

XXI SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

7 a 10 de Novembro de 2000 – São Paulo - SP



Formação profissional em ciências agrárias – Agenda curricular no marco dos processos de integração, competitividade e inovação

Salles-Filho, Sergio.

Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica, DPCT/Unicamp. Coordenador do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação

GEOPI/DPCT

Rua João Pandiá Calógeras, s/n. Cidade Universitária. Campinas, SP, Brasil.

Tel: (19) 788.4597

Fax: (19) 289. 1562.

E-mail: sallesfi@ige.unicamp.br

Zackiewicz, Mauro

Mestre em Política Científica e Pesquisador Associado do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação

GEOPI/DPCT/Unicamp.

Rua João Pandiá Calógeras, s/n. Cidade Universitária. Campinas, SP, Brasil.

Tel: (19) 788.4597

Fax: (19) 289. 1562.

E-mail: maurozac@ige.unicamp.br

Bonacelli, Maria Beatriz Machado Pesquisadora associada do Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação - GEOPI/DPCT.

E-mail: geopi@ige.unicamp.br

Palavras-chave: formação profissional; estrutura curricular em Ciências Agrárias; criação de competência

Resumo: Este artigo tem como objetivo discutir a necessidade de atualização da formação profissional na área de Ciências agrárias nos países do Cone Sul. Como uma primeira aproximação do problema, a partir da análise dos programas disciplinares de algumas universidades latino-americanas, norte-americanas, francesas e australianas, procura vincular a formação profissional à criação de competências e à inovação tecnológica voltada à competitividade sistêmica dos países da Região. O texto aponta as relações entre competitividade e inovação do Sistema Agrícola e Agroindustrial (SAA) no Mercosul e a partir disso se dedica à definição dos elementos conceituais que compõem a dinâmica de inovação e às relações desta com criação de competências científicas e tecnológicas. A formação de recursos humanos para a área de Ciências Agrárias é discutida a partir deste contexto e dos resultados de um levantamento feito junto a profissionais da área dos 6 países pertencentes ao PROCISUR (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai).

Formação Profissional em Ciências Agrárias - Agenda curricular no marco dos processos de integração, competitividade e inovação

1. Introdução

Este texto tem como objetivo discutir a necessidade de atualização e reformulação do perfil profissional e dos currículos de Ciências Agrárias a partir da ótica da dinâmica da inovação e da busca da competitividade. Trata-se de uma primeira aproximação ao problema e procura vincular a formação profissional à criação de competências e à inovação tecnológica voltadas à competitividade sistêmica dos países da Região.

Para tratar essa questão, serão tratados os seguintes itens: o item 2 discute as características do processo inovativo e as orientações colocadas para formação profissional a partir da busca de competitividade e capacitação em contexto de rápidas transformações técnico-científicas; o item 3 apresenta as demandas para a formação de pessoal científico para o desenvolvimento do sistema agroindustrial nos países do Cone Sul, por meio de consulta a especialistas atuando em áreas afins às Ciências Agrárias nesses países. No item 4 são apresentados os principais resultados obtidos a partir do levantamento de opinião junto a profissionais da área em questão. No último item são feitas considerações finais acerca do estudo e da condução de trabalhos futuros sobre ações a serem desenvolvidas no sentido da reformulação de currículos em Ciências Agrárias.

2. O processo inovativo e as condicionantes de desenvolvimento de competitividade e capacitação na formação profissional

O processo inovativo é caracterizado por um ambiente de incerteza, no qual as condições e os resultados não são conhecidos de antemão; delimitado por fatores relativos à natureza da tecnologia; condicionado pelo ambiente institucional; objetivamente buscado pelos agentes; e dependente do aprendizado e de capacidades tecnológicas individuais e coletivas.

Como tem sido largamente discutido pela literatura especializada, busca-se cada vez mais o aproveitamento das economias de escala e de escopo ligadas às atividades de P&D, o que, em termos práticos, significa uma orientação à interação e à cooperação entre os diferentes agentes que atuam no processo inovativo. A eficácia e a eficiência das organizações voltadas à inovação dependem, crescentemente, do compartilhamento das ações. Há uma nova divisão de tarefas no cenário da inovação que impõe, tanto às instituições públicas como às privadas, mudanças significativas de postura. Muda, assim, a divisão do trabalho nas atividades de P&D: o espaço de ação torna-se crescentemente regional e internacional e participar desse espaço significa criar competências específicas e essenciais à estruturação de redes de inovação vinculadas a cadeias produtivas.

A perspectiva das cadeias produtivas tem sido um dos referenciais mais importantes dos últimos anos para a formulação de políticas para ampliar a competitividade agrícola e agro-industrial do Cone Sul. Procura-se trabalhar a competitividade a partir da visão do agro-negócio, captando a diversidade dos agentes econômicos que atuam no sistema agro-industrial, numa perspectiva integrada e indissociável. A liderança que a Região apresenta em certas cadeias não é resultado do acaso, mas sim da visão integrada do negócio agrícola, desde as condições de produção na agricultura até a estrutura de comercialização dos produtos finais (*in natura* ou processados).

Os casos de sucesso são exatamente aqueles que vêm promovendo a melhor articulação entre as cadeias produtivas e as cadeias inovativas. Se tomamos, por exemplo, o caso dos citros no Brasil, veremos que a forte articulação entre as instituições públicas e privadas de pesquisa com produtores agrícolas e indústrias processadoras, oferece uma base sólida de apoio à produção e comercialização de citros e seus derivados. A pronta resposta que historicamente a pesquisa vem dando para os produtores quando da ocorrência de problemas fitossanitários, é fator essencial na manutenção da competitividade da cadeia.

Ciência, tecnologia e inovação são elementos centrais para a construção e consolidação desse cenário. Não apenas porque vêm na direção de ganhos de produtividade, mas também – e talvez principalmente – porque há um forte processo de diversificação de mercados, que se caracteriza justamente pela capacidade inovativa dos agentes envolvidos. Fortalecer e ampliar o negócio agrícola da Região implica constantemente redefinir as competências e os *nichos* que se quer explorar dentro de uma economia crescentemente globalizada.

Se a busca de competitividade exige – entre outras coisas essenciais – o planejamento para a inovação (tecnológica e organizacional), então estamos falando da necessidade de formar, articular e coordenar competências de diferentes naturezas. Estamos, assim, falando da estratégia de formação de profissionais, da redefinição do perfil do profissional. No caso das Ciências Agrárias, há uma verdadeira revolução técnico-científica em curso e adequar os currículos das escolas é uma tarefa urgente.

Capacitar-se para melhor se posicionar no processo inovativo, com uma qualificação particular – mas bem definida – é mais importante do que tentar abranger todas as áreas do conhecimento. A organização das atividades de P&D é hoje tão versátil e ágil que, quando um dos agentes não corresponde às necessidades do processo inovativo como um todo ele é prontamente substituído. Por outro lado, uma formação incompleta ou desatualizada pode significar um enorme custo adicional no desenvolvimento de capacitação para a inovação e, conseqüentemente, para a ampliação da competitividade de um país.

O que vem acontecendo com as Ciências Agrárias nos países latino-americanos (e em outros Países Menos Desenvolvidos) é um exemplo dramático desse ponto. Com uma forte competência em melhoramento genético, construída ao longo de décadas de capacitação,¹ esses países têm testemunhado uma obsolescência crescente da competência existente, na exata medida do avanço das novas técnicas de biologia molecular. Cabe a pergunta: como estão estruturados os currículos das escolas de agronomia nesta matéria?

A produção de conhecimento vem ganhando, cada vez mais, características de heterogeneidade e interdisciplinaridade. As inovações mais relevantes começam a aparecer quando áreas de conhecimento antes separadas, passam a criar fluxos compartilhados, ou ainda, fundem-se em novas áreas. É assim que a competência se torna elemento essencial, pois permite colocar em prática novos procedimentos para resolver problemas, para capacitar a utilização de conhecimentos externos, para criar, dominar e desenvolver tecnologias, produtos e processos, para melhor compreender a demanda de consumidores e usuários e possibilitar melhor interação entre estes (Dosi e Marengo, 1994). A criação de competências fora desse “norte” resulta, invariavelmente, em defasagem tecnológica e desperdício de recursos.

Capacitação e geração/atualização de conhecimento estão intimamente relacionadas ao nível de competitividade de nações e empresas. Por sua vez, baixo nível educacional da força de trabalho, aliada à falta de crédito e financiamento e à deterioração da capacidade de financiamento e regulatória do Estado, impõem dificuldade para se fomentar o avanço da competitividade nacional (Coutinho e Ferraz, 1994).

Esses mesmos autores afirmam que esse quadro impõe um maior grau de desenvolvimento tecnológico local, para o qual um dos elementos centrais é um alto nível educacional e formação adequada de mão-de-obra especializada. Tal lógica apresenta como resultado a emergência de usuários e consumidores mais exigentes e de empresas locais de maior nível tecnológico. As opções de estratégias fora dessa equação tem pouca ou nenhuma chance de sucesso. Como afirma Porter (1998), competitividade está intimamente relacionada com produtividade e estas com alta qualificação e altos salários.

“Há um novo perfil de trabalhador que só pode ser alcançado com um sistema educacional renovado. O novo trabalhador tem que ter conhecimentos básicos sólidos, grande capacidade de aprendizado, de ser treinado e treinar-se para o exercício de funções constantemente renovadas e reformuladas, ter iniciativa para se defrontar com o imprevisível, cada vez mais comum nas situações cotidianas, e ter polivalência e capacidade de comunicação. Por isso, o sistema educacional (...) tem que ser capaz de renovar-se no sentido de privilegiar

¹ No caso brasileiro, há mais de um século, desde a fundação do Instituto Agrônomo de Campinas, berço das variedades das culturas que movimentaram a economia brasileira na fase primário exportadora (café, algodão e cana-de-açúcar, para ficarmos nas mais importantes).

novas aptidões, especialmente o desenvolvimento daquelas que, de forma dinâmica, podem ser construídas em paralelo às modificações no processo de produção” (Coutinho e Ferraz, 1994, p. 112).

Uma adequada formação de recursos humanos, incluindo a atualização dos currículos escolares assim como dos programas de treinamento da mão-de-obra trabalhadora, é uma estratégia de primeira ordem para a capacitação tecnológica e a busca de competitividade tanto quando se pensa em países como em instituições.

3. Demandas para a formação de pessoal científico para o desenvolvimento do sistema agroindustrial nos países do Cone Sul

Neste item, apresenta-se o resultado de um levantamento feito com pesquisadores e especialistas das áreas de Ciências Agrárias sobre a necessidade de reformulações nos currículos das escolas de formação superior. Trata-se de uma primeira aproximação sobre o tema, para posicionar o estado da discussão e propor uma agenda metodológica de maior abrangência e profundidade.

Um questionário foi aplicado a um grupo de 77 profissionais constituído por pesquisadores e gerentes dos institutos nacionais de pesquisa agropecuária – INIAs – e por especialistas de renome que atuam em outras instituições, públicas ou privadas, de seis países do Cone Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai), como pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1 – Organizações contatadas no estudo – país e tipo de organização

<i>País/ Tipo de Organização</i>	<i>Universidade (UN)*</i>	<i>Inst. Público de pesquisa (IPP)</i>	<i>INIA</i>	<i>Ministério da Agricultura (MA)</i>	<i>Organismos internacionais (OI)</i>	<i>Instituições privadas (IPR)</i>	<i>Consultores (C)</i>
Argentina	Univ. Nac. del Plata;		INTA				SanCor
Bolívia				MAGDR	CIAT; CIMMYT		
Brasil	Esalq; UF Viçosa; UF Lavras; UFBA; Unicamp	Inst. de Biociências; IAC; IAPAR	Embrapa			Monsanto; Fundação ABC	
Chile			INIA		CEPAL	Fundación Chile; ODEPA	
Paraguai			DIA	MAG	FAO		
Uruguai			INIA			CIEDUR	

*As letras entre parênteses representam a sigla utilizada para a identificação das instituições no Quadro 2

A composição das respostas por países é apresentada no Quadro 2. Os INIAs são o tipo de organização de maior participação (44 questionários respondidos). O maior número absoluto dos questionários nesta categoria é relativo ao Brasil e ao Uruguai (13 questionários cada país), porém esta categoria tem maior representação no caso do Uruguai (92%), seguido por Argentina (67%), Brasil (65%) e Chile (50%). No caso do Paraguai e da Bolívia, a maior participação de respondentes corresponde aos profissionais dos respectivos Ministérios da Agricultura (75% no caso do Paraguai e 67% no caso da Bolívia), dada a própria estrutura de inserção institucional da pesquisa nesses países.

Quadro 2 – Número e percentual de questionários recebidos – por país e tipo de organização (77 respondentes)

País	Tipo de Organização	UN		IPP		INIA		MA		OI		IPR		C	
	Total de respostas	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Argentina	12	2	17%			8	67%					1	8%	1	8%
Bolívia	21					6	29%	14	67%	1	5%				
Brasil	20	2	10%	3	15%	13	65%					2	10%		
Chile	6					3	50%	2	33%	1	17%				
Paraguai	4					1	25%	3	75%						
Uruguai	14					13	93%					1	7%		
Total	77	4	5%	3	4%	44	57%	19	25%	2	3%	4	5%	1	1%

O questionário foi estruturado em duas partes. Na primeira, o profissional foi solicitado a avaliar a importância e a urgência de implantação de 25 disciplinas, temas ou áreas relativos ao currículo de Ciências Agrárias. Na segunda parte os entrevistados deveriam emitir opiniões a partir de cinco questões abertas. A seguir descrevemos os procedimentos e os resultados da primeira parte, a das Questões Dirigidas.

3.1 As Questões Dirigidas

A montagem da primeira parte do questionário foi baseada na busca – por Internet e por correio – de currículos de várias escolas de Ciências Agrárias nos seguintes países: Austrália, EUA, França e países do Cone Sul. Dessa busca resultou um conjunto de 25 disciplinas, temas ou áreas que despontam como as mais renovadoras dos currículos de Ciências Agrárias.

As respostas obtidas estão no Quadro 3. Neste, as disciplinas aparecem hierarquizadas segundo a frequência obtida de julgamentos de “Alta Importância”, ou seja, ordenadas a partir das de maior importância relativa.

Estes resultados foram também tabulados em gráficos *scatterplot* que mostram as posições relativas das sugestões em um plano Importância x Urgência. No Quadro 3 encontram-se os códigos de numeração originais que foram utilizados para posicionar cada disciplina nos gráficos. A Figura 1 mostra o gráfico da distribuição das escolhas no plano Alta Importância x Alta Urgência em relação aos valores de frequência dessas respostas para cada uma dessas ocorrências.

Quadro 3 - Resultado da pesquisa de opinião sobre atualização de currículo de Ciências Agrárias (77 respondentes)*

	cod.	Disciplinas, temas ou áreas	Importância			Urgência		
			Alto	Médio	Baixo	Alto	Médio	Baixo
Primeiro Quartil	4	Sustentabilidade técnica da produção (técnicas de produção sustentável)	84%	13%	1%	77%	18%	5%
	25	Comercialização e marketing de produtos agrícolas e agroindustrializados	78%	14%	6%	72%	19%	9%
	22	Manejo da informação (Intranet e Internet)	73%	20%	5%	68%	22%	10%
	12	Manejo de Recursos Naturais	68%	29%	1%	61%	32%	7%
	9	Conhecimento e manejo da biodiversidade	68%	30%	1%	57%	35%	8%
	8	Biotecnologia e agricultura	68%	29%	3%	55%	38%	7%
Segundo Quartil	11	Manejo de resíduos agrícolas e agroindustriais	65%	27%	6%	62%	26%	12%
	13	Educação ambiental	62%	34%	3%	47%	45%	8%
	10	Recuperação de áreas degradadas	62%	32%	4%	57%	38%	6%
	23	Administração informatizada da produção	60%	32%	6%	47%	42%	11%
	1	Novas técnicas em proteção de plantas	57%	38%	5%	58%	33%	10%
	17	Empreender e administrar pequenas e médias empresas agrícolas e agroindustriais	55%	36%	8%	55%	37%	8%
**	7	Biologia molecular aplicada ao melhoramento vegetal	53%	30%	16%	45%	40%	15%
Terceiro Quartil	16	Administração da qualidade	51%	38%	9%	38%	55%	7%
	5	Fundamentos de biologia molecular	49%	39%	12%	37%	42%	21%
	3	Desenvolvimento rural agrícola e não agrícola	47%	40%	13%	39%	38%	24%
	18	Dinâmica técnica-econômica da inovação tecnológica	45%	40%	13%	34%	56%	10%
	6	Biologia molecular aplicada ao melhoramento animal	44%	33%	21%	35%	41%	24%
	20	Cenários econômicos e produtivos da agricultura nos Mercados Comuns	40%	47%	12%	42%	49%	9%
Quarto Quartil	14	Elementos de economia global	34%	43%	22%	39%	44%	17%
	21	Informação geográfica e seu uso	32%	47%	19%	34%	46%	20%
	24	Microeletrônica aplicada à agricultura	30%	46%	22%	24%	51%	24%
	2	Cultivos protegidos (off-soil plant production)	22%	51%	25%	19%	57%	25%
	15	Alimentação e política alimentar (world food issues)	22%	55%	22%	26%	57%	17%
	19	Geografia agrária global e regional	9%	55%	34%	11%	53%	36%

*Obs. Os percentuais por disciplina, área ou tema podem não totalizar 100% devido a respostas incompletas ou duplas respostas que foram desconsideradas.

**Mediana da amostra pelo critério de maior importância relativa.

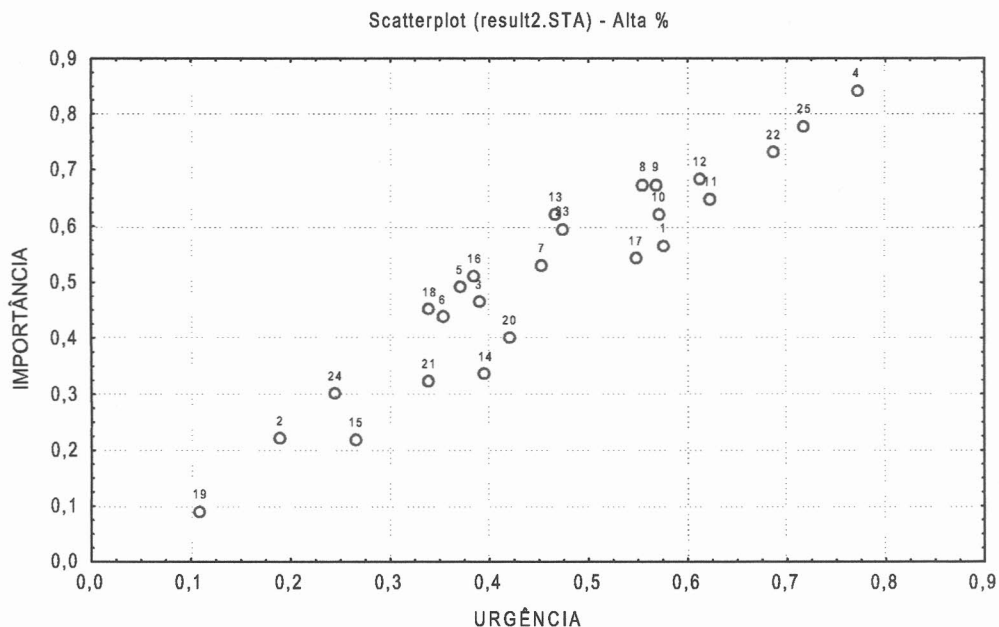


Figura 1: Gráfico da distribuição da frequência das escolhas pela relação Alta Importância X Alta Urgência.

Pode-se observar que ocorreu alta correlação entre as avaliações de Alta Importância e Alta Urgência, ou seja, que as disciplinas, temas ou áreas consideradas altamente importantes para a atualização do curso, na maior parte dos casos, também foram consideradas como muito urgentes para implementação. A distribuição das sugestões não aponta para divisão de grupos muito distintos, resultando numa relativa uniformidade de hierarquização entre elas. As disciplinas 4, 25 e 22 (ver suas descrições no Quadro 3) aparecem como destaques positivos e as disciplinas 19, 2, 15 e 24 como destaques negativos.

Observando em seguida a Figura 2, que mostra a distribuição das frequências no plano Baixa Importância x Baixa Urgência, pode-se constatar que a linearidade da Figura 1 não se repetiu neste caso, mostrando que não há forte correlação entre estas dimensões quando avaliadas como dispensáveis. Porém, o mais interessante de ser notado é que quando se compara esta distribuição com a anterior, os extremos não são tão claros e nem mesmo os destaques das melhores e piores são os mesmos, exceto para algumas, como as disciplinas 4 (destaque positivo) e 19 (destaque negativo). Comparativamente, foi pequena a incidência de avaliações Baixas, fato que não permitiu discriminar efetivamente as sugestões segundo esse critério, salvo as exceções apontadas.

Isto nos remete à Figura 3, que utiliza como escala as razões Alta/Baixa Importância e Alta/Baixa Urgência. Desta forma, procura-se aumentar o destaque dos itens que, simultaneamente, obtiveram alta frequência de avaliações Altas e poucas avaliações Baixas. O critério passa então a valorizar os bons posicionamentos relativos dos mesmos. Trata-se de um critério que engloba todas as variáveis em jogo. A avaliação Média é complementar da soma Alta + Baixa, pois juntas todas somam 100% de frequência e está, portanto, indiretamente incluída.

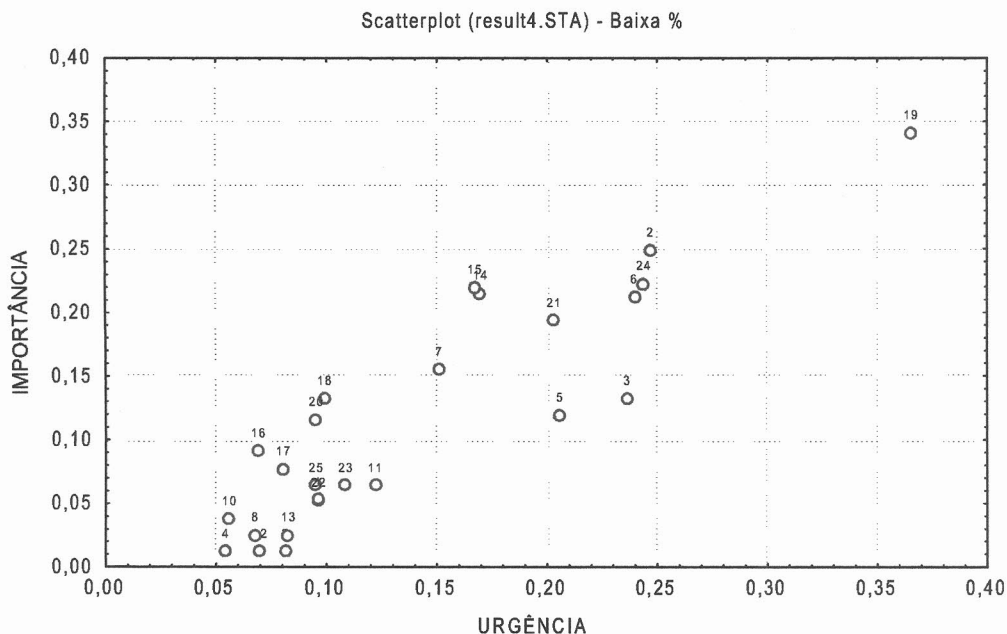


Figura 2: Gráfico da distribuição da frequência das escolhas pela relação Baixa Importância X Baixa Urgência.

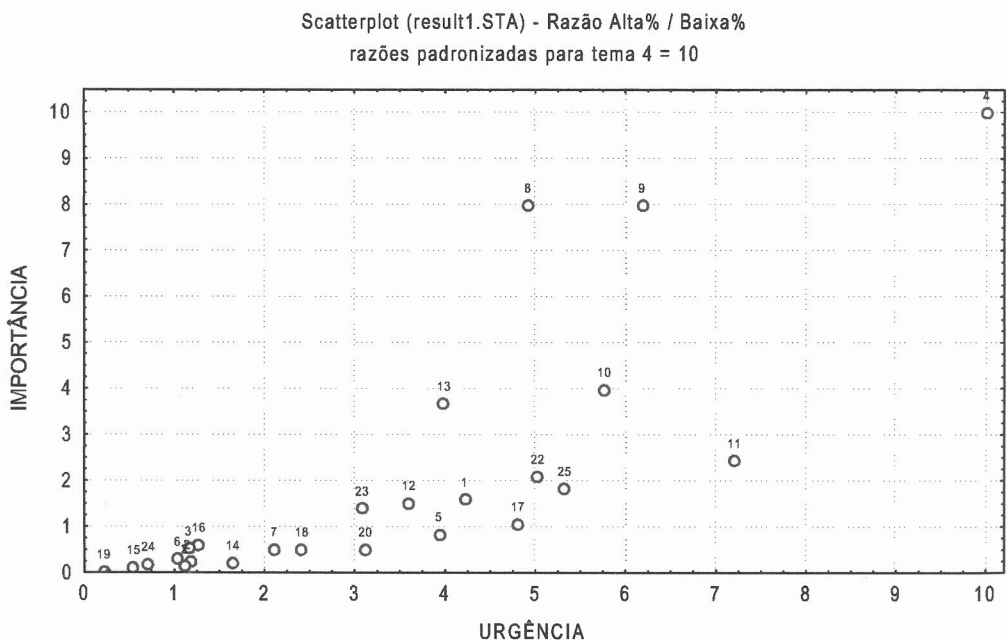


Figura 3: Gráfico da distribuição da frequência das escolhas pela relação Alta/Baixa Importância X Alta/Baixa Urgência.

Tem-se novamente a confirmação das extremidades, onde 4 e 19 aparecem em destaque. As disciplinas 15 e 24 também podem ser incluídas no grupo dos destaques negativos, enquanto 8 e 9 surgem com Alta Importância e 10 e 11 com grande Urgência. As disciplinas 25 e 22, que na Figura 1 apareciam em destaque,

neste novo posicionamento revelam que, apesar do alto grau de avaliações Altas, possuem um considerável nível de avaliações Baixas, sendo, portanto, temáticas um tanto controversas.

Considerando os resultados obtidos no Quadro 3, e tomando uma divisão por quartis da hierarquia de preferências indicada pelo levantamento feito, as seguintes sugestões seriam feitas para a atualização dos currículos: incorporação de temas ligados à Sustentabilidade Técnica da Produção; Manejo da Informação; Marketing de Produtos Agrícolas e Agro-industriais; Biotecnologia (exceto Biologia Molecular Aplicada ao Melhoramento Animal); Manejo da Biodiversidade e de Resíduos; e Gestão da Propriedade Rural. Por outro lado, seriam rejeitadas: Geografia Agrária; Política Alimentar; e Microeletrônica Aplicada à Agricultura, sobre as quais muitos respondentes revelaram nas Questões Abertas (que serão discutidas adiante) serem atribuições pertinentes a outros profissionais, de formações distintas, ou a especializações posteriores. Ficariam por ser aprofundadas opiniões a respeito de Desenvolvimento Rural; Biologia Molecular Aplicada ao Melhoramento Animal; e Administração da Qualidade.

Já se considerarmos a relação Alto/Baixo entre Importância e Urgência, as definições de prioridades se reduzem para duas disciplinas/áreas/temas (Sustentabilidade Técnica da Produção - Técnicas de Produção Sustentável e Conhecimento e Manejo da Biodiversidade) e as de rejeição para cerca de 15 disciplinas/áreas/temas.

Esta avaliação fornece um bom material para um primeiro mapeamento sobre a atualização curricular das Ciências Agrárias, mostrando o alto grau de diversidade de opiniões e de controvérsias sobre os caminhos a seguir. A maioria dos respondentes sugeriu novos temas e disciplinas para serem incluídos à proposta enviada e a compilação das respostas das Questões Abertas mostrou que as visões sobre as deficiências da formação e seus impactos na competitividade agrícola de suas respectivas regiões e países são bastante diversas e cobrem uma vasta gama de conteúdos. De qualquer forma, parecem concordar em um ponto, que mudanças devem ocorrer.

3.2 Questões Abertas

Os consultados foram também solicitados a expressar opinião sobre as relações entre formação, capacitação, inovação e competitividade agropecuária e agro-industrial, associadas à eficiência ambiental. Esta foi a segunda parte da consulta.

Quando solicitados para incluir disciplinas, temas ou áreas além das 25 já assinaladas na primeira parte do questionário, os respondentes sugeriram quase uma centena de novas disciplinas, temas ou áreas em complemento às apresentadas. Muitas são de caráter bastante específico e outras são apenas leves modificações, tanto generalizando quanto apontando recortes daquelas apresentadas para avaliação. De fato, pode-se extrair, como complemento ao apresentado pelas Questões Dirigidas, as seguintes sugestões: Agricultura de Precisão (que embora tenha relação com “Microeletrônica aplicada à agricultura”, é um campo próprio), Certificação Ambiental, Identidade Rural e Indígena Regional, Legislação (onde acrescentaríamos Legislação Ambiental), Modelos de Decisão Empresarial e Desenvolvimento de Atividades Não-Econômicas no Meio Rural (uma ampliação da sugestão Turismo Rural).

Além da proposição de novas sugestões, foi solicitado aos profissionais consultados que respondessem as seguintes questões:

Questão 1 – A partir de um ponto de vista técnico, de formação profissional, indique até cinco principais pontos de estrangulamento para o sucesso da competitividade agropecuária e agro-industrial na Região e o cuidado com o meio ambiente.

Neste caso, o amplo universo de respostas dadas para os principais pontos de estrangulamento pôde ser sistematizado em quatro grandes fontes. São as de natureza econômica e financeira, de manejo técnico das atividades produtivas, de qualificação profissional e de caráter administrativo/estratégico. O profissional de Ciências Agrárias deveria estar habilitado a entender e a lidar com todas elas.

Questão 2 – Em sua opinião, entre as novas áreas do conhecimento, quais são as que mais podem contribuir para ampliar a competitividade do setor agropecuário e agro-industrial da Região e o fortalecimento da base agroecológica?

As respostas da Questão 2 indicam também para uma grande diversidade sobre as novas áreas que contribuiriam para ampliar a competitividade dos setores agropecuários e agro-industriais. Muitas respostas apontaram para áreas já tradicionais nas Ciências Agrárias, com o desejo, porém, de que enfoques renovados de suas temáticas sejam incorporados. Pôde-se observar a predominância de determinados temas, especialmente biotecnologia, informática, conservação e manejo de recursos naturais e ecossistemas, marketing e comercialização.

Questão 3- Quais são, em sua opinião, as principais áreas acadêmicas com as quais se deva criar diálogo para uma boa formação do profissional de Ciências Agrárias (ex. bioquímica, biologia molecular, economia etc.)?

As respostas da Questão 3 repetem a tendência apresentada na questão anterior. Muitas respostas também apontaram para áreas tradicionais das Ciências Agrárias. Os temas mais citados foram economia (17 vezes), biologia molecular (13), bioquímica (13) e administração (6).

Questão 4 – Por outro lado, quais são as disciplinas, temas ou áreas presentes nos currículos de Ciências Agrárias que podem ser considerados obsoletos?

Aqui também a lista é extensa, porém, o que mais se destacou entre as respostas foi a necessidade de se oferecer um novo enfoque às disciplinas tradicionais, muitas das quais continuam sendo necessárias, porém encontram-se com conteúdos defasados.

Questão 5 – Na questão anterior, que disciplinas, temas ou áreas deveriam substituir aquelas que você considera obsoletas?

As sugestões apresentadas nesta última dão ênfase à necessidade de novos enfoques e renovação das estruturas didáticas existentes.

As Questões Abertas levantaram um amplo conjunto de sugestões que complementam as questões dirigidas apresentadas na primeira parte do questionário. Revelam a necessidade de atualização de muitas disciplinas tradicionais (consideradas defasadas) e que muitas não devem ser suprimidas. Pode-se constatar também que os aspectos de administração e gestão da produção e da propriedade somado àqueles referentes ao manejo técnico da produção, são alvo de cerca de metade das sugestões feitas.

4. Principais resultados obtidos a partir do levantamento de opinião junto a profissionais da área

Houve consenso entre os consultados sobre a necessidade de atualização e transformação dos currículos de Ciências Agrárias. Em decorrência, há consenso sobre a necessidade de transformar o perfil do profissional que atua em Ciências Agrárias. Depreende-se ainda deste levantamento que há forte consenso sobre algumas poucas disciplinas, áreas e temas, mas alta controvérsia sobre a maior parte delas.

O confronto da análise entre as duas partes do questionário, ou seja, entre as questões fechadas e as abertas apresenta alguns elementos comuns que passamos a discutir a seguir.

Primeiramente, cabe uma conclusão sobre os grandes temas que envolvem as questões atuais da formação do profissional de Ciências Agrárias. Se tomarmos as sugestões da Questão 1, temos três grandes blocos que merecem ser considerados: o do “manejo técnico”, o da “gestão e administração” e o da “qualificação técnica”. Os dois primeiros apontam para a existência de lacunas e deficiências do manejo e da gerência da produção. Ambos estão em acordo com a tendência mundial de preparar o profissional para enfrentar, conjuntamente, condições de produção e de comercialização assentadas na racionalização de custos, na conservação ambiental, no aprimoramento da qualidade, na diversificação da produção, na gerência eficiente da produção e comercialização e no uso de tecnologias de informação que melhor integrem a produção às

cadeias produtivas. Esses são delineamentos gerais que norteiam as demais questões referentes à atualização curricular propriamente dita.

A análise das demais questões abertas pode ser feita agregando as sugestões apresentadas para as Questões 2 e 3 e para as Questões 4 e 5. No primeiro caso temos cinco blocos temáticos que representam as sugestões feitas de disciplinas, temas ou áreas que mais contribuem para ampliar a competitividade e com as quais se deva criar diálogo na formação do profissional de Ciências Agrárias. São eles: biotecnologia, informação, ambiente, economia e gestão e técnicas de produção agrícola.

O exame de cada bloco temático leva às seguintes conclusões:

- **Biotechnologia:** como era esperado, não resta dúvida quanto à importância da ampliação da capacitação em biologia molecular, o que leva à necessidade de revisão da base curricular relativa às disciplinas que dão suporte às técnicas da moderna biotecnologia. Aqui, a revisão das disciplinas de bioquímica, a introdução de outras referentes à bioinformática, entre outras, é conclusão inescapável. Decorre disto a necessidade de maior articulação com currículos atualizados de biologia, ciência da computação, química e matemática. Ressalta-se ainda as sugestões relativas à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade. A presença destes temas nos currículos é extremamente deficiente, quando não ausente, e a criação de competência técnica é requisito fundamental na busca da competitividade. Basta dizer que grande parte da atual estratégia de diversificação da base econômica da agricultura em todo o mundo está baseada no desenvolvimento de capacitação e de estratégias de uso sustentado dos recursos genéticos.
- **Informação:** aqui ressaltam-se duas grandes áreas: o manejo da informação para a produção e a comercialização e a incorporação de tecnologias de base microeletrônica no processo produtivo. Na primeira área estão talvez as lacunas mais gritantes na formação do profissional de Ciências Agrárias na Região. Há ausência de disciplinas básicas relativas à busca e processamento da informação, tanto em relação a aspectos da produção como da comercialização. Trata-se de um tipo de formação que não requer investimentos de monta, dado não haver tecnologias e equipamentos caros e complexos envolvidos, mas fundamentalmente capacidade de uso de informação, muitas vezes disponível.² Saber manejar Internet para a busca, a criação e a disponibilização de informação é um elemento básico na formação de qualquer profissional.

A segunda área destacada no bloco “informação” é a da capacitação em tecnologias de base microeletrônica para a produção agropecuária. Aqui não se trata da formação de profissionais para lidar com maquinaria e instrumentos eletrônicos complexos. Trata-se sim de formá-los para incorporar certos avanços da eletrônica bastante úteis para uma agricultura mais competitiva, como por exemplo aqueles referentes ao uso de equipamentos mais precisos para semeadura, adubação, irrigação e racionalização de outras práticas agrícolas, como as operações de preparo do solo (através, por exemplo, da localização por GPS).

- **Ambiente:** assim como em biotecnologia, também surge a preocupação com recursos naturais e com a biodiversidade, porém com ênfase no manejo sustentável e no conhecimento dos ecossistemas regionais. Como manejo sustentável, enquadram-se os aspectos relativos à conservação, exploração e recuperação de recursos naturais.

Os temas, áreas e disciplinas apontados referem-se à qualidade ambiental; técnicas de manejo da produção; avaliação de impactos ambientais; ecofisiologia; educação ambiental; técnicas de recuperação de sistemas naturais e agroecologia. Neste bloco cruzam-se os demais temas, ou seja, biotecnologia, informação, economia e gestão e técnicas de produção agrícola. É portanto um ponto de convergência e que requer forte diálogo com as demais áreas disciplinares.

- **Economia e Gestão:** neste bloco são várias as dimensões sugeridas pelos respondentes, destacando-se a administração da propriedade; a gestão dos mercados; a organização dos produtores; e elementos de economia global. Como se pode notar, há lacunas de formação nas áreas de economia e administração,

² Estamos nos referindo ao acesso à informação sobre mercado, situação dos compradores e dos fornecedores, informações climáticas, previsões de safras, entre outras.

cujas disciplinas, dentro dos currículos tradicionais, estariam bastante defasadas. Ademais da necessidade de disciplinas próprias das respectivas áreas, há aqui uma forte interação com o bloco da “informação”.

- **Técnicas de produção agrícola:** neste tema enquadram-se as disciplinas que decorrem em grande parte dos três primeiros blocos – biotecnologia, informação e ambiente. Assim, destacam-se: novas técnicas de proteção vegetal; desenvolvimento de novos produtos na agricultura (diversificação da produção); agricultura de precisão; renovação das técnicas de melhoramento genético; manejo ecológico da produção e tecnologia pós-colheita visando qualidade do produto.

Se cruzarmos as sugestões das Questões Abertas com as das Questões Dirigidas, veremos que há relação de coerência entre elas. Os dois primeiros quartis apresentados no Quadro 3, que sintetiza o resultado da parte dirigida do questionário, são bastante coerentes com as sugestões apontadas nos blocos de informação, ambiente, economia e gestão. Resta o bloco da “biotecnologia”. Neste caso, embora nas questões abertas os respondentes tenham insistido na necessidade de atualizar técnicas de melhoramento por meio da capacitação em biologia molecular, a mesma preocupação não apareceu nas questões dirigidas, nas quais o tema biotecnologia é priorizado apenas em sua forma mais agregada. As demais questões dirigidas referentes ao mesmo tema são classificadas em posição de menor prioridade (mediana e terceiro quartil).

Uma possível explicação para isso é o fato de existir forte competência na Região em melhoramento genético de plantas, o que teria levado os respondentes (boa parte deles técnicos que trabalham com melhoramento) a desconsiderarem a necessidade de sua própria reciclagem quando argüídos diretamente sobre isto. É hoje inegável que o melhoramento genético passa por uma revolução em suas bases disciplinares. Não se concebe mais o desenvolvimento de variedades sem o uso de técnicas de biologia molecular e sem o conhecimento do manejo da biodiversidade e isto nem sempre é encarado com a devida atenção por aqueles que se formaram no melhoramento tradicional e que, com esta competência, realizaram, durante décadas, um trabalho de alto impacto produtivo e econômico.

A análise das duas últimas questões abertas sugere um panorama que em boa parte corrobora o que se está afirmando nestas conclusões. As disciplinas consideradas obsoletas na Questão 4 e aquelas indicadas como substitutas destas na Questão 5 refletem a necessidade de:

1. reformatação da formação em ciências humanas, cujas disciplinas ainda se baseiam em conceitos essencialmente “agraristas” que não se ocupam das transformações produtivas e sócio-econômicas pelas quais vêm passando a agricultura nos últimos 20 anos e tampouco da nova economia que hoje se forma no mundo;
2. reorientação da formação técnica pelas seguintes razões: i) consolidação do novo paradigma científico da biologia molecular e das disciplinas que lhe dão suporte, ii) necessidade de atenção aos aspectos de conservação e uso sustentado dos recursos naturais, e iii) desenvolvimento dos elementos relativos à qualidade do produto;
3. inclusão de formação voltada para a busca e uso da informação, bem como de sua aplicação no gerenciamento da produção e dos mercados;
4. incorporação à produção das tecnologias baseadas na microeletrônica;
5. ampliação da capacidade gerencial do profissional.

5. Considerações finais

Mesmo considerando-se o caráter preliminar do presente estudo, acreditamos que o resultado desta investigação de prioridades aponta para um bom início de discussão da revisão curricular. Os cinco blocos apresentados representam, sem sombra de dúvida, temas, áreas e disciplinas que devem ser objeto de análise para a atualização da formação do profissional de Ciências Agrárias.

Como uma observação de natureza metodológica, os resultados obtidos abrem caminho para um levantamento mais detalhado e completo. O universo a ser consultado deve compor representações de todos os nós e ligações das redes de inovação que influenciam os sistemas e as cadeias produtivas. Para tanto, uma abordagem eficiente seria a de *Technological Foresight*, com a utilização, por exemplo, de um painel *Delphi*. As controvérsias aqui encontradas são a expressão da densa malha de profissionais e de instituições envolvidas com Ciências Agrárias nos países latino-americanos. Negociá-las, reduzi-las e melhor formulá-las por meio de uma pesquisa de *Foresight* poderá trazer insumos de grande importância para a tarefa de reorientação do perfil do profissional de Ciências Agrárias nos países do Cone Sul e nos demais países latino-americanos.

Resta ainda uma consideração final. Como se afirmou nos primeiros itens deste trabalho, a formação profissional é parte indissociável do processo mais geral de criação de capacitação. Assim, e antes de mais nada, um ponto de partida importante da revisão curricular é aquele que associa formação à estratégia de desenvolvimento dentro de um cenário de transição econômica e social como o que se vive atualmente. A reorganização produtiva, comercial, do trabalho e das relações sociais básicas que hoje se desenha, implica o reposicionamento e a clara identificação das competências dos atores, e o profissional de Ciências Agrárias não é exceção a esta regra. Falar hoje em ganhos competitivos das cadeias produtivas na agricultura é falar em mecanismos de organização e de coordenação dessas cadeias (*governance*). Neste sentido, o ponto de partida que estamos nos referindo é precisamente aquele que inscreve a revisão curricular não apenas nos avanços técnico-científicos, mas também – e principalmente – na busca de organização e de coordenação dos sistemas produtivos.

Bibliografia

- Callon, M. (1992). "The dynamics of techno-economic networks", in: Coombs, R.; Saviotti, P.; Walsh, V. (eds) *Technological change and company strategies*. London: Academic Press, pp. 72-102.
- Dosi, G.; Teece, D. (1990). "Winter les frontières des entreprises: vers une théorie de la cohérence de la grande entreprise." *Revue d'Economie Industrielle*, n. 51, 1 Trim.
- Dosi, G.; Marengo, L. (1994). "Some elements of an evolutionary theory of organizational competences", in: England, R. *Evolutionary concepts in contemporary economics*. The University of Michigan, p. 157-178.
- Canuto, O. (1992). "Mudança técnica e concorrência: um arcabouço evolucionista." *Texto para Discussão* (6), IE/UNICAMP.
- Coutinho, L.; Ferraz, J. C. (1994). *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Editora da UNICAMP/Papirus.
- Nelson, R.; Winter, S. (1982). *An Evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Porter, M. (1998). "A vantagem competitiva das nações", in: Montgomery, C.; Porter, M. (org.) *Estratégia - a busca da vantagem competitiva*. RJ: Editora Campus, p. 145-179.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: technology and economics*. London: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1990). "Why do firms do basic research with their own money?" *Research Policy*, v.19, n.2, p.165-174.
- Teece, D. (1986) "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy." *Research Policy*, v. 15, n. 6, pp. 285-305.