precoce, que foi dizimada do Espírito Santo por ter perdido a resistência à antracnose.

Dr. Joaquim Gomide (Embrapa Arroz e Feijão) - É preciso organizar o setor de produção de grãos e sementes para solucionar o problema da oscilação oferta/demanda de sementes.

Dr. Valfredo (EBDA) - Cerca de 85% dos produtores de feijão da Bahia são pequenos, e os programas de distribuição de sementes não dão certo porque os pequenos produtores usam a semente recebida como alimento.

Dr. Guilherme (Ministério da Agricultura) - A nova Lei de Sementes em tramitação regulamenta a qualidade da semente exclusivamente no momento da comercialização, deixando a produção de semente sem controle.

Dr. Geovando - A tendência atual do Governo é "sair da fiscalização e deixar que o mercado se ajuste por si só, excluindo os maus produtores e fortalecendo os bons".

3. CONCLUSÕES

- . Que se estabeleça o zoneamento das áreas para produção de sementes, para melhorar a sua qualidade (principalmente sanitária).
- . Que se estabeleçam e sejam valorizados os padrões de campo para sanidade da semente em vez dos padrões de laboratório, pois ainda não foram quantificados os danos que determinados fungos que se apresentam na semente ocasionam nas plantas, em nível de campo.
- . Que as regiões reconhecidamente produtoras de sementes mais sadias especializem-se na produção de sementes para atender também a outras regiões.

O FEIJÃO NA SUCESSÃO DE CULTURAS EM VÁRZEAS

Apresentador: Irajá Ferreira Antunes¹

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tem se constituído na principal fonte de proteínas vegetais para o povo brasileiro. Esta importância se reflete através de sua produção de 2.447.947 t, obtida em uma área de 3.440.895 ha em 1995, resultando em um consumo aparente "per capita" de 17,24 kg.

Na década de 60, o consumo "per capita" por ano era superior a 30 kg. A partir dos anos 70, pelo incentivo dado a culturas como a cana-de-açúcar, visando principalmente a produção de energia, e a soja, atuando como "cash crop" na balança comercial brasileira, culturas alimentares como o feijão tiveram o crescimento de sua produção paralisado ou, até mesmo, regredido.

A partir da década de 80, como reconhecimento da necessidade de ampliar a produção de alimentos no País, surgiu o Provárzeas Nacional, programa ligado ao Ministério da Agricultura, cujo embrião havia sido o Programa Estadual de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis do Estado de Minas Gerais, instituído em 1975.

Reconhecia-se a importância do potencial agrícola destas áreas identificadas como várzeas, e que abrangem aproximadamente 30 milhões de hectares no Brasil (Tabela 1), representando cerca de 50% da área total cultivada (Lamster, 1978). Instituiu-se o "slogan" que viria a tornar-se referência para representar tal potencial: "Um hectare de várzea sistematizada vale por 10".

O Provárzeas visava incrementar o aproveitamento de várzeas objetivando, principalmente, o aumento da produtividade e da produção de alimentos básicos, especificamente feijão, arroz, trigo, batata e outros produtos hortícolas.

¹ Pesquisador, Dr., Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (Embrapa Clima Temperado), Caixa Postal 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS.

TABELA 1. Distribuição das áreas de várzeas no Brasil.

Estado	Área (ha)
Minas Gerais	1.500.000
São Paulo	140.000
Rio de Janeiro	168.000
Rio Grande do Sul	2.220.000
Santa Catarina	262.000
Espírito Santo	433.459
Ceará	80.000
Bahia	650.000
Alagoas	20.000
Sergipe	20.000
Maranhão	3.500.000
Pará/Amazonas	14.000.000
Goiás	2.500.000
Mato Grosso	4.500.000
Roraima	360.000
Total	29.963.459

Fonte: Adaptado de Lamster (1978).

2. VÁRZEAS: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

Segundo Westphalen (1987), várzeas são planícies, terras planas costeiras ou em vales de rios, cultivadas ou com possibilidades de cultivo. Por outro lado, várzeas são consideradas solos aluviais, geralmente planos e ricos em matéria orgânica, facilmente irrigáveis, de alta fertilidade, inundados temporariamente ou não (margens de rios, vales úmidos, etc.), porém, apresentando muitas vezes umidade excessiva, necessitando, por isso, de drenagem adequada (Lamster, 1978). Ecologicamente, várzeas são, em geral, comunidades seriais resultantes de um processo de desenvolvimento em coleções de água doce (Pitelli, 1986).

Esses conceitos revelam um dos pontos fundamentais no aproveitamento agrícola das várzeas: a necessidade de drenagem. Pelo fato de serem, em geral, planas, estão freqüentemente sujeitas ao processo de encharcamento, que pode ser causado por uma série de fatores, tais

como excesso de chuvas ou inundações, que muitas vezes podem estar associados a uma drenagem deficiente, a qual pode, por sua vez, resultar da natureza físico-hídrica do solo, ou da má sistematização do mesmo. Além disso, o processo de encharcamento pode ocorrer durante períodos variáveis de tempo, trazendo conseqüências diversas aos cultivos a ele submetidos.

Sob o ponto de vista físico-químico, os solos constituintes de várzeas são, originalmente, ácidos e com altos teores de alumínio. Quanto aos demais elementos de importância nutricional às plantas, a variação existente não permite traçar uma visão a priori. Em geral, entretanto, é possível afirmar que aluviões reagem muito bem ao nitrogênio em doses elevadas, fortemente ao fósforo, pouco ao potássio e respondem favoravelmente ao calcário. Os solos hidromórficos apresentam reação média ao nitrogênio, forte ao fósforo, média ao potássio e pouca reação ao calcário, enquanto os orgânicos apresentam fraca resposta ao nitrogênio, forte ao fósforo, fraca ao potássio e pouco respondem ao calcário (Hungria, 1986).

O aproveitamento de várzeas através de sua drenagem deve ser feito sempre levando em consideração o papel ecológico que desempenham. Várzeas como um todo e, em especial, bacias orgânicas funcionam como verdadeiros digestores devido às altas CTC, superfície específica e atividade biológica de seus solos. Igualmente as várzeas se constituem em importantes áreas de refúgio de espécies migradoras, principalmente aves, bem como em hábitat de inúmeras espécies animais e vegetais.

3. ENCHARCAMENTO DO SOLO: EFEITOS

Partindo do pressuposto de que o fator de maior limitação à produção, em várzeas de espécies tradicionalmente cultivadas em áreas altas, seja o encharcamento dos solos, torna-se importante examinar os seus efeitos, tanto sobre o solo como sobre as plantas.

De forma geral, à exceção do arroz, as espécies cultivadas são prejudicadas pelo encharcamento, havendo distintos graus de sensibilidade que, igualmente, são afetados pelo tempo de duração do encharcamento e pelo estágio de desenvolvimento da planta.

Quando o solo se torna encharcado, os espaços porosos que normalmente contêm e transportam o ar são preenchidos com água. O resultado é uma deficiência de oxigênio e até anoxia, com o concomitante acúmulo de dióxido de carbono, que pode prejudicar e até matar raízes a ele sujeitas, causando severa redução no rendimento das respec-

tivas culturas. Há autores que consideram que no primeiro dia de encharcamento já ocorre anoxia no solo. A anaerobiose reduz o potencial redox do solo, muda seu pH e altera a composição gasosa, o conteúdo mineral, a atividade microbiológica e a condutividade específica. Numerosos compostos potencialmente danosos ao metabolismo das plantas são produzidos e acumulam-se no solo prolongadamente encharcado; citam-se, dentre estes, ácidos orgânicos, gases, etanol e óxido nitroso. Mudanças bioquímicas ocorrem na zona radicular prejudicando não só as raízes mas, indiretamente, também a parte aérea.

Espécies de plantas sensíveis à anoxia resultante do encharcamento sobrevivem por períodos de horas a dias (Drew, 1983). Os sintomas mais característicos de injúrias provocados pelo encharcamento são: redução na taxa de acumulação de matéria seca; rápida redução na transpiração; murcha das folhas; amarelecimento e morte das folhas; formação de curvatura epinástica nas folhas (com o ângulo dos pecíolos com o caule sendo consideravelmente maior que o normal); senescência e abscisão das folhas inferiores; enrolamento das folhas; perda da habilidade de sintetizar e exportar aminoácidos; protuberâncias de tecidos calosos ao longo do caule; alongamento reduzido e declínio na taxa de crescimento dos entrenós e do sistema radicular; redução na capacidade de absorção de água pelas raízes; presença de raízes adventícias na superfície do solo, ou logo abaixo da superfície da água, e formação de aerênquima.

Geralmente é durante os períodos de pré-florescimento e de florescimento que os efeitos negativos do encharcamento se tornam mais marcantes, sendo esta constatação válida para leguminosas e gramíneas, muito embora, em geral, estas tendam a ser mais tolerantes que aquelas.

4. COMO REDUZIR OS EFEITOS NEGATIVOS DO ENCHARCAMENTO

Há duas formas básicas para reduzir os efeitos negativos que o encharcamento pode produzir sobre as plantas. Uma delas é evitar que o encharcamento se processe ou, pelo menos, se reduza em intensidade, em tempo e em espaço. Isto é feito pelo emprego de práticas culturais adequadas. A outra forma é pela identificação de espécies mais tolerantes ao encharcamento ou pela identificação de genótipos mais tolerantes, dentro de espécies mais sensíveis. Isto é feito através do melhoramento. É lógico que, quando se pensa na adaptação às várzeas de espécies tradicionalmente cultivadas em áreas altas, a utilização simultânea destas duas alternativas oferece maiores possibilidades de sucesso.

Dentre as práticas culturais recomendadas, citam-se: a escolha correta da época da semeadura; a escolha, dentro das várzeas, de solos que apresentam boa porosidade e leve declividade, de modo que propiciem uma melhor drenagem; a correta sistematização da área, de modo que exista uma distribuição uniforme da água proveniente de chuvas ou de irrigações e um escoamento rápido desta mesma água; a manutenção, a um nível adequado, do lençol freático, que simultaneamente assegure uma adequada disponibilidade de água às raízes e evite o encharcamento; a implementação correta de nutrientes perdidos na água em excesso, para garantir o pleno desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, maior tolerância a novos estresses; e a aplicação de corretivos para neutralizar possíveis efeitos tóxicos de elementos como ferro e manganês, que se tornam disponíveis em quantidades maiores, sob encharcamento.

Fazer melhoramento de uma espécie para uma dada característica implica no pressuposto da existência da variabilidade genética para a referida característica dentro da espécie ou em espécies compatíveis. Mais ousadamente, significaria, ainda, identificar genes condicionantes da característica de tolerância ao encharcamento, presentes em espécies geneticamente não-compatíveis com a espécie considerada, de modo que pudessem ser transferidos a ela por meio de técnicas de engenharia genética.

Deve ser ressaltado que a tolerância ao encharcamento, entretanto, não está associada invariavelmente a uma única característica. Mecanismos fisiológicos, anatômicos e morfológicos das raízes e da parte aérea, combinados, permitem vários graus de tolerância.

5. REAÇÃO DO FEIJÃO AO ENCHARCAMENTO DO SOLO

O feijão apresenta grande sensibilidade ao encharcamento do solo.

Westphalen (1986) recomenda que o cultivo do feijão em várzeas deve ser feito em áreas não-inundáveis, sobre solos sistematizados, sobre camalhões ou canteiros, sem necessidade de elevação do solo. O importante seria garantir uma boa drenagem superficial para evitar anoxia.

Anoxia provoca reduções significativas no rendimento. Seus efeitos podem ser refletidos tanto na redução da produção individual de plantas quanto na redução do tamanho populacional ocasionada por morte das plantas.

Reduções no peso seco total, tanto do sistema radicular como da parte aérea, têm sido detectadas, havendo manifestação de sintomas típicos como os descritos anteriormente, tais como cloroses, epinastia do

pecolo, aumento na temperatura do dossel foliar, aumento na quantidade e no comprimento de raízes adventícias, redução no alongamento do caule, redução em transpiração foliar e redução no peso da matéria seca e fresca, tanto da parte aérea como do sistema radicular (Lakitan & Wolfe, 1988; Azevedo, 1993).

Variabilidade de sensibilidade ao encharcamento tem sido detectada em feijão (Nelson et al., 1983; Kahn et al., 1985; Azevedo, 1993), oferecendo condições para que se pratique melhoramento para esta característica fundamental ao aproveitamento do feijão nas várzeas.

A sensibilidade do feijão ao encharcamento talvez se deva ao reduzido espaço poroso cortical de suas raízes e à sua alta demanda de oxigênio (Armstrong, 1983). Na busca de resistência ao encharcamento, uma possível linha de pesquisa a ser desenvolvida é exatamente a obtenção de plantas com raízes com características opostas às referidas.

Em geral, o encharcamento do solo afeta significativamente a produtividade do feijão, o que tem limitado a expansão de seu cultivo nas várzeas.

6. RESULTADOS OBTIDOS COM FEIJÃO SEMEADO EM VÁRZEAS: EXPERIMENTAÇÃO E CULTIVO COMERCIAL

O objetivo perseguido na tentativa de melhor adequar o feijão às várzeas é, na grande maioria dos casos, tornar mais eficientes os sistemas de produção de arroz. Quando se consideram áreas de cultivo em regiões com inverno pouco rigoroso, como os que ocorrem nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, o feijão entraria no sistema de produção como uma alternativa de inverno na entressafra do arroz. Já na Região Sul, mais especificamente no Rio Grande do Sul, o feijão seria uma alternativa de verão, em áreas em que o arroz viria a ser semeado de dois em dois anos, ou de três em três anos. Neste caso, as espécies alternativas, como o feijão, seriam utilizadas com os objetivos de controlar mais eficientemente espécies invasoras como o arroz vermelho, oferecer resultados de maior rentabilidade e manter, ou até mesmo melhorar, o estado físico do solo.

A experimentação tem revelado aspectos favoráveis em muitos casos. No Rio Grande do Sul, a rede estadual de pesquisa de feijão, coordenada pela Comissão Estadual de Feijão (CEPEF), se desenvolve anualmente, em média, em 20 locais, dos quais, três, pelo menos, são em áreas de várzeas: Capão do Leão, Osório e Santa Maria. Na Tabela 2 apresentam-se dados relativos à produtividade potencial das cultivares

ora em recomendação, bem como ao potencial dos três locais investigados. Deve ser ressaltado que os dados aqui apresentados resultam de experimentos em que não houve encharcamento do solo, ou seja, indicam a produtividade dessas cultivares em solos hidromórficos sem a presença de estresse.

Observa-se que, dentre as cultivares, a Macotaço, de tipo III, tem revelado produtividade elevada e excelente estabilidade de produção, podendo ser considerada como a cultivar de grãos pretos com maior potencial para cultivo nessas áreas. Por sua vez, a Guapo Brilhante, de tipo II, recomendada em 1995, apresentou, em Santa Maria, produtividade superior à da Macotaço. Entretanto, é necessário um número maior de experimentos para confirmar esta tendência. Outros materiais de grãos pretos com boa produtividade e estabilidade de produção são Minuano e Macanudo, de tipo III, e IAPAR 44, de tipo II.

Quanto aos materiais de grãos de cor, observa-se que FT 206, de tipo II, tem sido superior ao Carioca, atingindo uma produtividade média acima de 2.000 kg/ha. Nos três experimentos em que participou, a cultivar IAPAR 31, de tipo II, atingiu média de 2.765 kg/ha, superando todas as demais cultivares, inclusive as de grãos pretos. Esta cultivar tem apresentado ampla adaptação no Rio Grande do Sul em áreas tradicionais, com produtividade superior àquela de cultivares de grãos pretos e excelente resistência a doenças. Lamentavelmente, o desenho de seu tegumento, distinto daquele da cultivar Carioca, tem criado dificuldades de comercialização, levando muitos produtores a abandoná-la.

Na Tabela 3 observa-se a média de produtividade obtida em experimentos com feijão realizados no Rio Grande do Sul em várzeas. Verifica-se a diferença no potencial dos locais testados, com Capão do Leão apresentando um potencial duas vezes menor que aquele apresentado por Maquiné, justificando a tese de que existe grande variabilidade nos solos de várzeas, ressaltando a necessidade de que seja feita uma seleção de áreas mais favorecidas quando da exploração comercial.

TABELA 2. Produtividade das cultivares de feijão recomendadas para o Rio Grande do Sul, na safra 1996/97, em solos de várzea, 1987-1993.

Cultivar	87/88		88/89		89/90		90/91		91/92		92/93		
	SM ¹	OS ²	SM	CL ³	OS	SM	CL	OS	OS	SM	OS	SM	Média
Grãos Pretos													
Rio Tibagi	925	2274	1984	1010	1867	978	865	2047	1583	1946	1921	1385	1565
Guatelian	1152	2649	1876	1021	2172	1983	1236	2265	1958	2210	2617	2061	1933
FT 120	1171	2979	2323	1335	2051	1595	927	2501	2579	2443	2346	1966	2018
Macanudo	812	3161	2326	1360	1937	1951	910	2615	2245	2592	2458	2589	2080
Minuano			3026	1389	1919	2513	1539	2715	2029	2886	2387	2384	2279
IAPAR 44										2646	2371	1880	2289
Macotaço			2834	1208	2242	2866	1010	2752	2170	3073	2812	2710	2368
Guapo Brillhante											2956	2654	2805
Grãos de cor													
Caríoca	902	2463	2633	1219	2041	2131	885	2402	1504	1851	2496	3100	1969
Irai	686	1157	1538	1239	1985	1211	1099	3315	1779	2011	2662	2285	1747
FT 206						1507	1074	2068	1937	2595	2062	2795	2005
IAPAR 31										2700	2162	3433	2765
Média	941	2447	2318	1223	2027	1859	1061	2520	1976	2450	2437	2437	2153
Média Exp.	828	2483	2174	1125	1879	1799	1052	2417	1829	2451	2371	2186	1883

¹ Santa Maria.

² Osório (Maquiné).

³ Capão do Leão.

Fonte: Embrapa (1996).

TABELA 3. Produtividade média de experimentos com feijão, em áreas de várzea, em três locais do Rio Grande do Sul.

Local	Produtividade (kg/ha)
Santa Maria (cinco anos)	1.887,6
Osório/Maquiné (cinco anos)	2.195,8
Capão do Leão (dois anos)	1.088,5

Fonte: Embrapa (1996).

Já em Minas Gerais, Chagas et al. (1987) obtiveram produtividade, a nível experimental, acima de 2.000 kg/ha, com irrigação, ressaltando a necessidade do emprego desta prática.

Experiências realizadas em várzeas, visando a exploração comercial em feijão, variam consideravelmente quanto aos seus resultados.

Assim, uma tentativa realizada no município de Santa Vitória do Palmar, RS, em área típica de cultivo de arroz, com solos hidromórficos, principalmente das classes Pelotas e Formiga, a experiência obtida traduziu-se na obtenção de baixa produtividade, levando os produtores da região a abandonarem o feijão como alternativa econômica.

Experiências realizadas no município de Rio Grande, RS, com a cultivar Rio Tibagi, em áreas também tradicionais de cultivo de arroz, de até 36 ha, permitiram uma produtividade máxima de 1.200 kg/ha, nas áreas mais favorecidas. Questões de redimensionamento da empresa fizeram que o feijão, no momento, não esteja sendo cultivado. Dentre os pontos ressaltados como importantes para o sucesso da cultura naquelas condições, o gerente operacional daquela empresa citou a utilização de áreas com leve declividade, para favorecer a drenagem, e cuidado especial com a fertilidade visando compensar a acidez e a baixa disponibilidade de fósforo e, às vezes, de potássio. Entre os aspectos favoráveis resultantes da implantação da cultura, foi mencionada a diminuição da população de plantas invasoras, com a conseqüente melhoria na qualidade do arroz semeado subseqüentemente.

Outra experiência com feijão na várzea foi desenvolvida no município de Jaguarão, RS. Em uma área de 22 ha foi semeada a cultivar Rio Tibagi, sob irrigação por pivô central. Apesar do desenvolvimento vegetativo deficiente, a produtividade obtida em parte da área, colhida manual-

mente, atingiu 1.200 kg/ha, enquanto em outra parte da área, colhida mecanicamente, foi de 900 kg/ha. Fatores decisivos no abandono da cultura foram o custo e as limitações da mão-de-obra para colheita manual e a perda de 25% com a colheita mecanizada.

Com o desenvolvimento de maquinário melhor adaptado à colheita direta do feijão, já em operação no Rio Grande do Sul, abre-se a perspectiva para que novas tentativas sejam feitas com o feijão, a nível empresarial, em várzeas de cultivo tradicional de arroz.

7. CONCLUSÃO

As várzeas, principalmente pelo que representam quanto à extensão, topografia e disponibilidade de água, oferecem perspectivas promissoras no que se refere à produção de culturas alimentares, como o feijão.

O principal fator limitante reside no encharcamento dos seus solos, visto que estão freqüentemente sujeitos à sua ocorrência. Daí que a drenagem torna-se fundamental na minimização de riscos de perdas.

Antecipadamente à ocupação das áreas de várzea, é necessário que seja determinado o possível impacto ambiental, visto que as várzeas possuem relevante papel ecológico, seja como digestores de poluentes, seja como refúgio de aves migratórias, seja como hábitat de inúmeras espécies animais e vegetais.

Do ponto de vista da pesquisa, o desenvolvimento de cultivares tolerantes ao encharcamento e de práticas culturais que possibilitem diminuir as chances de encharcamento ao nível das raízes das plantas constitui questão primordial. Simultaneamente, a difusão dos conhecimentos poderá propiciar maiores produtividades de imediato.

A colheita mecanizada, preferencialmente a colheita direta, torna-se imperiosa na viabilização da cultura do feijão nas várzeas, tendo em vista as limitações causadas pelo custo e pela disponibilidade de mão-de-obra. Igualmente, a viabilização da colheita mecanizada tem implicações diretas na qualidade do produto colhido, posto que a demora na retirada das plantas do campo resulta em perda desta qualidade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, W. Oxygen stress in the root. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, London, v.34, n.9; p.943-944, 1983.

- AZEVEDO, C. dos S. **Comportamento de duas cultivares e de 70 genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) sob condições de excesso de umidade no solo.** Pelotas: UFPel, 1993. 119p. Tese Mestrado.
- CHAGAS, J.M.; OLIVEIRA, F.; VIEIRA, C.; ARAÚJO, G.A. de A. Feijão em várzeas irrigáveis em sucessão à cultura do arroz. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 2., 1987, Goiânia. **Resumos.** Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1987. p.173.
- DREW, M.C. Plant injury and adaptation to oxygen deficiency in the root environment: a review. **Plant and Soil**, The Hague, v.75, n.2, p.179-199, 1983.
- HUNGRIA, L.S. Solos de várzea e algumas de suas propriedades. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE OS APROVEITAMENTOS DE VÁRZEAS, 1., 1984, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV, 1986. p.31-44.
- KAHN, B.A.; STOFELLA, P.J.; SANDSTED, R.F.; ZOBEL, R.W. Influence of flooding on root morphological components of young black beans. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, St. Joseph, v.110, n.5, p.623-627, 1985.
- LAKITAN, B.; WOLFE, O.W. Yield and growth suppressions in flooded snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as related to plant age. **Hortscience**, v.23, n.3, p.799-800, 1988.
- LAMSTER, E.C. **Programa Estadual de Aproveitamento Racional de Várzeas Irrigáveis - PROVÁRZEAS.** [S.l.: s.n.], 1978. 22p.
- NELSON, R.B.; DAVIS, D.W.; PALTA, J.P.; LAING, D.R. Measurement of soil waterlogging tolerance in *Phaseolus vulgaris* L.: a comparison of screening techniques. **Scientia Horticulturae**, v.20, n.4, p.303-313, 1983.
- PITELLI, R.A. Ecologia de várzeas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE O APROVEITAMENTO DE VÁRZEAS, 1., 1984, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV, 1986. p.15-24.

SOUZA, R.O. de; PAULETTO, E.A.; GOMES, A. da S. Sistemas de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ARROZ PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE, 9., 1994, Goiânia. **Arroz na América Latina**: perspectivas para o incremento da produção e do potencial produtivo. Goiânia: Embrapa-CNPAF-APA, 1995. v.1, p.151-168 (Embrapa-CNPAF. Documentos, 60).

WESTPHALEN, S.L. Feijão: perspectivas para o cultivo do feijão em várzeas do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DAS VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1., 1984, Porto Alegre. **Trabalhos apresentados**. Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR, 1986. p.250-254.

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO "O FEIJÃO NA SUCESSÃO DE CULTURAS EM VÁRZEAS"

Relator: Alberto Baêta dos Santos¹

Inicialmente foi destacada a importância do tema devido ao imenso potencial das várzeas no Brasil e enfatizadas as linhas de pesquisa desenvolvidas com o feijoeiro cultivado em várzeas no Rio Grande do Sul. Mencionou-se também a necessidade de condução de um maior número de trabalhos nesta área, haja visto que as pesquisas com o feijoeiro neste ecossistema são bastante escassas. Em muitos casos, não se dá continuidade aos estudos que, na maioria das vezes, são executados em poucos locais, não tendo, portanto, grande abrangência nas principais regiões produtoras e com maior potencial de uso intensivo das várzeas. Como causa do reduzido volume de pesquisa, foi mencionada a grande dificuldade de execução destes estudos, visto que o feijoeiro é extremamente suscetível ao baixo arejamento do solo, e o seu comportamento, em condições de várzeas, não é suficientemente conhecido.

A seguir, foi relatada a experiência obtida nos trabalhos conduzidos pela Embrapa Arroz e Feijão, com o feijoeiro nas várzeas, nos Estados de Goiás e Tocantins. Nestes estudos, maiores ênfases foram dadas aos sistemas de plantio, incluindo a semeadura sobre camalhões, a avaliação de cultivares, a fertilização e o uso de inoculantes. Embora estes trabalhos preliminares tenham possibilitado a geração de técnicas para o cultivo do feijoeiro, verificou-se, a partir daí, que a sua produtividade estabilizou-se em determinado patamar, o que dificultou a obtenção de maiores avanços no que se refere à tecnologia. O manejo da água efetuado através da sub-irrigação foi identificado como o principal fator limitante à obtenção de ganhos maiores no rendimento de grãos. Com isto, concentraram-se esforços no sentido de caracterizar a umidade do solo e estabelecer um manejo de água mais adequado para a cultura. Para tanto, foram iniciados estudos sobre espaçamentos entre drenos e outros relacionados ao comportamento de cultivares de feijoeiro, populações de plantas e sistemas de plantio.

¹ Pesquisador, Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

Na discussão no plenário, foram levantadas as seguintes questões:

. Quanto à necessidade de desenvolver estudos relacionados aos efeitos sobre o ambiente pela exploração das várzeas com o cultivo de espécies: quais as consequências sobre esse ecossistema?

O apresentador respondeu que os trabalhos sobre impactos no ambiente são relativamente recentes. Atualmente, estão em andamento estudos para avaliar os efeitos da aplicação do Gamit (Clomazone), herbicida usado na cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, sobre o ambiente.

. Quanto às respostas inconsistentes do feijoeiro à fertilização, especialmente aos macronutrientes.

Na grande maioria dos trabalhos relativos ao aspecto nutricional não se levou em consideração a umidade do solo. Com isso, o baixo arejamento afeta o comportamento da planta, impossibilitando a sua resposta à aplicação dos nutrientes essenciais. Portanto, é importante caracterizar as condições de várzea no que se refere à umidade do solo.

PRÉ-REQUISITOS PARA O PLANTIO DIRETO DE FEIJÃO NA PEQUENA PROPRIEDADE

Michel Jorge Samaha¹

O objetivo deste texto é mostrar que, nas pequenas propriedades, o sucesso do sistema de plantio direto depende de um conjunto de ações fundamentais que são os primeiros passos para sua implantação e manutenção ao longo do tempo. Dentre este conjunto de ações consideradas essenciais para implantação e continuidade do sistema nas pequenas propriedades, é importante que se observem os aspectos gerenciais, estruturais e tecnológicos discutidos resumidamente nesta apresentação.

1. TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DE TÉCNICOS E PRODUTORES

O plantio direto, diferentemente de uma tecnologia de produto, é uma tecnologia de processo que envolve uma série de tecnologias (adubação verde, equipamentos, controle de plantas, etc.), e que necessita de maior compreensão da natureza dos sistemas de produção.

2. ESCOLHA CORRETA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A semeadora-adubadora direta e o rolo-faca são as principais novidades que devem ser incorporadas aos outros equipamentos já utilizados no sistema convencional.

O bom desempenho da semeadora direta depende de alguns fatores, tais como:

- 1) a palha deve estar bem seca ou verde para permitir o corte eficiente (não plantar na fase intermediária);
- 2) o disco de corte deve estar bem afiado e devidamente alinhado com o sulcador (adubo) e disco de semente;
- 3) a regulagem do equipamento e o treinamento do animal e do operador são indispensáveis para um bom trabalho.

¹ Pesquisador, M.Sc., Instituto Agronômico do Paraná (Iapar) - Pólo Regional de Pesquisa de Ponta Grossa, Caixa Postal 129, CEP 84001-970 Ponta Grossa, PR.

3. SISTEMATIZAÇÃO, LIMPEZA E DESCOMPACTAÇÃO DA ÁREA

Na grande maioria dos casos, as lavouras apresentam sulcos e depressões no terreno, decorrentes de processos erosivos em função dos métodos de preparo de solo sob intensa mobilização da camada arável. As cicatrizes deixadas têm como inconvenientes concentrar enxurradas e dificultar o plantio com as semeadoras, principalmente as de tração animal, além de se constituírem em manchas de solo de menor fertilidade, com possibilidade de focos de infestação com ervas daninhas e doenças.

As fortes enxurradas elevam os riscos de perda de palha, de nutrientes e de insumos em geral, através das perdas de solo que contribuem para contaminação ambiental.

A eliminação desses obstáculos pode ser viabilizada no início da implantação do sistema, através de aração profunda seguida de gradagens, utilizando equipamentos de tração animal como a grade de dentes ou de discos recortados.

Para áreas com presença de tocos e pedras recomenda-se o enleiramento destes materiais seguindo o nível do terreno, o que facilitará a implantação do sistema.

4. REDUÇÃO DO TAMANHO DE RAMPAS EM ÁREAS DECLIVOSAS

O plantio direto não deve ser visto como prática substitutiva, mas como prática complementar à conservação de solo. O uso do cordão vegetado de duplo propósito é uma alternativa para controle do escoamento superficial e alimentação animal. Em áreas com declividades muito acentuadas e de solos rasos, comum nas pequenas propriedades, a utilização de barreiras vegetadas pode contribuir para minimizar o processo erosivo.

O cordão vegetado é um pequeno terraço de base estreita, construído com seis passadas de arado com tração animal (duas para cima e quatro para baixo) e demarcado em nível ou desnível (0,1-0,5%), com capim plantado sobre o camalhão, o que ajuda a diminuir as perdas de terra e adubo após fortes chuvas.

O uso do cordão permite firmar o terraço, diminuir a velocidade da água da chuva que escorre na lavoura, reter a terra e o adubo que são carregados pela enxurrada, fornecer alimentação para os animais no inverno e verão e, dependendo do material utilizado, como no caso da cana-de-açúcar, pode ser agroindustrializado fornecendo renda suplementar para a família.

Em áreas com pendentes de até 30% é possível a utilização de semeadoras-adubadoras diretas. Em declividades superiores é indicado o uso da matraca para viabilizar o trabalho.

5. QUEIMA DOS RESTOS CULTURAIS

O uso de queimadas nas pequenas propriedades é uma atividade comum e utilizada para eliminar a grande quantidade de resíduos culturais produzidos no verão. O objetivo desta prática é facilitar as operações de preparo primário do solo, realizado com tração animal. Desta forma, a quantidade de palha que permanece sobre o solo é insuficiente para evitar a erosão no período crítico. Outro aspecto que deve ser considerado é que o fogo elimina parte da biomassa que deveria retornar ao solo.

O plantio direto sobre resíduos de verão é uma alternativa viável, mas deve-se tomar cuidado especialmente em relação ao controle de plantas daninhas.

Em áreas de pousio é importante evitar o uso do fogo após as operações de roçada. Para isso, uma alternativa é manejar a vegetação com rolo-faca a cada dois anos, evitando que se torne muito lenhosa.

6. MANEJO ADEQUADO DA PALHADA

A proteção do solo contra o impacto das gotas de chuva deve-se ao efeito das coberturas vegetais e também dos resíduos culturais que permanecem na superfície. A presença dos resíduos é de fundamental importância no sistema de plantio direto, principalmente no período inicial de desenvolvimento das culturas.

Trabalhos realizados no Paraná, visando desenvolver alternativas de manejo dos resíduos para evitar o uso do fogo, mostraram que é viável a utilização de alguns equipamentos para cortar e manejar a palha.

Os equipamentos indicados para o manejo dos resíduos culturais são o rolo-faca e a grade de discos recortados, à tração animal.

A Figura 1 apresenta um diagrama com sugestões para manejo de resíduos culturais e adubos verdes.

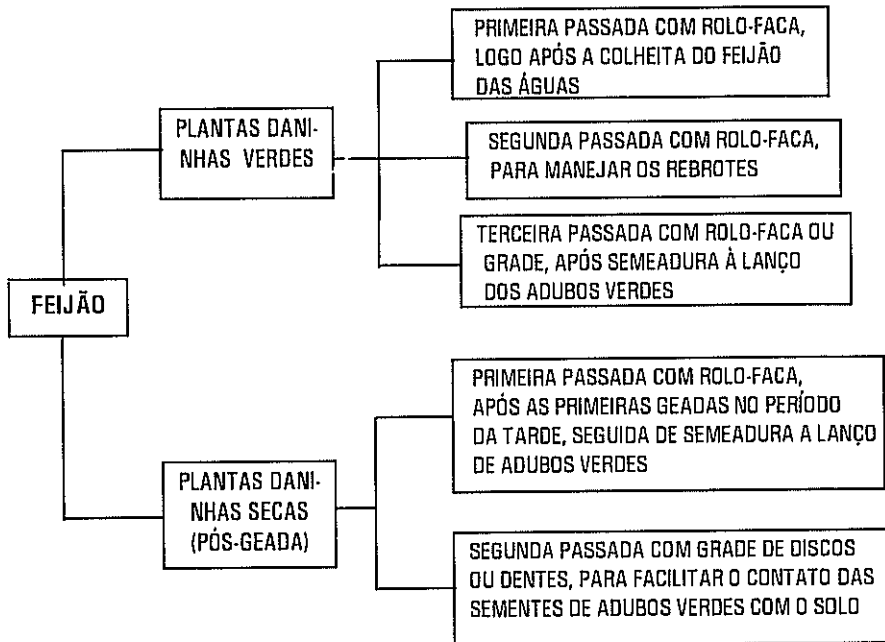


FIG. 1. Diagrama de operações para manejo de resíduos culturais e adubos verdes na cultura do feijão.

7. MANEJO DA FERTILIDADE DO SOLO

O preparo convencional através da ação de implementos como o arado e grades tem causado modificações na estrutura, com reflexos negativos na permeabilidade do solo ao ar, água e às raízes.

O sistema de plantio direto, por não mobilizar o solo, não fraciona e nem desarranja os agregados no perfil, contribuindo para sua agregação e melhoria da estrutura física, química e biológica.

A utilização de corretivos e adubos em quantidades inferiores às necessidades das plantas e a sua aplicação de forma incorreta são considerados fatores responsáveis pelo baixo rendimento da cultura do feijão em um grande número de pequenas propriedades.

O sistema de plantio direto, por não mobilizar o solo após seu estabelecimento, não mais possibilita a colocação de calcário uniformemente na camada arável, promovendo ainda mais essa estratificação quí-

mica no perfil. Contudo, a concentração de matéria orgânica na superfície e a reativação biológica do solo, tendendo a voltar ao equilíbrio natural, não deixam transparecer os efeitos desse fenômeno.

Por isso, a incorporação de calcário, antes da implantação do sistema, permite maior uniformidade química, sendo de fundamental importância na sustentabilidade do sistema, proporcionando condições ideais para crescimento e estabelecimento das coberturas que servirão de "cama" para o plantio direto, principalmente nos primeiros anos de estabelecimento. Com o sistema já implantado, o calcário poderá ser distribuído em superfície no sistema de plantio direto, desde que em quantidades não superiores a 2 t/ha por aplicação, para evitar o desbalanceamento de nutrientes.

Com a evolução do sistema, a reacidificação do solo deve ser monitorada por meio de análises de solo, efetuadas na camada de 0-20 cm, pelo menos a cada dois ou três anos. Esse aspecto torna-se relevante à medida que o sistema de produção envolve gramíneas no ciclo de rotação, sendo essas espécies exigentes em adubações nitrogenadas. A fonte de N utilizada nestas adubações, aliada à mineralização dos restos culturais, constituem-se nas principais causas da reacidificação do solo.

O equipamento utilizado para correção do solo nas pequenas propriedades é a calcariadeira com tração animal, que também pode ser empregada para distribuição de esterco sólido (cama de aviário, esterco curtido) na melhoria da fertilidade do solo.

Nas pequenas propriedades, a racionalização no uso de fertilizantes, para entrada no sistema de plantio direto, deverá ocorrer a partir da escolha de áreas com maior potencial de uso, nas quais a possibilidade de resposta é maior devido à baixa capacidade de compra de insumos pelos pequenos agricultores.

8. ADUBOS VERDES PARA COBERTURA DE SOLO

Os adubos verdes têm função muito importante nas pequenas propriedades, sendo utilizados para cobertura de solo, agregação de biomassa, ciclagem de nutrientes, fixação biológica de nitrogênio e alimentação animal.

As espécies mais utilizadas para o plantio direto em pequenas propriedades no Estado do Paraná são a aveia preta (*Avena strigosa*), a ervilhaca comum (*Vicia sativa*), a ervilhaca peluda (*Vicia villosa*) e o nabo

forrageiro (*Raphanus sativus*). Outras espécies como o azevém (*Lolium multiflorum*), o tremço azul (*Lupinus angustifolius*) e o centeio (*Secale cereale*) têm surgido como opções em rotação de culturas no sistema de plantio direto.

A baixa fertilidade natural, característica das pequenas propriedades, dificulta a utilização de uma espécie para dupla aptidão, servindo, por exemplo, como alimentação animal e cobertura de solo.

Entretanto, propriedades com o sistema de plantio direto consolidado têm evidenciado a possibilidade de integração da lavoura com a pecuária.

O cultivo consorciado de gramíneas e leguminosas apresenta vantagens em relação ao cultivo solteiro, pois a combinação de espécies permite equilibrar a qualidade de biomassa residual, fixando nitrogênio com as leguminosas e cobrindo o solo por um maior período de tempo com as gramíneas, devido a sua decomposição ser mais lenta.

A partir do segundo ano de plantio direto, os adubos verdes podem ser semeados à lanço e incorporados com grade de discos recortados, à tração animal, formando uma cobertura satisfatória, desde que se observem três fatores: aumento da quantidade de sementes (20-30%), umidade adequada e incorporação com grade de discos.

Nas pequenas propriedades é comum o uso de pousio (descanso do terreno) em parte da área cultivada. Nestes casos recomenda-se o plantio de adubos verdes de verão, como as mucunas (*Stizolobium* spp) e crotalárias (*Crotalaria* spp). Este procedimento colabora no melhoramento das condições de solo, enquanto permanece em descanso. A formação de cobertura ajudará no controle de ervas e na implantação do sistema de plantio direto.

O manejo dos adubos verdes é realizado com rolo-faca ou grade de discos recortados, na fase de grão leitoso (gramíneas), início de formação de vagens ou plena floração (leguminosas), dependendo da espécie a ser utilizada. Além do manejo mecânico, pode ser utilizado o manejo químico com herbicidas ou natural (geada).

O manejo na época correta evita problemas de rebrote dos adubos verdes, quando realizado muito antecipadamente, e infestação da área por ressemeadura natural, quando o manejo é realizado tardiamente, devido à formação de sementes. Nas áreas com planejamento de um sistema de rotação de culturas, a ressemeadura natural pode não ser desejável em alguns casos.

9. ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas assume um papel extremamente importante na viabilização do sistema de plantio direto na pequena propriedade, principalmente com relação ao controle de pragas, doenças e produção de palha para a proteção do solo. Além disso, permite o controle natural de plantas daninhas, através de substâncias químicas e efeitos físicos das coberturas; permite melhor aproveitamento energético das calorías investidas e melhor rentabilidade da propriedade agrícola.

O tipo e a frequência das espécies contempladas no planejamento do sistema de rotação de culturas devem atender tanto aspectos técnicos, como a conservação de solo e a preservação ambiental, quanto aspectos econômicos e comerciais.

As espécies mais usadas pelos pequenos agricultores na Região Sul do Brasil, para a rotação de cultura com o feijão e milho, são relacionadas na Tabela 1.

TABELA 1. Principais rotações de culturas praticadas por pequenos agricultores no Sul do Brasil para feijão e milho.

Ano	Outono/Inverno	Primavera/Verão
1º	Aveia	Feijão das águas/feijão safrinha
2º	Aveia + Ervilhaca	Milho
3º	Nabo forrageiro	Feijão/milho safrinha para silagem

No planejamento de um sistema de rotação, devem ser observados alguns aspectos, tais como:

- . exigência nutricional, suscetibilidade a fitopatógenos e pragas de cada cultura;
- . infestação de pragas, doenças e plantas daninhas;
- . disponibilidade de equipamentos para manejo dos adubos verdes e restos culturais; e
- . alternância de culturas de diferentes famílias.

10. INÍCIO EM ÁREAS COM BAIXA INFESTAÇÃO DE ERVAS

No caso de áreas com alta infestação de ervas, é aconselhável fazer o controle através do sistema convencional, até que se alcance um patamar de baixa infestação de ervas. A partir daí, inicia-se o plantio direto, fazendo-se o controle integrado de plantas daninhas através de métodos preventivo, cultural, físico, biológico, mecânico e químico.

. Método Preventivo: consiste na prevenção da introdução de novas espécies, evitando o aumento da infestação através do controle da ressemeadura de ervas, principalmente após a safra de verão.

Em uma comunidade infestante de papuã (*Brachiaria plantaginea*), de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*), de capim-colchão (*Digitaria* sp), de poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e de guanxuma (*Sida rhombifolia*), após quatro anos de frutificação dessas espécies, verificou-se que a densidade de infestação na área estudada foi reduzida em 95%, com decréscimo anual médio de 45%.

. Método Mecânico: em pequenas áreas é viável se fazer o repasse manual com enxada, principalmente para folhas largas, tornando o controle mais econômico. Para agricultores que não fazem safrinha, após a cultura do feijão, pode-se utilizar o rolo-faca evitando o aumento do banco de sementes das plantas daninhas.

. Método Cultural: consiste em se fazer o plantio na época adequada, com variedades adaptadas, bom estande de plantas e adubações equilibradas. Isso permitirá uma vantagem da cultura na competição com as plantas daninhas. No caso da região Centro-Sul do Paraná, observou-se, para a cultura do feijão, que o plantio na época correta pode eliminar a necessidade do controle químico do papuã, considerado como principal invasora.

. Método Físico: é o uso de cobertura morta. Para pequena propriedade, além das espécies de adubos verdes resistentes a solos de baixa fertilidade, pode-se aproveitar as espécies invasoras, como o papuã que fornece, junto com os restos das culturas de verão, uma cobertura de 4-5 t de matéria seca/hectare, suficiente para se fazer o plantio direto.

. Método Biológico: é baseado no uso de inimigos naturais e na liberação de substâncias químicas pelas coberturas mortas. Por exemplo, as coberturas de gramíneas, como aveia preta e centeio, são mais eficientes e recomendáveis para os primeiros anos de plantio direto em pequenas propriedades.

. **Método Químico:** é realizado através do uso de herbicidas. Nas pequenas propriedades é possível reduzir o custo com herbicidas através de:

- . aplicações localizadas (em reboleiras ou somente na linha de plantio);
- . redução de doses, aplicando quando as ervas estão menos desenvolvidas;
- . aplicações mais tardias, em jato dirigido nas linhas, e repasse manual com enxada ou catação nas entrelinhas.

Nas pequenas propriedades, com o sistema de plantio direto associado a áreas com baixo potencial de infestação, tem-se observado a viabilidade operacional e econômica da substituição total do controle químico pelo método manual.

11. INÍCIO EM PEQUENAS ÁREAS

O sistema de plantio direto envolve uma forte mudança nas formas convencionais de cultivo dos pequenos agricultores. Dessa forma, é interessante e desejável que o pequeno agricultor inicie com uma pequena parcela da área total de cultivo, cerca de 10%, de preferência no melhor "talhão", até dominar totalmente o sistema.

SISTEMA PLANTIO DIRETO

Luiz Carlos Balbino¹

Nos últimos 25 anos gerou-se todo o conhecimento atual sobre o sistema plantio direto, graças a alguns agricultores e pesquisadores que o tornaram real nas mais diferentes regiões. Não existe uma fórmula comum para todas as regiões agrícolas. O que se tem observado é que a necessidade de produzir respeitando as condições ambientais tem levado o agricultor a utilizar o sistema plantio direto, criando metodologias específicas ao melhorar os sistemas tradicionais e, posteriormente, mantê-lo sem fazer mudanças drásticas no seu sistema de trabalho, respeitando as propriedades do solo, dando melhores condições para o desenvolvimento das culturas e preservando o meio ambiente. O sistema plantio direto, desde que bem conduzido, pode proporcionar sustentabilidade aos diferentes sistemas agrícolas regionais, principalmente por trazer, na sua visão holística, a filosofia da rotação de culturas, possibilitando inclusive a integração agricultura-pecuária.

O sistema plantio direto deve ser realizado em solo coberto por uma camada de resteva de culturas anteriores. Envolve um conjunto de operações e medidas que dependem não apenas de avanços tecnológicos, mas, sobretudo, da conscientização e capacitação dos agricultores.

O processo de colocar a semente e o adubo em um solo não trabalhado anteriormente, através de implementos agrícolas (arados, grades, escarificadores, etc.), e a substituição do controle mecânico e manual das plantas daninhas pelo controle químico pode ser definido como plantio direto. Para realizar esta operação, a máquina de plantio deve cortar a palha acumulada na sua superfície, abrir um sulco (com a menor espessura possível) no solo, depositar a semente na profundidade adequada, possibilitando o seu perfeito contato com a terra e, ao mesmo tempo, colocar o adubo abaixo e ao lado da semente.

As primeiras pesquisas nacionais com o cultivo do feijoeiro no sistema plantio direto foram realizadas pela Fundação Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar). Os resultados obtidos mostraram a viabilidade da inclusão desta cultura no sistema de rotação de culturas em plantio direto.

¹ Técnico Especializado, B.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

A partir de 1985, o lapa intensificou a pesquisa com plantio direto para solos com baixa aptidão agrícola, com o desenvolvimento de protótipo de semeadora-adubadora a tração animal, com a qual foram realizados vários trabalhos com feijoeiro.

Do ponto de vista conservacionista, o plantio direto constitui-se numa prática eficiente para o controle da erosão, por propiciar maior disponibilidade de água e nutrientes para as plantas e lograr maiores produções. Para que essas vantagens sejam plenamente evidenciadas, algumas condições básicas na implantação do sistema deverão ser satisfeitas ou corrigidas, quais sejam:

- . Treinamento e participação do agricultor em todas as fases da atividade do sistema;
- . Avaliação do grau, localização e eliminação de camadas compactadas (pé-de-arado ou pé-de-grade);
- . Correção da acidez e dos níveis de fertilidade do solo, especialmente do fósforo;
- . Eliminação das altas infestações de plantas daninhas, principalmente as de difícil controle como capins perenes (*Brachiaria* spp, *Panicum* spp, *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Sorghum halepense* (L.) Pers, etc.), guanxuma (*Sida* spp), maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less), tiririca (*Cyperus* spp), etc;
- . Adoção da rotação de culturas, objetivando minimizar a compactação do solo, reciclagem e incorporação dos nutrientes, aumento da matéria orgânica e, principalmente, a cobertura da superfície do solo. Esse sistema não admite o pousio com o solo descoberto; e
- . Procurar e contar com o apoio de assistência técnica eficiente e treinada.

A inobservância de um ou mais princípios básicos citados, para a implantação do sistema, tem levado alguns agricultores a desistirem do plantio direto após dois ou três anos em média, principalmente em solos argilosos. Embora o sistema de plantio direto contribua para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, não lhe pode ser atribuído a função de recuperar solos degradados isoladamente. Os problemas existentes devem ser diagnosticados e corrigidos antes da sua implantação.

A rotação de culturas é de fundamental importância para a sustentabilidade do sistema plantio direto. Quando se pensa em sistemas de rotações de culturas, deve-se levar em consideração o ciclo completo da

rotação, que deve ser superior a dois anos. Uma cultura que entra no sistema não pode ser avaliada isoladamente, pois, além do retorno econômico direto, deve-se considerar o retorno indireto, quais sejam, os benefícios gerados às culturas complementares, como reciclagem de nutrientes, aumento da matéria orgânica, controle de doenças e pragas, aumento do rendimento de grãos, aumento da flora e fauna microbianas do solo, etc.

As culturas consideradas adubo verde (enriquecedoras do sistema) devem, preferencialmente, produzir grande quantidade de massa verde e matéria seca, ser de fácil produção de sementes, rústicas (tolerância a doenças, pragas, baixa fertilidade, secas, geadas, etc.), de desenvolvimento vegetativo inicial rápido, de fácil controle, de baixo custo de implantação e manutenção, econômicas e eficientes no controle de plantas daninhas, ter possibilidade de outras utilizações (forrageira, feno, silagem, apícola, etc.) e não serem hospedeiras de pragas e doenças comuns e prejudiciais às culturas comerciais. Algumas plantas têm mostrado efeitos alelopáticos em relação às culturas subsequêntes. Por outro lado, essas mesmas plantas, vivas ou mortas, podem liberar substâncias químicas inibidoras da germinação e do crescimento das plantas daninhas.

Além de controlar plantas daninhas, a rotação de culturas desempenha papel importante, do ponto de vista fitopatológico, na eliminação ou diminuição dos patógenos necrotróficos da área cultivada. O aumento do teor de matéria orgânica na superfície do solo favorece o desenvolvimento de microrganismos antagonísticos aos patógenos de culturas comerciais. Ao se recomendar um sistema de rotação para o agricultor, deve-se considerar a sua complexidade de adaptação no contexto da propriedade. Por isso, torna-se notório dizer que a utilização do sistema é viável para o produtor que pretende profissionalizar-se na produção agrícola. Sua utilização é simples, invariavelmente econômica, mas requer planejamento, programação e estar sempre em busca das novidades que constantemente são geradas.

A eliminação das culturas, visando formar a cobertura morta protetora da superfície do solo no plantio direto, pode ser realizada através do controle mecânico e/ou químico, conforme detalhado a seguir.

O manejo dos resíduos das culturas para a produção de grãos (feijoeiro, soja, arroz, milho, trigo, etc.) deve ser uma das preocupações na colheita. O uso do picador/espalhador de palha é indispensável para facilitar as práticas culturais, como a ação dos herbicidas e semeadoras. O

picador deve estar amolado e regulado para se obter uma distribuição uniforme da palha sobre o solo, numa faixa equivalente à largura de corte da colhedora.

O manejo dos resíduos das culturas destinadas à proteção e adubação verde deve ser realizado através de roçadoras, rolo-faca, desintegrador de resíduos, grades niveladoras e/ou herbicidas, na fase de floração/enchimento de grãos, deixando-os sobre a superfície do solo para se efetuar a semeadura.

Embora o rolo-faca e as grades niveladoras sejam usadas e recomendadas, deve-se ter em mente que são implementos que podem causar compactação e mobilização do solo na superfície, devendo-se tomar maiores cuidados na sua utilização.

O plantio direto pode introduzir mudanças no comportamento da flora e fauna do solo. Dos fatores que afetam as condições biológicas, destaca-se, pela sua importância, a matéria orgânica. O principal benefício proporcionado pelos microrganismos é a decomposição dessa matéria orgânica com a liberação dos elementos minerais e orgânicos, prontamente assimiláveis pelas culturas. Estudos realizados com plantio direto têm mostrado que o aumento de matéria orgânica da camada mais superficial do solo, aliado ao não-revolvimento, tem favorecido o aumento e a diversificação da mesofauna neste sistema. Pesquisas desenvolvidas em Latossolo Roxo e Terra Roxa estruturada do Paraná evidenciaram que o número de minhocas e de artrópodes do solo dos grupos Acarinos, Colêmbolos e Insetos, na camada superficial desses solos, no plantio direto, aumentou em relação ao preparo do solo realizado com escarificador e ao preparo convencional com gradagens. Outros insetos, como o coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus* (Coleoptera, Melolonthidae, Dynastinae), considerados como praga de pastagem mas de fácil controle, são muito importantes no plantio direto como recicladores de material orgânico e transportadores de nutrientes das camadas superficiais do solo para as mais profundas. A abertura de galerias pelas larvas possibilita a penetração de raízes no perfil do solo devido à alta fertilidade encontrada no seu interior, semelhante à da camada mais superficial. Outra vantagem consiste no fato de proporcionar maior infiltração das águas pluviais. Pela atividade da desidrogenase do solo, verificou-se que no plantio direto ocorre maior teor de biomassa microbiana que no plantio convencional, sendo a sua atividade reduzida nos meses mais secos e frios do ano, e os teores de matéria orgânica, fósforo, cálcio e magnésio correlacionam-se com a biomassa microbiana e com a atividade desta enzima.

O plantio direto tem proporcionado melhores condições para o aproveitamento do nitrogênio pelas culturas, aplicado através das adubações minerais, e, por outro lado, tem influenciado positivamente a produção de nódulos em leguminosas, quando se utilizam sementes inoculadas.

Experimento realizado pela Embrapa Arroz e Feijão, em Latossolo Vermelho-Escuro, mostrou que o plantio direto aumentou os pesos da parte aérea seca, dos nódulos das raízes e a produtividade do feijoeiro, quando as sementes receberam inoculação. Os menores parâmetros foram observados no preparo de solo convencional (grade aradora com duas gradagens leves). A cultura do feijoeiro, em plantio direto, apresentou maior produção de grãos, em relação ao preparo convencional, quando se aplicou nitrogênio no plantio. A maior conservação de água no solo e a menor variação de temperatura do mesmo, proporcionada pelo sistema de plantio direto, são possivelmente os principais fatores responsáveis por essa constatação.

As condições químicas das áreas do cerrado, onde se utiliza o plantio direto, inicialmente, são resultado das aplicações de calcário e fertilizantes exigidos para a correção da baixa fertilidade dos solos, que podem ser realizadas de uma só vez, antes de iniciar o sistema ou, progressivamente, no desenvolvimento do sistema. Quando os solos apresentam fertilidade natural muito baixa, devem ser cultivados por dois ou mais anos agrícolas no sistema convencional para terem o seu nível de fertilidade corrigido. Periodicamente, deve-se proceder a análise do solo, para se conhecer a fertilidade da área, representada pelos valores de pH, Al, P, Ca, Mg, matéria orgânica e, quando possível, micronutrientes. Embora haja variações de fertilidade através de todo o perfil para fins analíticos, as amostras de solo a serem enviadas aos laboratórios devem ser retiradas apenas nos perfis 0-10, 10-20 e 20-40 cm, sendo esta a estratificação mínima necessária para o diagnóstico da fertilidade do solo no sistema plantio direto.

As características físicas do solo são modificadas de acordo com o uso e o cultivo aos quais ele é submetido. Quanto à influência do plantio direto nas características físicas do solo, têm-se evidenciado vantagens quando comparado ao sistema convencional, tais como: maior infiltração e disponibilidade de água para as plantas e menor perda de solo por erosão hídrica e eólica. As perdas de solo ao longo do tempo é um dos maiores problemas da agricultura, que, se não forem controladas, podem assumir proporções alarmantes, aumentando a degradação e diminuindo o potencial produtivo do solo.

No contexto global, o plantio direto assume papel importante na diminuição da perda do solo. Resultados das mais diferentes regiões, tipos de solo e culturas mostraram redução de 23 a 99%, em média, nas perdas de solo, para o plantio direto em relação ao preparo convencional. A eficiência do plantio direto no controle das perdas de solo está relacionada diretamente com a menor intensidade de movimentação do mesmo, assim como o tipo e a quantidade de resíduos acumulados sobre a superfície, o que não acontece com o preparo convencional. Os resíduos culturais sobre a superfície do solo atuam como dissipadores da energia das gotas da chuva, aumentando a rugosidade superficial e evitando a formação de crosta e selamento dos poros ou canaliculos produzidos pelas raízes e pela atividade biológica.

A velocidade de infiltração de água no solo tem comportamento variável em relação à intensidade de movimentação e à cobertura da superfície. A maior infiltração no plantio direto deve-se, provavelmente, à cobertura morta, que protege a superfície do solo contra o impacto direto das gotas da chuva e, conseqüentemente, não lhe selam os poros. Os resíduos sobre a superfície do solo, além de oferecer proteção ao solo contra a ação das gotas de chuva, prevenindo a sua ação desagregadora da estrutura do solo e o conseqüente selamento dos poros, formam barreiras físicas que diminuem a velocidade de escoamento da água superficial, retendo-a por mais tempo sobre a superfície, e reduzem a evaporação da água próxima à superfície - fatores estes que aumentam a infiltração de água.

Existem três fases envolvidas na evaporação da água no solo. A primeira fase é controlada pelas condições externas próximas à superfície do solo (temperatura, velocidade do vento, umidade do ar e intensidade dos raios solares), em que a água flui livremente nos poros e se comporta semelhante às águas de superfície livre, a velocidade de evaporação é constante e independente da umidade do solo. A segunda fase é caracterizada pelo decréscimo da taxa de secamento no decorrer do tempo, e a velocidade de evaporação não é constante, mas sim função linear da umidade média do solo. A terceira fase é controlada quase exclusivamente pela superfície seca do solo, a evaporação é lenta e constante, e a perda de água é realizada primariamente pela difusão de vapor. A taxa de secamento do primeiro estágio varia com o manejo do solo e as condições ambientais. Nesta fase, o homem pode atuar mais diretamente. A taxa de evaporação da água do solo varia conforme a quantidade de palha na superfície do solo. Quanto maior a quantidade de palha em cobertura no solo, menor será a taxa de evaporação diária no período de evaporação máxima, a qual é constante no mesmo intervalo de tempo.

Quando o solo recebe resíduos culturais na superfície, a evaporação acumulada num período de tempo é menor, comparada à que ocorre em solo descoberto. Incrementos na quantidade de restos culturais na superfície do solo causam, progressivamente, decréscimos nas taxas da primeira fase de evaporação da água. Isto explica o fato de que, em condições normais, o estande inicial, no sistema plantio direto, tende a ser melhor que no sistema convencional. A manutenção da água livre no solo (localizada nos macroporos), por um período mais prolongado, favorece sua absorção pelas sementes, permitindo, conseqüentemente, uma emergência mais uniforme.

O plantio direto, quando se mantém a superfície do solo coberta e úmida, pode ser usado intensivamente com cultivos sucessivos. O importante é saber combinar os tipos de culturas com a melhor época de plantio. Com isso, a infiltração de água no solo aumenta, a evaporação diminui e a água é retida por um período mais prolongado, podendo ser melhor aproveitada pelas culturas. No ambiente do cerrado, em que a umidade relativa do ar atinge valores inferiores a 20%, com períodos secos que podem prolongar-se até sete meses, e a ocorrência de veranicos durante o período chuvoso é constante, podendo afetar o rendimento de grãos das culturas de sequeiro, a cobertura do solo assume grande importância. A utilização do sistema de plantio direto é uma alternativa técnica viável para as culturas de sequeiro, por minimizar o efeito depreciativo do veranico, devido às alterações que proporciona próximo à superfície do solo, como, por exemplo, a diminuição da incidência dos raios solares, da temperatura e da velocidade do vento, e por agir diretamente na primeira fase da evaporação da água no solo. No período seco, o qual pode estender-se de maio até novembro, o plantio direto propicia maior disponibilidade de água do solo à planta, por maior período de tempo, e favorece a utilização de culturas mais adaptadas. Na época das "águas" elimina o risco de perdas anuais, parciais ou totais, de plantios, causadas pelos veranicos nos meses de janeiro e fevereiro. O plantio direto promove diminuição da evaporação e maior capacidade de armazenamento de água da chuva; conseqüentemente, o solo tem uma maior reserva de água no perfil. Nos sistemas agrícolas irrigados, a cobertura do solo pelos restos culturais, que evitam as perdas de água, aumenta os intervalos de irrigação (turno de rega), especialmente no período pós-plantio.

Nos Cerrados, o uso intensivo da terra em áreas sob irrigação, sem a adoção de rotação de culturas e com excessiva mobilização superficial do solo por implementos agrícolas de discos (principalmente grades),

tem inviabilizado economicamente a cultura do feijoeiro em diversos pivôs, devido à obtenção de produtividades que não cobrem os custos de produção, os quais são, muitas vezes, elevados. Em muitos casos, o aumento do custo de produção deve-se à aplicação de insumos para correção de problemas nutricionais e/ou fitopatológicos evidenciados no feijoeiro. O diagnóstico destes problemas antes do plantio e a posterior correção dos fatores limitantes, aliados a sistemas de rotação de culturas, são de extrema importância para o aumento da rentabilidade destes sistemas agrícolas irrigados. A rotação de culturas apresenta efeito cumulativo na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas. Tem-se atribuído o sucesso do plantio direto ao aumento do teor de matéria orgânica nas camadas superficiais do solo. A melhoria das condições biológicas, como conseqüência da diversidade e aumento da micro e mesofauna do solo, deve-se ao não-revolvimento do solo e ao aumento do teor de matéria orgânica superficial. No plantio direto do feijoeiro irrigado, o aumento da população de microrganismos antagonísticos controlando patógenos foi verificado pelo Dr. Luiz Carlos Nasser, da Embrapa Cerrados, que observou também que a palha de arroz utilizada como cobertura morta para o plantio direto do feijoeiro reduziu as perdas por efeito do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*).

A cobertura do solo proporcionada pelo plantio direto influencia, dentre outros fatores, a sua temperatura, já que neste sistema os raios solares não incidem diretamente sobre a sua superfície. Temperaturas superiores a 32°C podem afetar a fixação de N₂ pela associação feijoeiro x rizóbio.

O preparo excessivo do solo, em condições inadequadas de umidade, a baixa quantidade de resíduos vegetais e o tipo de exploração agrícola, expondo-o à ação de chuvas de elevada intensidade, são causas da degradação da sua estrutura. O plantio direto, em razão do não-revolvimento do solo e do uso de monocultura, tem apresentado tendência à compactação na camada em virtude do baixo retorno de matéria seca ao sistema, com conseqüente diminuição do teor de matéria orgânica. Provavelmente, um dos motivos do sucesso do plantio direto está no aumento da matéria orgânica. Esse aumento só será atingido com o uso da rotação de culturas. O maior adensamento nas camadas superficiais do solo em plantio direto é, muitas vezes, compensado pela continuidade dos poros resultantes da atividade biológica e da decomposição de raízes.

A rotação de culturas no sistema plantio direto proporciona melhores condições físicas ao solo, em relação à monocultura e à sucessão de culturas, resultando em menor densidade do solo, maior estabilidade de agregados em água e macroporosidade, com conseqüente aumento da infiltração de água no solo. Muitas vezes, as determinações físicas comumente utilizadas não têm detectado diferenças entre plantio direto e outros sistemas de preparos do solo. É necessário buscar novas metodologias ou adaptações que possam melhor explicar os resultados obtidos com o sistema plantio direto.

Pesquisadores do Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento em Cooperação (ORSTOM), em Montpellier, têm adaptado a metodologia da curva de retração do solo, muito utilizada para solos expansivos, para solos tropicais que possuem atividade biológica intensa (solos "vivos"). Resultados obtidos através desta metodologia, pelo Dr. Pedro Luiz de Freitas, da Embrapa Solos, e pelo Dr. Philippe Blancaneaux, do ORSTOM, em experimento conduzido no sistema de plantio direto nos Cerrados, evidenciaram maior contraste em relação ao preparo convencional. Outra metodologia que se pode utilizar é o perfil cultural, que se baseia no estudo da morfologia do solo. Através da abertura de trincheiras no solo, delimitam-se, no perfil das paredes, os volumes de solos homogêneos, através dos seguintes critérios: forma e tamanho dos elementos estruturais, presença ou ausência de poros visíveis, continuidade dos poros, dureza dos agregados e torrões, e modo de ruptura. Adaptada às condições tropicais do Brasil por um grupo de professores da Universidade Estadual de Londrina-PR, coordenado pela Prof^a Maria de Fátima Guimarães, esta metodologia tem sido reconhecida, desde então, como um método de diagnóstico apropriado para o estudo da evolução das estruturas do solo sob cultura.

A economia de tempo, potência e combustível são outras vantagens do plantio direto em relação ao preparo convencional. O tempo necessário para o sistema de preparo convencional do solo e o plantio de uma área de 1 hectare é de aproximadamente seis a sete horas, enquanto no sistema de plantio direto gira em torno de 40 minutos.

Existem, no mercado, máquinas semeadoras já adequadas ao plantio direto, tracionadas por trator e tração animal, para pequenas propriedades, mas que ainda exigem adaptações para as condições locais. Na impossibilidade de possuir um parque completo e sempre atualizado, o agricultor deve realizar algumas adaptações que lhe permitam o uso racional dos seus implementos. Pode-se afirmar que máquinas semeadoras

não são mais empecilhos à adoção do plantio direto, tanto para a grande quanto para a pequena propriedade agrícola, tendo em vista todo o trabalho de pesquisa existente.

DA PESQUISA À ADOÇÃO DE TECNOLOGIA, UMA QUESTÃO DE VALIDAÇÃO E TRANSFERÊNCIA: O CASO DOS CERRADOS¹

Apresentador: Joaquim de Carvalho Gomide²

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento agropecuário do País tem passado por diversas transformações decorrentes das mudanças permanentes do seu processo social e econômico. Desde o surgimento da agricultura como atividade econômica, novos paradigmas têm surgido, definindo caminhos e mudanças tecnológicas na agricultura. Diversos modelos de desenvolvimento agropecuário pautaram a exploração agropecuária, desde o seu início, na metade do século XVI, até os nossos dias. A real transformação da agricultura brasileira deu-se no curso do século XIX, com o deslocamento da produção das regiões agrícolas do Nordeste para o Centro-Sul - marcando a decadência das lavouras tradicionais da cana-de-açúcar, algodão e tabaco pelo café, que veio logo após se constituir no fiel da balança econômica do País. Outros modelos de desenvolvimento agropecuário surgiram em virtude das políticas econômicas adotadas para o setor pelos diversos períodos governamentais que se sucederam no País.

A partir do modelo produtivista calcado na Revolução Verde, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), na década de 70, para substituir a estrutura de pesquisa e experimentação do Ministério de Agricultura, que era inadequada para atender às demandas e aos compromissos cada vez mais crescentes da sociedade. Atualmente, visualiza-se novo paradigma para o setor, dentro de uma trajetória tecnológica que torne os produtores menos dependentes de produtos químicos, sejam conservados e preservados os recursos não-renováveis e diminuídos os impactos negativos das explorações agropecuárias.

¹ Parte deste trabalho foi extraída do documento intitulado "Validação e transferência de tecnologia no cerrado: novo enfoque", de autoria de Joaquim de C. Gomide, João Kluthcouski, Lidia P. Yokoyama, Itamar P. de Oliveira, Leôncio G. Dutra, Beatriz da S. Pinheiro, Álvaro Eleutério da Silva e Luiz Carlos Balbino, publicado em 1995, pela Embrapa-CNPAF-Área de Publicações e Audiovisuais.

² Técnico Especializado, B.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

Nesta visão, algumas reflexões devem ser feitas com relação aos vários aspectos que afetam o desenvolvimento agropecuário da região dos Cerrados, cuja transformação é acompanhada de perto por se estar localizado no próprio cenário dos acontecimentos.

Com a abertura dos cerrados como nova fronteira agrícola, nos anos 60 e 70, e dentro do marco do modelo produtivista, muitos programas de implementação tecnológica e de desenvolvimento rural foram mal concebidos e mal orientados, a exemplo do seguro agrícola, do programa de irrigação, da aprovação e da liberação de custeio por cultura, etc., tornando-se importante apenas a ocupação da região, sem a preocupação com a sustentabilidade. Entretanto, a situação que ora é preocupante não é devido à falta de conhecimentos e de tecnologias para a conservação do meio produtivo, já que desde o início da década de 80 mencionava-se a existência de tecnologias de qualidade comprovada (Alvim & Silva, 1980).

Na pecuária do Cerrado são produzidos 20 kg de carne/ha/ano e pouco mais de 2 kg de leite/vaca/dia, com elevada taxa de mortalidade, baixa taxa de natalidade e produção de carcaças de qualidade inferior (Corrêa, 1986). Atualmente, são mencionadas, em casos isolados no Cerrado, produções de até 1.000 kg de carne/ha/ano e 9.000 kg de leite/vaca/ano (Zimmer & Corrêa, 1993). Na agricultura são obtidos rendimentos muito baixos, pouco alterados nos últimos anos, às vezes até negativos, como é o caso do feijão de sequeiro no Brasil (Anuário Estatístico do Brasil, 1975, 1978, 1981, 1984-1985, 1994).

Paradoxalmente, isto vem acontecendo simultaneamente ao processo de geração de novos conhecimentos e tecnologias para a agropecuária, propiciando acentuada defasagem entre a geração - a síntese do que tem sido gerado e a difusão e adoção de tecnologia - surgindo, não um problema isolado, mas um conjunto de problemas envolvendo o produtor, a pesquisa, a extensão e as ações políticas.

2. FATORES RESTRITIVOS À DIFUSÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS NOS SISTEMAS PRODUTIVOS DO CERRADO

Partindo da premissa de que há defasagem entre o estoque tecnológico disponível pela pesquisa e a sua adoção pelos produtores, haja vista os baixos rendimentos apresentados pelas estatísticas de produção nacional em relação às explorações tecnificadas (Tabela 1), com reflexos na degradação ecológica, há necessidade da ação dos vários segmentos

envolvidos no desenvolvimento da região para discutir os aspectos restritivos à evolução da agropecuária no cerrado, quaisquer que sejam as suas causas.

Não houve, inicialmente, conhecimento suficiente das limitações por parte da pesquisa, que priorizou a adaptação e o melhoramento de espécies vegetais às adversidades existentes, bem como a correção de limitantes fitotécnicos do meio (adubação, espaçamento, densidade, preparo do solo, dentre outros), e muito pouco se preocupou com a conservação. Muito embora tenha havido uma evolução nos conhecimentos temáticos, a síntese destes conhecimentos, com o objetivo de transformá-los em sistemas agrícolas sustentáveis, foi negligenciada. Simultaneamente, o Serviço de Extensão foi municiado de tecnologias temáticas, obedecendo ao modelo vigente na época.

TABELA 1. Índices de produtividade atuais e potenciais para algumas culturas¹.

Cultura	Atual (t/ha)		Potencial para os Cerrados (t/ha)	
	Brasil	Cerrados	Lavouras Tecnificadas	Pesquisa
Arroz	1,7 ²	1,2 ³	3,1 ²	4,8
Milho	2,0	2,0	7,6	13,6
Soja	1,8	2,0	4,0	5,0
Feijão	0,4	0,4	2,0	4,0
Feijão irrigado ⁴	1,3	1,6	2,5	4,2
Trigo	1,7	2,0	2,7	3,5
Trigo irrigado	1,7	3,8	5,5	8,0

¹ Fonte: Adaptado de Macedo (1995).

² Média de arroz de sequeiro e irrigado.

³ Média de arroz de sequeiro.

⁴ Fonte: Comunicação Pessoal (Luis Fernando Stone, Embrapa Arroz e Feijão).

Uma situação anômala nas relações das hierarquias que estabelecem os critérios da política agrícola do País, com relação às instituições de Pesquisa e Extensão, é a marginalização destas nas decisões que definem as políticas e programas de desenvolvimento, no âmbito em que essas instituições estão inseridas. É, de certa forma, inconcebível que

sejam tomadas decisões, por parte das administrações federal e estadual, à margem da participação direta das instituições que desenvolvem as atividades de pesquisa e extensão em nível de País e/ou estado.

A rigor, na formulação de programas e políticas de governo em que haja a explícita atuação e participação dessas instituições, deveriam ser mais valorizadas em suas posições, com relação à sua área de atividade, tendo em vista a sua maior experiência e permeabilidade nos seus estratos de domínio. Aconselhável seria a criação de comissões governamentais, formadas por representantes dessas instituições, com conhecimento e poder de decisão na formulação de propostas técnico-políticas que interfiram no desenvolvimento local, regional e nacional.

Sem dúvida, na hora em que se puder compatibilizar o exercício burocrático com a experiência e o conhecimento técnico de quem tem o seu domínio, serão diminuídos os desacertos, com vantagens para as duas partes, principalmente com maiores benefícios para a sociedade.

A correção do solo e a adaptação da planta a determinados ambientes requerem profissionalismo na adoção de sistemas, quase sempre envolvendo tecnologia que associa a utilização de insumos, infra-estrutura de mecanização e tempo (Seguy & Bouzinac, 1992). Recursos são fundamentais, entretanto, não são disponíveis aos pequenos e médios proprietários. Por outro lado, pode ter havido um desgaste adicional no processo de transferência de tecnologia, considerando-se que a sustentabilidade de um empreendimento agropecuário, neste ambiente, depende de sistemas de produção apropriados, nos quais deve ser necessariamente considerado o todo e não apenas as partes (conhecimentos temáticos).

Ainda que seja desconsiderada a necessidade de estrutura e de custos, a difusão e adoção de sistemas é mais difícil e lenta, principalmente se a relação custo/benefício não for positiva a curto prazo. Além disto, podem surgir dificuldades alheias à qualidade da tecnologia e à vontade do pesquisador e/ou extensionista, com soluções apenas dependentes de ações políticas.

Ante a realidade da maioria dos produtores e da produção agropecuária do Cerrado, conclui-se que os esforços e as decisões tomadas pelos agentes de pesquisa e difusão de tecnologia não atingiram a eficiência necessária na difusão dos conhecimentos e na adoção de tecnologias. Em muitos casos, a eficácia não foi alcançada por não serem consideradas todas as variáveis do processo de produção, sejam elas de caráter técnico, político, social ou econômico.

3. PRINCIPAIS CAUSAS DE INSUCESO NA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

3.1. Geração de Tecnologias Inapropriadas

A geração de tecnologias inapropriadas ocorre, na maioria das vezes, pela não observância da realidade do produtor e do seu entorno, no momento da formulação do projeto de pesquisa, ou pela incapacidade de visualizar as implicações na utilização da tecnologia gerada. As tecnologias normalmente estão sujeitas a ajustes que alteram a conduta receptiva do usuário; caso contrário, não faria sentido pesquisar. Entretanto, algumas tecnologias que demandam qualidade e quantidade de insumos dificultam sobremaneira, ou até impossibilitam, o processo de transferência da tecnologia. Outras, quando não incorporadas na forma de sistemas, não alteram a economicidade do negócio agropecuário e, assim, também caem no descaso.

3.2. Geração e Validação de Tecnologias Temáticas

Uma tecnologia temática, sem a observância dos demais fatores de produção, nem sempre produz resultados satisfatórios ao longo do tempo, sem efeito, portanto, na sustentabilidade da exploração agropecuária. Os diversos fatores de produção devem ser considerados simultaneamente; caso contrário, o fator limitante pode anular os efeitos daqueles aplicados corretamente. No caso da maioria dos solos tropicais, não basta o desenvolvimento de uma nova variedade se houver deficiência nutricional. Da mesma forma, a eficiência da adubação pode ser reduzida se o solo estiver compactado ou ocorrer estiagem.

Em outros casos, pode ocorrer a difusão de sistemas incompletos, que trazem boas recomendações sobre nutrição e controles fitossanitários mas que omitem outros componentes no sistema de produção. Os produtores ou técnicos que fizerem uso dessas informações podem negligenciar outros aspectos importantes como o preparo do solo, o arranjo espacial das plantas, dentre outros. No caso do arroz de sequeiro, o preparo do solo e a rotação de culturas são práticas importantes, sem as quais pode ocorrer perda total da produção, anulando por completo os efeitos da adubação ou dos controles fitossanitários.

3.3. Problemas de Comunicação

As dificuldades e, em alguns casos, a inexistência de comunicação entre o pesquisador, o extensionista e os produtores interferem no relacionamento destas categorias. O isolamento do pesquisador em relação ao extensionista tem várias origens, destacando-se a precária decodificação da informação para o agente receptor e a inadequação dos canais de comunicação.

3.4. Pouca Participação do Pesquisador nos Processos de Validação e de Difusão de Tecnologia

Nos processos convencionais de validação e de difusão de tecnologia, o papel do pesquisador geralmente acaba quando o seu conhecimento e a tecnologia são registrados na forma de publicação em livros ou em periódicos especializados, os quais muitas vezes não chegam ao produtor. Nesta situação, nem sempre há motivação do agente de assistência técnica e, pior ainda, podem ocorrer distorções na aplicação da tecnologia. Mesmo tecnologias simples, como a aplicação de insumos ou a adoção de novas cultivares, exigem, num primeiro instante, a participação do pesquisador para melhorar a qualidade da aplicação da tecnologia. A situação complica-se ainda mais se for a validação e a transferência de um sistema de produção que impliquem conhecimentos necessários sobre regulagens de equipamentos, dosagens e épocas de aplicação de produtos químicos, em que cada detalhe é importante. É muito difícil para o extensionista conhecer detalhadamente todos os componentes de um sistema, visto que ele, na maioria dos casos, encarrega-se de difundir simultaneamente várias tecnologias para diversas explorações. Além disto, a não participação do pesquisador no processo de difusão impede-o de observar os pontos fortes e fracos do sistema, dificultando ou impossibilitando a realimentação da pesquisa e, conseqüentemente, o aprimoramento da tecnologia.

3.5. Falta de Apoio Gerencial

Em geral, os setores de difusão de tecnologia de algumas unidades de pesquisa agrícola, dentro do sistema cooperativo, não são priorizados, apoiados ou valorizados pelos dirigentes e pela maioria dos pesquisadores. Além disto, é muito comum a falta de apoio logístico, de unidade

de conceitos, de recursos financeiros e de profissionalismo nas negociações com os parceiros. Até hoje, muitos dirigentes e pesquisadores não admitem que o seu trabalho só termina quando a tecnologia representa algum benefício à sociedade através da sua adoção pelos beneficiários e/ou usuários.

3.6. Corporativismo da Pesquisa e Extensão

Um mal nas instituições públicas de pesquisa e de assistência técnica é o corporativismo, constituído ao longo do tempo por pesquisadores e/ou extensionistas. O corporativismo é fruto, dentre outros fatores, da formação profissional em que o conceito tecnológico prevalece sobre a visão cívica. Ao mesmo tempo, muitas instituições avaliam e/ou valorizam seus técnicos unicamente pela produção científica, muitas vezes temática, e não pela sua participação na melhoria do bem-estar da sociedade. Os direitos individuais prevalecem sobre os direitos coletivos, institucionais ou da sociedade.

3.7. Pouca Demanda Tecnológica pela Sociedade

Normalmente, a demanda por tecnologias agropecuárias deveria partir do produtor e tornar-se rotina. No Cerrado, onde nem sempre isto é verdadeiro, predominam ainda o empirismo e as tradições, e a assessoria técnica é pouco procurada. Além disto, nas últimas décadas, as instituições governamentais, principalmente as relacionadas ao crédito agrícola, desvirtuaram a função do assessor técnico, atribuindo a estes função meramente fiscalizadora. Há pouca contratação de profissionais agrícolas com vínculo permanente na assessoria técnica, o que acentua o paternalismo dos programas governamentais e inibe o diálogo técnico/produtor.

Durante o período de incentivo à industrialização do Brasil - décadas de 60 e 80 - utilizou-se a estratégia de transferir recursos da agropecuária para o projeto industrial, ou seja, incentivou-se o consumo de tecnologias, basicamente implementos e insumos modernos, mais para atender às demandas da agroindústria do que para o desenvolvimento agropecuário sustentado. O crédito por cultura (Valor Básico de Custeio - VBC) descaracterizou a necessidade do profissionalismo para o planejamento da unidade produtiva, em busca de sustentabilidade agroeconômica e

socioecológica. Nesta estratégia, os técnicos ficavam limitados à elaboração de projetos simples para a obtenção de financiamentos dos produtores, sem a necessidade de aprofundamento técnico-científico. Os profissionais da assistência técnica da rede oficial eram remunerados com pequeno percentual do VBC; para isto, bastava apenas a apresentação de três laudos de avaliação, aos agentes financeiros, durante a safra. Isso provocou distanciamento entre técnicos e produtores, perdendo-se a relação de profissionalismo.

3.8. Inexistência de Parcerias

Tanto as instituições de pesquisa como as do serviço de extensão rural têm buscado poucas parcerias, especialmente com o setor privado, para a execução de suas tarefas. Os parceiros, oriundos de entidades públicas e principalmente da iniciativa privada, são fundamentais nos processos de validação e transferência de tecnologia, podendo ser ainda muito importantes no processo de geração. Parceria não representa somente fonte de recursos mas, acima de tudo, comprometimento em gerar, defender e difundir a tecnologia. É preciso entender que, nesta relação, para que haja ganho social e/ou econômico, todas as partes devem ser beneficiadas.

4. GERAÇÃO, VALIDAÇÃO E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA: O CASO DO SISTEMA BARREIRÃO

As premissas básicas para a criação do Sistema Barreirão foram a área do Cerrado coberta com pastagens degradadas e a antieconomicidade das técnicas diretas de recuperação e/ou renovação de pastagens. Consideraram-se também os antecedentes de uso de consórcio de culturas anuais, principalmente com arroz de sequeiro, na formação das pastagens.

4.1. Estratégia de Ação

O Sistema Barreirão é uma tecnologia complexa, se considerado o número de práticas que o compõe (adequado preparo do solo, plantio de precisão e utilização de insumos modernos); porém, é de simples aplicação.

Nas primeiras tentativas de implementação do sistema, no início da década de 80, utilizou-se a estratégia de sintetizar as pesquisas básicas e os conhecimentos já existentes para a formulação do sistema. No decorrer do tempo, foram feitos ajustes que permitiram, em 1987, iniciar a etapa de validação e difusão do sistema. Por questões inerentes ao problema de áreas com pastagens degradadas, toda a experimentação foi conduzida e custeada pelos produtores. Simultaneamente, foram convidados técnicos, produtores e indústrias de máquinas e insumos para acompanhar o desenvolvimento da tecnologia. No início do processo de validação e transferência do sistema, não havia uma fórmula definida, sendo necessário fazer alterações continuamente. A primeira etapa foi entender que a transferência deste sistema dar-se-ia, particularmente, para pecuaristas. Para tanto, foram considerados vários fatores, dentre os quais destacam-se os relacionados a seguir.

- . A necessidade de a propriedade possuir algumas máquinas, equipamentos e regulagens diferentes dos usuais;
- . A exploração da cultura do arroz de sequeiro, pioneira na implementação deste sistema, desestimula o produtor e muito mais os pecuaristas, pois a cultura tem sido explorada, historicamente, de forma empírica e, por conseguinte, com alto risco de perda de produção, não obstante a existência de um estoque de tecnologias;
- . Os insumos modernos não são empregados pelos produtores na quantidade e/ou qualidade requeridas pelo sistema;
- . Inúmeras unidades demonstrativas deveriam ter sido implantadas e/ou monitoradas, mas os recursos humanos, materiais e financeiros, necessários para tanto, eram insuficientes;
- . Alguns dos implementos disponíveis no mercado eram inapropriados para a realização das práticas agronômicas recomendadas pelo sistema;
- . O cultivo consorciado (cultura anual e forrageira) não possuía crédito entre os agentes financeiros;
- . Dada a complexidade do sistema agrícola a ser transferido, o treinamento para os agentes de assistência técnica deveria ser mais dirigido para a prática.
- . No Cerrado brasileiro, de um total aproximado de 120 milhões de hectares de pastagens (nativas e implantadas), cerca de 80% encontravam-se degradadas, sendo a sua recuperação considerada economicamente inviável por métodos convencionais mesmo tecnificados.

Para o processo de transferência desta tecnologia foram adotadas as seguintes estratégias:

- . Denominar a tecnologia gerada de "sistema", para induzir o uso de todas as práticas; suprimir o termo "arroz de sequeiro", desvalorizado pelo produtor e pelo pecuarista; e divulgar nacionalmente as informações sobre o sistema através dos meios de comunicação.
- . Firmar parcerias com empresas produtoras de máquinas, implementos e insumos, visando tanto o fomento para a divulgação do sistema como a cessão de equipamentos e insumos para a realização das atividades específicas e o desenvolvimento de estudos sobre as modificações/adaptações necessárias nos produtos oferecidos;
- . Estimular as empresas de assistência técnica, cooperativas e demais segmentos do setor agrícola a participarem efetivamente da implantação e do acompanhamento das unidades demonstrativas do sistema, desde o momento da escolha do município e da demarcação da área;
- . Convidar, para todos os eventos promocionais do sistema, representantes de entidades financeiras, autoridades políticas locais e nacionais, representantes de seguradoras agrícolas, dentre outros;
- . Oferecer, continuamente, treinamento teórico e prático aos extensionistas da rede de assistência técnica oficial e privada.

Essas estratégias deram início ao processo de transferência do Sistema Barreirão no Cerrado, cuja área corresponde a aproximadamente 25% do território brasileiro, o equivalente a mais de 200 milhões de hectares. No primeiro ano de divulgação foram implantadas unidades demonstrativas representativas que permitiram avaliar os métodos convencionais de recuperação de pastagens e os efeitos de diferentes técnicas de preparo do solo, comparando-os às práticas agronômicas preconizadas pelo Sistema Barreirão. Desde à implantação, as unidades demonstrativas foram acompanhadas por todos os segmentos interessados, particularmente pelos agentes da assistência técnica. A partir do segundo ano, objetivando a redução de custos, o monitoramento das novas unidades instaladas foi realizado em propriedades particulares, em áreas maiores, em sete estados, de acordo com o produtor interessado em iniciar a reforma de pastagens degradadas em sua propriedade.

Deve ser ressaltado que o êxito obtido durante todo esse processo foi fruto de um trabalho multidisciplinar. É preciso enfatizar ainda a parti-

cipação atuante e conjunta dos pesquisadores das áreas biológica, de difusão de tecnologia e econômica, pois para a maioria das unidades demonstrativas ou lavouras monitoradas foi feita análise de benefício/custo.

5. CONCLUSÃO

Qualquer atividade que tenha como objetivo a organização social deve ter como base de sustentação três forças, representadas pelo poder político, pelo poder técnico e pela sociedade. Estas três forças configuram o espírito democrático, que deve prevalecer acima de tudo, para que não haja distorções nem desvios causados pela predominância de uma dessas forças, pois, quando há domínio de um poder sobre os outros, a interação desaparece e se perde o caráter democrático do processo de organização social. Em determinada fase histórica do País, em que o poder técnico sobrepujou o poder político, houve um desgaste visível deste último, refletindo-se no agravamento dos problemas sociais, pela incapacidade do poder político em dar-lhes soluções adequadas. A sociedade, por sua vez, foi relegada, apesar de seus esforços em promover sua organização, único meio disponível para se inserir no processo de desenvolvimento, mas foi inibida pela força do poder técnico que, utilizando-se de sua autoridade, impediu a formação de novos líderes e excluiu os que então existiam. Com relação às organizações sociais vigentes na época, sobreviveram apenas as que admitiram o seu controle. Essa situação motivou a introdução, por aquelas organizações, de modelos incompatíveis com a realidade brasileira. Foi nessa época que surgiram os estatutos das cooperativas, das associações e dos sindicatos. A tecnologia virou tecnocracia, o que propiciou a ruptura das relações entre técnicos e produtores. Essas atitudes de domínio impingiram à sociedade tecnologias importadas, muito pouco ajustadas às necessidades do País. Com a volta à normalidade institucional, busca-se penosamente o equilíbrio desses poderes, na tentativa de recuperar, cada um na sua função social, o seu próprio desiderato e, num contexto mais amplo, o da sociedade em geral.

No caso específico do poder técnico-científico voltado para a solução dos problemas da agricultura brasileira e de seu principal expoente, o produtor rural, será necessário redobrar os esforços para reintegrar seus componentes, tradicionalmente não muito afinados, na busca de seus interesses, mesmo estes sendo comuns ao pesquisador que gera os conhecimentos, ao extensionista que os transfere, ao produtor que os

adota e, em última instância, à sociedade que deles se beneficia. É preciso, portanto, resgatar, no menor tempo possível, a mútua confiabilidade e valorizar cada um desses segmentos, com o intuito de buscar soluções adequadas aos problemas mais prementes que afligem a agricultura brasileira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, P. de T.; SILVA, J.E. da. Comparação entre os cerrados e a região Amazônica em termos agroecológicos. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: USO E MANEJO, 5., 1979, Brasília. **Cerrado: uso e manejo**. Brasília: Editerra, 1980. p.143-160.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.36, 39, 42, 45, 46, 54. 1975, 1978, 1981, 1984, 1985, 1994.
- CORRÊA, A.S. **Pecuária de corte: problemas e perspectivas de desenvolvimento**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1986. 73p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 33).
- MACEDO, J. Os Cerrados Brasileiros: alternativa para a produção de alimentos no limiar do século XXI. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.4, p.11-18, 1995.
- SEGUY, L.; BOUZINAC, S. **Gestão dos solos e das culturas nas fronteiras agrícolas dos Cerrados úmidos do Centro-Oeste**. I. Destaques 1992 e síntese atualizada 1986/1992. Lucas do Rio Verde: Convênio RPA/CIRAD-CA, 1992. 117p.
- ZIMMER, A.H.; CORRÊA, E.S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: ANAIS DO ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.1-26.

**RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO
"DA PESQUISA À ADOÇÃO DE TECNOLOGIA,
UMA QUESTÃO DE VALIDAÇÃO E TRANSFERÊNCIA:
O CASO DOS CERRADOS"**

Relator: Carlos Magri Ferreira¹

Inicialmente foi mostrada uma tabela com os índices de produtividade atuais e potenciais para algumas culturas no Cerrado brasileiro, chamando a atenção para o vasto caminho a ser percorrido pela difusão e transferência de tecnologia para atingir os produtores, de modo que estes alcancem índices mais elevados de produtividade.

Depois, foi ressaltado que, para atingir as produtividades apontadas pela pesquisa, não basta superar o problema de difusão e transferência de tecnologia, pois existem várias áreas e setores envolvidos que são igualmente complexos e de difícil interferência, por exemplo, de recursos naturais, políticas governamentais, pesquisa e assistência técnica.

Também foi mostrado e comentado um esquema convencional de validação e transferência de tecnologia nos Cerrados brasileiros (Figura 1).

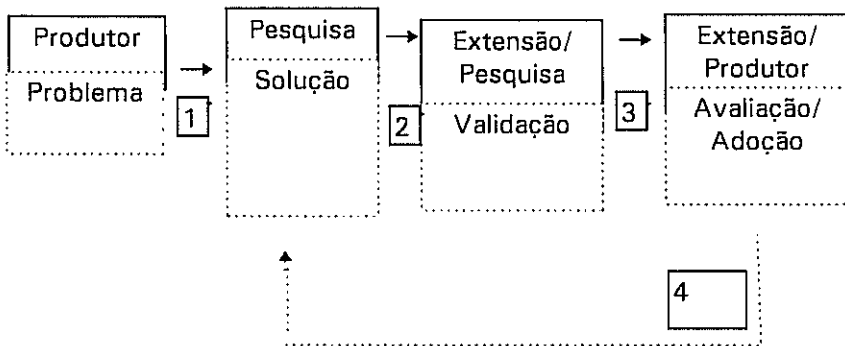


FIG. 1. Esquema convencional de validação e transferência de tecnologia.

¹ Técnico Especializado, B.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

A respeito do processo convencional de validação e transferência de tecnologia, foram relacionados como principais causas de insucesso os seguintes pontos: geração de tecnologias inapropriadas, geração e validação de tecnologia temática, dificuldade de comunicação, pouca participação do pesquisador no processo de validação e transferência de tecnologia, desequilíbrio da importância entre a pesquisa e a difusão, corporativismo nas empresas de pesquisa e difusão, oferta de tecnologia e falta de parceria.

Posteriormente, foi mostrado e comentado um esquema de programa participativo de validação e transferência de tecnologia (Figura 2), que supostamente minimiza os problemas anteriormente citados.

O apresentador enfatizou a necessidade de mudar a relação pesquisa x usuário e que as tecnologias não devem ser ofertadas segundo a ótica dos pesquisadores. Deve ser criado um sistema no qual a demanda seja de acordo com o ponto de vista do produtor e que, inclusive, a avaliação dos resultados deve ser feita conjuntamente.

Reportando à relação pesquisador/agricultor, o apresentador relacionou as expectativas mais freqüentes observadas nessa relação, como se segue.

DEFINIÇÃO DO PAPEL DO PESQUISADOR	DEFINIÇÃO DO PAPEL DO AGRICULTOR
O pesquisador é especialista.	O agricultor é leigo.
O pesquisador provém de estrato social mais elevado.	O agricultor é de estrato social baixo.
O pesquisador representa a agricultura moderna.	O agricultor representa a agricultura tradicional atrasada.
O pesquisador merece tratamento preferencial por parte do agricultor.	O agricultor deve dar tratamento preferencial ao pesquisador.
O pesquisador faz perguntas.	O agricultor responde.
O pesquisador toma decisões.	O agricultor executa as decisões do pesquisador.
O pesquisador controla recursos genéticos e pode prejudicar o agricultor; por exemplo, agindo de forma contrária aos seus interesses.	O agricultor não tem controle e nem poder para influenciar o pesquisador. Ele depende das boas intenções deste.
O pesquisador deve ensinar e convencer o agricultor de que a nova tecnologia é melhor que a já existente.	O agricultor deve aprender a sabedoria do pesquisador.

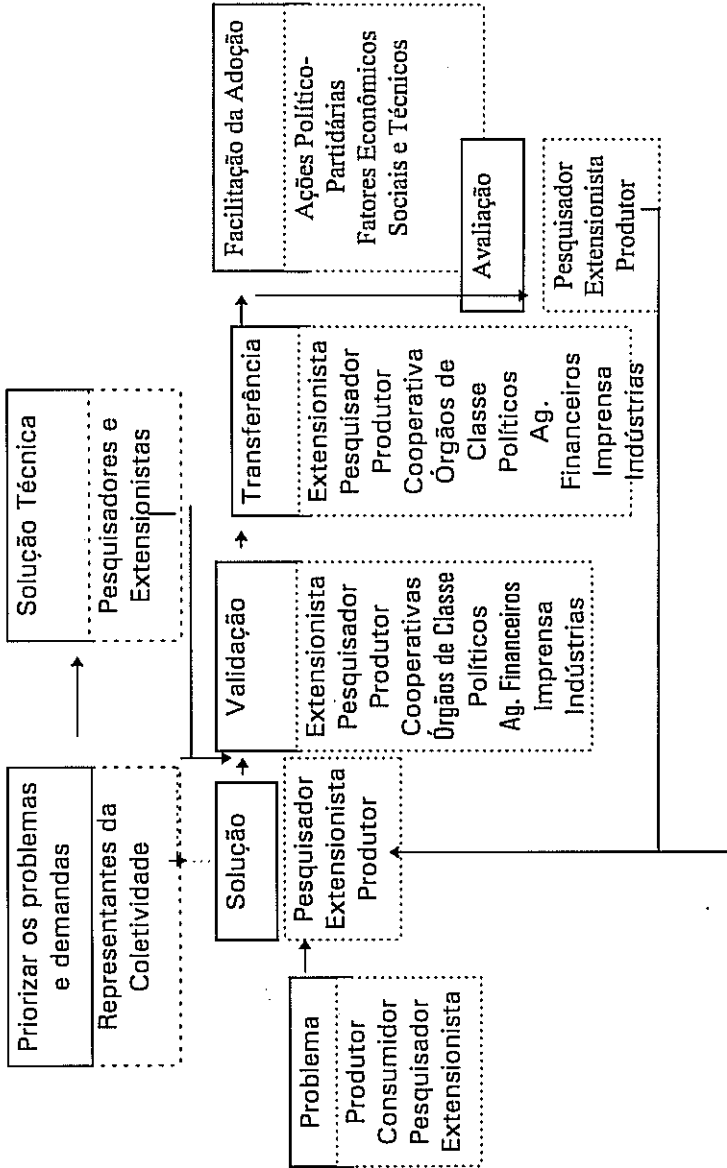


FIG. 2. Esquema participativo de programa de validação e difusão de tecnologias.

Foram apresentados os seguintes itens como expectativas-chave para uma avaliação bem-sucedida com agricultores:

- . Pesquisadores e agricultores são especialistas em seus respectivos campos de conhecimentos e experiência;
- . Ambos os tipos de conhecimentos devem ser considerados;
- . A forma de vida e as práticas agrícolas do agricultor devem ser respeitadas pelo pesquisador;
- . O agricultor necessita entender a tecnologia em teste e, por isto, tem direito a formular perguntas, às explicações e justificativas da pesquisa;
- . O pesquisador deve estar motivado a aprender com o agricultor, que também aprenderá com o pesquisador; e
- . O agricultor deve ser co-responsável pelas decisões. Desse modo, o êxito do programa de pesquisa terá a participação direta do produtor, que, por sua vez, se sentirá valorizado por ter controlado atividades importantes. Isso certamente aumentará o índice de adoção de tecnologias, e a pesquisa estará efetivamente trabalhando com temas de real interesse e necessidade do produtor.

Foram destacados e comentados os seguintes fatores propulsores para a inovação no processo de validação e transferência de tecnologia: diagnóstico da situação, priorização de ações de validação de tecnologias, catalogação de técnicas e definição de estratégias.

Por fim, foram apresentados alguns pontos de avaliação, considerados fundamentais, no processo de difusão de tecnologia:

- . Validação e difusão temática nem sempre geram benefícios agroecômicos, a menos que sejam complementares a um sistema sustentado;
- . No universo de dirigentes da pesquisa e extensão, produtores, fomentadores, industriais e políticos, sempre há alguém capaz e disposto a comprar um boa idéia ou tecnologia. No processo de geração e difusão de tecnologia, a instituição de pesquisa é importante, mas é apenas um componente do processo;
- . É necessário um bom exercício nas negociações;
- . O pesquisador é importante em todo o processo de validação e difusão por conhecer, com propriedade, os detalhes da tecnologia e suas inter-relações;
- . No trabalho em parceria, não existe alguém mais importante. Num bom empreendimento, todas as partes devem ganhar;

- . O importante não é vangloriar a si próprio ou a tecnologia, mas deixar que os técnicos e as tecnologias sejam reconhecidos naturalmente;
- . Os processos devem contemplar as ações de validação e difusão de tecnologia para o universo que as demandam, e não para casos isolados.

Ao término da apresentação, foi sugerido à platéia a discussão sobre a possibilidade de se montar uma rede nacional de difusão para a cultura de feijão. O apresentador disse que iria desenvolver esforços para que no próximo ano ocorra uma reunião para tratar somente deste assunto. Esclareceu, ainda, que na oportunidade seriam convidadas três pessoas estratégicas de cada Estado.

A participação do plenário começou com uma crítica à Embrapa Arroz e Feijão, que realizou um diagnóstico da cultura do feijão no Estado do Paraná sem dar conhecimento à instituição estadual de pesquisa. Foi argumentado que essa atitude reforça o que foi colocado pelo apresentador a respeito de que a maioria dos pesquisadores, em suas relações, considera-se superior aos demais atores da cadeia produtiva.

Outra questão levantada foi que a Embrapa Arroz e Feijão não teria condições de implantar e manter o sistema proposto de um programa participativo de validação e difusão de tecnologia, devido ao tamanho do País e à complexidade dos problemas. Com o intuito de evidenciar a complexidade das relações de difusão e transferência de tecnologia, foi relatada uma experiência ocorrida no Estado do Paraná, onde a Empresa Estadual de Pesquisa tentou envolver os técnicos da extensão oficial. A proposta era de reciclá-los para melhor atenderem os produtores de feijão. Após vários treinamentos, os efeitos não foram satisfatórios. Passaram a investir, então, nos técnicos das empresas privadas de assistência técnica, que são profissionais que dependem financeiramente de seus clientes. Com estes, segundo o relato, as respostas foram satisfatórias. Foram citados alguns municípios onde a experiência foi positiva. Nesses locais houve aumento substancial dos níveis de produtividades alcançados pelos produtores. O fato de obter-se maior sucesso com os profissionais da área privada foi atribuído ao interesse destes em se reciclar, porque entre as firmas de planejamento agrícola existe grande competitividade. Um ponto desfavorável quando se trabalha com técnicos da Emater é a sua alta rotatividade. Quando começam a conhecer a cultura e a região, eles são transferidos. Aqueles que demonstram maior organização, criatividade e interesse são promovidos para postos mais altos nos escritórios regionais, e os dos regionais, para o escritório central. Esse fato gera a descontinuidade nos trabalhos.

Como justificativa, foi dito que, na época em que foi feita essa experiência, a Emater-PR tinha uma linha de trabalho definida por sua diretoria que não era compatível com o proposto. Nesse período, inclusive, era notório o desânimo dos técnicos.

Outra justificativa para o desempenho das Emateres nas parcerias, foi que elas fazem diagnósticos para balizar seus trabalhos e têm consciência da existência de dois grupos de produtores: aqueles com melhores condições socioeconômicas e os de menores condições. O primeiro tem possibilidade de buscar informações diretamente nos centros de pesquisas ou de pagar sua assistência técnica. Então, por uma questão de princípios, a extensão oficial trabalha com os menos favorecidos, aqueles que têm, portanto, maiores dificuldades em adotar tecnologias. Colocou-se, ainda, que muita coisa não depende do técnico do escritório local, destacando-se que todos - prefeitos, vereadores, deputados, governador - julgam-se "chefes", e o técnico é obrigado a contornar todas essas ingerências.

Outro fator apontado como limitante para o maior aperfeiçoamento dos técnicos da extensão rural, é que eles são obrigados a dar assistência em várias culturas, ao contrário dos técnicos da iniciativa privada. Normalmente, não têm condições de se especializar.

Um participante ressaltou a importância das empresas de extensão rural terem diretrizes bem definidas e da coerência da diretoria com estas. Nesse sentido, foi questionado o fato de nenhum diretor da Emater-GO estar participando da mesa redonda.

Voltando ao tema difusão, foi dito que, para haver transferência de tecnologia, o técnico deve estar participando do dia-a-dia do produtor, especialmente quando se trata de pequenos produtores, que têm dificuldade em compreender e requer, portanto, maior presença do técnico para tirar suas dúvidas e incentivar a adoção de tecnologias.

Para viabilizar a pequena produção foi proposta a organização dos produtores, principalmente para tirá-los das mãos dos intermediários, que remuneram mal seus produtos e impedem-nos, conseqüentemente, de gerar lucros excedentes. Desse modo, não dispendo de recursos, ficam descapitalizados para adotarem tecnologias. Além disso, não é possível fazer, de uma só vez, que produtores, com produtividades médias de 600 kg/ha, passem para 3.000 kg/ha. Isto só é possível num processo gradual.

A relação pesquisa x extensão deve ser efetivamente modificada. É preciso que alguns pesquisadores façam pesquisa pura, mas é fundamental, também, que outros façam contatos diretos com os extensionis-

tas. É mister que as empresas de extensão criem condições para treinarem especialistas nas diversas culturas, os quais devem ser multiplicadores para os demais colegas dentro da própria empresa.

O nível organizacional dos técnicos, sejam da iniciativa privada ou de órgãos públicos, foi apontado com um caminho para atenuar alguns dos problemas. Nas discussões, foi bastante enfatizada a necessidade de os profissionais se motivarem para a autocapacitação e informação. Foi também levantado que se deve estimular a competitividade e valorizar aqueles que possuem maior conhecimento. Foi abordada ainda a necessidade de todos serem estimulados para que se sintam e sejam co-responsáveis pelos processos inseridos na cadeia produtiva, e não se restrinjam somente aos acontecimentos dentro do sistema produtivo nas fazendas.

Outro ponto focado foi que os técnicos não conseguem transmitir tecnologias para os produtores porque não falam a mesma linguagem. Um participante colocou que também há casos em que o técnico, ao tentar igualar o seu nível ao do produtor, não consegue transmitir a mensagem. Foi questionado ainda que a maioria das publicações não está adequada à linguagem dos técnicos de campo e não atende as suas dúvidas e anseios.

Discutiu-se a atual situação das empresas estaduais de pesquisas e dos serviços de extensão rural, os quais estão sendo questionados, principalmente pelos políticos, quanto a sua validade para a sociedade. Foram destacadas a necessidade de solidariedade e o papel importante que a Embrapa tem na luta pelo fortalecimento do sistema.

Foi dito que não existe reconhecimento do trabalho desenvolvido por essas empresas porque os serviços não são vendidos. Conseqüentemente, o trabalho não é valorizado nem pelos usuários nem pelos governantes.

O apresentador encerrou a discussão solicitando que os participantes refletissem sobre os temas levantados e mandassem subsídios para a elaboração de uma estratégia mais ampla de difusão de tecnologia.

DOENÇAS DO FEIJOEIRO-COMUM CAUSADAS POR FUNGOS DE SOLO: EPIDEMIOLOGIA E MANEJO

Apresentador: José Emilson Cardoso¹

As doenças do feijoeiro-comum causadas por fungos de solo representam, presentemente, o problema de maior importância fitossanitária para o êxito econômico da safra de inverno do feijoeiro irrigado no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, além de limitar grandemente a produção nas Regiões Norte e Nordeste. Na primeira situação destacam-se as podridões radiculares causadas por *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* e *Rhizoctonia solani*, enquanto, na situação do Norte e Nordeste, assumem importância semelhante à mela (*Thanatephorus cucumeris*, forma teleomórfica de *Rhizoctonia solani*) e à podridão-cinzenta-do-caule (*Macrophomina phaseolina*), respectivamente.

Ecologicamente, estes agentes etiológicos apresentam uma série de peculiaridades distintas dos demais patógenos da parte aérea, embora possuam preferências climáticas diferenciadas. O agente da mela, por exemplo, desenvolve sua atividade patogênica sob condições de elevada umidade e temperatura. Já o agente da podridão-cinzenta, *M. phaseolina*, requer condições de baixa umidade para seu melhor desempenho patológico, enquanto as podridões radiculares são mais dependentes do estágio fenológico do hospedeiro (germinação e estágio de plântulas), presumindo-se que as condições de umidade e temperatura estejam dentro daquelas ideais para o hospedeiro. Na luta pela sobrevivência em um meio extremamente complexo como o solo, estes organismos desenvolveram evolutivamente sistemas notáveis de sobrevivência, como a alta competência saprofítica, conferida pela rapidez de colonização e pela multiplicidade de substrato, a produção de estruturas de resistência (escleródios e clamidósporos), o posicionamento estratégico nos tecidos dos múltiplos hospedeiros e grande flexibilidade genética, caracterizada por células multinucleadas com esquemas sofisticados de recombinações sexuais e parassexuais (anastomoses), que lhes conferem elevada adaptabilidade às vicissitudes do meio (resistência aos defensivos químicos e antibióticos naturais).

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (Embrapa Agroindústria Tropical), Caixa Postal 3761, CEP 60060-510 Fortaleza, CE.

Na presença de hospedeiro suscetível, estes fungos, independentemente do estado em que se encontram, desenvolvem-se rapidamente na direção da fonte do estímulo, enviando primeiro seus arsenais enzimáticos (enzimas degradadoras da parede celular), que promovem o colapso antecipado dos tecidos do hospedeiro a serem colonizados. Evidentemente, os solos, de maneira geral, são dotados de um "tamponamento" biológico que dificulta a predominância de um grupo isolado de microrganismos, fenômeno este já detectado no Cerrado brasileiro como solos supressivos às podridões radiculares causadas por *R. solani*. Entretanto, o plantio repetitivo do feijoeiro, o uso intensivo de defensivos químicos (fungicidas, inseticidas e herbicidas) e o manejo inadequado do solo (métodos que provocam a compactação) quebram este equilíbrio natural do solo em favor de microrganismos mais intimamente relacionados com os tecidos do hospedeiro.

Em condições de campo, estas doenças iniciam-se sob a forma de pequenas reboleiras, aleatoriamente distribuídas, e se expandem safra após safra por contágio ou dispersas pelos instrumentos agrícolas. As podridões radiculares são geralmente despercebidas no início, principalmente nas condições observadas atualmente na safra de inverno (p. ex., níveis satisfatórios de água, de fertilização, de controle de invasoras e de doenças foliares e temperaturas amenas). Neste aspecto, deve residir a causa do atual quadro epidêmico das podridões radiculares no Centro-Oeste brasileiro.

Ante o exposto, fica óbvio que nenhum método isolado de controle pressupõe-se eficiente para reduzir os danos causados por este grupo de doenças. Assim, o manejo integrado é necessário para manutenção de densidades de inóculo no solo em níveis de doença abaixo do limiar de dano econômico (isto é, o menor nível de doença que causa dano econômico). Tais medidas podem, circunstancialmente, envolver a rotação de cultura, a pré-incorporação de resíduos, o plantio direto na palha, a aração e adubação profunda, a calagem e o uso de fungicidas (na semente, no solo ou na folhagem). A resistência genética, apesar de exaustivamente buscada pela pesquisa, tem se revelado de baixo potencial, exceção feita à mela, na qual algumas diferenças fenotípicas observadas parecem animadoras.

O monitoramento da densidade do inóculo no solo torna-se importante para a necessidade circunstancial de implementação de medidas de manejo. No entanto, urge desenvolver-se uma padronização de métodos e um credenciamento de laboratórios especializados para este fim.

SITUAÇÃO DO MOFO-BRANCO NO FEIJÃO DE INVERNO

Apresentador: Jefferson Luis da Silva Costa¹

A quase totalidade do feijão de inverno é cultivada sob pivô central, o que corresponde a 15% da produção total da cultura, ocupando 780 mil hectares e gerando 450 mil toneladas de grãos por ano.

Apesar de a estimativa de 4 mil pivôs existentes no Brasil, nem todos estão em operação. A agricultura irrigada intensiva é fixa e induz ao estabelecimento de patógenos de solo, como *Sclerotinia sclerotiorum*, causando sérios danos. Em 1990, as perdas estimadas chegavam a 60%. Hoje já se encontram pivôs abandonados no Brasil Central, e as perdas devido ao mofo-branco nas últimas safras chegaram a 100%.

A excentricidade da biologia do fungo é um dos fatores primordiais para o desenvolvimento da doença. Uma das principais formas de introdução e perpetuação do patógeno são os escleródios produzidos abundantemente em cada safra e disseminados posteriormente através de práticas simplistas e inadequadas de preparo do solo, como o uso intensivo de gradagens. Tal prática redistribui homogêneo o inóculo no solo em baixa profundidade (menos de 5 cm), o que é suficiente para permitir a formação de apotécios na superfície do solo.

Água em excesso, no período da floração - certamente devido à prática noturna de aplicação intensa de insumos, como fungicidas e nitrogênio, via água de irrigação - favorece a queda da temperatura a 18°C, ou menos, induzindo a quebra da dormência dos escleródios, germinação carpogênica e conseqüente liberação de ascósporos. Faltam, contudo, informações mais precisas para esclarecer se a alternância de frio noturno e calor à luz do dia tem efeito sobre o aceleração da quebra da dormência destas estruturas de resistência. Sabe-se que mudanças bruscas da umidade relativa de ar no microclima da cultura favorecem a liberação de ascósporos a partir de apotécios emitidos. É muito difícil prever a incidência e a severidade do mofo-branco; entretanto, os escleródios que podem sobreviver de quatro a dez anos no campo, mesmo na ausência do hospedeiro, precisam ser considerados como a parte principal do processo. Os poucos trabalhos conduzidos sobre o assunto no Brasil foram

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

executados por pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa (UFV), que determinaram que 3 escleródios/m², ou 1 escleródio/5 kg de solo, podem causar mais de 45% de infecção. Com mais de 10 escleródios/kg de solo, obtiveram-se 100% de perdas. Observações de campo indicam que a densidade de inóculo é também fator limitante à eficiência de fungicidas no controle da doença. Com alta densidade de inóculo, alguns fungicidas funcionam melhor que outros, enquanto, em solos com baixa densidade de inóculo, pouca ou nenhuma diferença é observada entre os produtos químicos disponíveis no mercado. Entretanto, não se conhece o “threshold” de densidade de inóculo limitante à eficiência de cada produto. Apesar de não existirem, até o presente, cultivares de feijão tolerantes ao mofo-branco, é muito provável que a eficiência e a durabilidade das mesmas estejam também altamente dependentes da densidade de inóculo no solo. A variabilidade entre isolados foi recentemente comprovada no Brasil; contudo, tomando-se por base o histórico de *S. sclerotiorum* em outras culturas e em outros países, a especialização genética é pouco provável.

A importância de escleródios no processo causador de mofo-branco e a sua completa integração e dependência do solo sugerem que o manejo adequado do solo deve ser a principal medida de controle cultural da doença. Neste sentido, o tombamento do solo com arado de aiveca tem sido, apesar de drástica, a medida de controle mais razoável para se reduzir a densidade de inóculo e maximizar a eficiência dos fungicidas e de cultivares que possam ser tolerantes. Tal medida deve ainda ser aliada à redução na população de plantas e ao controle do excesso de água. Uma vez tombado o solo, várias questões surgem como desafio à pesquisa:

- . Por quanto tempo o solo “tombado” deve permanecer intacto, sem ser revolvido?
- . Qual é a profundidade ideal para enterrar os escleródios?
- . Uma vez enterrados, tais escleródios levariam quanto tempo para perder sua viabilidade?

Quanto à biologia do fungo, a pesquisa deve ainda esclarecer:

- . Seria esta uma doença monocíclica ou policíclica? Quanto tempo após a sua formação, estes escleródios estariam viáveis à germinação miceliogênica e carpogênica?
- . Qual o “timing” correto para a aplicação de fungicidas?

- . Quais os melhores fungicidas para o controle da doença? Seria a alteração de fungicidas uma medida adequada?
- . Como controlar a lâmina de água dos pivôs, reduzindo as perdas pela doença e sem sacrificar demasiadamente a cultura?
- . Quais as possíveis interações entre o efeito do pH e o teor de matéria orgânica na germinação carpogênica dos escleródios?
- . Qual o efeito da cobertura morta na germinação carpogênica dos escleródios?

Obviamente, a curiosidade científica sobre uma doença tão exótica extrapola em muito as questões aqui colocadas. Contudo, considerando a rapidez que o mofo-branco tem se instalado e disseminado nos feijoeiros de inverno do Brasil, estas dúvidas, se forem respondidas agilmente pela pesquisa, permitirão manter o feijoeiro competitiva e economicamente viável até que se encontrem cultivares mais tolerantes à doença.

RELATÓRIO DOS GRUPOS DE TRABALHO
"DOENÇAS DO FEIJOEIRO-COMUM CAUSADAS POR FUNGOS
DE SOLO: EPIDEMIOLOGIA E MANEJO" E "SITUAÇÃO DO
MOFO-BRANCO NO FEIJÃO DE INVERNO"

Relator: Jefferson Luis da Silva Costa¹

Miguel Sales (Zeneca do Brasil) - O plantio direto é, certamente, um fator positivo, no sentido de evitar a compactação do solo e, provavelmente, deverá também influenciar a microflora e os microrganismos antagônicos. Vocês já tem evidência sobre isso, sobre plantio direto em relação ao controle de fungos do solo?

José Emílson Cardoso (Embrapa Agroindústria Tropical) - Não dispomos de dados específicos de *Rhizoctonia solani* quanto à podridão-da-raiz, mas já temos dados quanto à mela, que é o mesmo patógeno. A palhada deve ser positiva no controle da doença. O plantio direto deve desfavorecer a ocorrência de doenças ao longo do tempo. Esta prática adiciona vida ao solo através da matéria orgânica e C/N.

Jefferson Luis da S. Costa (Embrapa Arroz e Feijão) - Se o plantio direto for iniciado numa área com alta incidência de doenças causadas por fungos do solo, você poderá, através do aumento de matéria orgânica, favorecer a atividade microbiológica total do solo. Com isto, você beneficiará o patógeno e outros habitantes naturais do solo. Nos primeiros anos, o plantio direto pode dar indicativos de que favorece a doença. Já vimos áreas com *Rhizoctonia* sob plantio direto. Observamos também que a palhada de milho favorece a incidência de *Fusarium solani*. Por isso, para não tirar conclusões errôneas, o ideal seria só iniciar o plantio direto em áreas com baixa densidade inicial de inóculo de patógenos, pois, assim, a resposta benéfica do plantio direto seria imediata. Uma coisa é plantar direto num solo mal preparado e outra coisa é fazer plantio direto em solos convenientemente preparados para tal. Isto poderia direcionar as conclusões a rumos diferentes. Se bem iniciado, reduziria a ocorrência de doenças; se mal iniciado, poderia favorecer o aparecimento

¹ Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

de doenças. Os escleródios de *Sclerotinia* podem ser facilmente colonizados por antagonistas do solo, originários ou favorecidos pela matéria orgânica. Além disto, a palhada da cultura anterior pode servir de barreira para a germinação de apotécios. Neste caso, o plantio direto desfavoreceria a ocorrência de doenças.

Fábio Faleiro (Universidade Federal de Viçosa) - Considerando esse equilíbrio entre fungos de solo fitopatogênicos e antagonistas, no caso de um trabalho científico em casa de vegetação, poder-se-ia ter um controle maior fazendo o tratamento do solo? Um tratamento inadequado ou errado poderia trazer problemas, considerando as fontes de contaminação, como a água que se irriga? Qual seria a forma adequada de tratamento do solo, no caso da vegetação?

Jefferson L. da S. Costa - Deve-se efetuar, inicialmente, uma análise microbiológica do solo. O resultado permitirá optar por um tratamento de choque térmico ou tratamento de caráter químico, dependendo da origem e da condutividade do solo que está sendo usado. Os resultados de um trabalho que conduzimos recentemente na Califórnia, Estados Unidos, indicam que *Fusarium*, por exemplo, recoloniza muito mais facilmente solos que sofreram tratamento térmico em vez de químico. Quanto à água de irrigação, em excesso, pode favorecer a incidência de *Rhizoctonia* e *Fusarium*.

Pedro José Valarini (Embrapa Meio Ambiente) - Em algumas áreas de São Paulo, não houve redução de *Rhizoctonia* em plantio direto, comparando-se ao plantio convencional. Acharmos que o plantio direto tem sido conduzido de forma inadequada, pois muitas áreas encontram-se com solos compactados. Ainda quanto ao plantio direto, em relação às doenças da parte aérea, houve uma redução relativamente expressiva do uso da água de irrigação em, pelo menos, 25% de algumas áreas. Isto diminui o uso de fungicidas porque o número de doenças da parte aérea foi reduzido. Percebemos dificuldades em se separar *Rhizoctonia* de *Fusarium*. Em muitas áreas, há *F. solani* ocorrendo sempre associado, ou em vantagem, em relação à *Rhizoctonia*. Quanto à manutenção de lâminas d'água, mencionada pelo Jefferson, levando-se em conta os levantamentos de compactação de solo (análise física), tem sido evidenciada a formação de acúmulo de água na superfície de solos compactados. Quanto à biologia

do fungo, no caso do mofo-branco, discordo um pouco do Jefferson por achar que muito ainda deve ser estudado. Penso que outros fatores são mais importantes, como as partes química, física e biológica do solo. Acho ainda que a própria monocultura diminui a biodiversidade. O uso excessivo de herbicidas também deve comprometer a biodiversidade de microrganismos e microartrópodes. Um problema sério é o fato de os fungicidas não atingirem o colo da planta, que é o principal local para começar a doença. Observamos também que este fungo é açucareiro, sendo estimulado pelo açúcar das flores e folhas, as quais, lixiviadas, caem no solo, favorecendo o desenvolvimento do fungo. A falta de biodiversidade no solo acaba, portanto, favorecendo a doença nesta fase. Num ensaio de plantação de alface, conduzido pelo Prof. Nazini Tokashi, na região de Suzano-SP, ocorreu um ataque de *Sclerotinia* em 100% da área, o qual foi reduzido a zero, graças à descompactação do solo e ao manejo com microrganismos. Assim, se a compactação for retirada e a microflora não se recompor, a compactação pode retornar em seguida. Por esta simulação pode-se mostrar que a superfície de água no solo compactado é a principal causa do mofo-branco. Isso é o que está acontecendo na região de Guaiara-SP. Com o manejo do solo, houve ainda uma redução sensível de doenças, como a pinta-preta e *Phytophthora* na batata, conforme a simulação mencionada. O manejo é, portanto, fundamental e ninguém tem considerado isto com seriedade.

Jefferson L. da S. Costa - O que ainda não se sabe sobre a biologia do fungo causador do mofo-branco concerne exclusivamente a aspectos práticos, no sentido de responder se os escleródios produzidos numa safra germinam na mesma safra, ou ainda, se a matéria orgânica e o pH da água de pivôs centrais têm variado demais e se têm influência no mofo-branco. Estaria o pH da água influenciando o organismo ou afetando a eficiência dos fungicidas veiculados por ela? Estas são questões que ainda precisam ser respondidas. Além disso, é preciso saber se a camada de teor de matéria orgânica, que está sendo adicionada pelo plantio direto, está influenciando negativa ou positivamente os escleródios. Concordo com o Pedro Valarini, a biologia básica geral do fungo tem sido bem estudada, mas a biologia prática, não. Sobre o fato de a doença ser meio terminal para as vagens, isto só é válido para a cultivar Carioca, que está caindo em desuso sob pivô central por, dentre outras razões, deitar as

vagens no solo. Hoje estamos buscando cultivares de porte mais ereto e, neste caso, o mofo-branco se instala de outra forma. A infecção miceliogênica tem pouca importância. Os ascósporos têm importância maior porque constituem a principal fonte de inóculo. Os estudos têm que se concentrar na floração, pois o fungo necessita de matéria orgânica ou tecidos senescentes para iniciar o processo infeccioso. O único tecido senescente advindo desta fase são as flores que caem. Neste caso, a infecção se inicia não só no colo mas, principalmente, em outras partes da planta, nas axilas, na própria flor e, por fim, na vagem.

Elcio Costa (Emcapa) - Ultimamente, é muito comum o uso de herbicidas em pivôs. Em *R. solani* e, principalmente, em *S. sclerotiorum*, alguns herbicidas induzem um maior número de apotécios ou microescleródios. Não deveríamos ficar atentos quanto ao uso de herbicidas, considerando que estão predispondo as plantas e aumentando a produção de apotécios?

Jefferson L. da S. Costa - A Embrapa Arroz e Feijão está realizando um levantamento, em condições controladas e de campo, incluindo um grupo de nove dos principais herbicidas utilizados no sistema de produção, procurando identificar a influência de cada herbicida na atividade biológica do solo, bem como sobre alguns patógenos habitantes do solo, individualmente. Acredito que esse levantamento, o qual deve ser concluído em dois anos, permitirá esclarecer tais questões.

Sérgio L. F. Camargo (Sipcam Agro S.A.) - Existe informação sobre o surgimento de resistência em produtos utilizados na mesma safra tanto para tratamento de sementes e depois para pulverização?

José Emilson Cardoso - Tratamento de sementes é mais específico para fungos de semente. A eficiência para fungos de solo é limitada. Assim, resistência a estes produtos deve ser algo complexo. Não creio que, em nível de campo, haja especificidade e desenvolvimento de resistência em um mesmo ciclo.

Jefferson L. da S. Costa - Esta resposta deve se restringir aos patógenos discutidos aqui. Não creio que o uso de um mesmo produto para a parte aérea e para o tratamento de sementes, como é o caso do benomyl no mofo-branco, seja um problema. A maior preocupação deve ser com o uso contínuo de um mesmo produto por três ou quatro safras. Isso sim leva ao desenvolvimento de resistência ou adaptação. Hoje temos problemas seríssimos com tratamento de sementes de feijão, pois os produtos

disponíveis no mercado não permitem um controle adequado de fungos de solo. Aparentemente, os produtos mais utilizados desenvolvem resistência mais rápida. Como o José Emilson colocou em sua palestra, com duas passagens de benomyl, obtêm-se colônias de *R. solani* resistentes ao produto. Ainda mais, na Embrapa Arroz e Feijão, uma estagiária tem obtido isolados de *F. solani* resistentes ao produto com apenas uma passagem. Assim, na prática, a alternância de produtos é fundamental.

Marcelo Abreu (Universidade Federal de Viçosa) - O que a Embrapa tem hoje desenvolvido sobre *F. oxysporum*?

Jefferson L. da S. Costa - Até hoje, *F. oxysporum* foi o único fungo de solo causador de doenças no feijoeiro que teve a devida atenção da pesquisa, sendo sempre contemplado pelos programas de melhoramento. Estão aí os exemplos com as cultivares novas, como Pérola e Aporé, tidas como tolerantes à doença. A perspectiva é que, num futuro próximo, sejam lançados mais materiais resistentes. Isso é fruto da maturidade alcançada pelo Programa Nacional de Pesquisa de Feijão. Além disso, estudos de caracterização de raças, realizados por pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, têm demonstrado a existência de uma única raça no Brasil. Em nível de controle químico, ainda não existe essa prioridade, mas aparentemente a indústria tem dado indícios quanto ao lançamento de produtos específicos para controlar a doença (murcha-defusarium). A viabilidade econômica, contudo, merece ser melhor discutida. Concluindo, quero salientar que *F. oxysporum* é uma das doenças mais pesquisadas, para a qual tem sido gerada mais de uma dezena de teses na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), entre outras.

José Emilson Cardoso - Quero ressaltar a relevância dos trabalhos desenvolvidos pelo Prof. Paulo Miranda, na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), também visando a resistência à *F. oxysporum*.

Luis Antônio Siqueira de Azevedo (Ciba Geigy) - Quero acrescentar que, além do "timing" de aplicação de produtos, é muito importante que se estimulem, no Brasil, pesquisas com a tecnologia de aplicação, como desenvolvimento de bicos e equipamentos para maximizar a eficiência de fungicidas. Pergunto: Jefferson, no caso de um produtor, cuja área fosse irrigada com pivô e houvesse alta incidência de mofo-branco, qual produto você recomendaria: sistêmico ou protetor?

Jefferson L. da S. Costa - Recomendaria os dois. Seria ingenuidade recomendar uma única molécula com um único modo de atuação. Se você dispõe de um protetor e um sistêmico no mercado, seria irracional manter, numa região ou ecossistema, um único produto. Insisto com isto porque a alternância é fundamental para evitar resistência. Penso que as indústrias que disputam o mercado do controle do mofo-branco, com ingredientes ativos e modos de atuação opostos, deveriam fazer um acordo de cavalheiros, ou nenhuma delas sobreviverá por muito tempo. Há que existir um uso conjunto desses produtos. Não adianta utilizar um produto insistentemente, e outro, bem depois. Corre-se o risco de queimar um após o outro no mercado. Os senhores sabem que isto já está ocorrendo. A falta de racionalização na utilização destes produtos tem sugerido que alguns terão uma vida útil muito curta. A alternância é altamente desejável. Já que estamos caminhando para duas aplicações, por que não usar um protetor e depois um sistêmico, ou vice-versa? Esta questão deverá ser respondida pela pesquisa. Quanto à tecnologia de aplicação, o Luis Antônio está corretíssimo. Será que esses produtos não funcionam bem por causa da alta densidade de inóculo no solo, ou a tecnologia de aplicação é que está errada? Apesar de serem desenvolvidos para aplicação via barra, são utilizados, pela grande maioria, via água de irrigação com pivô. Na verdade, a pesquisa já mostrou que, no caso de algumas doenças, a aplicação via pivô pode até ser superior que a via barra. Não se sabe, porém, se todo produtor manteria seu pivô com o mesmo nível de calibragem e controle. Neste caso, os resultados seriam variáveis. A minha maior preocupação reside mesmo no "timing" de aplicação. Um estudo da Universidade de Cornell demonstrou que, pulverizando-se o feijão em todas as fases da cultura, exceto na inflorescência, o nível de controle é zero. Neste mesmo estudo foi provado que o ponto de entrada do fungo através dos ascósporos ficou desprotegido. Não importa se o fungicida é sistêmico porque ele pode não estar sendo muito eficiente para proteger a inflorescência sistemicamente.

Silvania F. Oliveira (Instituto Biológico-SP) - O ponto chave da epidemiologia da doença, como o Jefferson enfatizou, são as flores. Por isso, é importantíssimo pulverizar na floração. Mas, realmente, nem todo fungicida sistêmico tem essa sistemicidade para as flores. Esse fator diferencial de eficiência deve ser estudado para se determinar a forma mais adequada de aplicação. Quanto à alternância de produtos sistêmico e protetor, deve-se estudar a ação diferencial desses produtos no ciclo do pa-

tógeno, pois alguns atuam no crescimento micelial do fungo e não impedem a germinação de ascósporos. Concordo com todas as sugestões de pesquisa colocadas pelo Jefferson, acho que devem ser inclusos os estudos sobre a eficiência diferencial dos produtos quanto ao ciclo do patógeno. Quanto ao tratamento de sementes, o captan, na verdade, também está registrado para o tratamento de sementes de feijão visando o controle de *Sclerotinia sclerotiorum*, e não apenas o benomyl, como foi colocado na palestra. Ainda sobre o plantio direto, não creio que o mesmo vá resolver o problema do mofo-branco, pois áreas novas e antigas (sete anos de plantio) têm igualmente o problema. A "alma" do plantio direto é a rotação de culturas. Esta sim é um ponto chave para o controle de fungos de solo em geral. Pergunto ao Jefferson: você conhece algo ou tem algum interesse em estudar a importância da intensidade e frequência da lâmina de água sobre a ocorrência de mofo-branco?

Jefferson L. da S. Costa - Meu conhecimento é empírico neste assunto, baseado em anotações de visitas de campo. Não posso afirmar se o melhor é 4, 6 ou 8 mm e nem com qual frequência. É necessário desenvolver trabalhos neste sentido. Penso em realizá-los e, para tal, vislumbro uma única maneira: ter um pivô central só para isso, numa área em que se possa ter controle total da densidade de inóculo. A coleta de dados, como as que tenho feito em áreas de produtores, pode ter valor agrônômico mas não tem critérios científicos de reprodutibilidade. Estamos tentando criar condições para realizar, em breve, este tipo de trabalho.

Wagner Nunes (Iniciativa Privada) - Com o plantio direto, em Luziânia-GO, só conseguimos reduzir as aplicações de fungicidas para mofo-branco usando o milho como palhada. O milho e outras culturas não foram consistentes. A redução de duas ou três aplicações para apenas uma, sob condições de plantio direto, é um resultado fantástico.

Pedro José Valarini (Embrapa Meio Ambiente) - Quanto ao aspecto relacionado à lâmina d'água, recomendo o uso do tensiômetro e só irrigar quando a planta necessitar, como fez o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em Guaira-SP. Outra coisa é garantir a descompactação do solo, pois solos compactados são fatores primordiais de ocorrência de mofo-branco.

Jefferson L. da S. Costa - A Embrapa Cerrados tem, inclusive, desenvolvido curvas de tensão específicas para algumas regiões, mas, dada à dificuldade do produtor de assimilar este tipo de tecnologia, são poucos os que as seguem. Precisamos trabalhar para modificar isso.

Silas César da Silva (Dupont do Brasil) - No campo, o agricultor se desespera com o mofo-branco. Cobra do técnico e da revenda. A pesquisa já dispõe de muitos resultados sobre o assunto. Alguns herbicidas foram apresentados no último Congresso de Fitopatologia. Há cinco anos, a Silvania (Instituto Biológico-SP), realiza experimentos com fungicidas. Todavia, o produtor continua desamparado. Quando o produtor terá uma publicação sobre esse assunto?

Jefferson L. da S. Costa - Através da Embrapa Arroz e Feijão, pretendemos preparar duas publicações sobre isso brevemente; uma delas sobre podridões radiculares e a outra sobre mofo-branco. O problema é que a maioria das publicações é baseada muito mais em revisão de literatura do que em experiência específica sobre o assunto gerado pela pesquisa.

Silas César da Silva (Dupont do Brasil) - Quero destacar que, se somarmos o conhecimento existente nesta sala, tem muito conhecimento útil a ser levado em consideração.

Jefferson L. da S. Costa - Concordo com você. Só que a única coisa que podemos colocar em documentos desta natureza é coisa publicada. E é o que estamos fazendo. O motivo pelo qual não iniciamos a publicação é que estamos esperando obter os resultados de pesquisa de mais uma safra. Não se deve colher dados apenas de resumos de Congresso, os quais, muitas vezes, não são publicados. Como autor de uma publicação desta natureza, só colocaria o meu nome se tivesse convicção de que os resumos de Congresso consultados refletissem a realidade. Não há dúvida quanto à necessidade de se preparar, rapidamente, uma cartilha técnica para os produtores. As informações devem ser popularizadas. A sugestão é bem-vinda e já está anotada.

Benedito Barros (Instituto Biológico-SP) - Jefferson, como está o padrão de sanidade de semente para o mofo-branco no Estado de Goiás?

Jefferson L. da S. Costa - Gostaria que o Juracy respondesse.

Juracy O. Lopes (Embrapa Sementes Básicas) - Isto é um problema sério. Às vezes, no campo, não se nota sintoma algum, mas os testes de sanidade acabam mostrando a presença do fungo. Trabalhamos com 5% de padrão de tolerância para *Sclerotinia*.

Jefferson L. da S. Costa - Parece que todo mundo anda seguindo padrões diferentes. Pensei que vocês usassem 1%. Coloquei 0% nos meus eslaides porque a tolerância biológica realmente deveria ser zero.

Juracy O. Lopes (Embrapa Sementes Básicas) - Se for para obedecer padrões, daqui a pouco não há mais condição de se produzir sementes. Com 0%, então, não vai mais existir semente.

Plenário - Zero é utilizado em outros Estados.

Jefferson L. da S. Costa - Fica sugerido à Embrapa Sementes Básicas que reveja os seus padrões e atualize-os. Muitos produtores têm nos alertado sobre a introdução de mofo-branco em suas lavouras através das cultivares recém-lançadas. É preciso que trabalhemos juntos neste sentido.

Juracy O. Lopes (Embrapa Sementes Básicas) - Neste ano, a Embrapa Sementes Básicas já condenou todos os campos de produção com mofo-branco. Mas, ainda assim, acho que os padrões devem ser revistos. Para outras doenças também, pois, mesmo não havendo sintomas no campo, elas são detectadas nos testes de sanidade. Fica muito difícil trabalhar desta maneira.

Benedito Barros (Instituto Biológico-SP) - Em São Paulo, o padrão também é 0% mas, até o fim do ano, os testes só analisavam a presença de escleródios. Como o mofo-branco estava aparecendo, resolveu-se fazer o teste completo de sanidade.

Jefferson L. da S. Costa - A análise de sanidade para mofo-branco não pode seguir o padrão normal, tem que ser diferenciada. Logo que o material dá entrada no laboratório, deve ser solicitada uma análise específica, pois o micélio dormente fica, muitas vezes, mascarado pelos testes de sanidade convencionais. Uma análise não específica pode sair com um laudo de 0% de sanidade, sem o ser. Na verdade, é preciso prolongar o período de incubação e reduzir a temperatura a 15°C. Agora existe o meio de neon seletivo que estamos tentando introduzir na Embrapa Arroz e Feijão.

NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DO FEIJOEIRO SOB PIVÔ CENTRAL

Apresentador: Ciro A. Rosolem¹

As variedades de feijão utilizadas atualmente têm alto potencial de produção. Entretanto, este potencial muitas vezes não é realizado devido aos alegados altos riscos da cultura, que desencorajam maiores investimentos. A utilização de irrigação, juntamente com um bom controle fitossanitário, minimiza os riscos, permitindo o emprego de doses de adubos compatíveis com altas produções, de modo econômico.

Os nutrientes do solo entram em contacto com a raiz através de três mecanismos: interceptação radicular, difusão e fluxo de massa. A interceptação radicular é relativamente menos importante que os demais mecanismos, uma vez que menos de 1% do nutriente absorvido pode entrar em contacto com a raiz através deste mecanismo. O fluxo de massa é o mecanismo pelo qual a maior parte do nitrogênio, cálcio, magnésio e enxofre entra em contacto com a raiz, enquanto a maior parte do fósforo e do potássio encontra a raiz por difusão. Dessa forma, é fácil inferir que a irrigação proporciona melhores condições para o aproveitamento dos nutrientes, pois a maior quantidade de água no solo permite maior fluxo de massa e difusão mais rápida e maior de fósforo e potássio.

A absorção de nitrato pelas plantas depende, além do nível de nutriente no solo, do volume do fluxo de massa, do raio da raiz e, também, da taxa de crescimento radicular, quando o fluxo de massa não é suficiente para satisfazer à demanda da planta. Quando o solo está seco, mesmo havendo nitrogênio disponível, não haverá o contacto do íon com a raiz, impedindo a absorção.

O fator que mais influencia a absorção de fósforo pelas plantas é a taxa de crescimento radicular, uma vez que o nutriente é pouco móvel no solo. É evidente que a disponibilidade deste nutriente é importante, mas o coeficiente de difusão do íon é, muitas vezes, mais importante que o teor em si, e o coeficiente de difusão é muito dependente da quantidade de água no solo.

¹ Professor Titular, Dr., Universidade Estadual de São Paulo (Unesp) - Faculdade de Ciências Agronômicas - Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP.

Da mesma forma que no caso do nitrogênio, o solo seco vai impedir a absorção de fósforo, uma vez que tanto o crescimento radicular como a difusão serão prejudicados.

No caso do potássio, os fatores mais importantes na absorção são: o comprimento radicular, a concentração de K e o poder tampão de K do solo. Como boa parte do potássio entra em contacto com a raiz por difusão e outra parte, por fluxo de massa, o comportamento assemelha-se, às vezes, ao do nitrato e, em outras, ao do fósforo. Do mesmo modo, a seca vai prejudicar a absorção de potássio.

Com a associação da irrigação com a adubação aumenta-se a taxa de crescimento radicular, a disponibilidade e a mobilidade dos nutrientes no solo, o que proporciona melhores condições de aproveitamento do adubo aplicado e dos nutrientes disponíveis.

À primeira vista parece que, nestas condições, seria possível reduzir a dose de fertilizante aplicada. Entretanto, com a irrigação, o patamar de produtividade do feijoeiro é modificado, passando-se de produções da ordem de 1.000 a 1.200 kg/ha para produções de 3.000 kg/ha ou até maiores. Desta forma, a exigência em nutrientes é muito aumentada, o que leva à necessidade de aplicação de maiores doses de fertilizantes, na maioria dos casos.

Para o nitrogênio, demonstrou-se, em São Paulo, que culturas com menor estresse hídrico produziram mais de 8 kg de feijão/kg de N aplicado, enquanto, sob estresse, produziram 2,6 kg de feijão/kg de N aplicado. Em Goiás, o retorno foi superior a 20 kg/kg de N, quando o feijoeiro foi irrigado.

Na Figura 1 pode-se ver que a resposta ao nitrogênio esteve condicionada à aplicação de água na cultura. Quando foi aplicado menos água que o necessário, houve resposta negativa da cultura, ou ausência de resposta, quando a seca ocorreu no florescimento da planta.

Em feijoeiro irrigado, têm-se obtido respostas econômicas à aplicação de doses de 80 a 120 kg de N/ha.

Embora se consiga aumentar o peso de 100 sementes com aplicações tardias de nitrogênio, o aumento na produtividade por esse meio será inexpressivo. O maior efeito do nutriente é no número de vagens. Assim, todo o nitrogênio deverá ser aplicado até o início do florescimento da cultura. Por ocasião da semeadura, têm-se obtido boas respostas a doses de até 40 kg/ha. A aplicação dessa quantidade, nessa ocasião, proporcionará bom crescimento inicial da planta, criando condições para a produção de um grande número de vagens.

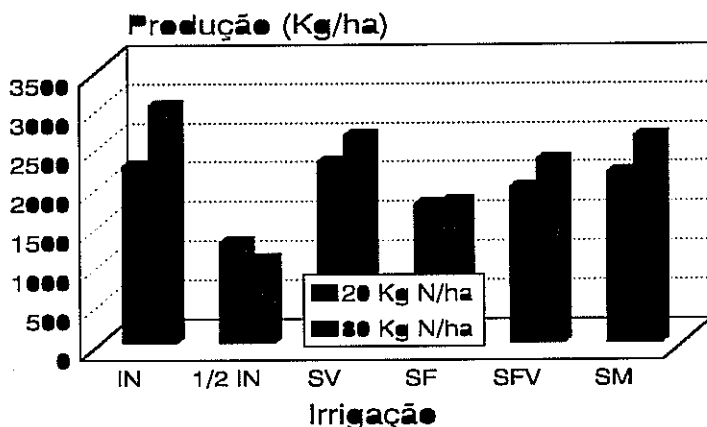


FIG. 1. Produtividade do feijoeiro em função da irrigação e das doses de nitrogênio. IN= irrigação normal (=ETA); 1/2 IN= metade de ETA; SV= seca na fase vegetativa; SF= seca no florescimento; SFV= seca na formação de vagens; SM= seca na maturação. Adaptada de Calvache et al. (1995).

Em culturas irrigadas, para a mesma dose de fósforo, obtém-se maior produtividade que em sequeiro, pois existe melhor aproveitamento do fertilizante. Por outro lado, o feijoeiro irrigado responde a doses maiores do nutriente que em sequeiro. Também a dose mais econômica será maior. Em Goiás, quando a irrigação passou de 204 mm para 447 mm, a dose mais econômica de fósforo passou de 50 para 400 kg/ha de P_2O_5 (Figura 2).

A interação da água com a resposta à adubação nitrogenada e fosfatada não tem sido observada no caso do potássio. Entretanto, em altas produtividades, é interessante aplicar, pelo menos, doses de reposição do nutriente. Existe o perigo de resposta negativa ao K se o teor do nutriente no solo for alto.

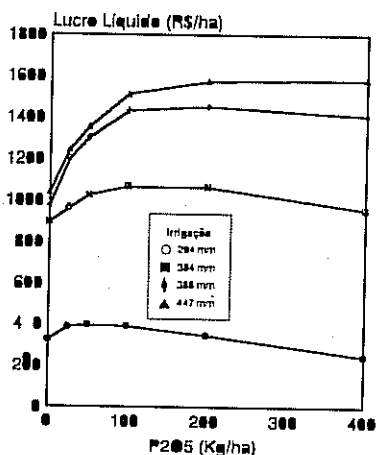


FIG. 2. Lucro líquido obtido em função da adubação fosfatada e da irrigação na cultura do feijoeiro, considerando-se somente o custo do adubo. P₂O₅ = R\$0,70/kg e Feijão = R\$0,65/kg.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- CALVACHE, M.; REICHARDT, K.; SILVA, J.C.A.; PORTEZAN FILHO, O. Adubação nitrogenada no feijão sob estresse de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. **Resumos expandidos**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. v.2, p.649-651.

RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO
"NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DO FEJJOIRO
SOB PIVÔ CENTRAL"

Relator: Corival Cândido da Silva¹

Sobre o tema apresentado pelo Prof. Ciro A. Rosolem, foram abordados diversos aspectos, entre eles, os parâmetros que afetam a biodisponibilidade de nutrientes, como crescimento radicular, a concentração de nutrientes na solução do solo e o coeficiente efetivo de difusão. A calagem e a importância de os nutrientes, pelo menos os principais, estarem disponíveis às plantas até a floração foram assuntos também comentados. Salientou-se que a aplicação, após esta fase, deve destinar-se apenas a socorro a algumas deficiências. Segundo o apresentador, as respostas a altas doses de nitrogênio são obtidas muitas vezes, mas deve ser considerado quanto de nitrogênio deve ser aplicado sem incorrer em prejuízo, o que no plantio não deve ser mais que 30-40 kg/ha. Quanto à interação potássio x irrigação, o assunto não é tão conhecido como é o relativo ao nitrogênio x irrigação e fósforo x irrigação.

O aspecto da nutrição e adubação x água foi continuamente abordado, sem, contudo, limitar-se apenas ao fornecimento via pivô central.

Após a apresentação foram feitas algumas perguntas e comentários pelos participantes do Grupo de Trabalho, os quais serão relatados a seguir, bem como as respostas dadas pelo Prof. Ciro Rosolem.

Dr. Edmilson R. Carlos (IAC) - Tem-se aplicado até 60 kg de N/ha no plantio e 50 kg de K/ha, sem detectar prejuízo.

Dr. Mário Souza Párra (Iapar) - O K é o nutriente extraído em maior quantidade, seguido do N, e a maioria dos trabalhos não dá resposta a sua aplicação. Seria problema de extrator?

Prof. Ciro (Unesp)- Admite-se não ser problema de extrator. Solos com alta reserva de K não-trocável não respondem à adubação potássica em poucos anos, enquanto solos com reserva baixa respondem em pouco tempo. Alerta-se, entretanto, que a utilização de doses baixas faculte à planta extrair parte do não-trocável.

¹ Pesquisador, M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

Dr. Eduardo de Carvalho Dias (Produtor) - Para solos arenosos, há diferenças quando se faz parcelamento da adubação, principalmente da nitrogenada?

Prof. Ciro - É importante nutrir a planta até o início do florescimento. Ao monitorar o perfil molhado está se monitorando também o nitrogênio; além disso, se houver problema de deficiência, faz-se aplicação via foliar.

Dr. André Aguirre (Engenheiro-Agrônomo) - Quanto às perdas por lixiviação, existem mais dados? Considerando também que pH até 6, nitrogênio em forma de amônia, pH > 6, nitrogênio em forma de nitrato (que é muito lixiviado).

Prof. Ciro - O trabalho do Dr. Urquiaga traz detalhes a respeito. Com a irrigação bem feita não há perigo de lixiviação. Com a calagem, às vezes, há perdas de N por desnitrificação nos microssítios, as quais acredita-se que sejam maiores que as perdas por lixiviação. No plantio direto há zona mais compactada na região das raízes, o que facilita ou dificulta o movimento de nitrato no solo. Não se dispõe de resposta conclusiva a esse respeito. Com a uréia em cobertura, as perdas podem ser grandes.

Dr. Nilo Álvaro (Engenheiro-Agrônomo) - Em solo com K alto (CTC = 6,5) e em solo com K baixo, o parcelamento, mesmo com doses de 100 kg/ha, não foi o melhor resultado.

Prof. Ciro - Depende realmente da CTC e da matéria orgânica. Doses elevadas na base podem causar morte das plantas, o que nem sempre reduz a produção, mas às vezes não compensa aumentar o estande e depois reduzi-lo com a morte das plantas provocada por dose alta de K na base. Nos Estados Unidos, a adubação às vezes é feita juntamente com a aplicação de herbicida e, posteriormente, faz-se o plantio. No Brasil, esta prática não é comum, mas admite-se que, partindo de um solo corrigido, não há inconveniente em fazer a adubação a lanço.

Prof. Adelson Araújo (UFRRJ) - Há produtores com alto rendimento e produtores com baixo rendimento. A pesquisa é para o grande, pequeno ou médio produtor?

Prof. Ciro - Não acredito em produtor pouco tecnificado, acho que esse teria que sair do mercado. Normalmente, o pequeno produtor não usa tecnologia por receio de prejuízo. Acredito em tecnologia para o homem ganhar dinheiro e não para sobreviver. Caso os recursos sejam escassos, primeiramente devem ser aplicados numa pequena área, mas com uso de tecnologia.

Dr. Pedro Marques (Embrapa Arroz e Feijão) - Por que é baixa a utilização da análise de planta?

Prof. Ciro - Os produtores afirmam que essas análises são caras.

Dr. André Aguirre (Engenheiro-Agrônomo) - De qual parte da planta deveria ser feita a análise vegetal? Das folhas, dos pecíolos ou da planta toda? Há demora para a realização das análises, e quando elas ficam prontas não é mais possível corrigir o problema na lavoura - como contornar isso?

Prof. Ciro - Quanto ao órgão a ser amostrado, deve ser o padrão, no caso, a folha com pecíolo. Quanto à idade da planta, deve ser a partir do momento que esta tem correlação com a produtividade. Amostrar a planta inteira não é a melhor forma. A análise foliar de planta anual não possibilita solucionar o problema no mesmo ano. Ela deve ser feita durante alguns anos, acumulando-se os resultados num banco de dados, a ser utilizado posteriormente.

Prof. Adelson Araújo (UFRRJ) - Com relação ao comentário anterior, deve ser ressaltado que há muita variação entre genótipos.

Dr. John N. Landers (Associação de Plantio Direto no Cerrado) - Fontes de N afetam a lixiviação?

Prof. Ciro - Sim, a lixiviação depende da fonte de N. Cito como exemplo o trabalho feito em cana-de-açúcar, no qual foram comparadas uréia e aquamônio, verificando-se que houve maior lixiviação da uréia em solo mais arenoso.

Dr. Pedro Marques (Embrapa Arroz e Feijão) - É sempre importante que se tenha a irrigação bem controlada, mas e quando não se tem?

Prof. Ciro - É muito comum não se ter controle de irrigação, mas deve ser ressaltado que a irrigação sempre deve ser controlada.

ATA DA VRENAFE

ATA DA ASSEMBLÉIA GERAL DA V REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO

Aos dezoito dias do mês de outubro de 1996, no Auditório Lago Azul, do Centro de Cultura e Convenções de Goiânia, os participantes da V Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão (RENAFE) reuniram-se em Assembléia Geral, sob a presidência do Dr. Joaquim Geraldo Cáprio da Costa, presidente da Comissão Organizadora, e secretariado pelo Dr. Francisco José Pfeilsticker Zimmermann, com a seguinte pauta: (1) Alteração do nome oficial da RENAFE; (2) Aprovação dos estatutos gerais para as RENAFEs; (3) Escolha do local da VI RENAFE; e (4) Assuntos gerais. Com relação ao primeiro item da pauta, manifestaram-se favoravelmente à retirada do termo Pesquisa do nome oficial da RENAFE os colegas Lidia Yokoyama, da Embrapa Arroz e Feijão, e Steindorf, da Emater-PR, e pela não retirada, os colegas Homero Aidar, da Embrapa Arroz e Feijão, Valfredo, da EBDA, Irajá Antunes, da Embrapa Clima Temperado, e Pedro Valarini, da Embrapa Meio Ambiente. O colega Abelardo Cánovas, da Embrapa Arroz e Feijão, sugeriu que se acrescentasse a palavra Produção. Postas em votação, a proposição de se manter o nome atual foi aprovada por maioria absoluta. Com relação ao segundo item da pauta, decidiu-se acatar a sugestão feita pelo Prof. Pedro Ronzelli Júnior, da UFPr, que foi apoiada pelo colega Steindorf, da Emater-PR, a qual estabelece que o anteprojeto do regimento geral seja encaminhado a pessoas escolhidas em cada Estado, para uma análise mais detalhada, e posterior discussão na VI RENAFE. O Dr. Joaquim Cáprio da Costa ficou encarregado de fazer este encaminhamento. Para o terceiro item em discussão, apenas o Dr. Valfredo, da EBDA, apresentou seu Estado, a Bahia, como candidato a sediar a VI RENAFE. A proposta foi aprovada por unanimidade, portanto, Salvador-BA sediará a próxima reunião. No tocante aos assuntos gerais, o Prof. Ronzelli Júnior propôs a redução do tempo dedicado aos painéis, a não realização de reuniões paralelas de grupos de trabalho e/ou mesas redondas e a criação, dentro da estrutura da Comissão Organizadora, de Subcomissões para outras áreas, tais como Extensão, Produção, etc. Ainda neste tópico, o Prof. Ronzelli Júnior propôs que a Embrapa Arroz e Feijão só deveria realizar as RENAFEs quando não houvesse interessados em sediá-la. O Dr. Zimmermann propôs que a realização da RENAFE fosse um rodízio da Embrapa Arroz e Feijão e outras instituições do SNPA. Colocadas em discussão e votação as duas

propostas, foi aprovada a do Prof. Ronzelli Júnior. Contudo, ele reconheceu, em seguida, que a Embrapa Arroz e Feijão tem o mesmo direito que as outras instituições a se candidatar para sediar uma RENAFE. Nada mais foi discutido, tendo, então, o Dr. Joaquim Cáprio da Costa agradecido a presença de todos e declarado encerrada a Assembléia Geral da V RENAFE, da qual eu, Francisco José Pfeilsticker Zimmermann, lavrei a presente Ata para ser publicada no volume 2 dos Anais da V RENAFE.