

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Projeto **QUO VADIS** O Futuro da Pesquisa Agropecuária Brasileira

*Suzana Maria Valle Lima
Antônio Maria Gomes de Castro
Magali dos Santos Machado
Neusa Alice dos Santos
Maurício Antônio Lopes
José Ruy Porto de Carvalho
Maria Paula Camargo de Freitas
José de Souza Silva
Acicleide C. Fernandes Coelho
Mário S. Câmara Lins
Maria Amália Gusmão Martins*

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Edifício Sede da Embrapa
Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento
Parque Estação Biológica (PqEB) Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4492 / 3448-4323
Fax: (61) 3347-2061

Revisão de texto e normalização bibliográfica: *Suzana Maria Valle Lima*

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Lillian Alvares e Lucilene Maria de Andrade*
Tratamento editorial: *Raquel Siqueira de Lemos, Francimary de Miranda e Silva, Francisco das C. Martins e Corina Barra Soares*
Projeto gráfico: *Júlio César da S. Delfino*
Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica: *Júlio César da S. Delfino e José Batista Dantas*

Foto da capa: Estrutura complexa formada a partir de nanofios de silicone carbonado gerados em um ambiente saturado de vapor. Durante o processo de crescimento os nanofios se fundiram, formando estruturas tridimensionais visíveis e intrincadas. Apenas pela variação das condições de crescimento a morfologia resultante pode ser precisamente controlada. Cortesia de Ghim Wei Ho e do Professor Mark Welland, do Centro de Nanociência, Universidade de Cambridge (Reino Unido).

1ª edição

1ª impressão (2005): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.160).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Informação Tecnológica

Projeto *QUO VADIS*: o futuro da pesquisa agropecuária brasileira / Suzana Maria Valle Lima, [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

451 p. : il. : 22 cm

ISBN 85-7383-311-4

1. Pesquisa Agropecuária. 2. Organização de Pesquisa e Desenvolvimento. 3. Sistema de Gestão. I. Título.

CDD 630.720981

© Embrapa 2005

Agradecimentos

Por inúmeros momentos, no decorrer deste trabalho, a equipe responsável sentiu-se pequena, diante da missão de lidar com sistemas marcados por tanta complexidade, como os que são aqui analisados. Em todos estes momentos, a contribuição generosa de muitos profissionais, com seu talento e seu entusiasmo, ao tomarem conhecimentos dos objetivos deste trabalho, possibilitaram que o propósito original continuasse a ser buscado, e que o presente estudo chegasse a seu final. Os autores registram os seus mais reconhecidos agradecimentos a essas pessoas e a suas organizações, pelo tempo, comentários críticos e sabedoria que cada uma delas ofereceu em momentos distintos desse trabalho.

Especialistas participantes do painel Delphi

Nome (em ordem alfabética)	Instituição
Alberto Duque Portugal	Embrapa
Alfredo Kingo Homma	Embrapa Amazônia Oriental
Antônio Bahia	Embrapa Milho e Sorgo
Aparecida Claret	Embrapa Amazônia Ocidental
Carlos Eduardo Lazarini da Fonseca	Embrapa - Sede
Carlos Magno Campos da Rocha	Embrapa - Cerrados
Carlos Prado	Itaueira Agropecuária
Cristina Albuquerque Possas	Ministério da Saúde
Charles Clément	Instituto nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA)
Dario Grattapaglia	Embrapa Recursos Genéticos
Dario Hiromoto	Fundação Mato Grosso
Décio Luis Gazoni	Embrapa Soja
Denise Návia Magalhães Ferreira	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Eduardo Assad	Embrapa Informática Agropecuária
Eliseu Alves	Embrapa - Sede
Emilson França de Queiroz	Embrapa - Sede
Félix Humberto França	Embrapa - Sede
Fernando Antônio Araújo Campos	Embrapa - Sede
Francisco Ricardo Ferreira	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Geraldo Stachetti	Embrapa Meio Ambiente

Continua...

Especialistas participantes do painel Delphi

Nome (em ordem alfabética)	Instituição
João Pratagil	Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Ceará
John Wilkinson	Universidade Federal do Rio de Janeiro
José Carlos Nascimento	Embrapa Mandioca e Fruticultura
José Cordeiro de Araújo	Câmara dos Deputados
José Eduardo Cassiolato	Universidade Federal do Rio de Janeiro
José Fernando da Silva Protas	Embrapa Uva e Vinho
José Francisco Valls	Embrapa Recursos Genéticos
José Geraldo Eugênio França	Embrapa – Sede
José Luis dos Santos Rufino	Embrapa Café
José Maria da Silveira	Unicamp/Instituto de Economia
José Prazeres Ramalho de Castro	Embrapa - Sede
Jose Ruy Porto de Carvalho	Embrapa Informática Agropecuária
Josemar Medeiros	Universidade de Brasília
Ladislau Martin	Embrapa Instrumentação Agropecuária
Lucas Antônio de Sousa Leite	Embrapa Agroindústria Tropical
Luis Antonio Pinazza	Associação Brasileira de Agribusiness (ABAG)
Luis Antonio Pinazza	Associação Brasileira de Agribusiness (ABAG)
Manoel Abílio de Queiroz	Embrapa
Márcio Elias Ferreira	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Maurício Antonio Lopes	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Murilo Xavier Flores	Embrapa
Ondino Battaglia	Instituto Agronômico de Campinas
Paulo Cruvinel	Embrapa Instrumentação Agropecuária
Paulo Faveret	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
Ruy Rezende Fontes	EMBRAPA - Sede
Sidney Parentoni	Embrapa Milho e Sorgo
Silvio Crestana	Embrapa Instrumentação Agropecuária
Vitor Hoeflich	Embrapa Florestas
Washington L.C. Silva	Embrapa - Sede
Yeda Malheiros	Embrapa Florestas

Especialistas entrevistados

Nome (em ordem alfabética)	Instituição
Bruce B. Johnson	USP – Fundação Instituto de Administração
Carlos Prado	Itaueira Agropecuária
Eduardo Assad	Embrapa Informática Agropecuária
Elizabeth Farina	USP – Faculdade de Economia e Administração
Elizabeth Salay	UNICAMP – Engenharia de Alimentos
Eliseu Alves	Embrapa - Sede
Ennio Candotti	Universidade Federal do Espírito Santo/ Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
James Wright	USP - Fundação Instituto de Administração
João Pratagil	Instituto de Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Ceará
João Teixeira Júnior	Frutacor/UNIVALE
José Eduardo Cassolato	Universidade Federal do Rio de Janeiro
José Geraldo Eugênio França	Embrapa – Sede
José Maria da Silveira	Unicamp/Instituto de Economia
Josemar Medeiros	Universidade de Brasília
Luis Fernando Vieira	Embrapa - Sede
Ondino Battaglia	Instituto Agronômico de Campinas
Paulo Cruvinel	Embrapa Instrumentação Agropecuária
Paulo Faveret	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
Samuel Giordano	USP – Faculdade de Economia e Administração
Sérgio Salles Filho	UNICAMP – Instituto de Economia
Wenceslau J. Goedert	Universidade de Brasília

Agradecem, ainda, ao Instituto Internacional de Pesquisas sobre Política Alimentar (Ifpri) e à Agência Suíça para o Desenvolvimento e a Cooperação (Cosude), pela valiosa colaboração.

Apresentação

O presente trabalho resultou de uma parceria das mais relevantes com a Rede Novo Paradigma, do Instituto Internacional para a Pesquisa de Políticas Alimentares (Ifpri). Essa Rede está preocupada com a vulnerabilidade institucional que caracteriza atualmente as organizações, resultante da ação do homem, em vários âmbitos de atuação. A sustentabilidade institucional, segundo essa Rede, só pode emergir da interação humana, e de seu anseio por futuros possíveis e mais desejáveis.

Para a compreensão do futuro, a prospectiva é uma das ferramentas mais poderosas e sofisticadas à disposição dos gestores, notadamente daqueles envolvidos com a gestão de C&T. Essa ferramenta está diretamente vinculada à estratégia, criando a base de informação sobre o ambiente externo e o seu futuro, para fundamentar a tomada de decisão nas organizações de C&T.

A análise prospectiva é uma base sólida para a sustentabilidade institucional. É ela que vai permitir a compreensão e percepção, de forma sistemática, do comportamento de variáveis do ambiente organizacional, relevantes para a definição de rumos e estratégia institucionais.

Várias mudanças vêm ocorrendo no ambiente externo das organizações de pesquisa em anos recentes, demandando ajustes e transformações nas organizações de pesquisa agropecuária. Exemplos dessas transformações são: a estrutura e a organização social da produção de alimentos e matéria-prima para vários setores industriais; a preocupação social com o uso equitativo e sustentável dos fatores ambientais; a emergência de novos atores nos processos de inovação tecnológica agrícola; a maior pressão social sobre o desempenho das organizações agrícolas; a redução nos recursos destinados aos serviços públicos de apoio à agricultura; a tendência para a privatização do processo de desenvolvimento tecnológico; e o crescimento de demanda por qualidade nos produtos agrícolas. Essa relação não é esgotante e definitiva, mas assinala o grau de turbulência enfrentado por essas organizações.

Para os gestores públicos de organizações de CT&I agrícola, essas transformações implicam gerar resultados de pesquisa que justifiquem

as inversões públicas nessa área, e com impactos que vão muito além da tradicional produtividade agrícola, envolvendo também a preocupação com o meio ambiente, com as desigualdades regionais e nacionais, assim como com a melhoria das condições de vida da população.

Gerir objetivos tão amplos e ambiciosos demanda processos aprimorados e mais complexos de gestão, por parte das organizações de CT&I agrícolas. Para responder aos desafios do desenvolvimento do País, essas organizações vão cada vez mais necessitar da capacidade de tomar decisões estratégicas, vinculadas às demandas do desenvolvimento (social, econômico e ambiental), respondendo às peculiaridades regionais e nacionais nessa época de globalização. As capacidades de vinculação ao contexto, de antecipação e visão de futuro, de tomada de decisão com participação interna e externa irão diferenciar organizações apoiadas pela sociedade e organizações isoladas, e, portanto, expostas e politicamente vulneráveis.

Para orientar sua gestão neste ambiente turbulento, a Embrapa vem implementando ao longo de sua evolução a gestão estratégica de CT&I. Nesse processo, tem elaborado estratégias e orientado a sua gestão interna em função das estratégias elaboradas. As técnicas prospectivas têm sido utilizadas em diversos momentos e instâncias da organização, durante ciclos de planejamento estratégico que periódica e sistematicamente são realizados.

O presente trabalho se insere nesse contexto de gestão estratégica. Para chegar a uma compreensão desses futuros possíveis, o Projeto *QUO VADIS* busca responder à pergunta: “para onde vai a pesquisa agropecuária brasileira e latino-americana em um ambiente de profundas transformações?” Essa grande questão foi desdobrada em outras, mais específicas:

- Que fatores do contexto são mais influentes, como promotores de mudanças internas nas organizações de pesquisa agropecuária brasileiras?
- Que grau de incerteza está associado a esses fatores portadores de mudanças nas organizações?
- Como as mudanças que estão ocorrendo no contexto podem afetar as prioridades de temas e de clientes nas organizações de pesquisa agropecuária brasileiras?

- Que mudanças ou inovação institucional podem ser necessárias no ambiente interno (capacidades, infra-estruturas, sistemas de gestão, alianças, desempenho) para promover a sustentabilidade das organizações de pesquisa agropecuária brasileiras?
- Que estratégias podem ser desenhadas para a inovação institucional das organizações de pesquisa agropecuária brasileiras?

As perspectivas de futuro apresentadas neste trabalho refletem a visão coletiva e de consenso de um painel de especialistas com grande experiência e conhecimento sobre o agronegócio e sobre a pesquisa agropecuária brasileira, isto é, profissionais que já influenciaram e continuarão influenciando a pesquisa agropecuária no País.

Ademais, o presente estudo inovou na sua concepção de projeto de pesquisa, sendo estruturado e executado em forma de rede de inovação. As mesmas questões abordadas neste trabalho foram também estudadas em outros países latino-americanos, como Cuba, México, Panamá, Peru e Venezuela. Tal forma de estruturação permitiu avaliar as questões de um ângulo mais regional, o que propiciou uma visão sobre as semelhanças e particularidades da pesquisa agropecuária no contexto latino-americano. A Embrapa, em conjunto com a Rede Novo Paradigma do Iípri, assumiu a incumbência de coordenar o projeto em rede, o que abre boas perspectivas para a futura cooperação internacional neste tema.

A Embrapa se sente muito satisfeita em colocar à disposição dos gestores de pesquisa agropecuária este trabalho. Certamente, ele se constituirá em um valioso material de consulta e base de informação para os formuladores de estratégia nas organizações de pesquisa agropecuária. Também ajudará estudiosos da gestão de CT&I a compreender e avaliar a importância dos diversos elementos envolvidos nessa questão.

Silvio Crestana
Diretor-Presidente da Embrapa

Sumário

Capítulo 1 – Projeto <i>QUO VADIS</i>: O Futuro da Pesquisa Agropecuária e a Inovação Institucional na América Latina	31
1. Introdução	32
1.1. As premissas da Rede Novo Paradigma e do Projeto <i>QUO VADIS</i>	34
1.2. A origem do Projeto <i>QUO VADIS</i>	37
Capítulo 2 – O Contexto em Mudança das Organizações de P&D da América Latina	39
1. A questão institucional: a vulnerabilidade institucional como problema social global	40
1.1. O contexto global em mudança: a crise da época histórica do industrialismo	41
1.2. O sistema alimentar mundial em mudança: a crise e transformação da agricultura	43
1.3. A institucionalidade em mudança para a pesquisa agrícola	46
1.4. Incerteza e pesquisa agrícola na América Latina: questões básicas para o Projeto <i>QUO VADIS</i>	51
Capítulo 3 – Projeto <i>QUO VADIS</i> Brasil: Objetivos e Questões de Estudo	53
1. As questões fundamentais do Projeto <i>QUO VADIS</i>	54
2. Objetivos do Projeto <i>QUO VADIS</i>	57
Capítulo 4 – Marco Conceitual do Projeto <i>QUO VADIS</i> Brasil	59
1. Introdução	60
2. Concepções sobre o estudo de futuro	60
2.1. O conceito de futuro	61
2.2. Visão prospectiva de futuro	64
3. O enfoque sistêmico	71
4. A análise prospectiva e as organizações de ciência e tecnologia	72
5. Metodologia adotada pelo Projeto <i>QUO VADIS</i> Brasil	74
6. O modelo conceitual do Projeto <i>QUO VADIS</i>	91

Capítulo 5 – O Contexto em Mudança das Organizações de Pesquisa Agropecuária: o Sistema Alimentar, no Mundo e no Brasil	95
1. Apresentação.....	96
2. Mudanças no sistema alimentar mundial.....	97
2.1. Internacionalização de mercados e de produção agrícolas.....	97
2.2. Controles, padrões e regulações no setor de alimentos.....	98
2.3. Concentração econômica dos componentes do agronegócio.....	103
2.4. Industrialização do setor de alimentos e diferenciação de produtos.....	106
2.5. Agricultura baseada em conhecimento.....	110
2.6. Epidemias e contaminações de alimentos (food scares).....	112
2.7. Mudanças em demandas de consumidores finais.....	113
2.8. Integração de cadeias produtivas: articulação de produção-distribuição-consumo em torno do conceito de qualidade.....	124
2.9. Expansão do setor de serviços diretos ao consumidor: distribuição e alimentação.....	127
2.10. Ativismo social de consumidores finais.....	129
3. Mudanças no sistema de C&T mundial.....	131
3.1. Avanços em conhecimento.....	131
3.2. Apropriação e proteção do conhecimento.....	133
3.3. Percepção pública sobre C&T.....	136
4. Mudanças no sistema alimentar e de C&T no Brasil: a visão de atores-chave.....	138
4.1. Mudanças climáticas globais.....	147
4.2. Segurança biológica.....	152
4.3. Mudanças no foco do agronegócio.....	153
4.4. Barreiras não-tarifárias.....	156
 Capítulo 6 – O Contexto das Organizações de Pesquisa Agropecuária no Brasil: Turbulência e Complexidade	 161
1. Apresentação.....	162
2. Turbulência no contexto: influência e previsibilidade de fatores econômicos, institucionais, sociais e tecnológicos.....	163

3. Cenários do contexto das organizações de P&D agropecuária no Brasil	168
4. As organizações e o contexto	180

Capítulo 7 – Foco Estratégico das Organizações de Pesquisa

Agropecuária: o Presente e o Futuro	181
1. O foco estratégico das organizações de P&D agrícola	182
2. Segmentos socioeconômicos focalizados	183
3. Tipos de pesquisa focalizados	190
4. Processos focalizados	193
5. Temas ambientais focalizados	203
6. Aplicações da biotecnologia focalizadas	211
7. Aplicações da nanotecnologia focalizadas	216

Capítulo 8 – Condições para a P&D e Relações com Grupos

de Interesse (Stakeholders): o Presente e o Futuro	221
1. Apresentação	222
2. Suporte técnico e operacional, recursos financeiros e capacidade técnico-científica	223
2.1. Situação atual	224
2.2. Importância futura de suporte técnico-operacional, recursos financeiros e capacidade técnico-científica	225
3. Fontes de recursos financeiros e formas alternativas de captação	234
3.1. Fontes de recursos financeiros	235
3.2. Formas alternativas de captação de recursos	240
4. Grupos de interesse	247

Capítulo 9 – Sistemas de Gestão das Organizações de Pesquisa

Agropecuária: o Presente e o Futuro	255
1. Apresentação	256
2. Modelo de P&D	257
3. Elementos de planificação estratégica	263
4. Elementos de implementação estratégica	270
5. Sistemas de gestão de carteira de projetos	277
5.1. Organização do portfólio de projetos	278
5.2. Elementos de seleção de projetos, em portfólios	284
5.3. Elementos de acompanhamento e avaliação de projetos em portfólios	289
5.4. Elementos de equilíbrio na composição de portfólios	294

6. Sistema de gestão de projetos	299
7. Sistemas de gestão de informação e de conhecimento	304
8. Gestão de motivação de talentos	311
9. Participação social no processo de P&D	315

Capítulo 10 – O Desempenho das Organizações de Pesquisa Agropecuária e os Espaços da P&D Pública e Privada:

o Presente e o Futuro	323
1. Apresentação	324
2. Mudanças em desempenho de sistemas agropecuários	325
3. Produtos focalizados nos setores público e privado de pesquisa agropecuária	331
4. Agregação de valor a produtos vegetais e animais	339
5. Importância estratégica de diferentes alvos de pesquisa, para os setores público e privado de P&D	346
6. Alianças estratégicas entre os setores público e privado de P&D agropecuária	355

Capítulo 11 – Rumos das Organizações de Pesquisa Agropecuária Públicas Brasileiras

361	361
1. Um contexto em mudança	362
2. Direções da pesquisa agropecuária pública no Brasil	367
2.1. Segmentos socioeconômicos focalizados	367
2.2. Direcionamento estratégico e áreas de atuação	371
3. Referências	384

Anexos

Anexo 1: Roteiro de Entrevista com Atores-Chave	402
Anexo 2: Questionário Delphi	406
Anexo 3: Cenários do Contexto da Pesquisa Agropecuária no Brasil	441
Anexo 4: Valores Máximo e Mínimo e Percentuais Médios de Consenso, em Avaliações do Projeto <i>QUO VADIS</i> Brasil.....	447