

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

**DIAGNÓSTICO GLOBAL DA EMBRAPA:
PESQUISADORES**

**"Fatores determinantes da escolha
do problema de pesquisa no setor
público de pesquisa agropecuária".**

Ivan Sergio Freire de Sousa

EQUIPE DE TRABALHO

**Lúcio Vivaldi
Geraldo da Silva e Souza
Raimundo Alber Quinderé Gomes Júnior**

**SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA - SEA
Brasília, outubro de 1991**

PROJETO EMBRAPA

RELATÓRIO DOS RESULTADOS DA PESQUISA SOBRE OS FATORES DETERMINANTES DA ESCOLHA DO PROBLEMA DE PESQUISA

ÍNDICE

I - Introdução e objetivos	1
II - Quadro teórico de referência	3
III - Metodologia	8
1. População e amostra estudadas	8
2. Construção das variáveis dependentes	12
3. Variáveis independentes	16
4. A observação do nível de significância das diferenças alcançadas	20
5. O relacionamento entre as variáveis dependentes e independentes	21
6. Variáveis indicativas dos públicos para os quais se destinam os resultados da pesquisa	22
IV - Discussão dos resultados	23
1. Características dos pesquisadores (as variáveis individuais e organizacionais)	23
Sexo	24
Idade	25
Formação acadêmica	26
Origem	28
Especialidades	30
Tempo dedicado às diferentes atividades	31
Tempo de dedicação às atividades de ciência básica, ciência aplicada e desenvolvimento	36
2. Características dos pesquisadores (as variáveis interorganizacionais)	54
Diferenças regionais	54

Outros resultados de variáveis do ambiente externo	57
3. Breve síntese das características dos pesquisadores estudados	61
4. Os pesquisadores e os critérios de escolha do problema de pesquisa	62
5. Os diferentes tipos de orientações de escolha do problema de pesquisa	67
6. As variáveis individuais e de ambiente externo .	68
7. As variáveis individuais e de ambiente externo e os tipos de orientação para a escolha do problema de pesquisa	68
8. Os tipos de orientação para a escolha do problema de pesquisa e os usuários da tecnologia	69
9. O problema da comunicação entre os pesquisadores	70
(a) Publicações	71
(b) Relacionamento com algumas instituições	78
10. Valores dos cientistas	82
V - Implicações para uma política de ciência e tecnologia para os setores agropecuário e agroindustrial .	89
Referências	93
Anexo A	98

**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA - SEA
PROJETO EMBRAPA
A PESQUISA AGROPECUÁRIA RUMO AO SÉCULO XXI**

**DIAGNÓSTICO GLOBAL DA EMBRAPA
NÍVEL 2: ANÁLISE DOS PESQUISADORES**

ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES DA ESCOLHA DE PROBLEMA DE PESQUISA NO SETOR PÚBLICO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

RELATÓRIO DOS RESULTADOS DA PESQUISA SOBRE OS FATORES DETERMINANTES DA ESCOLHA DE PROBLEMA DE PESQUISA NA EMBRAPA

Pesquisador Responsável: Ivan Sergio Freire de Sousa

Equipe de trabalho ¹: Ivan Sergio Freire de Sousa - Coordenador
Lucio Vivaldi
Geraldo da Silva e Souza
Raimundo Alber Quinderé Gomes Júnior

I - INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Este trabalho visa contribuir para a análise dos fatores que influenciam a seleção do problema de pesquisa pelos cientistas das instituições públicas do setor agropecuário brasileiro. A indagação básica do estudo é como e por que essa escolha é feita. A resposta a essa questão é de fundamental importância ao aperfeiçoamento do processo de desenvolvimento das ciências agrárias no Brasil, especialmente quando se considera que as instituições públicas de pesquisa brasileiras estão atingindo a sua maturidade e são recentes os estudos sistemáticos disponíveis sobre o assunto.

¹ Desde os seus primeiros momentos de formulação muitos foram os colegas que contribuíram de alguma maneira tanto para a precisão e embasamento teórico-metodológico deste trabalho como para a aplicação dos questionários e codificação das respostas recebidas. Muitos chegaram, inclusive, a contribuir na coleta de dados. Também na fase final de análise e interpretação dos resultados alguns desses colegas ofereceram sugestões inestimáveis. De forma indistinta, eis alguns desses nomes: Edward Gerald Singer, Vilma de Mendonça Figueiredo, Lawrence Busch, William B. Lacy, José Norberto Muniz, José Molina Filho, Cyro Mascarenhas Rodrigues, Michelangelo Giotto Santoro Trigueiro, João Batista da Silva, Amairte Benevenuto, Eliacir Marques Pereira, Odon Pessoa Santana, Jairo Eduardo Borges- Andrade e Maria Lúcia D'Ápice Paez.

O propósito dessa análise é oferecer uma visão geral do problema, aumentando o entendimento dos processos e produtos da ciência e suas relações com a agricultura e as forças sociais, econômicas e políticas da sociedade que influenciam a seleção dos problemas de pesquisa pelos pesquisadores das diversas áreas das ciências agrárias, de diferentes instituições públicas, incluindo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Universidades, Empresas Estaduais, Programas Integrados, Institutos Estaduais de pesquisa e os demais órgãos federais que realizam pesquisa agropecuária.

O interesse inicial para a realização desta pesquisa originou-se de uma proposta de estudos sobre a geração de tecnologia agropecuária, apresentada por Sousa & Singer (1984b) e, posteriormente, republicada (Sousa & Singer 1984c). Defendia-se, naquele documento, a importância da análise do processo de produção do conhecimento em agropecuária no Brasil. Argumentava-se que, embora o conhecimento dos efeitos da tecnologia fosse, de fato, bastante importante, não esclarecia como as tecnologias são desenvolvidas, nem definia os caminhos pelos quais se poderia restringir os possíveis efeitos perniciosos de uma tecnologia emergente.

Sob essa perspectiva, este trabalho concentrou sua atenção sobre um dos pontos daquele vasto universo problemático onde se origina o processo de geração de tecnologia agropecuária: a escolha do problema de pesquisa. A indagação básica que se fez foi a seguinte: Quais os principais fatores relacionados com a escolha do problema de pesquisa do pesquisador agropecuário do setor público de pesquisa no Brasil? Esta questão remetia os investigadores para organizações além da EMBRAPA, incluindo universidades, empresas estaduais de pesquisa, programas integrados de pesquisa e institutos estaduais de pesquisa. Por suas origens históricas, a responsabilidade da pesquisa agropecuária no Brasil, principalmente nas áreas de solos, fitotecnia e melhoramento de plantas e animais, concentrou-se, fundamentalmente, em mãos do poder público, quer federal ou estadual. Esse fato explica a escolha exclusiva dos pesquisadores da agropecuária das instituições públicas, dada a sua responsabilidade no universo em estudo.

O delineamento da presente pesquisa e de seus instrumentos de coleta de dados foi elaborado em 1985/86, sendo as entrevistas prévias e levantamento de dados propriamente dito realizado entre agosto de 1986 e maio de 1987. Razões não previstas, decorrentes de reformas administrativas na EMBRAPA e de realocação funcional do pesquisador-responsável, retardaram a publicação deste trabalho. Porém, os resultados obtidos não perderam seu interesse e atualidade, tendo em vista os subsídios que oferecem ao aperfeiçoamento técnico e gerencial das instituições de pesquisa agropecuária no Brasil.

Em vista disso, as principais inferências do presente trabalho contribuem e fazem parte de um amplo projeto, intitulado "Avaliação Global da EMBRAPA", em desenvolvimento pela Secretaria de Administração Estratégica (SEA) desde o início de 1990. Este projeto inclui cinco níveis de análise, em função dos conjuntos de variáveis dependentes sobre os quais o foco do estudo se dirige.

Cada uma dessas cinco unidades de geração de conhecimentos e tecnologias (ou níveis de avaliação) enfocadas formam um universo de análise integrado e particular incluindo: a) nível 1 - projetos de pesquisa; b) nível 2 - pesquisadores; c) nível 3 - programas de pesquisa; d) nível 4 - centros ou unidades de pesquisa; e e) nível 5 - EMBRAPA e seu sistema nacional de pesquisa (EMBRAPA/SEA 1990).

Incorporado como um dos momentos do nível 2 de análise - pesquisadores, este trabalho terá os seguintes objetivos específicos: (a) identificar as variáveis que descrevem como o pesquisador escolhe o seu problema de pesquisa, (b) descrever e analisar um conjunto de variáveis agrupadas como individuais, organizacionais e interorganizacionais, que podem determinar e alterar a escolha do problema de pesquisa, (c) construir modelos empíricos explicativos da escolha do problema de pesquisa, utilizando como preditores as variáveis independentes relevantes agrupadas como individuais, organizacionais e interorganizacionais, (d) estimular os administradores e pesquisadores a participarem de discussões sobre o tema e apresentarem sugestões ao aprimoramento da gerência da pesquisa na EMBRAPA, com base nos resultados obtidos.

II - QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

O processo de geração de tecnologia agropecuária é extremamente complexo. Envolve a colaboração de diferentes disciplinas e variados talentos. Além disso, guarda e potencializa vetores importantes de desenvolvimento do conhecimento para o chamado "negócio agropecuário" que reúne, além dos produtores propriamente ditos, os interesses industriais, agroindustriais, comerciais e financeiros como um todo integrado.

No empreendimento científico-tecnológico, a escolha do problema de pesquisa é um elemento decisivo. Desse processo de decisão depende, em muito, a direção tomada pela ciência e tecnologia. Dessa forma, o desenvolvimento científico e tecnológico tem na escolha do problema de pesquisa por parte do pesquisador um dos seus momentos mais cruciais. O estudo sistemático desse processo de escolha é razoavelmente recente dentro das ciências sociais. Entre os estudos mais importantes nessa área, destacam-se os de Busch (1980), Busch & Lacy (1983 1981), Zuckerman (1978), Gieryn (1978) e Weinstein (1976).

Ao escolher o que pesquisar, o cientista está selecionando, entre uma série possível de escolhas, aquela que, por determinadas razões, é julgada mais relevante. Nesse processo, alguns problemas são selecionados em detrimento de outros não vistos, ou julgados menos importantes. Num apanhado sobre alguns desses estudos, Zuckerman (1978), por exemplo, identificou o comprometimento teórico do pesquisador como sendo o mais importante critério de escolha do problema de pesquisa. Conceitos e hipóteses dentro de determinada teoria iluminariam áreas problemáticas em detrimento de outras, seguramente tratadas por teorias

competitivas.

Merton (1970a) apontava, já em 1949, sobre as diferentes motivações dos cientistas, tais como: o "desejo desinteressado de aprender", a "esperança de ganhos econômicos", a "curiosidade ativa ou ociosa", o "espírito agressivo ou de competição", o "egoísmo" e o "altruísmo". Segundo ele, "os mesmos motivos tomam expressões sociais diferentes em ambientes institucionais diferentes, assim como motivos diferentes podem tomar aproximadamente a mesma expressão social em determinado ambiente institucional" (Merton 1970a: 632).

A escolha do problema de pesquisa é um momento importante da prática tecnológica, entendida aqui como pesquisa tecnológica e não como uso da tecnologia. Isto porque a atividade de pesquisa tecnológica, principalmente a partir do início do Século XX, envolve a existência e inter-relação de duas práticas fundamentais: a científica e a tecnológica. A prática científica, tendo como matéria-prima o conhecimento da natureza, transforma esse conhecimento em produtos novos, contendo a descrição, explicação, a predição e o controle dos fenômenos sob observação. A prática tecnológica, embora também parta do conhecimento da natureza, possui a clara intenção de domínio da natureza para servir a determinados propósitos, entendidos a partir das suas diferentes dimensões, tais como: a social, a econômica, a política e a cultural (Sousa 1980; Sousa & Singer 1984a).

O problema da escolha, e não exclusivamente o da escolha do problema de pesquisa, é um componente importante da estrutura da prática tecnológica, marcando, inclusive, a atividade dessa prática como um campo de conflito. Isto significa que tanto o imperativo social como a presença do acaso na criação de técnicas não são pré-figurados. O padrão lógico da tecnologia, como prática, encontra-se delineado na Figura 1. Os componentes dessa prática - o conhecimento científico e tecnológico dos

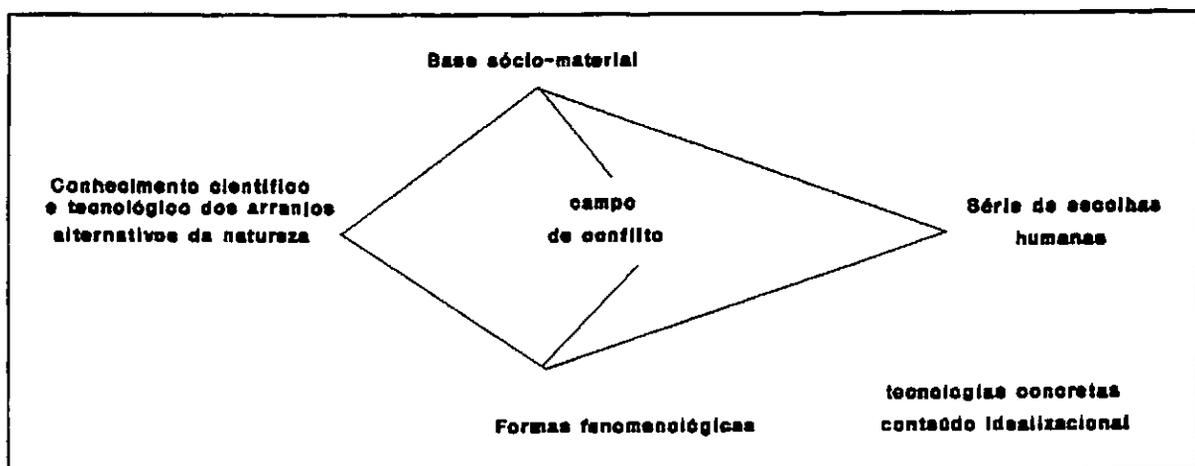


Figura 1 - Estrutura da prática tecnológica (Sousa 1980:178; Sousa e Singer 1984:15)

arranjos alternativos da natureza, a base sóciomaterial, a série de escolhas humanas formando o campo de conflito e as formas fenomenológicas - se compõem, formando uma construção de padrão circular fechado, na qual inexistente um ponto inicial empírico.

Como um dos componentes da prática tecnológica, o conhecimento dos arranjos alternativos da natureza resulta do nível de desenvolvimento científico e tecnológico existente. A base sóciomaterial, constituída pelas relações entre os agentes sociais e pelas relações desses com os seus instrumentos de trabalho, oferece um leque ou série de escolhas humanas. Por sua vez, essas escolhas compreendem interesses ou necessidades que estão representadas no campo de conflito, determinado pelas condições sóciomateriais. As formas fenomenológicas - tais como o conhecimento tecnológico (o que e o como fazer), objetos técnicos concretos (instrumentos de trabalho) e arranjos sócio-econômicos (técnicas educacionais particulares, estratégias para difusão da técnica e outros) - são resultantes do processo de escolha e do seu campo de conflito (Sousa 1980; Sousa & Singer 1984a).

Em conseqüência, o processo de escolha do problema a ser investigado pelo pesquisador é influenciado por uma série muito grande de fatores. A representação da estrutura da prática tecnológica evidencia que os critérios de escolha do problema de pesquisa situam-se tanto dentro dos campos científico e tecnológico, como fora deles. Um dos mais importantes determinantes externo aos limites dos campos técnico-científico é constituído pela base sóciomaterial, incluindo, por exemplo, as forças de mercado e a concorrência entre firmas e entre outros agrupamentos econômicos. Referindo-se a esse processo de escolha do problema de pesquisa, Busch (1980) mostra que as decisões dos pesquisadores são conseqüências de um complexo processo de negociação, envolvendo eles próprios, além de outros pesquisadores, administradores e clientes.

As investigações realizadas sobre este assunto são agrupadas, por Busch & Lacy (1983), em três tipos diferentes de abordagem. No primeiro, a escolha do problema de pesquisa é examinada a partir dos compromissos teóricos dos pesquisadores. No segundo, o problema da escolha é visto de forma secundária ou acessória. Nesse tipo de abordagem, o foco principal de atenção é sobre a emergência das especialidades científicas. No terceiro tipo, a questão da escolha do problema de pesquisa é associado a critérios de seleção, incluindo aqueles ligados tanto à importância científica do problema como à possibilidade de sua solução. Conclui-se, portanto, que a escolha do problema de pesquisa compreende grande variedade de fatores internos e externos à ciência e de difícil dissociação empírica.

Neste trabalho, com base na literatura sobre o assunto, procurou-se identificar algumas dessas variáveis que interferem na prática científico-tecnológica, produzindo ou modificando a escolha do problema de pesquisa. As variáveis independentes foram agrupadas em três categorias: as individuais, as organizacionais e as inter-organizacionais. Mediu-se o peso relativo de cada uma dessas categorias de variáveis independentes considerando o processo de escolha do problema de pesquisa, como

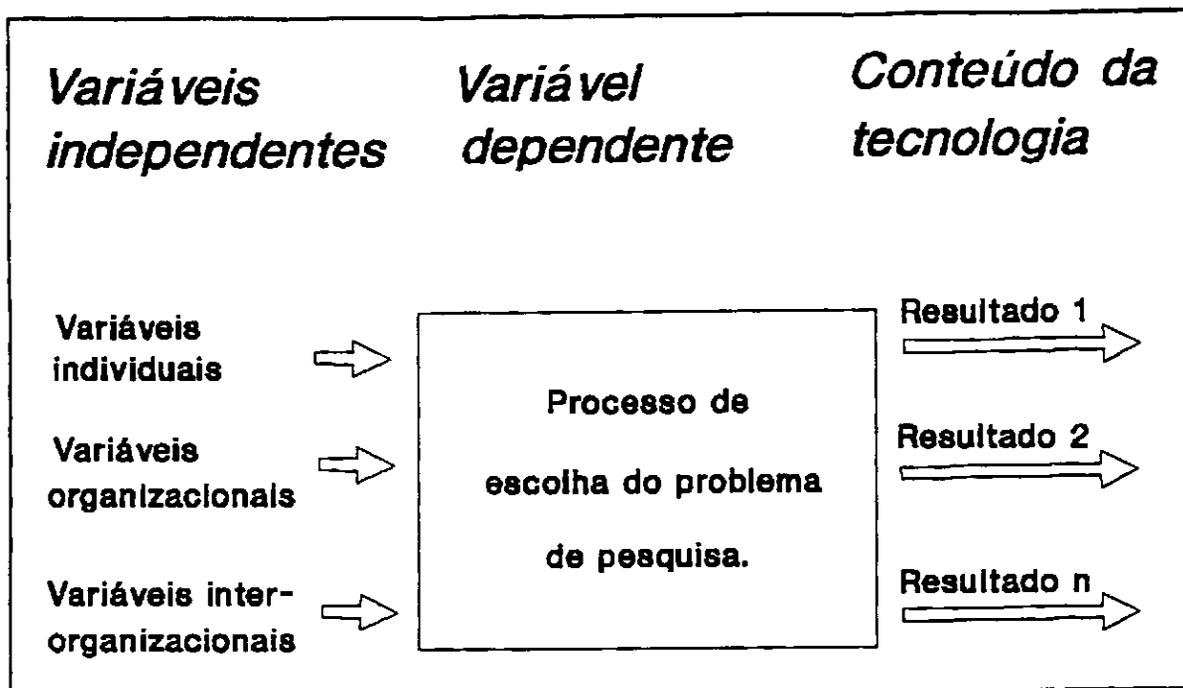


Figura 2 - Modelo de análise para o estudo da escolha do problema de pesquisa.

variável dependente no modelo (Figura 2). Verificado o poder explicativo dessas diferentes influências na seleção e modificação da escolha do problema de pesquisa, uma outra questão ainda subsiste: Na percepção dos pesquisadores, para quem se dirige os resultados dessas escolhas? A tentativa de resposta a essa questão possibilita o acesso a uma problemática mais ampla: a do conteúdo (social, político, econômico) daquilo que é produzido pela atividade de pesquisa, ou seja, o que é produzido e quais são os grupos beneficiados. Embora essa problemática do conteúdo da tecnologia esteja presente no conjunto dos relacionamentos esboçados na Figura 2, em termos técnico- metodológicos mais precisos, ela se situa nos resultados da escolha do problema de pesquisa, isto é, no produto final do trabalho técnico-científico.

Nesse esforço explicativo, uma primeira dificuldade precisa ser ultrapassada: Com os critérios de escolha do problema de pesquisa utilizados como descritores da variável dependente, todos eles elaborados num padrão de medida ordinal, é necessário determinar até que ponto a variação daquelas diferentes escolhas pode ser explicada por um pequeno número de variáveis não relacionadas entre si. Com isso, estar-se-á dando um passo importante para a diferenciação entre alguns dos tipos de orientação do processo de escolha do problema de pesquisa agropecuária.

Procedimento semelhante é feito com os indicadores que procuram medir para quem se destinam os resultados daquele processo de escolha. As variáveis trabalhadas são tanto aquelas internas como as externas à atividade técnico-científica. As variáveis internas à ciência dizem respeito ao "background"

técnico-científico do pesquisador, ao estoque de conhecimentos técnico-científicos existente, ao sistema social da ciência e ao seu conseqüente sistema de valores éticos (Merton 1970a). A explicação de um fato técnico-científico liga-se, assim, tanto a variáveis internas ao campo científico, como aquelas consideradas externas à ciência e oriundas de uma vasta pluralidade de interesses.

A influência de fatores externos à atividade científico-tecnológica tem sido apontada por uma série de estudiosos. Evenson & Kislev (1975) assinalaram a importância dos grupos ligados a produtos agropecuários de grande importância econômica que oferecem sustentação política para certos tópicos de pesquisa que lhes são convenientes. Merton (1970), por outro lado, numa versão reeditada de um trabalho mais antigo, estudando o desenvolvimento da ciência na Inglaterra no Século XVII, identificou que a influência sobre a escolha de problemas de pesquisa, embora ocorresse diretamente devido a influxos científicos e tecnológicos, tinha também a participação indireta de fatores externos, como a preocupação com problemas militares e socioeconômicos. Uma série de outros estudiosos da ciência têm também apontado para a importância desses fatores externos, entre eles Busch & Lacy (1983 1981), Rosenberg (1976) e Rose & Rose (1976).

No exame dos critérios envolvidos na escolha dos problemas de pesquisa dos pesquisadores pertencentes ao setor público de pesquisa agropecuária no Brasil seguiu-se, com algumas adaptações, a metodologia utilizada por Busch & Lacy (1983). Partindo-se dos critérios desenvolvidos por aqueles autores, foram feitas entrevistas prévias semi-estruturadas (Glaser & Strauss 1980) com 76 cientistas de diferentes instituições e especialidades. Essas entrevistas tiveram, primariamente, o objetivo de possibilitar ao sujeito-investigador uma informação sobre a variabilidade dos principais problemas enfrentados nas várias disciplinas científicas. As entrevistas tiveram também a utilidade de se discutir com os cientistas sobre os critérios de escolha de problemas de pesquisa. Chegou-se, assim, a uma lista de 26 critérios definidores da escolha do problema de pesquisa, seis a mais do que o número daqueles que constaram da lista inicial de Busch & Lacy (1983) e que também estão presentes neste trabalho, com exceção de um: "probabilidade de publicação em estação experimental ou relatórios e boletins do serviço de pesquisa". Esses critérios adicionais foram os seguintes: "inquietações relacionadas a questões específicas dentro de sua área", "necessidade de aprofundamento sobre tópicos específicos da área", "expectativas levantadas no seu ambiente de trabalho", "existência de pouca pesquisa na área", "propostas estabelecidas em planos nacionais e/ou regionais" e "probabilidade de publicação em séries do serviço de extensão". O detalhamento das questões técnico-metodológicas é apresentado na seção seguinte.

Convém enfatizar, como lembra Merton (1970a), que "examinar como e até onde as estruturas sociais canalizam a direção da pesquisa científica, não significa acusar o cientista pelos seus motivos". Ao focar o processo de escolha do problema de pesquisa, o interesse deste trabalho é tão somente avançar no debate científico de como se verifica a produção científica para

os setores agropecuário e agroindustrial brasileiros, ocorrida nas instituições públicas de pesquisa. A reunião de material relevante que subsidie o debate conseqüente entre cientistas e entre gerentes de pesquisa faz também parte do escopo deste trabalho.

III - METODOLOGIA

Três estratégias metodológicas foram utilizadas neste trabalho. Primeiro, foi realizado um levantamento histórico das instituições públicas de pesquisa agropecuária no Brasil. Parte deste material coletado foi publicado por Rodrigues (1987 1987a 1987b). Segundo, na busca de entender a variabilidade existente dentro de algumas disciplinas científicas, como mencionado anteriormente, foi realizado um conjunto de 76 entrevistas em profundidade com os pesquisadores de diferentes instituições públicas e especialidades, realizadas durante o ano de 1986. Essas entrevistas foram também úteis para a análise e adaptação da lista de critérios de escolha do problema de pesquisa utilizada por Busch & Lacy (1983) com pesquisadores agrícolas dos Estados Unidos. Terceiro, foi realizado um amplo levantamento ("survey") com os pesquisadores agropecuários do setor público de pesquisa no Brasil. Este levantamento teve início em agosto de 1986 e foi concluído em maio de 1987.

1) População e amostra estudados

O universo considerado neste estudo abrangeu os pesquisadores de diferentes especialidades pertencentes ao setor público de pesquisa agropecuária no Brasil, incluindo instituições federais e estaduais de pesquisa e Universidades. Esses pesquisadores representavam, em 1985, ano de formulação do estudo, uma população de 5.598 pessoas, pertencentes às mais variadas áreas de atuação disciplinar, nível acadêmico, localidades, instituições e níveis sociais (Tabela 1). A montagem da lista de pesquisadores que formava a população dos pesquisadores do setor público de pesquisa brasileiro foi obtida com listagens de computadores conseguidas na Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES), do Ministério da Educação, no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Tabela 1 - Tamanho da população (N) e tamanho da amostra originalmente projetada (n).

ESTADO (Sigla)	Órgãos Federais		Órgãos Estaduais		Universidades		TOTAL	
	N _F	n _f	N _E	n _e	N _V	n _v	N	n
AP	5	5	-	-	-	-	5	5
CE	25	9	85	24	63	22	173	55
BA	179	39	117	31	26	6	322	76
MT	-	-	55	36	-	-	55	36
GO	58	26	78	44	-	-	136	70
MS	89	37	24	9	-	-	113	46
ES	-	-	71	31	-	-	71	31
RJ	116	30	153	38	121	32	390	100
PR	70	17	146	41	53	15	269	73
SC	37	12	158	34	-	-	195	46
AM	117	54	-	-	-	-	117	54
RN	-	-	50	25	-	-	50	25
SE	25	15	-	-	-	-	25	15
AL	-	-	75	30	-	-	75	30
PA	87	38	8	2	-	-	95	40
AC	18	10	-	-	-	-	18	10
RO	33	16	-	-	-	-	33	16
PI	31	16	-	-	-	-	31	16
MA	41	20	-	-	-	-	41	20
PE	64	17	133	46	43	8	240	71
PB	37	18	59	19	44	22	140	59
MG	119	31	206	52	346	75	671	158
SP	233	59	751	217	391	124	1375	400
RR	18	10	-	-	-	-	18	10
DF	211	95	-	-	8	5	219	100
RS	171	42	320	93	230	65	721	200
TOTAL	1784	616	2489	772	1325	374	5598	1762

Observa-se que o universo estudado inclui pesquisadores de quase todas as regiões do Brasil, possuindo representantes de todas as unidades de pesquisa situadas em todas as unidades da federação, propiciando um alto grau de variabilidade e representatividade dos possíveis agentes culturais (Tabela 1).

Para se conseguir as informações necessárias, optou-se por um levantamento ("survey") por amostragem estratificada.

Na definição da estratégia de amostragem pretendeu-se atingir as seguintes condições: (a) interesse no estudo de uma subclasse de pesquisadores que pertençam a uma unidade da federação, (b) interesse no estudo de uma subclasse de pesquisadores que pertençam a uma região, (c) interesse no estudo de outros possíveis domínios, e (d) interesse na comparação de subclasses.

Dentro desse contexto, optou-se por uma amostragem aleatória estratificada, por unidade da federação (estrato). A escolha das unidades amostrais foi realizada através de uma amostragem aleatória simples dentro de cada estrato, isto é, Estado ou Território. O dimensionamento da amostra foi feito para cada estrato, levando-se em conta os pontos já descritos (principalmente o contido no item "d").

Este dimensionamento seguiu o critério clássico utilizado no cálculo da estimativa de uma proporção, dado que a maioria das variáveis a serem observadas são categóricas. Consiste no seguinte: Seja P (não conhecido) a proporção de ocorrência de um atributo e p sua estimativa; então a teoria da amostragem diz que com 95% de probabilidade, uma amostra de tamanho n, dado pela fórmula

$$n = \frac{4Npq}{Nd^2 + 4pq}, \quad \text{onde,}$$

- n = tamanho da amostra,
- N = tamanho da população,
- p = porcentagem de ocorrência do atributo em questão,
- q = 1-p,
- d = erro (desvio) absoluto de p.

propicia uma estimativa p que se afasta de p no máximo pela quantidade d. No caso em discussão, usou-se d=0.05. Desde que não existia informação sobre o parâmetro p, usou-se, na fórmula acima, p=1/2. Este procedimento foi aplicado em todos os estratos e a distribuição do tamanho da amostra encontra-se especificada na Tabela 1.

A distribuição dos questionários foi feita pessoalmente por um membro da equipe do então Departamento de Difusão de Tecnologia, da EMBRAPA, que aproveitava as visitas de coordenação às unidades para fazer a entrega dos questionários às instituições sorteadas daquele Estado. As respostas eram posteriormente remetidas via malote, correio ou eram, quando possível, trazidas pelos próprios técnicos responsáveis pela entrega dos questionários na unidade de pesquisa. Esta sistemática de entrega foi um dos fatores responsáveis pelo tempo despendido neste processo de coleta dos dados: nove meses.

Da amostra inicialmente prevista (1.762 pesquisadores) houve a eliminação, por razões diversas, de algumas instituições. Foi observado, por exemplo, que, em algumas instituições, apesar de existir a carreira de pesquisador, a atividade própria da pesquisa estava sendo desenvolvida, via convênios ou outros instrumentos legais, por outros órgãos. Todas essas instituições foram, então, eliminadas da amostra. A aplicação desse procedimento representou uma perda de 101 pesquisadores. Além disso, num levantamento por região observou-se que, por razões diversas, no Nordeste, não se chegou a enviar questionários para os Centros Nacionais de Pesquisa de Caprinos (9 pesquisadores sorteados) e de Algodão (18 pesquisadores sorteados). Esse fato também ocorreu com a Universidade Federal da Paraíba, com 22

pesquisadores sorteados para compor a amostra. Na região Sudeste não foram enviados questionários para a Universidade Federal Fluminense (7 pesquisadores sorteados) e para a Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos (6 pesquisadores sorteados). Os questionários provenientes da Unidade de Apoio ao Programa Nacional de Pesquisa de Biologia de Solo (5 pesquisadores sorteados), foram extraviados. Na região Centro-Oeste não foram enviados os questionários da Universidade de Brasília (5 pesquisadores sorteados). Assim, dos 1.589 questionários efetivamente enviados, 498 não foram devolvidos, ou seja, houve uma perda de 31,3%, o que corresponde a um retorno de 68,7% (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de questionários efetivamente enviados e recebidos para comporem a amostra trabalhada pela pesquisa.

ESTADO	Número de questionários	
	enviados	respondidos
Amapá	5	4
Ceará	46	35
Bahia	76	59
Mato Grosso	36	14
Goiás	51	43
Mato Grosso do Sul	45	44
Espírito Santo	32	32
Rio de Janeiro	74	47
Paraná	70	65
Santa Catarina	46	22
Amazonas	35	28
Rio Grande do Norte	25	15
Sergipe	15	7
Alagoas	30	26
Pará	62	32
Acre	10	10
Rondônia	16	10
Piauí	13	13
Maranhão	15	12
Pernambuco	71	61
Paraíba	19	14
Minas Gerais	157	116
São Paulo	349	192
Roraima	10	6
Distrito Federal	84	69
Rio Grande do Sul	197	115
TOTAL	1589	1091

Desses 1.091 questionários respondidos, 58 foram extraviados na mudança da EMBRAPA para a sua sede definitiva, restando, portanto, uma amostra a ser analisada de 1.033 pesquisadores. A relação das instituições, por Estado, envolvidas

neste estudo encontra-se no Anexo A.

2) Construção das variáveis dependentes

Um total de 26 critérios (descritores) foram utilizados para comporem a caracterização das variáveis dependentes. Vinte desses descritores foram utilizados no trabalho de Busch & Lacy (1983). São eles: "contribuição potencial para a teoria científica", "probabilidade de resultados práticos de aplicação imediata", "criação potencial de novos métodos, materiais úteis e instrumentos", "potencial de mercado para o produto final", "facilidade de financiamento", "período de tempo para concluir a pesquisa", "probabilidade de publicação em revistas industriais ou de produtos rurais", "disponibilidade de facilidades para a pesquisa", "é o tópico do momento na sua área", "aprovação da pesquisa por cientistas da sua especialidade", "aprovação dos colegas", "credibilidade de outros pesquisadores que fazem pesquisa similar", "gosta de fazer este tipo de pesquisa", "curiosidade científica", "solicitação dos clientes", "retroalimentação do pessoal da extensão", "necessidade dos clientes tal qual é vista por você", "prioridades da organização de pesquisa" e "importância para a sociedade".

Os seis novos critérios anexados à lista original de Busch & Lacy (1983) foram: "inquietações relacionadas a questões específicas dentro da sua área", "probabilidade de publicação em séries do serviço de extensão", "necessidade de aprofundamento sobre tópicos específicos da área", "expectativas levantadas no seu ambiente de trabalho", "existência de pouca pesquisa na área" e "propostas estabelecidas em planos nacionais e/ou regionais". Conforme mencionado anteriormente, esses seis critérios foram elaborados após 76 entrevistas semi-estruturadas com cientistas de diferentes instituições de pesquisa e especialidades no Brasil.

Cada um desses critérios formou um espaço composto por categorias diferentes, onde apenas era possível se assumir os valores 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, cada um deles tendo a propriedade de transitividade. Assim, nesse intervalo, o valor 1 significava "nenhuma importância" e o valor 7 "grande importância". Os outros valores significavam pontos intermediários dentro daquele espaço.

Utilizou-se, inicialmente, técnicas de ordenação unidimensional para a classificação dos diferentes critérios. Essas técnicas de ordenação unidimensional (de objetos, indivíduos, perguntas e outros) tem por uma das suas diferentes finalidades construir uma escala contínua para um conjunto de itens não contínuo. Algumas dessas técnicas baseiam-se na observação de um certo número de variáveis em cada item, outras delas em medidas de semelhança ou de distância entre os itens.

No caso particular dos vinte e seis critérios utilizados para a escolha do problema de pesquisa, o processo de geração dos valores das variáveis para cada critério (ou item) é

bastante complexo. Esses valores são resultado de um julgamento bastante pessoal do indivíduo (pesquisador), influenciado, intensamente, por suas inúmeras experiências na vida. Assim, a nota dada por um pesquisador não representa nem uma entidade física (peso ou altura, por exemplo) nem uma simples contagem, e sim algo abstrato, não induzindo, portanto, à uma medida de distância euclidiana entre os critérios. Por outro lado, existe uma relação de ordem entre as notas. Cabe lembrar aqui que são sete o número de opções ou variáveis, isto é, para cada critério uma variável específica vai ocorrer ou não. O valor final dela é a sua frequência com relação à toda a amostra.

O modelo probabilístico de julgamentos categóricos de Thurstone, muito bem descrito em Souza (1988), considera todas essas peculiaridades. Ele consiste em se utilizar as frequências das notas de cada pergunta (item) para a construção de uma escala contínua para estes mesmos itens de forma a permitir uma avaliação da importância de cada item. Por exemplo, pode-se saber qual item foi considerado o mais importante na escolha do projeto de pesquisa.

Após este procedimento, procurou-se, nesse conjunto de 26 critérios, identificar conglomerados que pudessem ser diferenciados entre si, tanto do ponto-de-vista estatístico como do ponto-de-vista teórico. Na busca desses conglomerados foram utilizadas técnicas sociométricas compatíveis com o caráter ordinal dos atributos trabalhados.

Assim, devido à natureza ordinal dos atributos, o tipo de associação entre os mesmos, foi medido pelo coeficiente de correlação de Kendall (Tau), dado pela fórmula:

$$\tau = \frac{Nc - Nd}{\frac{n(n-1)}{2}}$$

onde,

Nc = número de pares de observações concordantes,

Nd = número de pares discordantes

n = número de observações (Conover 1971).

Esses coeficientes levaram a modelos melhor ajustados do que os obtidos pelas correlações de Pearson e Spearman.

A partir da noção de similaridade induzida pelo coeficiente de Kendall, construiu-se uma matriz de distâncias entre atributos (medida de dissimilaridade) determinada pela fórmula:

$$\sqrt{2}(1 - K_{ij})^{1/2}$$

(ver Mardia, Kent & Bibby 1979).

Na busca de uma configuração para a caracterização de grupos de atributos, utilizou-se a escalagem multidimensional ordinal (Chatfield & Collins 1983). Esse processo consistiu-se na representação, em um espaço de dimensão reduzida, das dissimilaridades entre os 26 atributos utilizados. A escalagem ordinal, que enfatiza a utilização da ordem classificatória das dissimilaridades, mostrou-se melhor que a escalagem clássica. Seis dimensões representaram um ajuste adequado, como indicado pelo coeficiente de "stress" de Kruskal de 0,48 e do coeficiente de determinação $R^2=0,966$ para o ajuste entre a representação derivada da escalagem e as dissimilaridades observadas (Johnson & Wichern 1982; SAS 1986).

A determinação dos grupos foi feita com a utilização da análise de conglomerados via cinco técnicas distintas de classificação hierárquica ("average linkage", "single linkage", "Ward", "centroid" e "median" - ver Johnson & Wichern 1982 e SAS 1986. Como base validatória utilizou-se a análise discriminante.

Oito grupos de atributos foram então identificados. A análise desses resultados levou à construção de oito variáveis dependentes: orientação para a ciência aplicada, orientação para a ciência básica, orientação para os pares, orientação para o sucesso interno da pesquisa, orientação para a atividade de desenvolvimento, orientação para o mercado, orientação para publicações de uso prático e orientação para os objetivos organizacionais.

É importante enfatizar que esses tipos de orientações, apesar de distintos entre si em termos conceituais, na prática, eles se interpenetram na atividade concreta de decisão dos cientistas. De fato, essas orientações podem ser vistas como tendências predominantes do comportamento do cientista.

Numa busca de entendimento desses diferentes tipos de orientação, pode-se observar que os quatro primeiros tipos de orientação ligam-se mais diretamente a uma dimensão de ciência e os quatro últimos a uma dimensão de atendimento mais direto às necessidades dos clientes. De qualquer forma, os atributos "contribuição potencial para a teoria científica", que aponta numa direção de ciência ou pesquisa básica e "criação potencial de novos métodos, materiais úteis e instrumentos", que aponta para a direção da atividade de desenvolvimento e que compõem, respectivamente, a orientação para a ciência básica e a orientação para a atividade de desenvolvimento, se apresentaram, na escalagem multidimensional, como "outliers". Este fato, como se poderá perceber, com mais clareza, adiante, é inteiramente compatível com a distribuição do tempo gasto em pesquisa pelos cientistas. Na primeira parte da apresentação dos resultados, tanto a atividade de pesquisa básica como a atividade de desenvolvimento têm ocupado, nos últimos cinco anos, a contar da coleta dos dados, o menor percentual de tempo dos pesquisadores.

A variável orientação para a ciência aplicada corresponde à tendência do cientista de direcionar a escolha do seu problema de pesquisa para tópicos relacionados diretamente à

solução de problemas práticos. Não é, assim, uma orientação objetivando a uma contribuição potencial para a teoria científica. Nesse tipo de orientação, os problemas científicos trazem uma objetividade prática, de solução de problemas reais de produção ou processamento agropecuário. Esta variável ficou formada pelos seguintes atributos: "necessidade de aprofundamento sobre tópicos específicos da área", "curiosidade científica", "gosta de fazer este tipo de pesquisa", "inquietações relacionadas a questões específicas dentro da área", "existência de pouca pesquisa na área" e "expectativas levantadas no seu ambiente de trabalho".

A variável orientação para a ciência básica corresponde à tendência do cientista de direcionar a escolha do seu problema de pesquisa para os tópicos ou questões de clara correspondência teórico-metodológica. Neste caso, a motivação da pesquisa é, prioritariamente, de ordem interna ao campo científico. O atributo que entrou na sua composição foi "contribuição potencial para a teoria científica".

A variável orientação para os pares corresponde à tendência do cientista de direcionar a escolha do seu problema de pesquisa para a aprovação dos seus colegas. Aquele problema que for julgado conveniente e importante por um grande número de pesquisadores científicos terá grande chance de ser escolhido pelo pesquisador. Esta variável é o resultado do agrupamento de "disponibilidade de facilidades para a pesquisa", "tópico do momento na sua área", "aprovação da pesquisa por cientistas da sua especialidade", "aprovação dos colegas" e "credibilidade de outros pesquisadores que fazem pesquisa similar".

A variável orientação para o sucesso interno da pesquisa diz respeito à inclinação do cientista em priorizar, no seu processo de escolha do problema de pesquisa, aqueles aspectos garantidores de uma execução rápida e eficiente da pesquisa. Três atributos entraram na sua composição: "facilidade de financiamento", "período de tempo para concluir a pesquisa" e "probabilidade de publicação em revistas científicas especializadas".

A variável orientação para a atividade de desenvolvimento está relacionada com o talento, habilidade e vocação do pesquisador de elaborar o desenho e o desenvolvimento de protótipos. É a tendência de, prioritariamente, utilizar o conhecimento científico-tecnológico disponível para a produção de materiais úteis, inventos, sistemas ou métodos. O atributo que entrou na sua composição foi a "criação potencial de novos métodos, materiais úteis e instrumentos".

A variável orientação para o mercado corresponde à tendência do cientista ou tecnólogo de direcionar a escolha do seu problema de pesquisa às necessidades dos clientes externos à atividade científica. Associado a este tipo de orientação encontra-se a sensibilidade para as demandas do mercado. A orientação para o mercado reúne os atributos "probabilidade de resultados práticos de aplicação imediata", "potencial de mercado para o produto final", "solicitação dos clientes", "retroalimentação do pessoal da extensão" e "necessidade dos clientes tal qual é vista pelo

pesquisador".

A variável orientação para publicações de uso prático corresponde à tendência do cientista de direcionar a escolha do seu problema de pesquisa à possibilidade futura de gerar informações publicáveis em revistas especializadas de cunho mais abrangente e popular. São publicações de fácil aquisição e entendimento pelos clientes em potencial. Os pesquisadores que adotam este tipo de orientação estão preocupados com a questão da divulgação do conhecimento. Esta variável ficou formada pelos atributos "probabilidade de publicação em revistas industriais ou de produtos rurais" e "probabilidade de publicação em séries do serviço de extensão".

A orientação para os objetivos organizacionais diz respeito ao alto índice de comprometimento do cientista com as metas e objetivos da organização de pesquisa. Os atributos que entraram na sua composição foram os seguintes: "propostas estabelecidas em planos nacionais ou regionais", "prioridades da organização de pesquisa" e "importância para a sociedade".

Para o tratamento quantitativo desses diferentes tipos de orientações utilizou-se a média dos atributos que compõem cada um desses tipos de orientação para a escolha do problema de pesquisa. No cálculo da média utilizou-se os atributos com respostas válidas, isto é, sem valores perdidos ("missing values"), pois, assim, pode-se ter um aproveitamento maior dos dados.

3) Variáveis independentes

As variáveis independentes foram agrupadas em variáveis individuais, variáveis organizacionais e variáveis inter-organizacionais.

A dimensão individual envolve aqueles aspectos diretamente ligados ao cientista agropecuário: sua origem, formação cultural, preferências, círculo de interesses, titulação acadêmica, enfim, um conjunto de características pessoais que podem interferir no trabalho científico e tecnológico do pesquisador. De fato, um considerável número de pesquisas empíricas tem comprovado a importância dos fatores individuais no trabalho acadêmico dos cientistas (Crane 1969; Latour & Woolgar 1979; Borges-Andrade, Xavier & Afanasieff 1989). É da inteligência, competência e criatividade desses indivíduos de onde provêm os feitos científicos e tecnológicos.

Sob esse rótulo de dimensão individual concentram-se aquelas variáveis ligadas às experiências acumuladas pelo cientista. Essas experiências formam o seu quadro social de referência. Como consequência, a dimensão individual carrega consigo elementos que são também sociais e culturais. Esses fatores "individuais" trazem um grau de conformidade (social, cultural, político, ideológico) já atingido por essas pessoas.

As variáveis individuais selecionadas foram: sexo, idade, nível de instrução, origem, tamanho da localidade onde o pesquisador viveu até a idade de 16 anos, tempo dispendido em propriedade agrícola até a idade de 16 anos, percepção de como deveria ser o percentual de tempo dispendido em pesquisa básica, percepção de como deveria ser o percentual de tempo dispendido em pesquisa aplicada, percepção de como deveria ser o percentual de tempo dispendido em desenvolvimento, percepção de como deveria ser o tempo dispendido pela instituição em pesquisa básica, percepção de como deveria ser o tempo dispendido pela instituição em pesquisa aplicada e percepção de como deveria ser o tempo dispendido pela instituição de pesquisa em desenvolvimento.

A outra dimensão estudada, a organizacional, refere-se a unidades sociais, com relativa estabilidade, criadas para a consecução de determinados objetivos. Nesse sentido, principalmente nas sociedades modernas, as organizações têm se transformado em instrumentos viabilizadores do desenvolvimento. As formas de como os indivíduos reagem como membros de uma organização têm sido foco de inúmeros estudos, entre eles o de Hall (1975) e o de Aronowitz (1973).

As variáveis organizacionais trabalhadas foram as seguintes: tipo de instituição a que pertence o pesquisador, percentual da condição real de tempo gasto em pesquisa, percentual da condição real de tempo gasto em ensino, percentual da condição real de tempo gasto em administração, percentual da condição real de tempo gasto em extensão, percentual real de tempo gasto pelo pesquisador em pesquisa básica, percentual real de tempo gasto pelo pesquisador em pesquisa aplicada, percentual de tempo gasto pelo pesquisador em desenvolvimento, percentual de tempo gasto pela instituição em pesquisa básica, percentual de tempo gasto pela instituição em pesquisa aplicada, percentual de tempo gasto pela instituição em desenvolvimento, influência de colega da unidade de pesquisa na escolha do problema de pesquisa, influência do assistente de pesquisa na escolha do problema de pesquisa, influência do cliente na escolha do problema de pesquisa, frequência de encontros sociais com pesquisadores da instituição e frequência de encontros sociais com os administradores da instituição.

Por outro lado, a dimensão inter-organizacional abrange o arranjo estruturado de organizações que fornecem as condições objetivas para a produção do conhecimento científico-tecnológico (Universidades, empresas privadas, clientes da pesquisa e outros). Por condições objetivas entende-se os recursos: (a) físicos (laboratórios, instalações, bibliotecas, máquinas e equipamentos), (b) materiais (computadores, enzimas, reagentes e outros), (c) financeiros (custeio e investimentos) e (d) humanos (pessoal qualificado nas diferentes disciplinas científicas e funcionários de apoio de alto gabarito técnico). Esta dimensão interfere nas expectativas e motivações dos pesquisadores. Nesse nível não existem instituições isoladas, mas integradas nas mais diferentes maneiras.

As correspondentes variáveis inter-organizacionais foram: região onde se localiza a unidade de pesquisa, reconhecimento de influência de colega de outra unidade de pesquisa em ciência básica na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento de influência de colega de outra unidade de pesquisa em ciência agrícola na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento de influência de estudante de pós-graduação na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência de ex-professor na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência do trabalho de tese acadêmica na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência de cliente ou consumidor potencial na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência de trabalho científico em revista especializada na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência do agente de extensão rural na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento de influência de pequeno produtor rural na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência de médio produtor rural na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência de grande produtor rural na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência de alguém ligado a indústria na escolha do problema de pesquisa, reconhecimento da influência da política científica e tecnológica na escolha do problema de pesquisa, frequência de encontros sociais com pesquisadores agrícolas de outras instituições, frequência de encontros sociais com pesquisadores não agropecuários, frequência de encontros sociais com administradores, frequência de encontros sociais com membros da indústria de insumos, frequência de encontros sociais com membros da indústria processadora, frequência de encontros sociais com o produtor rural, frequência de encontros sociais com membros de agência financiadora e frequência de encontros sociais com agentes de extensão rural.

O procedimento utilizado para agrupar as diferentes variáveis individuais, organizacionais e inter-organizacionais em novos construtos segue, em linhas gerais, o procedimento descrito para a construção das variáveis dependentes. Nesse processo, foram excluídas as variáveis demográficas como: origem, idade, sexo, nível de instrução, tamanho da localidade e tempo dispendido em propriedade agrícola.

Inicialmente, fez-se uma análise exploratória utilizando técnicas de análise fatorial (método de máxima verossimilhança e fatores principais). Concomitantemente, procedeu-se a escalagem multidimensional ordinal com distâncias definidas via correlação de Kruskal. A estrutura resultante do processo de fatorização foi avaliada no contexto da escalagem multidimensional, análise de grupamentos e análise discriminante. Encontrou-se, basicamente, seis construtos distintos, ou seja, as variáveis independentes construídas para o estudo das suas relações com os tipos de orientação para a escolha do problema de pesquisa (as variáveis dependentes). Esses construtos foram os seguintes: comprometimento com a pesquisa, comprometimento com a atividade de desenvolvimento, contatos com elementos da cadeia geração/difusão/adoção, influência de outros cientistas, influência de produtores e contato com indústria.

Comprometimento com a pesquisa ficou formado pelas variáveis percentagem de tempo realmente gasto com pesquisa básica, percentagem de como deveria ser o tempo gasto com pesquisa básica, percentagem de tempo realmente gasto com pesquisa aplicada, percentagem de como deveria ser o tempo gasto com pesquisa aplicada, percentagem de tempo gasto pela instituição com pesquisa básica, percentagem de como deveria ser o tempo gasto pela instituição com pesquisa básica, percentagem de tempo gasto pela instituição com pesquisa aplicada e percentagem de como deveria ser o tempo gasto pela instituição com pesquisa aplicada.

Comprometimento com a atividade de desenvolvimento ficou composto por percentagem de tempo dedicado pelo pesquisador à atividade de desenvolvimento, percentagem de tempo de como deveria ser o tempo do pesquisador à atividade de desenvolvimento, percentagem de tempo dedicado pela instituição à atividade de desenvolvimento e percentagem de como deveria ser o tempo da instituição de pesquisa dedicado à atividade de desenvolvimento.

Contatos com elementos da cadeia geração/difusão/adoção ficou formado por freqüência de encontros sociais com pesquisadores da unidade, freqüência de encontros sociais com pesquisadores agrícolas de fora da unidade, freqüência de encontros sociais com pesquisadores não agropecuários, freqüência de encontros sociais com administradores, freqüência de encontros sociais com o produtor rural, freqüência de encontros sociais com agentes de extensão.

Influência de outros cientistas foi constituído por influência de colega de outra unidade na escolha do problema de pesquisa, influência de colega de unidade de ciência básica na escolha do problema de pesquisa e influência de ex-professor na escolha do problema de pesquisa.

Influência de produtores foi formado por influência do pequeno produtor na escolha do problema de pesquisa, influência do médio produtor na escolha do problema de pesquisa e influência do grande produtor na escolha do problema de pesquisa.

Contatos com a indústria ficou composto por freqüência de encontros sociais com membros da indústria de insumos e freqüência de encontros sociais com membros da indústria processadora.

Percebe-se que os dois primeiros construtos podem ser classificados como individuais e os quatro últimos como inter-organizacionais. É interessante observar que as variáveis consideradas inicialmente como organizacionais entram na composição dos novos construtos em suas dimensões individual e inter-organizacional (ambiente externo).

4) A observação do nível de significância das diferenças alcançadas

Tem-se observado que as variáveis deste trabalho se caracterizam por formarem uma escala multinomial, no sentido de possuírem diferentes e independentes alternativas de escolha dentro de um espaço limitado de respostas possíveis. São variáveis qualitativas que se ajustam a dois diferentes tipos de medidas: a nominal e a ordinal. Dessa forma, a característica categórica dos dados trabalhados põe limites à decisão de escolha do teste estatístico de significância.

Quando as variáveis trabalhadas são medidas por uma escala ordinal os testes estatísticos mais apropriados são os não paramétricos. Nesse tipo de testes inexistem inferências sobre os parâmetros da distribuição original. Não se fazem hipóteses, por exemplo, de que duas populações tenham a mesma média. A hipótese cabível é do tipo de que as duas populações das quais as amostras foram retiradas são idênticas. Nesse sentido, o teste t é inapropriado. Ao comparar a média de duas populações esse tipo de teste pressupõe que as duas populações são normais e possuem uma variância comum S^2 .

Nas diferentes tabelas a serem apresentadas na discussão dos resultados haverá casos onde a hipótese nula de não associação será, efetivamente, uma hipótese de independência, no sentido de que se quer investigar a possibilidade de uma contingência entre duas formas de classificação; em outros a hipótese nula de não associação será uma hipótese de homogeneidade, no sentido de que as duas populações multinomiais envolvidas são, de fato, idênticas em estrutura (Kleinbaum & Kupper 1978).

Dados esses fatos, optou-se pelo teste do qui-quadrado (Canton 1980; Steel & Torrie 1980; Bishop, Fienberg & Holland 1977), dado pela fórmula

$$\chi^2 = \sum \frac{(E-O)^2}{E}$$

onde,

E = frequência esperada, e

O = frequência observada.

A frequência esperada é calculada pela fórmula

$$E = \frac{L.C}{T}$$

e os graus de liberdade (GL) é calculado da seguinte maneira:

$$GL = (L-1).(C-1)$$

onde,

L = linha,
C = coluna, e
T = total.

O que se testa no qui-quadrado é a hipótese nula (H_0) de que as duas populações são homogêneas (McNemar 1969). Definiu-se rejeitar H_0 nos casos em que $p > 0,05$ para os diferentes graus de liberdade.

Apesar de a amostra trabalhada não ser propriamente uma pequena amostra, nos poucos casos em que as variáveis utilizadas neste trabalho assumem o caráter intervalar, o teste de significância utilizado foi o teste "t".

5) O relacionamento entre as variáveis dependentes e independentes

Devido ao fato de não se estar trabalhando com variáveis dependentes e independentes contínuas, a análise de regressão múltipla deixa de ser a mais apropriada para medir o relacionamento entre esses dois tipos de variáveis. O procedimento analítico selecionado foi o de se utilizar a correlação canônica, uma das técnicas apropriadas para o relacionamento entre dois conjuntos de variáveis, onde a correlação entre o conjunto das variáveis independentes e o conjunto das variáveis dependentes é maximizada (Mardia, Kent & Bibby 1979; Stopher & Meyburg 1979).

Mardia, Kent & Bibby (1979), por exemplo, estabelecem um certo paralelo entre a correlação canônica e a análise de componentes principais. Enquanto essa última leva em conta as inter-relações dentro de um conjunto de variáveis, a correlação canônica trata da análise das relações entre dois grupos de variáveis, o que é a preocupação deste trabalho.

A fim de se reduzir o número de análises envolvidas nos cruzamentos potencialmente viáveis para as dimensões em estudo, calculou-se médias para cada uma delas. Dessa forma, cada variável independente e dependente recebeu seus valores específicos (médias). Essa medida, isto é, a média, foi tomada como representativa de cada dimensão (construto). Apesar de restrição de caráter estatístico, as estruturas fatoriais e de escalagem não são consideradas no cálculo das médias. Isso se justifica face aos objetivos do estudo das relações de dependência e em face dos resultados encontrados que apresentam coerência.

6) Variáveis indicativas dos públicos para os quais se destinam os resultados da pesquisa

Conforme o modelo de análise já apresentado na Figura 2, após os relacionamentos entre as variáveis independentes e as dependentes, é de interesse deste estudo analisar as consequências da escolha do problema de pesquisa. O que se examinará, então, é o conteúdo da tecnologia, isto é, da informação que estará chegando ao usuário. Assim, o que se indaga, agora, é o seguinte: Para quem, na visão do pesquisador, são dirigidos os resultados da pesquisa? Quais categorias terão, direta ou indiretamente, sido beneficiadas com a pesquisa?

Para empreender esta tarefa, o que antes eram considerados como variáveis dependentes (os oito tipos de orientações de escolha do problema de pesquisa) passam, agora, a ser variáveis independentes. Neste novo momento de preparação dos dados para a análise, as novas variáveis dependentes ficam sendo quatro grupos de destinatários dos resultados de pesquisa, construídos a partir de um conjunto de dez variáveis ("pequenos produtores", "médios produtores", "grandes produtores", "trabalhadores rurais", "agroindústria", "moradores do meio rural em geral", "público em geral", "instituições estaduais ou municipais", "instituições federais" e "instituições, grupos ou governos estrangeiros").

O procedimento utilizado para a construção das categorias de beneficiários foi o mesmo já descrito nos itens 2 e 3 desta Parte do trabalho. Utilizou-se a correlação de Kendall para dela se partir para a construção de uma matriz de distâncias. A escalagem multidimensional ordinal foi adotada para a caracterização das diferentes categorias de beneficiários do processo de escolha do problema de pesquisa. Essas categorias foram elaboradas a partir da análise de conglomerados via seis técnicas de classificação hierárquica: "Ward's minimum variance", "average linkage", "single linkage", "centroid", "complete linkage" e "median". As quatro categorias se apresentaram quase com regularidade, através das diferentes técnicas de classificação hierárquica utilizadas. O coeficiente de "stress" de Kruskal conseguido para o ajuste entre as categorias obtidas e as dissimilaridades observadas entre as dez variáveis originais foi de 0.05. O coeficiente de determinação (R^2) foi de 0.98.

As quatro categorias construídas como variáveis novas para este momento do trabalho foram as seguintes: produtores, agroindústria, instituições e consumidores finais.

O passo seguinte constituiu-se na obtenção das médias entre as variáveis originais. Este procedimento foi necessário devido ao fato de quase todas as novas variáveis serem formadas por dois ou mais atributos.

O estudo do relacionamento entre os dois conjuntos de variáveis dependentes e independentes foi feito com a utilização da correlação canônica. Como uma extensão natural da análise de regressão múltipla, a correlação canônica favorece a verificação das relações entre dois conjuntos de variáveis, no caso, as

variáveis dependentes, representadas pelos quatro tipos de destinatários dos resultados de pesquisa, e as variáveis independentes, representadas pelos oito tipos de orientações para a escolha do problema de pesquisa. Este é um caso típico no qual a correlação canônica é válida para o propósito de predição (Mardia, Kent & Bibby, 1979; Stopher & Meyburg 1979; Maxwell 1979; Tatsuoka 1971).

IV - Discussão dos resultados

A análise dos resultados é feita particularizando três aspectos. Primeiramente, é efetuada uma caracterização dos pesquisadores, isto é, como eles se compõem em termos de sexo, idade, formação acadêmica, origem, especialidades e orientação de trabalho.

Em seguida, são discutidos os aspectos relacionados com os critérios de escolha do problema de pesquisa. Um escalonamento desses critérios é elaborado facilitando não apenas a sua análise vis-a-vis a compreensão dos agentes como também a comparação com dados semelhantes obtidos por outros estudos.

O terceiro aspecto discutido refere-se aos diferentes tipos de orientações de escolha do problema de pesquisa. É feita uma associação entre essas orientações e os diferentes conjuntos de variáveis individuais, organizacionais e inter-organizacionais. Discute-se também as relações entre essas orientações de escolha do problema de pesquisa com algumas categorias de usuários potenciais dos resultados da pesquisa.

Numa busca de se entender o sentido dos padrões de resposta dos diversos grupos da amostra, procurar-se-á, nesta fase de apresentação dos resultados, sempre que possível e julgado útil para uma compreensão maior do problema estudado, obter, de forma separada, informações sobre o grupo de pesquisadores pertencentes à EMBRAPA ($n_1 = 376$), ao grupo da Universidade ($n_2 = 165$) e ao grupo das demais instituições de pesquisa contidos na amostra ($n_3 = 492$). Juntos, esses grupos perfazem o total de 1.033 pesquisadores que compõem a amostra total.

1) Características dos pesquisadores (as variáveis individuais e organizacionais)

Embora pouco estudada, a caracterização daqueles que produzem o conhecimento científico-tecnológico no Brasil é um valioso instrumento para se detectar suas concentrações e tendências. Ela permite visualizar dados mais específicos como sexo, idade, origem familiar, local de trabalho, áreas de conhecimento, principais centros formadores e dedicação às diferentes atividades.

No caso da pesquisa agropecuária, o entendimento de como se compõe o seu quadro de cientistas oferece parâmetros para a compreensão da habilidade desse setor de pesquisa em responder, rápida e eficazmente, às constantes demandas de uma sociedade em busca de crescimento econômico, de expansão da sua oferta de alimentos, matérias-primas agrícolas e produtos exportáveis, e que almeja, ao mesmo tempo, construir um desenvolvimento político-social satisfatório.

Sexo

O setor público de pesquisa agropecuária brasileiro mostrou pouca participação da mulher nessa área de atividade (17%). A participação de pesquisadores homens foi muito concentrada nesse setor de pesquisa (83%). No teste do qui-quadrado foi rejeitada a hipótese de homogeneidade, isto é, as proporções de pesquisadores masculinos e femininos são diferentes entre as instituições. O valor do qui-quadrado foi de 32,147, com $p < 0,001$, para 2 graus de liberdade. As maiores contribuições para o valor do qui-quadrado foram dadas pelo sexo feminino nos três grupos de instituições de pesquisa.

Os percentuais obtidos pela Tabela 3 indicam que o predomínio masculino foi maior na universidade (91%) e na EMBRAPA (88%), do que nas demais instituições de pesquisa agropecuárias brasileiras. Assim, quando se observa os pesquisadores científicos lotados nas demais empresas e institutos de pesquisa vê-se que, nessas instituições, há uma maior participação da mulher nas atividades de pesquisa agropecuária. Embora ainda minoria, a sua participação é bem maior do que aquela existente na Universidade e na Embrapa (24%).

Tabela 3 - Distribuição percentual de pesquisadores por sexo e tipo de instituição a que pertencem. Amostra. 1986/87.

Sexo	Tipo de instituição (%)		
	EMBRAPA	Universidades	Demais empresas e institutos
Masculino	88	91	76
Feminino	12	9	24
Total	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

(*): As diferenças entre sexo masculino e feminino foram significativas a 0,001%, para 2 graus de liberdade.

Deve-se observar, de início, que, na Universidade, foram ouvidos os pesquisadores lotados nos cursos e faculdades de agronomia e veterinária. Faculdades ou cursos como os de biologia e engenharia mecânica, por exemplo, ficaram fora da amostra. Esse fato limita o escopo de generalizações que se possa fazer com a categoria Universidade aqui utilizada. Isto porque a Universidade, como um todo complexo que atende tarefas importantes como a formação dos recursos humanos do país, a produção de conhecimento novo, seja ele científico ou tecnológico, e a transferência e prestação de serviços à sociedade, não pode ser inferida a partir de um único tipo dos seus diferentes segmentos. Assim, sob o título Universidade faz-se, neste trabalho, generalizações que englobam apenas o seu segmento estrito de agronomia e veterinária.

Idade

Num país de jovens, como o Brasil, a ambiência propícia ao preconceito para com os mais idosos é maior do que em países constituídos por populações mais velhas. Uma forma eficaz de se imunizar contra o preconceito numa análise sobre idade é a de basear o estudo com resultados de pesquisas. De fato, uma série de trabalhos têm argumentado que o avanço da idade diminui o entusiasmo dos cientistas em aceitarem novas idéias dentro da sua disciplina (Feyerabend 1975; Cole & Cole 1973; Kuhn 1970).

No caso da população de cientistas agropecuários brasileiros pertencentes ao setor público de pesquisa foi encontrado que esses pesquisadores se concentram, principalmente, na faixa etária de 30 a 39 anos. A média de idade encontrada na amostra foi de 39 anos. Para apresentar um parâmetro de contraste, Busch & Lacy (1983) encontrou no setor público de pesquisa norte-americano uma média de 48 anos.

Na Universidade, a concentração de pesquisadores se verifica na faixa etária imediatamente superior a encontrada para a população total. Isto é, eles se localizaram na faixa de 40 a 49 anos (51%). Nesse grupo, a média de idade verificada foi de 42 anos, a mais alta dos segmentos estudados. Verificou-se que a EMBRAPA e as demais instituições de pesquisa possuem a concentração de seus pesquisadores localizada na faixa etária de 30 a 39 anos (Tabela 4). A média de idade para ambos os segmentos foi de 38 anos. Para autores como Hagstrom (1965), estes resultados revelam que há uma menor probabilidade de os cientistas agrícolas das empresas e institutos de pesquisa no Brasil enxergarem incompatibilidades e conflitos entre inovações e as teorias científicas existentes do que aqueles da Universidade.

Tabela 4 - Distribuição percentual de pesquisadores por grupos de idade e tipo de instituição a que pertencem. Amostra. 1986/87.

Grupos de idade (anos)	Amostra total (%)	Tipo de instituição (%)		
		EMBRAPA	Universidade	Demais ins- tituições
20 a 29	12	11	4	13
30 a 39	46	47	32	49
40 a 49	33	32	51	30
50 a 59	8	8	11	7
60 a 69	1	2	2	1
Total	100	100	100	100

Fonte; Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 39,06$, $p < 0,001$ para 6 graus de liberdade. Devido a problemas da existência de células com valores esperados menos de 5, a diferença calculada pelo qui-quadrado englobou o grupo de idade de 50 anos ou mais.

Formação acadêmica

A força de um setor de pesquisa pode ser medida pelo número de pesquisadores-doutores efetivamente trabalhando naquele setor. No trabalho de Busch & Lacy (1983) foi encontrado que mais de 92% dos cientistas lotados no setor público de pesquisa agrícola norte-americano possuem o nível de doutorado. No Brasil, esse número é de 12%, conforme os dados obtidos por este trabalho (Tabela 5). Por outro lado, a percentagem de pesquisadores agrícolas trabalhando no setor público brasileiro com o nível de mestrado é de 49%. Isto significa que, apesar dos esforços já realizados, principalmente a partir da década de 70, há ainda um grande percurso a ser feito em termos de capacitação formal do cientista agropecuário brasileiro, principalmente no nível de doutorado.

Tabela 5 - Distribuição percentual de pesquisadores segundo níveis de formação em pós-graduação e tipo de instituição a que pertencem. Amostra. 1986/87.

Nível acadêmico	Amostra total (%)	Tipo de instituição (%)		
		EMBRAPA	Universidade	Demais ins- tituições
Bacharelado	39	25	26	54
Mestrado	49	55	53	43
Doutorado	12	20	21	3
Total	100	100	100	100

Fonte; Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 128,47$, $p < 0,001$ para 4 graus de liberdade.

No que concerne à formação acadêmica, a Universidade é o órgão que tem a maior proporção interna de doutores (21%) e mestres (70%), logo seguida da EMBRAPA com 20% e 64%, respectivamente. As demais instituições de pesquisa agrícola brasileiras encontram-se bem abaixo da Universidade e da EMBRAPA em termos de pesquisadores com pós-graduação. Só 3% dos pesquisadores das demais instituições possuem o título de doutor. O emprego do teste do qui-quadrado rejeitou a hipótese de homogeneidade ($p < 0,001$). Contribuíram mais pesadamente para o valor do χ^2 encontrado os doutores e bacharéis das demais instituições e os doutores e bacharéis da EMBRAPA.

A transformação mais radical vivida pelas instituições analisadas no que concerne ao seu quadro de cientistas ocorreu na EMBRAPA. De um total de 12 doutores, em 1973, ano da sua instalação, a empresa consegue obter, em 1990, 561 pesquisadores-doutores. Expressiva também foi a transformação ocorrida a nível de pesquisadores com mestrado. De um total de 133, em 1974, a empresa consegue obter 1.150 pesquisadores- mestres, em 1990 (para uma análise da EMBRAPA até 1988 ver Sousa & Trigueiro 1989). A Tabela 6 resume essa rápida evolução na formação de pós-graduação do quadro de pesquisadores da EMBRAPA.

Tabela 6 - Evolução do quadro de pesquisadores da EMBRAPA no período 1973-ago./1991. Número de pessoas.

Ano	Pesquisadores			Total
	Bacharel	Mestre	Doutor	
1973	-	-	12	12
1974	724	133	15	872
1975	832	178	27	1037
1976	1098	194	36	1328
1977	1086	188	37	1311
1978	543	702	91	1336
1979	548	777	123	1448
1980	509	882	162	1453
1981	439	941	196	1576
1982	403	968	226	1597
1983	355	986	269	1610
1984	320	1001	298	1619
1985	275	1012	363	1650
1986	274	1046	404	1724
1987	336	1075	459	1870
1988	324	1088	499	1911
1989	467	1151	548	2166
1990	435	1150	561	2146
1991 (até 8/91)	391	1133	588	2112

Fonte: DRH/EMBRAPA

O crescimento do número de pesquisadores com nível de bacharel, em 1989, ocorreu pela incorporação oficial, via concurso público, de funcionários, muitos que já trabalhavam na empresa, pagos com recursos de convênios. O importante é observar o

crescimento do número de doutores e mestres e a persistência da tendência de diminuição de pesquisadores apenas com o grau de bacharel.

Dos pesquisadores agropecuários brasileiros trabalhando no setor público que possuem mestrado, 95% foram graduados no Brasil e apenas 5% no exterior, 4% dos quais nos Estados Unidos (Tabela 7).

Tabela 7 - Distribuição percentual de pesquisadores segundo a origem do seu título acadêmico em cada tipo de instituição a que pertencem. Amostra. 1986/87.

Origem do título acadêmico	Amostra total (%)	Tipo de instituição (%)		
		EMBRAPA	Universidade	Demais instituições
Brasil				
Doutorado	55	40	85	64
Mestrado	95	94	92	97
Estados Unidos				
Doutorado	39	51	15	36
Mestrado	4	5	8	3
Europa				
Doutorado	6	9	0	0
Mestrado	1	1	0	0

Fonte: Dados básicos.

(*) Doutorado nas diferentes instituições: $\chi^2 = 21,19$, $p < 0,001$ para 4 graus de liberdade. Para mestrado a hipótese de homogeneidade não foi rejeitada.

Dos pesquisadores com doutorado dentro da amostra total, aproximadamente 55% obtiveram este título no Brasil e 45% no exterior, predominantemente nos Estados Unidos (39%). Foram os pesquisadores da EMBRAPA em relação aos demais que mais cursaram o doutorado no exterior (60%), marcadamente nos Estados Unidos (50%). Isso ocorreu devido à política agressiva da EMBRAPA para a formação de recursos humanos desde a sua fundação na década de 70. Em contraste, 85% dos doutores pertencentes à Universidade obtiveram o seu título em universidades brasileiras enquanto aqueles que se dirigiram ao exterior foram para as universidades norte-americanas.

Origem

Considerando-se os dados amostrais, infere-se que a maioria dos pesquisadores do setor público de pesquisa agropecuária no Brasil declararam-se originários do meio urbano em 61% dos casos. Esta característica perpassa todos os agrupamentos

institucionais contidos na amostra. Apesar dessa origem urbana, quando indagados sobre o tamanho desse centro

Tabela 8 - Distribuição percentual de pesquisadores segundo o tamanho do seu local de origem por tipo de instituição a que pertencem. Amostra. 1986/87.

Tamanho do local de origem (mil habitantes)	Amostra total (%)	Tipo de instituição (%)		
		EMBRAPA	Universidade	Demais instituições
Menos de 5	17	17	15	17
5 --- 50	34	32	35	35
50 --- 100	11	13	12	9
100 --- 200	8	9	10	8
200 --- 300	5	5	5	4
300 --- 500	6	8	5	6
Mais de 500	19	16	18	21
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

(*) Diferenças entre instituições não significativas.

urbano de origem a maioria (34%) provém de cidades com número de habitantes entre cinco mil a cinquenta mil (Tabela 8). Se se acrescentar a esta proporção os pesquisadores originários de cidades de menos de cinco mil habitantes, chega-se a ter metade dos entrevistados provenientes de cidades pequenas. Aqueles que se originam de cidades com mais de quinhentos mil habitantes compõem 19% da amostra. Isso significa que, apesar de possuírem origem urbana, a maioria dos pesquisadores da amostra provém de cidades pequenas, localizadas, portanto, no interior dos Estados, onde os laços com as atividades do campo são mais intensos e visíveis. A hipótese H_0 do qui-quadrado não foi rejeitada ao se comparar as diferentes instituições.

Tomado em seu conjunto, o fato de se originarem de localidades próximas à zona rural não significa que esses pesquisadores tenham se envolvido com atividades agrícolas. A maioria deles (56%) permaneceram morando na zona rural até um ano de idade (Tabela 9). Apenas 20% dos pesquisadores da amostra permaneceram mais de dez anos nesse tipo de propriedade. O teste do qui-quadrado comparando as diferenças entre as instituições não rejeitou a hipótese de homogeneidade.

Tabela 9 - Distribuição percentual de pesquisadores segundo o tempo de permanência em propriedade agrícola e tipo de instituição a que pertencem. Amostra. 1986/87.

Anos de permanência	Amostra total (%)	Tipo de instituição (%)		
		EMBRAPA	Universidade	Demais instituições
0 ----- 1	56	53	53	56
1 ----- 3	6	7	2	6
3 ----- 5	8	9	8	8
5 ----- 10	10	10	12	10
mais de 10	20	21	25	20
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

Diferenças entre instituições não significativas.

Especialidades

As especialidades de trabalho dos cientistas lotados no sistema público de pesquisa agropecuária no Brasil foram agrupados em dezessete categorias. A distribuição percentual dos pesquisadores em cada uma dessas categorias foi a seguinte: 16,9% em fitossanidade, 16,7% em genética e melhoramento, 14,4% em solos, 13% em manejo e tratos culturais, 7,7% em produção animal, 6,8% em sanidade animal, 6,5% em recursos florestais, 5,7% em socioeconomia, 4,3% em tecnologia de alimentos, 1,8% em botânica e fisiologia vegetal, 1,7% em engenharia agrícola, 1,4% em estatística, 1,5% em agrometeorologia, 0,7% em energia, 0,4% em difusão de tecnologia, 0,3% em ecologia e 0,1 em sistema de produção.

Como visto anteriormente, a participação feminina na atividade de pesquisa agropecuária ainda é muito pequena. As especialidades que mais contribuíram para o valor do qui-quadrado encontrado para a hipótese de homogeneidade das variáveis assinaladas na Tabela 10 com o sinal (a) foram: solos, manejo e tratos culturais, produção animal e tecnologia de alimentos.

Tabela 10 - Distribuição percentual de categorias de especialidades por sexo do pesquisador. Amostra. 1986/87.

Especialidades	Sexo (%)		Total
	Masculino	Feminino	
Fitossanidade	81,0 (a)	19,0	100
Genética e melhoramento	82,8 (a)	17,2	100
Solos	88,6 (a)	11,4	100
Manejo e tratos culturais ...	89,7 (a)	10,3	100
Produção animal	90,0 (a)	10,0	100
Sanidade animal	76,6 (a)	23,4	100
Recursos florestais	83,6 (a)	16,4	100
Socioeconomia	80,0 (a)	20,0	100
Tecnologia de alimentos	61,5 (a)	38,5	100
Botânica e fisiologia vegetal	68,8	31,2	100
Engenharia agrícola	100,0	0,0	100
Estatística	84,6	15,4	100
Agrometeorologia	78,6	21,4	100
Energia	100,0	0,0	100
Difusão de tecnologia	100,0	0,0	100
Ecologia	66,7	33,3	100
Sistema de produção	100,0	0,0	100

Fonte: Dados básicos

(a) Para esse conjunto de especialidades o teste de χ^2 rejeitou a hipótese de homogeneidade ($\chi^2 = 24,785$, $p < 0,002$ para 8 graus de liberdade).

(*) Quando feito o teste para todas as especialidades da Tabela, 66% das células continham valores esperados inferiores a 5, nesse caso o qui-quadrado passa a não ser um teste válido.

Tempo dedicado às diferentes atividades

Compondo a mais a caracterização do pesquisador agropecuário brasileiro, observa-se que a sua prática diária é formada, além da pesquisa, por uma série de responsabilidades profissionais adicionais. Isso significa que o seu dia-a-dia é tomado por atividades diferenciadas. Poucos são os que se dedicam 100% do seu tempo exclusivamente à pesquisa. Este fato parece não ser uma característica exclusiva do pesquisador brasileiro já que ele tem sido verificado em outros estudos sobre o tema, como, por exemplo, o de Busch & Lacy (1983). No caso desta pesquisa, foi indagado ao pesquisador qual o percentual efetivo (não formal ou ideal) do seu tempo dedicado à pesquisa, ensino, administração, extensão e outras atividades nos últimos doze meses. Neste último caso, pedia-se, então, para que ele especificasse o tipo de atividade.

Na média, 62% do tempo dos pesquisadores foi dedicado à pesquisa, 10% ao ensino, 15% à administração, 6% à extensão e 7% a outras atividades.

Na análise de variância, tendo como variável dependente o tempo gasto com pesquisa, encontrou-se significância para os efeitos de sexo ($p = 0,0017$), nível acadêmico ($p = 0,0311$) e instituição ($p = 0,0001$). As interações não foram significativas. As diferenças de médias foram significativas a 95% para a diferença EMBRAPA e Universidade e Demais Instituições e Universidade. Em relação ao nível acadêmico, mestrado e doutorado apresentaram a única diferença de médias significativa. As diferenças de média mostraram que as mulheres dedicaram mais tempo à pesquisa do que os homens.

Para o tempo gasto com ensino, a maior significância encontrada foi para o efeito de instituição ($p < 0,0001$), havendo diferença significativa, como era de se esperar, entre as médias de EMBRAPA e Universidade, e Demais Instituições e Universidade. Não houve diferença entre as médias de EMBRAPA e Demais Instituições. As diferenças para nível acadêmico foram significativas para todas as combinações envolvendo os níveis de bacharelado, mestrado e doutorado. Ficou evidenciado que os doutores têm mais tempo dedicado ao ensino do que os mestres e esses últimos mais do que os bacharéis. Também para os efeitos de sexo as diferenças de médias foram significativas. Os homens estão alocando mais tempo ao ensino do que as mulheres.

Na atividade de administração, o único efeito significativo encontrado foi de sexo. Os homens dedicaram mais tempo a essa atividade do que as mulheres nos últimos doze meses.

Na atividade de extensão não foi verificado nenhum efeito significativo.

De forma adicional, os resultados indicaram que, na amostra, cerca de cinquenta e dois por cento dos pesquisadores dedicados à pesquisa utilizaram de sessenta a cem por cento do seu tempo nessa atividade (Tabela 11). Em contrapartida, os

Tabela 11 - Distribuição percentual dos pesquisadores segundo a sua efetiva atividade nos últimos doze meses. Amostra. 1986/87.

Percentual de tempo	Atividade dos pesquisadores (%)				
	Pesquisa	Ensino	Administração	Extensão	Outros
0 a 20	16	85	79	95	90
21 a 40	16	7	9	3	4
41 a 60	16	5	5	1	3
61 a 80	21	2	4	0,5	2
81 a 100	31	1	3	0,5	1
Total	100	100	100	100,0	100

Fonte: Dados básicos.

pesquisadores que declararam exercer outras atividades, além da pesquisa, dedicaram até vinte por cento de seu tempo ao ensino (85% dos pesquisadores), à administração (79% dos pesquisadores), à extensão (95% dos pesquisadores) e outras (90% dos pesquisadores).

Como era de se esperar, à medida que aumenta o percentual de tempo, um maior número de cientistas concentram-se na atividade de pesquisa, situação inversa ocorrendo com as demais atividades. Contudo, chama a atenção o reduzido percentual de tempo da grande maioria desses cientistas dedicado às atividades de extensão.

Tabela 12 - EMBRAPA. Tempo de dedicação efetiva dos pesquisadores (últimos doze meses) segundo o tipo de atividade. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual de tempo	Atividade dos pesquisadores (%)				
	Pesquisa	Ensino	Administração	Extensão	Outros
0 a 20	11,5	98	81	95	89
21 a 40	11,5	1	8	3	5
41 a 60	13	1	5	0	2
61 a 80	26	0	3	1	3
81 a 100	38	0	3	1	1
Total	100,0	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

Tomando isoladamente os pesquisadores das unidades da EMBRAPA, observa-se que o mesmo padrão se mantém no que concerne ao percentual de tempo dedicado às diferentes atividades (Tabela 12). Uma mudança ocorre quando se verifica que os pesquisadores da EMBRAPA dedicam proporcionalmente menos tempo às atividades de ensino do que às de extensão.

Tomando agora somente os pesquisadores das universidades, os dados demonstram uma realidade, em termos de alocação de tempo, bastante diferente do restante da amostra, como também seria o esperado (Tabela 13). Setenta e cinco por cento dos pesquisadores universitários dispõem, agregadamente, nos dois intervalos iniciais, ou seja, até quarenta por cento do seu tempo, com a atividade de pesquisa. A atividade de ensino envolveu de vinte e um a sessenta por cento do tempo desses pesquisadores. Nos segundo e terceiro intervalos encontram-se 67% dos professores-pesquisadores.

Tabela 13 - Universidades. Tempo de dedicação efetiva dos pesquisadores (últimos doze meses) segundo o tipo de atividade. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual de tempo	Atividade dos pesquisadores (%)				
	Pesquisa	Ensino	Administração	Extensão	Outros
0 a 20	33	16	84	96	97
21 a 40	42	35	7	3	3
41 a 60	17	32	6	1	0
61 a 80	6	13	2	0	0
81 a 100	2	4	1	0	0
Total	100	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

Quando se inclui apenas os pesquisadores das demais instituições, o mesmo padrão de dedicação do tempo entre essas atividades verificado anteriormente (Tabela 12) em relação aos pesquisadores da EMBRAPA volta a aparecer (Tabela 14). De fato, quando foi efetuado o teste do qui-quadrado para observar a homogeneidade entre os três grupos de instituições para cada uma das atividades (pesquisa, ensino, administração, extensão e outros) observou-se que os três grupos eram diferentes, exceto no que concernia a atividade de extensão, onde a hipótese de homogeneidade não foi rejeitada. Ocorre que quando o teste foi feito analisando separadamente EMBRAPA versus demais instituições de pesquisa (excluindo-se a Universidade), a hipótese de homogeneidade não foi rejeitada para nenhuma das atividades. Quando o mesmo procedimento foi feito entre Universidade e EMBRAPA a hipótese de homogeneidade foi rejeitada, exceto para a atividade de extensão.

Tabela 14 - Demais instituições de pesquisa. Tempo de dedicação efetiva dos pesquisadores (últimos doze meses) segundo o tipo de atividade. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual de tempo	Atividade dos pesquisadores (%)				
	Pesquisa	Ensino	Administração	Extensão	Outros
0 a 20	13	98	78	94	88
21 a 40	11	1	9	3	5
41 a 60	16	1	5	1	3
61 a 80	24	0	4	1	2
81 a 100	36	0	4	1	2
Total	100	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

O que se depreende desses dados exploratórios é um relativo distanciamento dos pesquisadores com relação às atividades de extensão.

Observando diferentemente esta mesma problemática com base nos valores médios alocados pelos pesquisadores da Universidade, da EMBRAPA e das demais instituições, vê-se, claramente, que a atividade de pesquisa dos pesquisadores da EMBRAPA e das demais instituições ocupa bem mais da metade do tempo de dedicação efetiva quando comparado com as outras atividades (Figura 3). No caso da Universidade, a principal atividade é o ensino, seguido da pesquisa. O maior tempo para a atividade de administração é alocado pelos pesquisadores das

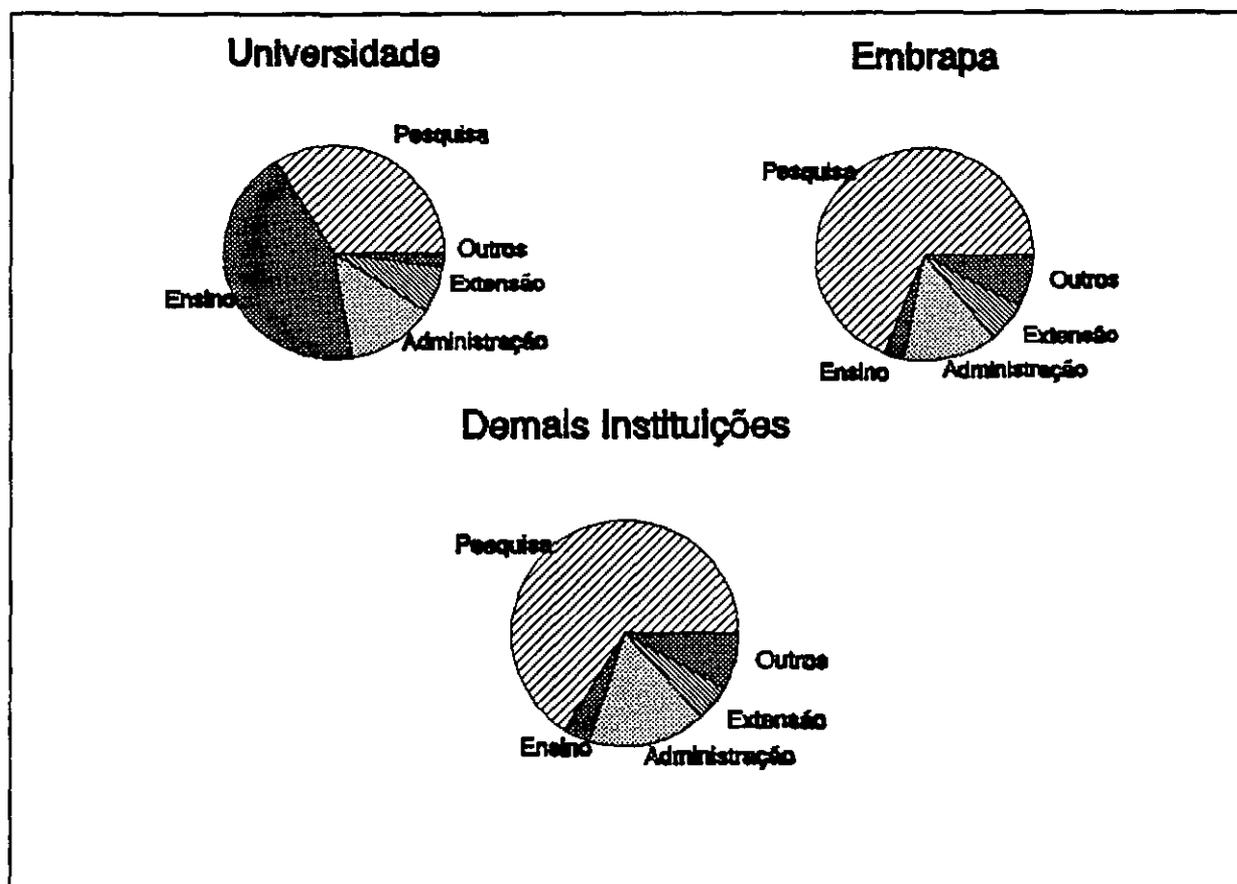


Figura 3 - Comparação do tempo de dedicação efetiva dos pesquisadores da Universidade, EMBRAPA e demais instituições por tipo de atividade.

demais instituições. Como ficou evidenciado na discussão anterior, na média, os pesquisadores, independentemente da instituição a que pertençam, dedicam pouco tempo às atividades de extensão.

Tempo de dedicação às atividades de ciência básica, ciência aplicada e desenvolvimento

Ao se investigar a prática da pesquisa agropecuária é inevitável o enfrentamento da problemática envolvendo as distinções e relacionamentos entre a ciência básica, a ciência aplicada e a atividade de desenvolvimento, enfim entre a ciência e a técnica. Num esforço de esclarecimento dessas distinções, Bunge (1980) apresenta um exemplo sugestivo que se adapta aos propósitos deste trabalho. Diz ele: "As pessoas que estudam a flora de um país fazem Botânica, e os que pesquisam recursos vegetais fazem Botânica Aplicada: procuram e estudam plantas e fungos para possível utilização na alimentação, na medicina ou na indústria. Os que estudam Botânica Aplicada não tratam do processo de transformação dos vegetais em alimentos, drogas ou materiais de construção: esse é um assunto técnico e não

científico. Estas pessoas são cientistas que, em vez de se ocuparem com problemas básicos e gerais, tais como a genética, a evolução ou a fisiologia, utilizam conhecimentos básicos para individualizar, classificar, descrever e analisar espécies vegetais de possível utilidade prática. É claro que no decorrer de sua pesquisa, o estudioso da Botânica Aplicada poderá fazer descobertas de interesse para a ciência básica, por exemplo, poderá descobrir espécies ou variedades caracterizadas por um número anômalo de cromossomos ou que apresentem mecanismos de autoregulação não utilizados por outras espécies. De qualquer forma, este cientista utiliza o mesmo método empregado pelos que estudam ciência básica. A diferença se assenta no fato de que tanto um quanto outro aplicam o método científico em problemas diferentes. O estudioso da ciência aplicada utiliza (geralmente, sem questionar) os resultados da pesquisa básica e busca novos conhecimentos com vistas a suas possíveis aplicações práticas, mesmo que ele próprio não vá iniciar nenhuma pesquisa técnica (por exemplo, o caso de se projetar uma planta piloto para extrair e elaborar drogas medicinais)" (Bunge 1980: 28 e 30).

Embora seja quase sempre difícil, na atividade concreta, distinguir entre a atividade de pesquisa básica e a atividade de pesquisa aplicada, essa segmentação tem sido largamente utilizada pelas diferentes agências de desenvolvimento científico e tecnológico. Baseando-se em trabalho da "National Science Foundation", foi definido como pesquisa básica aquela direcionada para o avanço do conhecimento da ciência, onde o objetivo primordial concentra-se no mais alto conhecimento e compreensão do objeto estudado. Por outro lado, pesquisa aplicada foi entendida como aquela dirigida para a aplicação prática do conhecimento, onde as investigações procuram a descoberta de novos conhecimentos voltados para o uso comercial, tanto no que diz respeito a produtos quanto a processos. Desenvolvimento foi conceituado como aquela atividade que se resume no uso sistemático do conhecimento científico dirigido para a produção de materiais úteis, inventos, sistemas ou métodos, incluindo o desenho e o desenvolvimento de protótipos e processos.

Numa busca de maior entendimento da atividade do cientista e do tipo de pesquisa produzido, foi indagado aos pesquisadores qual foi e qual deveria ser a distribuição do seu tempo entre pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento, nos últimos cinco anos. A aplicação do teste "t" mostrou que essas diferenças foram significativas ($p < 0,001$). As Figuras 4, 5 e 6 apresentam, graficamente, essas diferenças entre dedicação efetiva e desejável, respectivamente, para pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento. Somente uma pequena parcela dos pesquisadores da amostra declararam ter trabalhado em pesquisa básica mais do que vinte e um por cento do seu tempo nos últimos cinco anos (Figura 4). A maioria (73%) dedicou à pesquisa

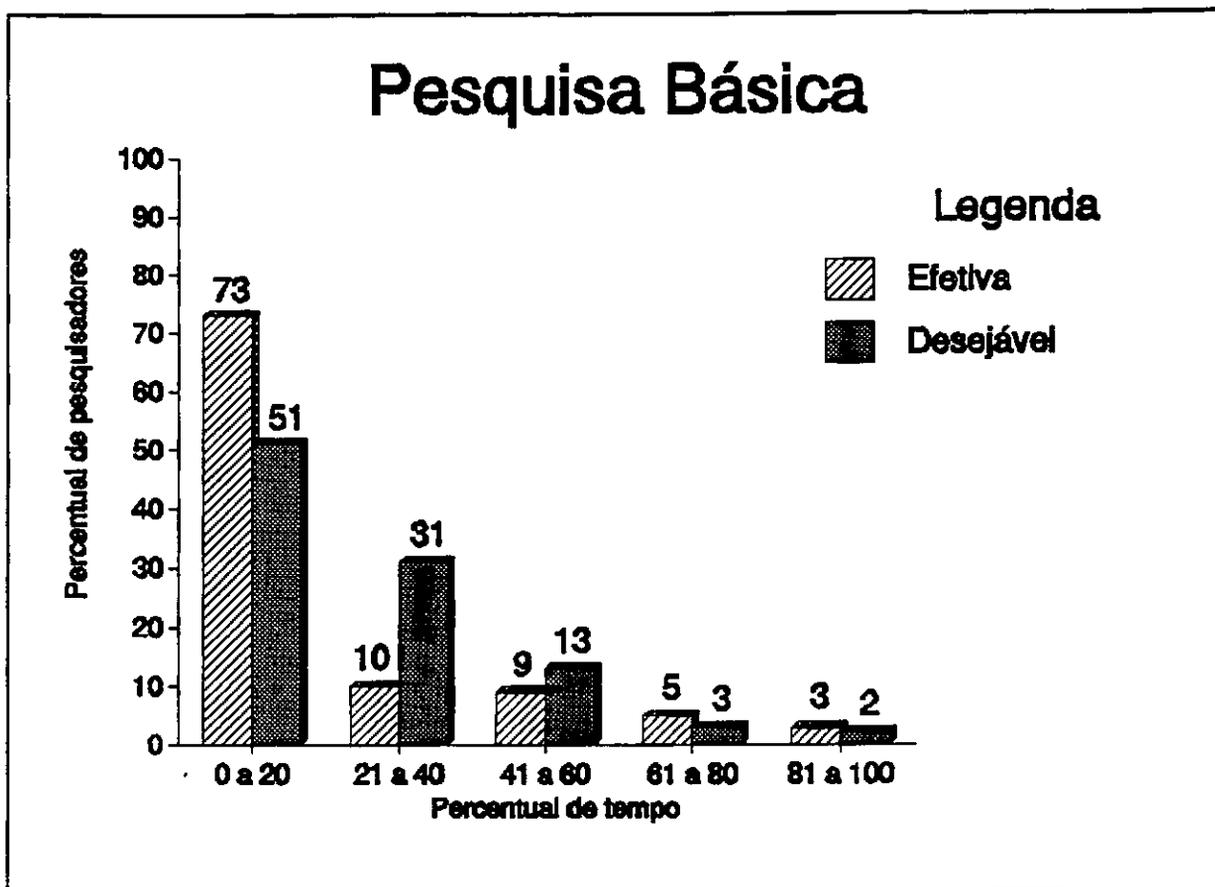


Figura 4 - Alocação efetiva e desejável do tempo dos pesquisadores dedicado à pesquisa básica (porcentagem).

básica apenas até vinte por cento do seu tempo. Os restantes 27% dos pesquisadores têm se distribuído dentro dos espaços indicativos de maior dedicação a esse tipo de pesquisa. Dos 73% que responderam ter tido uma dedicação efetiva de zero a vinte por cento, 45% foram formados pelos cientistas da amostra que tiveram exatamente zero por cento de tempo com aquela atividade. Dos 51% que indicaram desejar aquele mesmo intervalo de tempo, 18% corresponderam ao total dos pesquisadores que responderam quer despendar zero por cento com a pesquisa básica. O teste "t", contudo, não distinguiu as categorias de sexo, instituição e nível

acadêmico. Uma análise detalhada levando em conta essa classificação, além das suas interações, foi feita através da análise de variância (ANDEVA).

Para identificar o tamanho da divergência entre o tempo efetivo e o desejável, foi feita a diferença dessas duas variáveis. Para a pesquisa básica, notou-se que há uma interação significativa ($p = 0,0452$) entre sexo e instituição, com efeito marcante de sexo ($p = 0,0020$). Assim, tomados isoladamente, os pesquisadores masculinos mostraram-se mais insatisfeitos do que os do sexo feminino com o tempo efetivo gasto em pesquisa básica. De uma maneira geral eles indicaram desejar aplicar cerca de 9% a mais no tempo dedicado a essa atividade, enquanto os do sexo feminino indicaram cerca de 3%. A interação sexo e instituição mostrou que os pesquisadores do sexo feminino lotados nas instituições de pesquisa (excluindo Universidade e EMBRAPA) apresentaram a menor diferença entre o tempo efetivo e o desejado gasto com pesquisa básica, significando possuírem o maior grau de compatibilidade na atividade que efetivamente realizaram nos últimos cinco anos. Em outras palavras, as cientistas gastam com pesquisa básica praticamente aquilo que elas julgam que deveriam gastar. Por outro lado, os pesquisadores do sexo masculino lotados nas instituições de pesquisa (excetuando Universidade e EMBRAPA) apresentaram a maior diferença entre o tempo efetivo e desejável. Isso mostra que, de todos, esse é o agrupamento que desejaria alocar mais tempo à pesquisa básica do que vem fazendo nos últimos cinco anos. Tomadas isoladamente, as instituições não apresentaram diferenças significativas.

A Figura 5 traz uma comparação entre o tempo realmente gasto com pesquisa aplicada e o tempo desejável, na visão dos pesquisadores. O tempo dedicado a esse tipo de pesquisa nos últimos cinco anos tem uma distribuição mais uniforme entre os diferentes intervalos de tempo gasto do que aquela encontrada para a pesquisa básica na Figura anterior. Sobressai na Figura 5 o intervalo onde os pesquisadores indicaram ocupar mais de 80% de seu tempo com esse tipo de pesquisa (31%). Essa distribuição encontrada indica que os pesquisadores se caracterizam pela busca intencionada de aplicação prática do conhecimento produzido. Em termos do tempo desejável desse tipo de pesquisa para o país, os pesquisadores apontaram para a necessidade de uma diminuição do seu tempo de dedicação. Observe-se na Figura 5 que é sugerida uma radical diminuição do tempo efetivo em pesquisa aplicada para aqueles que dedicam um percentual de tempo acima de oitenta por cento. Como situação ideal, apenas 5% deles indicaram que deveriam dedicar mais de oitenta e um por cento tempo do seu tempo com pesquisa aplicada, enquanto a situação efetiva mostrou que o inverso é o que se verifica. Na situação desejada haveria uma maior alocação nos percentuais de tempo intermediários (ver Figura 5). No que concerne à esse tipo de pesquisa não se observou na análise de variância diferenças entre as classificações. Daqueles que, no intervalo de zero a vinte por cento, indicaram uma posição efetiva (20%) e desejável (17%), 13% e 12%, respectivamente, corresponderam ao total de pesquisadores que optaram diretamente pelo percentual de tempo zero com pesquisa aplicada.

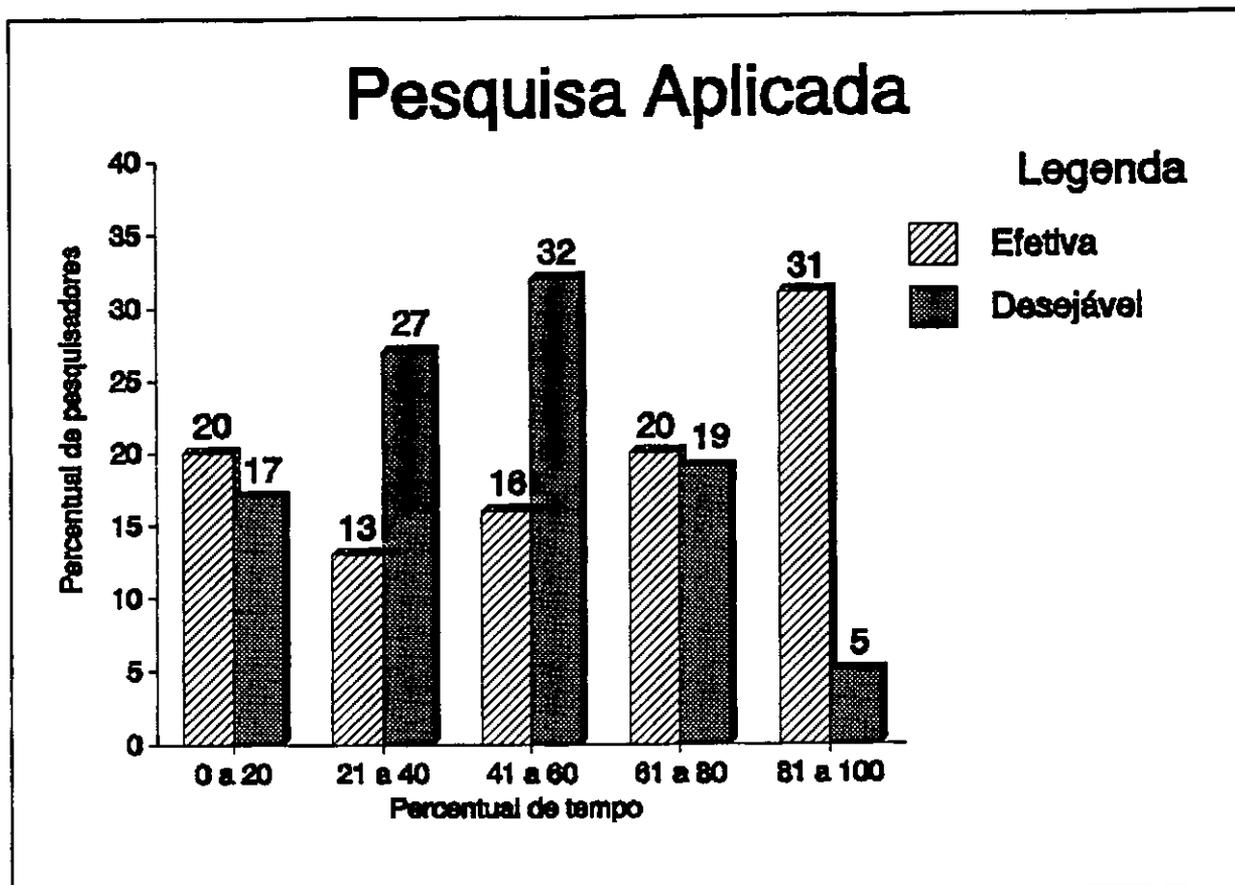


Figura 5 - Alocação efetiva e desejável do tempo dos pesquisadores dedicado à pesquisa aplicada (porcentagem).

De acordo com os dados, a aplicação do tempo efetivo desses pesquisadores com as atividades de desenvolvimento, nos últimos cinco anos, foi bastante reduzida (Figura 6). Como pode ser verificado, 83% dos pesquisadores alocaram de zero até vinte por cento do seu tempo a este tipo de atividade. Do total desses pesquisadores, 55% indicaram ter dispendido zero por cento com desenvolvimento. Quando se indaga como deveria ser, em termos ideais, há uma indicação de que mais tempo precisaria ser alocado à atividade de desenvolvimento. Cerca de 28% dos pesquisadores consideram ideal alocar de vinte e um a quarenta por cento do seu tempo com esse tipo de atividade, em oposição à realidade atual de apenas 6% de tempo realmente alocado dentro desse intervalo. Na direção de aumento de tempo esse seria o intervalo de dedicação ideal. Muitos (66%) ainda ficaram com o intervalo de zero a vinte por cento como tempo ideal de dedicação, sendo que 32% desejariam dedicar zero por cento.

Para a atividade de desenvolvimento notou-se uma interação altamente significativa ($p = 0,0076$) entre nível acadêmico e instituição. A análise de variância mostrou que foram os pesquisadores doutores da Universidade os que mais contribuíram para o valor significativo encontrado. Isto significa que esse

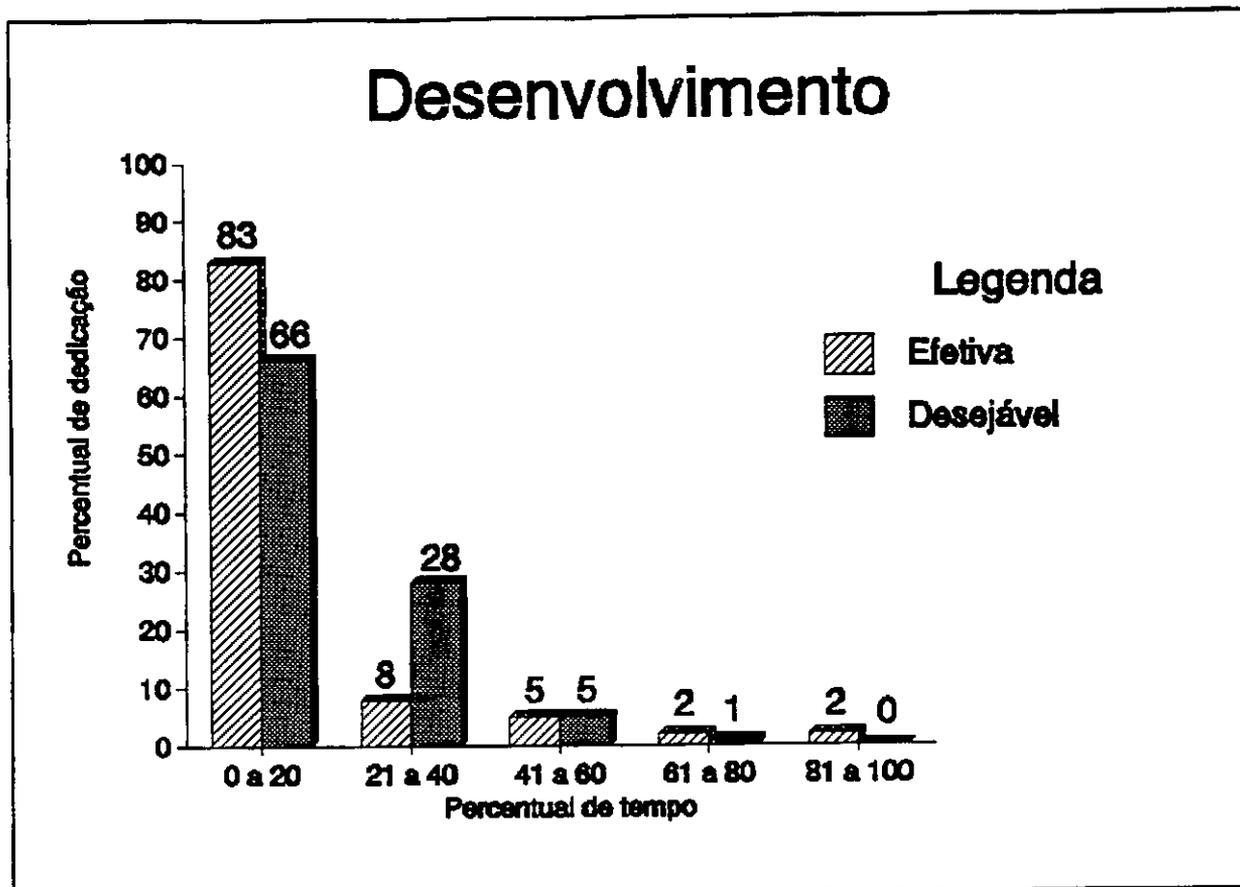


Figura 6 - Alocação efetiva e desejável do tempo dos pesquisadores dedicado à atividade de desenvolvimento (porcentagem).

contingente de pesquisadores são os que mais acreditam que deveriam alocar tempo adicional às atividades de desenvolvimento. Por outro lado, os pesquisadores doutores da EMBRAPA acreditam já estarem alocando tempo suficiente às atividades de desenvolvimento. A interação entre nível acadêmico e sexo, que foi significativa com a pesquisa básica, teve somente significância marginal ($p = 0,0840$) para a atividade de desenvolvimento.

As interações entre sexo e instituição, entre nível acadêmico e sexo, e entre nível acadêmico e instituição não foram significativas quando as respostas são dadas pela diferença entre o tempo efetivo alocado à pesquisa básica e o tempo efetivo alocado à pesquisa aplicada. No entanto, tais diferenças são significativas para os efeitos principais de sexo ($p < 0,001$), nível acadêmico ($p = 0,0154$) e instituição ($p = 0,0017$).

A diferença de médias observada entre pesquisadores da Universidade e da EMBRAPA é de 15,13. O intervalo de confiança ao nível de 95% para esta grandeza vem dado pelo valor 6 no seu limite inferior e pelo valor 24 no seu limite superior. Este intervalo foi calculado com base no erro da ANDEVA. Note que o zero não está contido no intervalo, consubstanciando-se o fato da diferença ser significativamente diferente de zero. Diferença de média também significativa e bastante semelhante a esta foi

encontrada entre pesquisadores da Universidade e das demais instituições. A diferença de médias entre pesquisadores das demais instituições e da EMBRAPA não foi significativamente diferente de zero (0,283).

Com o objetivo de estudar as diferenças na alocação efetiva do tempo gasto com pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento procurou-se observar o comportamento da distribuição da alocação do tempo gasto entre essas três diferentes atividades. A Figura 7 apresenta uma comparação entre o tempo efetivamente gasto com esses três tipos de atividades.

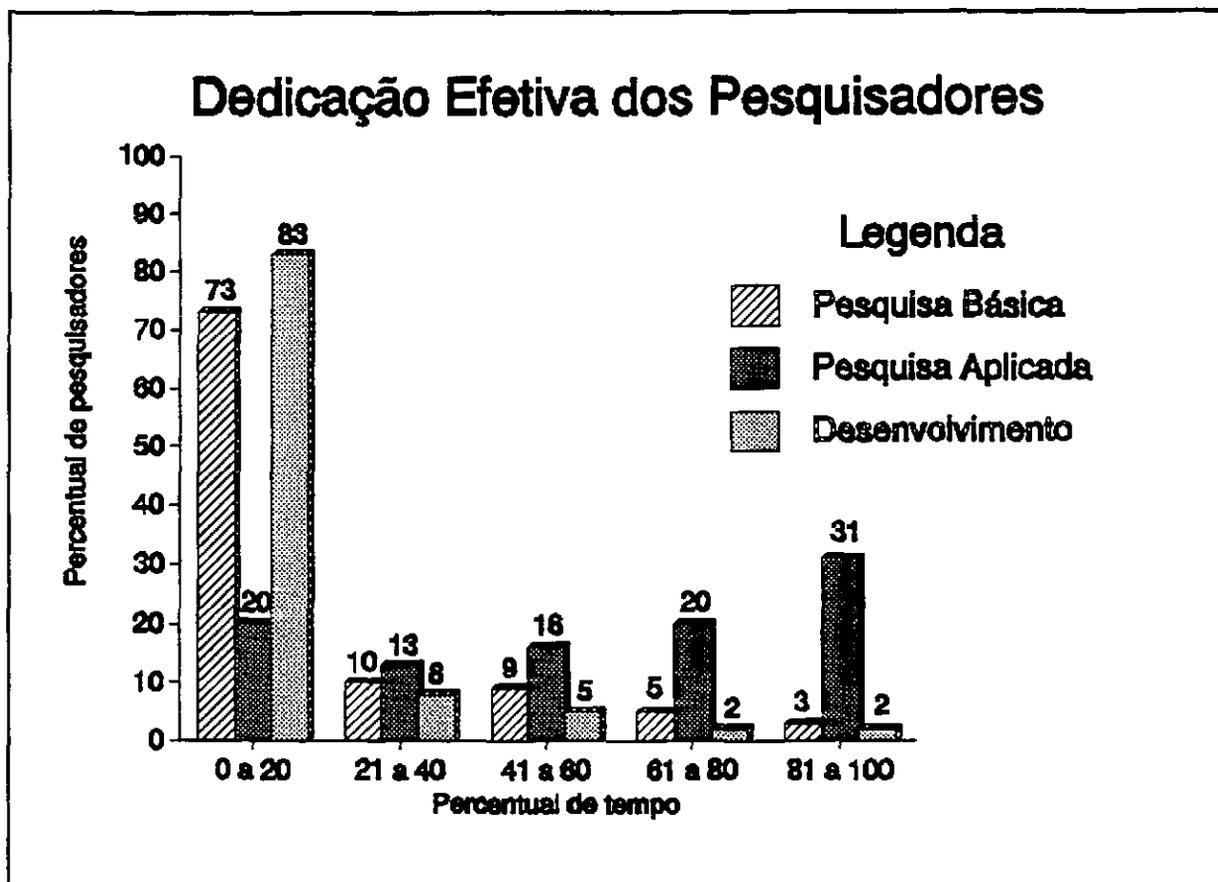


Figura 7 - Alocação efetiva do tempo dos pesquisadores dedicados à pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento.

A maior prioridade na alocação efetiva do tempo foi encontrada na pesquisa aplicada, seguida da pesquisa básica e da atividade de desenvolvimento. O tempo efetivo gasto com pesquisa aplicada revelou-se majoritariamente superior ao das outras duas atividades. Uma demonstração disso encontra-se encontra-se na Figura 8, elaborada a partir do tempo médio gasto e desejado com essas diferentes atividades. Mesmo no tempo médio desejado a ordem decrescente anterior entre as atividades permanece idêntica. O que ocorre de diferente é uma diminuição no tempo gasto com pesquisa aplicada em favor das outras duas atividades.

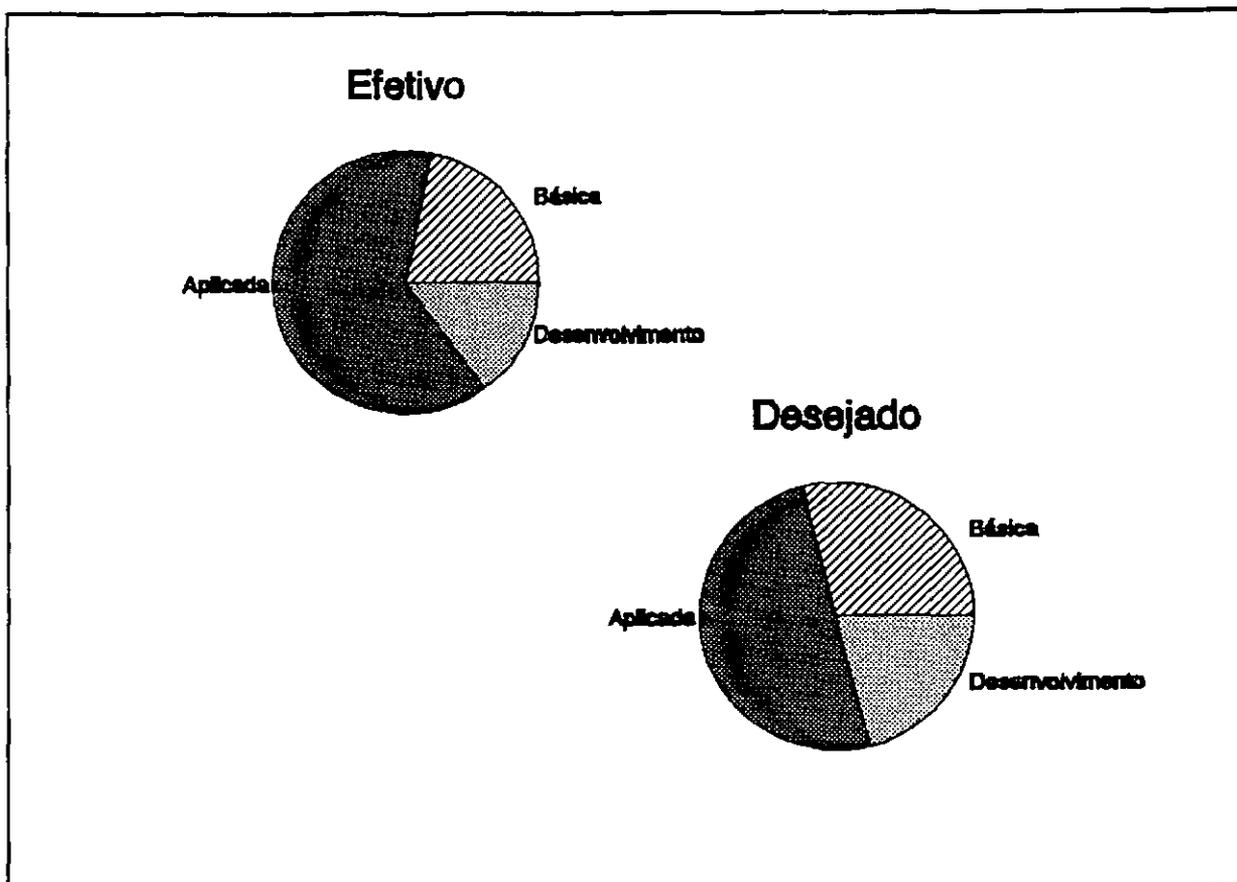


Figura 8 - Comparação do tempo médio (efetivo e desejado) dos pesquisadores com pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento.

Observou-se diferenças significativas entre as médias da diferença entre os tempos efetivos gastos com pesquisa básica e aplicada. Os cientistas do sexo masculino dedicam, em média, 44% a mais em pesquisa aplicada que em pesquisa básica. Essa percentagem para os do sexo feminino foi de 25%.

Ao se focalizar o estudo na diferença entre o tempo efetivo alocado à pesquisa básica e o tempo efetivo alocado à atividade de desenvolvimento, não foram encontradas diferenças significativas para as interações de nível acadêmico e sexo e de nível acadêmico e instituição. Contudo, a interação instituição e sexo foi significativa ($p = 0,0304$). Essa diferença foi também significativa para os efeitos isolados de sexo ($p = 0,0001$) e de instituição ($p = 0,0008$).

Os que mais contribuíram para a interação sexo e instituição foram os pesquisadores do sexo masculino das outras instituições de pesquisa (aquele conjunto anteriormente definido que exclui Universidade e EMBRAPA). Esse contingente foi o que apresentou a menor diferença entre o tempo efetivo alocado à pesquisa básica e o desenvolvimento (0,4). Diferentemente, a maior diferença encontrada foi entre os pesquisadores do sexo feminino da Universidade (27%).

A diferença de médias encontrada entre os pesquisadores da EMBRAPA e da Universidade, e entre os pesquisadores da Universidade e das demais instituições de pesquisa (excluindo EMBRAPA) foi de, respectivamente, 9,4 e 11,3. O intervalo de confiança ao nível de 95% para a primeira interação foi de 3,3 para o limite inferior e 15,6 para o superior. Na segunda interação os limites foram 5,4 e 17,2. Por estarem as cientistas dedicando, em média, mais tempo à pesquisa básica do que os cientistas e menos tempo à atividade de desenvolvimento do que esses, as diferenças entre as alocações de tempo efetivo entre pesquisa básica e desenvolvimento foi significativa a 95%.

Observando-se a diferença entre o tempo efetivo alocado à pesquisa aplicada e o tempo efetivo alocado à atividade de desenvolvimento, verificou-se que nenhuma das interações estudadas foram significativas. A única diferença significativa ocorreu para os efeitos de nível acadêmico ($p = 0,0268$). Os efeitos de sexo foram apenas marginais ($p = 0,0627$). Não houve significância para os efeitos de instituição.

Detendo-se um pouco mais na observação dos efeitos de nível acadêmico, verificou-se que a diferença de médias entre mestrado e bacharelado foi de 7,3, significativa a 95%. Os intervalos das diferenças de médias de mestrado e doutorado e de bacharelado e doutorado contiveram o valor zero e, por isso, não foram significativos.

No que concerne à percepção que o pesquisador tem sobre o tempo dedicado à pesquisa básica pela unidade de pesquisa a que pertence, nos últimos cinco anos, observa-se que a distribuição é semelhante ao tempo dedicado pelo pesquisador. O mesmo ocorre com a percepção de como a realidade institucional deveria ser, na opinião dos pesquisadores.

As diferenças significativas para pesquisa básica e pesquisa aplicada (tempo efetivo e desejável) foram encontradas para o efeito instituição. As diferenças de médias foram encontradas entre Universidade e EMBRAPA e Universidade e demais instituições de pesquisa. A atividade de desenvolvimento não encontrou nenhuma diferença significativa.

A distribuição do tempo das instituições gasto com pesquisa básica (Tabela 15) caminha paralelo ao encontrado para o tempo gasto com esse tipo de pesquisa pelo pesquisador (Figura 4).

Tabela 15 - Pesquisa básica. Percepção dos pesquisadores sobre o tempo dedicado e desejado dispendido nos últimos cinco anos pelas instituições a que pertencem. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual de tempo	Percepção sobre dedicação das instituições em pesquisa básica (%)	
	Efetiva	Desejável
0 a 20	75	52
21 a 40	11	32
41 a 60	7	11
61 a 80	5	3
81 a 100	2	2
Total	100	100

Fonte: Dados básicos.

Comparando o comportamento dos pesquisadores da EMBRAPA com os da Universidade, algumas diferenças começam a ocorrer conforme o esperado (Tabela 16). Os testes de qui-quadrado não invalidaram a hipótese de homogeneidade entre os pesquisadores da EMBRAPA e os das demais instituições, exceto Universidade. Na Universidade, os pesquisadores não só dedicaram, efetivamente, nos últimos cinco anos, maior percentual do seu tempo à pesquisa básica do que os da EMBRAPA, como também consideraram desejável aumentar essa dedicação. Na opinião de 66% dos pesquisadores da Universidade, a situação ideal seria de que eles se distribuíssem em intervalos de tempo dedicado à pesquisa básica que estivessem acima de vinte e um por cento. Na opinião deles, 40% deveriam dedicar de vinte e um a quarenta por cento do seu tempo com esse tipo de pesquisa, diferente, portanto, dos 14% dispendidos nessa mesma faixa de tempo nos últimos cinco

Tabela 16 - EMBRAPA e Universidades. Alocação efetiva (últimos cinco anos) e a desejável do tempo dos pesquisadores dedicado à pesquisa básica. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual do tempo	Dedicação dos pesquisadores (%)			
	EMBRAPA		Universidade	
	Efetiva	Desejável	Efetiva	Desejável
0 a 20	75	52	58	34
21 a 40	10	31	14	40
41 a 60	9	14	16	17
61 a 80	4	2	7	5
81 a 100	2	1	5	4
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

$p < 0,003$ para situações efetiva e desejável.

anos. Deve-se levar em consideração que aqueles professores universitários sorteados na amostra fazem parte de um grupo ainda não tipicamente caracterizados por trabalharem com pesquisa básica. São professores pertencentes aos departamentos de agronomia e veterinária, com grande soma de tempo dedicado à pesquisa aplicada, e não de professores ligados a departamentos como os de biologia e genética, com mais tradição de trabalho com a pesquisa básica, dentro do ambiente universitário. Mesmo assim, a amostra dos pesquisadores da Universidade indicou a existência de um padrão de resposta que caminha para uma postura de pesquisa diferente do da EMBRAPA, uma empresa que busca uma oferta constante de tecnologias para o negócio agropecuário. De fato, os testes de qui-quadrado rejeitaram a hipótese de homogeneidade entre esses dois grupos no que concerne à pesquisa básica e à pesquisa aplicada, tanto na situação real de pesquisa nos últimos cinco anos, como na situação julgada ideal por aqueles dois grupos de pesquisadores.

Observe-se que a situação ideal vista pelos pesquisadores da EMBRAPA indicaram uma atenção não desprezível para com a pesquisa básica.

Na percepção dos pesquisadores da EMBRAPA e os da Universidade, o tempo efetivo que as suas instituições têm dedicado à pesquisa básica, nos últimos cinco anos, caminha paralelo à sua efetiva dedicação pessoal (Tabela 17). Tanto esse grupo de pesquisadores quanto aquele acreditam que um maior número deles deveria dedicar fração mais elevada do seu tempo à pesquisa básica. Novamente, essas diferenças entre EMBRAPA e Universidade foram confirmadas pelo teste de qui-quadrado ($p < 001$).

Tabela 17 - EMBRAPA e Universidades. Percepção dos pesquisadores sobre a alocação efetiva (últimos cinco anos) e a desejável do tempo dedicado à pesquisa básica pelas instituições a que pertencem. Amostra, 1986/87.

Percentual do tempo	Percepção sobre dedicação das instituições em pesquisa básica (%)			
	EMBRAPA		Universidade	
	Efetiva	Desejável	Efetiva	Desejável
0 a 20	76	51	61	36
21 a 40	12	36	13	37
41 a 60	7	10	12	19
61 a 80	4	2	12	5
81 a 100	1	1	2	3
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

$p < 0,001$ para situações efetiva e desejável.

Ainda quanto à pesquisa aplicada, também as maiores diferenças verificaram-se entre os pesquisadores da EMBRAPA e da Universidade em relação às distribuições efetiva e desejável de tempo (Tabela 18). O χ^2 para a situação efetiva foi igual a 14,159, com $p < 0,007$ para 4 graus de liberdade. Na situação desejável os dados foram os seguintes: $\chi^2 = 21,708$, $p < 0,001$ para 4 graus de liberdade. Em ambos os casos a hipótese de homogeneidade foi rejeitada. Enquanto 90% dos pesquisadores da Universidade afirmaram que deveriam distribuir o seu

Tabela 18 - EMBRAPA e Universidades. Alocação efetiva (últimos cinco anos) e a desejável do tempo dos pesquisadores dedicado à pesquisa aplicada. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual do tempo	Dedicação dos pesquisadores (%)			
	EMBRAPA		Universidade	
	Efetiva	Desejável	Efetiva	Desejável
0 a 20	19	16	19	22
21 a 40	12	23	21	32
41 a 60	15	34	22	36
61 a 80	23	22	15	7
81 a 100	31	5	23	3
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

$p < 0,007$ para a situação efetiva.

$p < 0,001$ para a situação desejável.

tempo com trabalhos de pesquisa aplicada até sessenta por cento, uma menor porcentagem de pesquisadores da EMBRAPA (73%) vêem como ideal para às necessidades da pesquisa agrícola distribuir seu tempo dentro daquele mesmo intervalo. Isto mostra que os pesquisadores da EMBRAPA desejariam idealmente dedicar maior tempo que os da Universidades às atividades de pesquisa aplicada.

Na percepção dos pesquisadores, as suas unidades de pesquisa (ou departamentos) têm dedicado efetivamente mais tempo às atividades de pesquisa aplicada, nos últimos cinco anos (Tabela 19). Cerca de 55% dos pesquisadores acreditam que as suas instituições tenham dispendido mais de sessenta e um por cento do seu tempo com esse tipo de pesquisa, proporção compatível com a visão do seu próprio desempenho efetivo, conforme apresentado na Figura 5.

Tabela 19 - Pesquisa aplicada. Percepção dos pesquisadores sobre o tempo dedicado e desejado dispendido, nos últimos cinco anos, pelas instituições a que pertencem. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual de tempo	Percepção sobre dedicação das instituições em pesquisa aplicada (%)	
	Efetiva	Desejável
0 a 20	18	16
21 a 40	11	26
41 a 60	16	34
61 a 80	27	19
81 a 100	28	5
Total	100	100

Fonte: Dados básicos.

Na opinião dos entrevistados, as suas instituições deveriam diminuir o percentual de tempo dedicado à pesquisa aplicada. Esse fenômeno ocorre simultaneamente tanto em relação aos pesquisadores da EMBRAPA como com os da Universidade, embora a diminuição mais radical seja apontada por estes últimos (Tabela 20).

Esta seqüência de resultados indicam que a indagação mais comum feita pelos cientistas agrícolas estão relacionadas com o valor prático das suas disciplinas. Seriam raros os casos de trabalhos de pesquisadores agropecuários cuja finalidade esteja, primordialmente, vinculada, exclusivamente, ao enriquecimento teórico-metodológico da ciência. Algumas das diferenças mais importantes entre um tipo de pesquisa e outro estão associadas à maneira pela qual o problema é escolhido e à aplicação dos resultados. Em muitos outros aspectos os dois tipos de investigação são bastante idênticos e objetivam metas de pesquisa semelhantes no sentido de buscarem relacionar dados à hipóteses e obterem generalizações na forma de leis ou princípios gerais. Talvez mais por essas semelhanças do que por aquelas diferenças, este problema de dedicação à ciência básica e à ciência aplicada, não se constitua numa problemática muito debatida na atividade do dia-a-dia dentro dessas instituições de pesquisa.

Tabela 20 - EMBRAPA e Universidades. Percepção dos pesquisadores sobre a alocação efetiva (últimos cinco anos) e a desejável do tempo dedicado à pesquisa aplicada pelas instituições a que pertencem. Amostra, 1986/87.

Percepção sobre dedicação das instituições em pesquisa aplicada (%)				
Percentual do tempo	EMBRAPA		Universidade	
	Efetiva	Desejável	Efetiva	Desejável
0 a 20	16	14	24	23
21 a 40	13	26	15	36
41 a 60	14	38	22	32
61 a 80	32	19	20	7
81 a 100	25	3	19	2
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

$p < 0,001$ para ambas as situações.

Nas entrevistas em profundidade (mencionadas na parte metodológica), embora estimulados nessa direção, poucos foram os cientistas das empresas públicas de pesquisa que criticaram a ênfase dos seus trabalhos científicos em termos de ciência aplicada. Mesmo não fazendo grande separação entre o prático e o teórico, a grande maioria entendia que a responsabilidade maior da pesquisa básica estava com os pesquisadores da Universidade. Alguns afirmaram que quando se deparavam no trato de um problema de motivação prática, com um impasse que demandava um esforço típico de ciência básica (um estudo teórico ou metodológico) esse trabalho era imediatamente desenvolvido. Contudo, nem sempre esse trabalho de ciência básica era reportado em relatórios oficiais de acompanhamento de atividades. Simplesmente, ele era necessário de ser feito e era feito. Posteriormente, dependendo de uma série de fatores, decidia-se sobre a sua divulgação oficial dentro da instituição ou não.

Para alguns pesquisadores mais referidos em termos de respeitabilidade pelos seus colegas (três, no conjunto das entrevistas semi-estruturadas), os fortes compromissos da atividade de pesquisa agropecuária com os setores externos à atividade científica, comumente de origem e motivação econômicas, contribuem, de certa forma, para a colocação de obstáculos à verificação intensiva de certas questões como, por exemplo, a investigação do ciclo vital de certos fungos. Normalmente, quando esses fungos se localizam em plantas comerciais (como café, soja, citrus, trigo, feijão e outras) eles são examinados. Ocorre que o ciclo vital de muitos deles têm prosseguimento em plantas não comerciais. Esse fato concreto, na visão desses estudiosos, limita o estudo do seu ciclo vital. Para os casos onde esse assunto apareceu houve o interesse dos cientistas de mostrar, com evidências, a importância do estudo básico para o próprio desenvolvimento e sucesso do estudo

aplicado. A pesquisa, para esses cientistas, precisa enriquecer o conhecimento teórico sobre os problemas e fenômenos da realidade concreta. É esta atitude que, por sua vez, capacitaria o conhecimento teórico a contribuir tanto para o alcance de diagnósticos cada vez mais precisos sobre os problemas enfrentados pela realidade concreta, como para o seu estudo mais acurado, via novos métodos, técnicas e procedimentos.

Um aspecto adicional indagado aos pesquisadores referiu-se às suas atividades pessoais e às atividades da sua instituição com relação ao desenvolvimento, isto é, com à ação dirigida para a produção de materiais úteis, inventos, métodos, protótipos e processos. Nas entrevistas semi-estruturadas efetuadas com 76 cientistas das diferentes instituições e especialidades observou-se, pelos menos, dois pontos importantes: (1) que este processo de trabalho efetivamente ocorre dentro das equipes interdisciplinares visitadas e (2) que, muitas vezes, não há uma forte consciência de que o que eles fazem é exatamente a atividade de desenvolvimento. Poucos foram os pesquisadores que, nas entrevistas semi-estruturadas, diferenciavam com facilidade a ciência da técnica. No esforço de homogeneizar as discussões sobre esse ponto com os diferentes cientistas, utilizou-se as distinções feitas por Bunge (1980), isto é, a ciência se propondo "a descobrir leis que possam explicar a realidade em sua totalidade" e a técnica se propondo "a controlar determinados setores da realidade, com ajuda de todos os tipos de conhecimento, especialmente os científicos". Houve sempre muita confusão entre as definições de ciência aplicada e desenvolvimento, mesmo quando ambas as atividades eram conceituadas pelos entrevistadores. Embora os resultados quantitativos das respostas dadas no questionário com relação a esse ponto possam efetivamente refletir aspectos da vivência real dos pesquisadores e das suas instituições, deve-se ter a cautela de levar em consideração que o binômio pesquisa e desenvolvimento (P&D) é mais entendido pela população estudada pelo seu lado "P" (pesquisa) do que pelo lado "D" (desenvolvimento). Valendo-se da distinção elaborada por Kaplan (1964) sobre alguns diferentes tipos de lógica científica, a impressão deixada pelas entrevistas semi-estruturadas, possivelmente refletida nas respostas trazidas pelos questionários, mas que precisa ainda de maior atenção empírica, é que os cientistas agrícolas possuiriam sua maior destreza na utilização da "lógica-em-uso" (aquela por eles efetivamente utilizadas no dia-a-dia da sua atividade científica) do que na "lógica reconstruída" (aquela formulada por eles e constante das distinções existentes na literatura especializada). Na terminologia de Kaplan (1984) a lógica "trata daquilo que os cientistas fazem, e quando fazem bem na qualidade de cientistas" (p.8).

Um ponto também importante para se observar é que o setor público de pesquisa agropecuária no Brasil tem se caracterizado menos pela atividade de desenvolvimento, por exemplo, na área de engenharia mecânica (que ocorre mais comumente dentro do setor privado) e mais pelo desenvolvimento na área biológica, com a criação das variedades genéticas de plantas e animais. Assim, como tentativa de explicação adicional pode-se afirmar que esse afastamento do setor público de pesquisa agropecuária da vivência das atividades típicas de desenvolvimento industrial, onde essas atividades são mais visíveis, talvez tenha concorrido para a

relativa pouca prontidão dos pesquisadores agropecuários com a dimensão conceitual de P&D nas entrevistas semi-estruturadas.

Com relação à atividade de desenvolvimento, a percepção do pesquisador com respeito ao percentual de tempo gasto pela instituição a que pertence foi similar ao seu próprio desempenho. Isso foi válido tanto para o tempo efetivo quanto para o desejado (Tabela 21).

Tabela 21 - Desenvolvimento. Percepção dos pesquisadores sobre o tempo dedicado e desejado dispendido pelas instituições a que pertencem, nos últimos cinco anos. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual de tempo	Percepção sobre dedicação das instituições em pesquisa aplicada (%)	
	Efetiva	Desejável
0 a 20	83	67
21 a 40	9	26
41 a 60	5	5
61 a 80	2	1
81 a 100	1	1
Total	100	100

Fonte: Dados básicos.

Da mesma forma, não há grandes diferenças nos padrões de respostas entre os pesquisadores da EMBRAPA e os da Universidade no que concerne tanto à distribuição do percentual de tempo individual dedicado à atividade de desenvolvimento, como à sua percepção dessa distribuição a nível da instituição a que pertencem nos últimos cinco anos (Tabelas 22 e 23). Em qualquer das situações, a maioria alocou até vinte por cento do seu tempo nas atividades de desenvolvimento, seja na situação efetiva como na desejável. As diferenças obtidas não foram significativas em nenhum dos níveis de significância previamente definidos. O comportamento da EMBRAPA e da Universidade com relação à atividade de desenvolvimento não difere entre si.

Tabela 22 - EMBRAPA e Universidades. Alocação efetiva (últimos cinco anos) e a desejável do tempo do pesquisador dedicado à atividade de desenvolvimento. Distribuição percentual. Amostra, 1986/87.

Percentual do tempo	Dedicação dos pesquisadores à atividade de desenvolvimento (%)			
	EMBRAPA		Universidade	
	Efetiva	Desejável	Efetiva	Desejável
0 a 20	84	71	84	63
21 a 40	8	24	9	35
41 a 60	5	4	5	2
61 a 80	2	1	1	0
81 a 100	1	0	1	0
Total	100	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

(*) A hipótese de homogeneidade não foi rejeitada em nenhuma das situações.

Tabela 23 - EMBRAPA e Universidades. Percepção dos pesquisadores sobre a alocação efetiva (últimos cinco anos) e a desejável do tempo dedicado à atividade de desenvolvimento pelas instituições a que pertencem. Amostra, 1986/87.

Percentual do tempo	Percepção sobre dedicação das instituições em desenvolvimento (%)			
	EMBRAPA		Universidade	
	Efetiva	Desejável	Efetiva	Desejável
0 a 20	84,5	70	84	64
21 a 40	9	25	10	32
41 a 60	4	4	5	4
61 a 80	2	1	1	0
81 a 100	0,5	0	0	0
Total	100,0	100	100	100

Fonte: Dados básicos.

(*) A hipótese de homogeneidade não foi rejeitada em nenhuma das situações.

Mesmo com as ressalvas feitas anteriormente, esses resultados demandam uma atenção dos pesquisadores e dos administradores de pesquisa. Uma reflexão sobre este ponto, vis-a-vis à missão de cada instituição de pesquisa, tem implicações importantes para a ação da gerência e para o comportamento efetivo dos pesquisadores.

Quando se relaciona o tempo dedicado à pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento com as diferentes categorias de especialidades observa-se que a maior percentagem do tempo do pesquisador dentro das diferentes especialidades está dirigido à pesquisa aplicada. São inúmeras as especialidades onde os pesquisadores alocam acima de cinquenta por cento do seu tempo à pesquisa aplicada. Algumas delas, como poderá ser visto na Tabela 24, são as seguintes: manejo e tratos culturais, recursos florestais, tecnologia de alimentos e sanidade animal. Essa coerência em torno da ampla dedicação à ciência aplica pelos cientistas das diferentes especialidades é revelada pelo teste estatístico empregado. A hipótese de homogeneidade não foi rejeitada entre as especialidades com relação ao tempo dedicado à ciência aplicada.

Tabela 24 - Distribuição percentual de categorias de especialidades por tempo do pesquisador dedicado à pesquisa aplicada. Amostra. 1986/87.

Especialidades	Tempo dedicado à pesquisa básica (%)		
	0	1-50	51-100
Fitossanidade	10	30	60
Genética e melhoramento	11	28	61
Solos	9	35	56
Manejo e tratos culturais ...	9	22	69
Produção animal	20	24	56
Sanidade animal	20	30	50
Recursos florestais	11	33	56
Socioeconomia	16	42	42
Tecnologia de alimentos	10	28	62

Fonte; Dados básicos

(*) $\chi^2 = 23,051$ $p > 0,05$ para 16 graus de liberdade.

Diferentemente, a hipótese de homogeneidade com relação ao tempo dedicado à pesquisa básica pelos pesquisadores das diversas especialidades foi rejeitada a um nível de significância de 1% (Tabela 25). Assim, embora todas as especialidades dediquem pouco tempo à atividade de ciência básica (observe-se que é grande a percentagem, por especialidade, daqueles que não dedicam tempo algum a esse tipo de pesquisa), principalmente quando comparado ao tempo dedicado à ciência aplicada, algumas dedicam, significativamente, mais tempo do que outras.

Tabela 25 - Distribuição percentual de categorias de especialidades por tempo do pesquisador dedicado à pesquisa básica. Amostra. 1986/87.

Especialidades	Tempo dedicado à pesquisa aplicada (%)		
	0	1-50	51-100
Fitossanidade	32	57	11
Genética e melhoramento	44	44	12
Solos	36	52	12
Manejo e tratos culturais ...	57	38	5
Produção animal	51	40	9
Sanidade animal	48	35	17
Recursos florestais	42	49	9
Socioeconomia	62	28	10
Tecnologia de alimentos	59	38	3

Fonte; Dados básicos

(*) $\chi^2 = 40,280$, $p < 0,01$ para 16 graus de liberdade.

É grande a percentagem dos pesquisadores, por especialidade, que não dedicam tempo algum à atividade de desenvolvimento, assim como é muito pequeno o número de pesquisadores que dedicam, também por especialidade, acima de 51% do seu tempo a esse tipo de atividade (Tabela 26). Dessa forma, a hipótese de homogeneidade não foi rejeitada dentro dos parâmetros de significância inicialmente estipulados.

Tabela 26 - Distribuição percentual de categorias de especialidades por tempo do pesquisador dedicado à atividade de desenvolvimento. Amostra. 1986/87.

Especialidades	Tempo dedicado à atividade de desenvolvimento (%)		
	0	1-50	51-100
Fitossanidade	56	43	1
Genética e melhoramento	55	40	5
Solos	57	39	4
Manejo e tratos culturais ...	57	40	3
Produção animal	63	33	4
Sanidade animal	60	32	8
Recursos florestais	47	51	2
Socioeconomia	40	56	4
Tecnologia de alimentos	41	54	5

Fonte: Dados básicos

$\chi^2 = 21,921$ $p > 0,05$ para 16 graus de liberdade.

2) Característica dos pesquisadores (as variáveis inter-organizacionais)

Este conjunto de variáveis aqui denominadas de inter-organizacionais refere-se, como detalhado anteriormente, aos elementos do ambiente externo à organização que exercem influência sobre o pesquisador no seu processo de escolha do problema de pesquisa. Na literatura das organizações complexas e, principalmente, naquela referente ao seu planejamento, esse tipo de variável tem, de forma crescente, sido levada em consideração (Tavares, 1991; Ansoff, Declerck & Hayes 1987; Ansoff 1983 1977; Gaj 1987; Drucker 1975).

Há, nesse conjunto de variáveis, aquelas de sentido mais demográfico, como as referentes às regiões geográficas, e as de sentido mais marcadamente sociológico, que procuram captar medir grupos específicos de influência. Vale acrescentar que, mesmo as chamadas variáveis demográficas, trazem embutido traços socioeconômicos, políticos e culturais não desprezíveis. É exatamente por esta razão que elas foram incluídas na análise.

Diferenças regionais

A grande extensão territorial brasileira, associada à característica histórica de desenvolvimento interno desigual e aos diferentes tipos de unidades produtivas, produtos e produtores agropecuários fizeram com que, desde o início da construção deste trabalho, o componente regional tenha sido identificado como um dos possíveis fatores importantes de influência tanto na escolha do problema de pesquisa, como na estrutura e cultura das organizações de pesquisa.

Parte considerável dos pesquisadores agropecuários ligados ao setor público de pesquisa no Brasil (75,29%) estão localizados na região Centro-Sul, envolvendo o Sudeste, Centro e Sul. Em seguida, vem a região Norte-Nordeste, com os restantes 24,71% (Tabela 27). Um dado importante para se reter é que São Paulo sozinho reúne 75% do total dos pesquisadores trabalhando no setor público da região Sudeste. Na região Sul só o Rio Grande do Sul é responsável por 61% dos pesquisadores daquela região e na região Centro o destaque é para Minas Gerais com 56% dos pesquisadores agrícolas da sua região.

Tabela 27 - Número de pesquisadores agrícolas ligados ao setor público de pesquisa no Brasil, por regiões geográficas. Ano de 1986.

Regiões	Número de pesquisadores	%
Norte	286	5,11
Nordeste	1.097	19,60
Sudeste	1.836	32,80
Centro	1.194	21,33
Sul	1.185	21,16
Total	5.598	100,00

Fonte: CAPES, CNPq e EMBRAPA.

Tomando-se por base o número de pesquisadores observa-se uma distorção na distribuição regional desses pesquisadores. De fato, é nessa região Centro-Sul (envolvendo Sudeste, Centro e Sul) onde se localiza não apenas a agricultura moderna e os grandes complexos agroindustriais, como também as melhores Universidades e os mais bem aparelhados institutos e empresas de pesquisa. Quando se está referindo a "melhores Universidades" quer-se dizer centros universitários com alto nível de excelência, o que, por sua vez, significa centros que possuem: diversidade e bom aparelhamento dos seus laboratórios, quantidade e qualidade das suas pesquisas científicas e tecnológicas e, como consequência, a transferência constante da experiência científica dos seus professores para o ambiente das salas de aula. São esses centros de excelência universitária, conforme anteriormente dito, que são distribuídos, de forma desigual, pelo território do país.

Na amostra, a distribuição de pesquisadores mestres e doutores por região seguiu o padrão indicado pela Tabela 28.

Tabela 28 - Pesquisadores da amostra com bacharelado, mestrado e doutorado por região. 1986/87. Porcentagem.

Titulação	Regiões				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Centro	Sul
Bacharel	34,4	55,0	39,8	28,9	36,2
Mestrado	55,9	41,7	48,3	49,1	53,8
Doutorado	9,7	3,3	11,9	22,0	10,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados básicos.

Diferenças significativas $p < 0,001$ para 8 graus de liberdade. $\chi^2 = 68,414$.

Observa-se que a população de doutores se localiza, sobretudo, na região Centro, distribuindo-se, depois, em ordem decrescente, pelas regiões Sudeste, Sul, Norte e Nordeste.

A menor concentração de pesquisadores com título apenas de bacharel encontra-se na região Centro e a maior na região Nordeste. A menor concentração de pesquisadores com mestrado na amostra localizou-se na região Nordeste e a maior na região Norte, logo seguida da região Sul. A menor concentração de pesquisadores com doutorado, como já foi mencionado, verificou-se no Nordeste.

A distribuição dos pesquisadores com bacharelado, mestrado e doutorado varia de instituição para instituição. Na Universidade verificou-se que 88% dos pesquisadores agropecuários com o título de bacharel localizavam-se na região Centro-Sul (37% no Centro, 28% no Sudeste e 23% no Sul) e 12% na região Norte-Nordeste (11% no Nordeste e 1% no Norte). Dos pesquisadores com mestrado na Universidade, 81% se localizaram na região Centro-Sul (39% no Centro, 24% no Sudeste e 18% no Sul) e 19% na região Norte-Nordeste (17% no Nordeste e 2% no Norte). Com relação aos pesquisadores com o título de doutor na Universidade, 90% se localizaram na região Centro-Sul do país (41% no Sudeste, 35% no Centro e 14% no Sul) e 10% na região Norte-Nordeste (9% no Nordeste e 1% no Norte).

No grupo das demais instituições formado pelas empresas e institutos de pesquisa estaduais e alguns órgãos federais (exceto Universidade e EMBRAPA) observou-se que dos pesquisadores com o título de bacharel 55% se localizaram na região Centro-Sul (22% no Sudeste, 21% no Sul e 12% no Centro) e 45% na região Norte-Nordeste (41% no Nordeste e 4% no Norte). Dos pesquisadores com mestrado, 74% se localizaram na região Centro-Sul (29% no Sudeste, 27% no Sul e 18% no Centro) e 26% na região Norte-Nordeste (23% no Nordeste e 3% no Norte). Dos doutores, 86% se localizaram na região Centro-Sul (50% no Centro, 29% no Sudeste e 7% no Sul) e 14% na região Norte-Nordeste (7% no Nordeste e 7% no Norte). Essas diferenças foram significativas a 0,01%.

Entre os pesquisadores da EMBRAPA com o título de bacharel 58% se localizaram na região Centro-Sul (37% no Centro, 11% no Sudeste e 10% no Sul) e 42% na região Norte-Nordeste (23% no Norte e 19% no Nordeste). Dos pesquisadores com o título de mestrado 60% se localizaram na região Centro-Sul (33% no Centro, 20% no Sul e 7% no Sudeste) e 40% na região Norte-Nordeste (22% no Norte e 18% no Nordeste). Dos doutores da EMBRAPA 85% se localizaram na região Centro-Sul (57% no Centro, 20% no Sul e 8% no Sudeste) e 15% na região Norte-Nordeste (10% no Norte e 5% no Nordeste). A hipótese de homogeneidade entre as diferentes regiões foi rejeitada com $p < 0,01$.

As diferenças regionais ocorrem também no que se relaciona com a dedicação das diferentes instituições às atividades de ciência básica, aplicada e de desenvolvimento. Na percepção dos pesquisadores da amostra, as instituições que têm dedicado mais tempo às atividades de ciência básica, nos últimos cinco anos, estão localizadas na região Centro-Sul. Assim, 31% das ações

concernentes à pesquisa básica das instituições da região Centro-Sul envolvem acima de cinquenta por cento do seu tempo (16% no Sudeste, 9% no Centro e 6% no Sul) enquanto na região Norte-Nordeste esse percentual é de apenas 15% (9% no Nordeste e 4% no Norte). A atividade de desenvolvimento, embora não muito praticada pelos pesquisadores da amostra estudada, também possui um diferencial a favor da região Centro-Sul: 12,5% das ações relacionadas à atividade de desenvolvimento das instituições localizadas na região Centro-Sul envolvem de cinquenta e um a cem por cento do seu tempo (7% no Sul, 3,5% no Sudeste e 2% no Centro), enquanto na região Norte-Nordeste esse percentual é de 5% (3% no Nordeste e 2% no Norte). Essas diferenças regionais foram significativas a um nível de 5%.

Outros resultados de variáveis do ambiente externo

Indagados sobre como determinados grupos de indivíduos localizados fora da organização de pesquisa, assim como outras instituições e algumas formas de publicações, tiveram influência na escolha das pesquisas realizadas nos últimos cinco anos, os pesquisadores indicaram o grau dessa influência colocando, na sua folha de resposta, um número dentro de um intervalo discreto que ia do valor 1 (quase não teve influência) ao valor 7 (grande influência). Os resultados foram os que se seguem.

Na opinião dos pesquisadores, o pequeno produtor, o médio produtor e o cliente ou consumidor potencial foram os agentes externos à sua organização (unidade) que, nos últimos cinco anos, mais os influenciaram na escolha das suas pesquisas (Tabela 29). Seguem-se a esses o agente de extensão rural, o grande produtor, o trabalho científico publicado em revista especializada, o trabalho de tese acadêmica e a política científica e tecnológica.

Dos dois agentes internos à organização, constantes da Tabela 29, o que mais influencia o pesquisador na escolha da pesquisa é o seu colega de trabalho. Na dimensão de 1 (quase não teve influência) a 7 (grande influência), 41,7% identificaram um grau de influência do seu colega de unidade a partir do ponto 5 da escala, enquanto que apenas 29,4% identificava aquele segmento da escala como correspondente ao grau de importância do superior imediato naquele tipo de escolha. O termo "colega" empregado refere-se aos membros da comunidade científica em geral. Tem um significado abrangente, daí poder-se falar de colega da sua área

de estudos ou colegas de outras instituições de pesquisa. O sentido do termo é, portanto, diferente daquele utilizado por Pelz & Andrews (1976), onde colega significava outros profissionais com quem o cientista trabalhava dentro do laboratório. Estava fora da expressão os chefes de unidades e subprofissionais assistentes.

É interessante observar que, apesar do pouco tempo de dedicação efetiva dos pesquisadores com a atividade de extensão (Tabelas 11 a 14), o agente de extensão rural desempenha um papel importante na decisão do cientista sobre o que pesquisar. Apenas cerca de 22% dos pesquisadores consideraram que o agente de extensão quase não teve influência na escolha das suas pesquisas nos últimos cinco anos.

Por outro lado, cerca de 60% desses mesmos pesquisadores acreditam que seu colega de outra instituição de pesquisa especializada em ciência básica é que quase não teve influência na escolha das suas pesquisas. Deve-se lembrar, como visto na Figura 4, que a maioria dos cientistas entrevistados (73%) tem dedicado à pesquisa básica apenas de zero a vinte por cento do seu tempo disponível.

Esses resultados corroboram com uma série de outros encontrados em trabalhos diferentes que mostram que os cientistas agropecuários orientam as suas pesquisas para o cumprimento de objetivos e metas específicos e muito raramente para a satisfação da sua curiosidade particular.

Tabela 29 - Grau de influência de diferentes categorias na escolha da pesquisa, nos últimos cinco anos. Porcentagem. 1986/87.

Influência de	Quase nenhuma influência					Grande influência	
	1	2	3	4	5	6	7
Superior imediato	36,5	13,7	9,7	10,7	12,5	6,2	10,7
Colega de sua instituição	21,1	7,9	13,7	15,6	19,0	11,7	11,0
Colega de outras instituições de pesquisa em ciência aplicada ..	39,9	11,5	12,9	14,0	10,3	8,1	3,3

continua

continuação da Tabela 29

Colega de outras instituições de pesquisa em ciência básica ...	59,7	11,7	7,7	8,3	6,3	2,6	3,7
Estudante de pós graduação	70,0	8,3	7,4	3,6	4,7	2,7	3,3
Ex-professor ...	55,4	8,1	7,8	7,0	7,6	5,4	8,7
Trabalho de tese acadêmica	38,6	7,7	9,3	7,1	10,6	10,3	16,4
Cliente ou consumidor potencial	22,1	4,3	9,0	13,5	14,7	17,4	19,0
Trabalho científico em revista especializada ..	27,6	9,0	13,0	12,7	16,3	9,4	12,0
Agente de extensão	21,9	5,6	9,6	14,6	20,0	13,9	14,4
Pequeno produtor rural	16,9	5,4	7,4	10,0	17,7	16,4	26,2
Médio produtor rural	18,0	4,5	9,0	12,5	16,8	17,8	21,4
Grande produtor rural	29,8	6,8	11,2	12,4	13,4	12,2	14,2
Alguém ligado à indústria	53,6	9,8	11,3	9,8	6,1	4,2	5,2
Política científica e tecnológica	34,3	7,0	11,0	14,4	16,4	9,4	10,5

Fonte: Dados básicos

Um outro tipo de dado que capta o impacto do ambiente externo, isto é, das chamadas variáveis inter-organizacionais, diz respeito a frequência de encontros sociais dos pesquisadores com uma série de pessoas ligadas a órgãos variados. Com a leitura da Tabela 30, algo que fica evidente é a pouca frequência de encontros sociais dos pesquisadores com uma série de agentes ligados ou interessados diretamente nos resultados do seu trabalho.

Embora ainda cerca de 56% dos pesquisadores digam que raramente têm encontros sociais com os agentes de extensão rural e os produtores, da relação dos grupos de pessoas contidos na Tabela 30 essas duas categorias são as que mais se reúnem com os pesquisadores agropecuários em encontros informais. São mínimos os encontros sociais mantidos com os membros da indústria, seja a processadora de produtos agropecuários, seja a de insumos para o setor produtivo agrícola.

Tabela 30 - Frequência de encontros sociais dos pesquisadores com diferentes grupos de pessoas. Porcentagem. 1986/87.

Grupo de pessoas	Raramente 1	Bimensalmente 2	Mensalmente 3	Semanalmente 4	Diariamente 5
Pesquisadores agrícolas de outras instituições	62,4	16,0	12,1	8,8	0,7
Pesquisadores não-agrícolas ..	76,6	10,7	6,5	5,9	0,3
Administradores.	70,8	11,2	10,9	5,8	1,3
Membros da indústria de insumos	86,6	7,6	4,7	1,0	0,1
Membros da indústria processadora	87,1	7,7	3,5	1,6	0,1
Produtor rural .	55,7	16,7	16,2	9,4	2,0
Membros de agência financiadora	84,5	7,6	5,0	2,2	0,7
Agentes de extensão rural	55,6	18,0	17,0	7,9	1,5

Fonte: Dados básicos.

Quando se examina a periodicidade dos encontros sociais entre pesquisadores de diferentes instituições ela também é baixa. Mesmo baixa, essa periodicidade é maior entre cientistas agropecuários que entre aqueles especializados em outros setores. O relacionamento informal entre cientistas agropecuários e administradores também não é intenso.

Ao se comparar a frequência de encontros sociais com pesquisadores da própria unidade e com pesquisadores agrícolas de outras unidades de pesquisa, observa-se que, embora a porcentagem dos pesquisadores que mantêm encontros sociais diários, semanais e

mensais com os colegas da própria unidade seja maior do que com os colegas das outras unidades, o número dos que raramente se encontram socialmente com os colegas da própria unidade (40%) ainda é alto (Figura 9). De qualquer forma, é significativo observar que 60% dos pesquisadores se agrupam entre aqueles que participam de reuniões sociais, pelo menos a cada dois meses, com os seus colegas de unidade ou departamento.

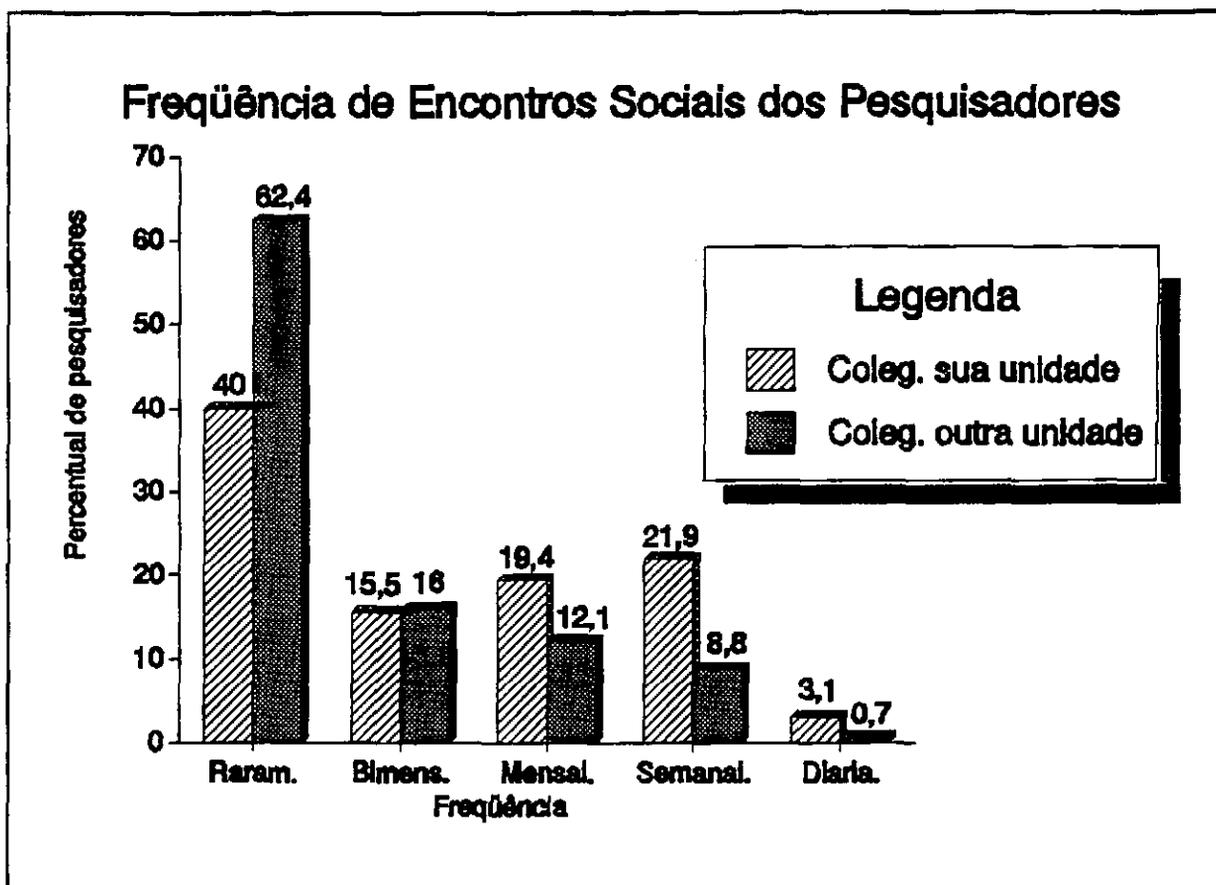


Figura 9 - Frequência de encontros sociais dos pesquisadores com colegas da sua unidade e de outras unidades.

3) Breve síntese das características dos pesquisadores estudados

A informação básica obtida através do levantamento amostral permite inferir que o pesquisador agropecuário típico, pertencente à instituições públicas de pesquisa no Brasil, possui as seguintes características individuais: É preponderantemente do sexo masculino, com idade de 30 a 39 anos, originário de cidades com menos de cem mil habitantes, com formação acadêmica a nível de mestrado, título obtido em universidades brasileiras. No último ano, dedicaram mais de sessenta por cento de seu tempo à

pesquisa, sendo o restante distribuído entre as atividades de ensino, administração e de extensão, com menor percentual alocado a essa última atividade. Embora considerem que, nos últimos cinco anos, tenham utilizado até vinte por cento de seu tempo na realização de pesquisa básica, julgam ser necessário elevar este percentual, face às exigências de desenvolvimento da pesquisa no Brasil. A mesma conclusão se observa em relação à percepção que este pesquisador tem a respeito do tempo alocado à pesquisa básica pela instituição a que pertence. Em contraposição, o pesquisador típico tem dedicado mais de quarenta por cento de seu tempo em pesquisa aplicada, apontando, como situação ideal, a redução desta proporção. A percepção desse mesmo pesquisador, relativamente à instituição em que trabalha, é compatível com a opinião que tem de seu próprio desempenho efetivo em pesquisa aplicada.

Em adição, o pesquisador agropecuário aplica efetivamente uma percentagem muito baixa, inferior a vinte por cento, de seu tempo em atividade de desenvolvimento, embora considere ideal a sua elevação, manifestando a mesma percepção quanto ao correspondente tempo, efetivo e ideal, dedicado a esse tipo de atividade por sua instituição empregadora.

4) Os pesquisadores e os critérios de escolha do problema de pesquisa

Como discutido anteriormente, uma lista de vinte e seis critérios de escolha do problema de pesquisa foi elaborada. As respostas com relação a cada critério variava dentro de um intervalo formado por sete valores possíveis, onde 1 significava "nenhuma importância" e 7 "grande importância". Os valores intermediários significavam gradações diferentes dentro daqueles limites.

Na referida lista de vinte e seis critérios para a seleção da escolha do problema de pesquisa, a importância para a sociedade apresentou-se como o principal deles (Tabela 31). Observa-se, já de início, que a escolha do problema de pesquisa - aparentemente um simples processo de decisão individual do pesquisador - começa a se revelar um processo que envolve um nível muito alto de complexidade.

Tomando-se os dez primeiros critérios para a escolha do problema de pesquisa contidos na Tabela 31 (ver a classificação geral na coluna A) chama a atenção o fato de que parte deles relaciona-se com a problemática interna da área científica e a outra parte com os problemas externos à ciência. Observa-se, em primeiro lugar, a existência de uma nítida ambiência de ciência aplicada (fato este já emergido com a análise dos dados sobre alocação do tempo em pesquisa), e, em segundo, uma acentuada preocupação com a busca de sintonia da pesquisa com o público para o qual ela se destina.

Tabela 31 - Ordem decrescente de importância dos critérios para a escolha de problemas de pesquisa. Valores obtidos para a amostra como e todo e comparação de classificação entre EMBRAPA, Universidade e demais instituições.

Critérios	Valores obtidos	Classificação na			
		A	E	U	D
Importância para a sociedade	1,42	1	1	2	1
Probabilidade de resultados de aplicação imediata	1,10	2	2	4	2
Gosta de fazer este tipo de pesquisa	0,98	3	4	1	3
Existência de pouca pesquisa na área	0,79	4	5	5	4
Necessidade de aprofundamento sobre tópicos específicos da área	0,72	5	8	3	6
Prioridades da organização de pesquisa ...	0,65	6	6	13	5
Propostas estabelecidas em planos nacionais ou regionais	0,61	7	3	12	7
Questões específicas dentro da sua área ..	0,53	8	11	6	9
Necessidades dos clientes tal qual é vista por você	0,51	9	7	18	8
Expectativas levantadas no seu ambiente de trabalho	0,44	10	10	9	10
Potencial de mercado para o produto final.	0,38	11	9	15	12
Retroalimentação do pessoal da extensão rural	0,32	12	12	19	11
Criação potencial de novos métodos, materiais úteis e instrumentos	0,30	13	14	11	14
Disponibilidade de facilidades para a pesquisa	0,29	14	18	7	13
Curiosidade científica	0,28	15	15	8	15
Credibilidade de outros pesquisadores que fazem pesquisas semelhantes	0,20	16	16	17	16
Probabilidade de publicação em revistas científicas especializadas	0,18	17	21	10	17
Solicitação dos clientes	0,12	18	13	25	19
Aprovação da pesquisa por cientistas de sua especialidade	0,11	19	17	21	20
Probabilidade de publicação em séries do serviço de extensão	0,09	20	20	24	18
Aprovação dos colegas	0,04	21	19	23	21
Período de tempo para concluir a pesquisa.	-0,07	22	23	20	22
Contribuição potencial para a teoria científica	-0,11	23	22	14	24
É o tópico do momento na sua área	-0,15	24	24	22	23
Facilidade de financiamento	-0,28	25	26	16	25
Probabilidade de publicação em revistas industriais ou de produtos rurais	-0,37	26	25	26	26

Fonte: Dados básicos. Classificação obtida pelo modelo de Thurstone. Códigos: A=Amostra total; E=EMBRAPA; U=Universidade; D=Demais empresas e institutos de pesquisa.

O primeiro critério selecionado pelos cientistas foi "importância para a sociedade". O segundo foi "probabilidade de resultados práticos de aplicação imediata".

O terceiro e quarto critérios na ordem de preferência dos cientistas agrícolas foram, respectivamente, "gosta de fazer este tipo de pesquisa" e "existência de pouca pesquisa na área". Enquanto os dois primeiros apontam mais nitidamente numa direção do mercado, esses dois últimos apresentam um compromisso mais interno com os ideais tradicionais do campo científico. Observe-se que "gosta de fazer este tipo de pesquisa" foi o critério mais importante apontado pelos cientistas ligados à Universidade, mesmo eles estando situados, como ficou lembrado anteriormente, num segmento daquela instituição não fortemente caracterizado pelos trabalhos na área de ciência básica, onde, supõe-se, os critérios relacionados com a motivação interna à ciência sejam os mais influentes na seleção de um trabalho científico.

Se o quinto critério, "necessidade de aprofundamento sobre tópicos específicos da área", traz uma carga mais específica de motivação científica, o sexto, "prioridades da organização de pesquisa", revela, novamente, um balizamento prático. As empresas e institutos de pesquisa possuem normalmente prioridades muito bem definidas e não muito diversificadas como a de contribuir para o aumento da produção e da produtividade de determinados produtos agropecuários, tais como aqueles que compõem a "cesta básica" da população ou contribuem para a aquisição de divisas para o país. A Universidade é a única das instituições contidas na amostra onde esses objetivos são mais diversificados. Assim, não se constitui numa surpresa que "prioridades da organização de pesquisa" tenha se classificado em décimo terceiro lugar entre os cientistas lotados na Universidade.

Dentro dessa mesma lógica, "propostas estabelecidas em planos nacionais ou regionais", classificado em sétimo lugar na amostra como um todo, foi escolhido como o terceiro item mais importante pela EMBRAPA e em décimo lugar pela Universidade.

"Questões específicas dentro da sua área" ficou como o oitavo critério de escolha (o sexto para os cientistas da Universidade).

"Necessidade dos clientes tal qual é vista por você" está classificado em nono lugar dentro da amostra como um todo e em décimo-oitavo para os da Universidade. Para os cientistas da EMBRAPA esse critério foi o sétimo em ordem de importância.

"Expectativas levantadas no seu ambiente de trabalho" foi classificado como o décimo critério.

Detendo-se um pouco na consideração desses dez primeiros critérios selecionados, observa-se que os pesquisadores, principalmente da EMBRAPA e das demais instituições (com exceção da Universidade), revelaram escolher o seu problema de pesquisa a partir de critérios externos ao interesse exclusivamente

individual, como: importância para a sociedade, probabilidade de resultados práticos imediatos, prioridades da organização de pesquisa, propostas estabelecidas em planos nacionais ou regionais e necessidades dos clientes. De fato, o que ocorre nesse apanhado dos dez primeiros critérios é que metade deles aponta na direção de uma influência externa à ciência e a outra metade aponta na direção de uma influência interna do sistema social da ciência.

A classificação obtida pelos critérios de influência externos ao campo científico mostra o quanto é importante para os cientistas da EMBRAPA e das demais instituições, ao lado dos seus esforços pessoais, receberem sinalizações claras e consistentes de suas organizações sobre áreas problemáticas julgadas prioritárias a nível governamental. Os cientistas mostraram-se sensíveis e receptivos a esse tipo de influência. Por outro lado, do ponto-de-vista gerencial, torna-se mais fácil obter respostas dos cientistas das empresas e institutos públicos de pesquisa do que dos cientistas da Universidade, esses últimos mais motivados por critérios como gosta de fazer este tipo de pesquisa e necessidade de aprofundamento sobre tópicos específicos da área. Para os cientistas da Universidade, itens como prioridades da organização de pesquisa e necessidades dos clientes ficaram classificados, respectivamente, em 12º e 18º lugares na relação dos critérios para a escolha do problema de pesquisa. Mesmo tendo a representação da Universidade na amostra sido formada por um dos seus segmentos mais voltados para o conhecimento prático, o traço da motivação científica transparece na lista de classificação.

A característica de abertura para o setor produtivo trazida pelos institutos e empresas públicas é histórica. A criação, por exemplo, em 1859, do Imperial Instituto Bahiano de Agricultura, exemplifica os laços estreitos entre pesquisa e produção agrícolas no Brasil, desde os seus primórdios. Foi a pressão e a colaboração financeira dos agricultores que tornaram viável o Decreto de criação do Instituto, assinado por D. Pedro II. Mais tarde, em torno do Instituto, surgem os primeiros passos para a criação da Escola Agrícola, trazendo também a marca de praticidade na solução de problemas da agricultura. Ao longo da história da pesquisa agropecuária brasileira, processos semelhantes embora que adaptados às condições de cada época surgem em vários locais do País (Rodrigues 1987; Albuquerque, Ortega & Reydon 1986 1986a; Malavolta 1981; Alves 1980; Alves & Pastore 1980; Pastore & Alves 1980; Sousa & Trigueiro 1989). O ponto importante para se reter é que reside nas origens das instituições de ciências agrárias no Brasil a tendência para o atendimento de problemas trazidos pela sociedade. Os relatórios das diferentes instituições deixam claro que esses problemas sempre tiveram precedência sobre aqueles de ordem estritamente acadêmica.

O décimo primeiro critério na ordem de classificação geral foi "potencial de mercado para o produto final", um outro aspecto relacionado com motivação externa ao campo científico. Para os pesquisadores da EMBRAPA esse critério ficou em nono lugar e para os da Universidade em décimo quinto.

"Retroalimentação do pessoal da extensão rural" foi o décimo segundo critério de escolha na classificação geral. Ficou em décimo primeiro para as demais instituições e em décimo nono para a Universidade.

O décimo terceiro critério na classificação geral foi "criação potencial de novos métodos, materiais úteis e instrumentos", com influência maior na Universidade.

"Disponibilidade de facilidades para a pesquisa" e "curiosidade científica", classificados, respectivamente, como décimo quarto e décimo quinto critérios para a amostra como um todo, foram selecionados pelos cientistas da Universidade como oitavo e sétimo.

"Credibilidade de outros pesquisadores que fazem pesquisas semelhante" foi o décimo sexto critério. Sua classificação dentro de cada grupo de instituição analisado foi bastante semelhante.

"Probabilidade de publicação em revistas científicas especializadas" foi o décimo sétimo critério na classificação geral. No entanto ele se posicionou em décimo para os cientistas da Universidade e em vigésimo primeiro para os da EMBRAPA.

"Solicitação dos clientes" foi um outro critério discrepante em termos de classificação entre os diversos grupos institucionais. Na classificação geral foi o décimo oitavo, mas ficou em décimo terceiro para a EMBRAPA e em vigésimo quinto para a Universidade.

O décimo nono critério foi "aprovação da pesquisa por cientistas de sua especialidade", classificado, por sua vez, em décimo sétimo para a EMBRAPA e em vigésimo primeiro para a Universidade.

"Probabilidade de publicação em séries do serviço de extensão" ficou classificado em vigésimo lugar no posicionamento geral. Do ponto de vista dos agrupamentos institucionais as classificações extremas ficaram com a Universidade (vigésimo quarto) e com as demais instituições (décimo oitavo). A EMBRAPA ficou com valor idêntico à classificação geral.

"Aprovação dos colegas" ficou classificado em vigésimo primeiro lugar na classificação geral. Na Universidade ficou em vigésimo terceiro.

Em vigésimo segundo lugar na classificação geral ficou "período de tempo para concluir a pesquisa". As diferenças de classificação desse critério entre os agrupamentos institucionais não foram extremadas. Ele ficou em vigésimo terceiro lugar para a EMBRAPA e em vigésimo para a Universidade.

"Contribuição potencial para a teoria científica" foi o vigésimo terceiro critério na classificação geral. Para os cientistas da Universidade ele ficou em décimo quarto lugar; para os das demais instituições foi classificado em vigésimo quarto.

O vigésimo quarto critério na classificação geral foi "tópico do momento na sua área". As diferenças de classificação entre as instituições não foram muito discrepantes com relação a esse critério.

Invariavelmente colocados como os últimos da lista de vinte e seis critérios ficaram "facilidade de financiamento" e "probabilidade de publicação em revistas industriais ou de produtos rurais".

O conhecimento desses diferentes critérios e da importância relativa de cada um deles é muito importante para os pesquisadores e para as instituições de pesquisa. Por outro lado, são inúmeras as implicações desses critérios de decisão de pesquisa. No seu conjunto, elas estão presentes no produto da pesquisa, na seleção do seu usuário e nas próprias formas de gerenciamento da organização de pesquisa. Os critérios de escolha do problema de pesquisa não apenas guardam e escondem tipos de orientações fundamentais que precisam ser examinados, como estão incorporados, com maior ou menor valoração, na cultura da organização de pesquisa (empresas, institutos, universidades).

Embora o entendimento desses critérios passe pela sua descrição, são os seus padrões de relacionamentos com as variáveis internas e externas à organização o que tornará possível a explicação da variação do seu nível de importância em determinadas conjunturas e contextos.

5) Os diferentes tipos de orientações de escolha do problema de pesquisa

No uso da escalagem multidimensional ordinal, oito grupos de atributos se apresentaram (ver Parte III, item 2 deste trabalho). Esses grupos obtiveram um claro sentido teórico, correspondendo a oito tipos de orientações distintos com relação à escolha do problema de pesquisa. Foram eles: orientação para a ciência aplicada, orientação para a ciência básica, orientação para os pares, orientação para o sucesso interno da pesquisa, orientação para a atividade de desenvolvimento, orientação para o mercado, orientação para publicações de uso prático e orientação para os objetivos organizacionais.

É importante lembrar que essas orientações podem ser vistas como tendências predominantes do comportamento do cientista. Na atividade concreta de escolha dos problemas de pesquisa esses tipos de orientações se interpenetram de alguma forma, onde um ou alguns deles passam a ser os predominantes.

A primeira questão que se coloca é como os diferentes tipos de variáveis independentes influenciam o complexo de tipos de orientações para a escolha do problema de pesquisa. Para respondê-la um passo ainda precisa ser completado: a transformação do conjunto de variáveis independentes para as quais os dados foram diretamente obtidos em novos fatores, isto é, em um novo conjunto de variáveis independentes.

6) As variáveis individuais e de ambiente externo

A escalagem multidimensional ordinal também foi útil para a construção das variáveis independentes, agora agrupadas em variáveis individuais e variáveis de ambiente externo. Os procedimentos utilizados (ver Parte III, item 3) identificaram seis variáveis: comprometimento com a pesquisa, comprometimento com a atividade de desenvolvimento, contatos com elementos da cadeia geração/difusão/adoção, influência de outros cientistas, influência de produtores e contatos com a indústria.

As duas primeiras são classificadas como variáveis individuais e as quatro últimas como variáveis de ambiente externo. Como observado na parte metodológica, as variáveis inicialmente consideradas como organizacionais entraram na composição das novas variáveis individuais e de ambiente externo.

7) As variáveis individuais e de ambiente externo e os tipos de orientação para a escolha do problema de pesquisa

Como enfatizado anteriormente, para estudar as relações entre as seis variáveis independentes e as oito variáveis dependentes utilizou-se a análise de correlação canônica (Mardia, Kent & Bibby 1979).

Das seis correlações canônicas obtidas, três foram significativamente diferente de zero. O teste da razão de verossimilhança ("likelihood ratio") apresentou $p = 0,0001$ para a primeira e a segunda correlações canônicas e $p = 0,0022$ para a terceira.

A primeira correlação canônica é de 0,428095, a segunda 0,307885 e a terceira 0,266759.

Do lado das variáveis indicadoras de influências individuais e de ambiente externo a maior representatividade na primeira variável canônica foi a influência de produtores (correlação de 0,9182). Do lado das variáveis de orientação para a escolha do problema de pesquisa, isto é, as variáveis dependentes, a primeira variável canônica está associada com orientação para o mercado (correlação de 0,8730), orientação para os objetivos organizacionais (correlação de 0,7300) e com orientação para publicação de uso prático (correlação de 0,5614). Isto significa que os pesquisadores com alto contato com os produtores tendem a ter, no processo de escolha do seu problema de pesquisa, a predominância da orientação para o mercado, da orientação para os objetivos organizacionais e da orientação para a publicação de uso prático.

Na segunda variável canônica, do lado das variáveis independentes, as maiores correlações ocorreram por conta do comprometimento com a pesquisa (0,8834) e do comprometimento com a

atividade de desenvolvimento (-0,6483). Do lado das variáveis de orientação para a escolha do problema de pesquisa encontrou-se uma correlação negativa com a orientação para a atividade de desenvolvimento (-0,5037). A dimensão canônica, portanto, parece então ser definida por estas variáveis e flutua, diretamente, com o aumento no comprometimento com a pesquisa e, inversamente, com o crescimento do compromisso com a atividade de desenvolvimento.

No caso da terceira correlação canônica, do lado das variáveis individuais e de ambiente externo a maior correlação foi com comprometimento com a atividade de desenvolvimento (-0,6540). Do lado das variáveis de orientação de escolha do problema obteve-se uma forte correlação positiva com orientação para a ciência aplicada.

8) Os tipos de orientação para a escolha do problema de pesquisa e os usuários da tecnologia

Uma outra questão importante que se coloca neste ponto da análise é a seguinte: Qual é a combinação linear desses oito tipos de orientações de escolha do problema de pesquisa e dos quatro tipos de destinatários dos resultados de pesquisa que são mais correlacionadas?

Das quatro correlações canônicas conseguidas, apenas as duas primeiras foram significativamente diferente de zero. O teste da razão de verossimilhança ("likelihood ratio) foi de 0,0001 para a primeira e 0,0006 para a segunda. A representatividade da primeira correlação canônica ficou expressa pela correlação máxima de 0,3974, enquanto a representatividade máxima da segunda ficou expressa pela correlação máxima de 0,2045. A segunda componente canônica define o indicador de cada um dos conjuntos de variáveis que são mais correlacionados depois da primeira componente canônica.

Do lado das variáveis de orientação para a escolha do problema da pesquisa, neste caso específico, variáveis independentes ou preditoras, a maior representatividade no indicador da primeira correlação canônica foi orientação para o mercado (0,9329).

Do lado das variáveis indicadoras dos públicos para os quais são, prioritariamente, dirigidos os resultados da pesquisa, isto é, das variáveis dependentes neste tipo de associação, o melhor indicador ficou fortemente associado com produtores (0,9214) e consumidores (0,8304).

No caso da segunda correlação canônica, do lado das variáveis de orientação para a escolha do problema de pesquisa, as maiores representatividades ocorreram por conta da orientação para a ciência aplicada (0,6791), orientação para a ciência básica (0,5259), orientação para o sucesso interno da pesquisa (0,5870) e da orientação para a atividade de desenvolvimento (0,4195).

Do lado das variáveis indicadoras dos destinatários dos resultados da pesquisa, obteve-se, nessa segunda correlação canônica, uma forte correlação positiva com as instituições (0,7951) e negativa com produtores (-0,8598), sugerindo uma variação inversa com a orientação para o mercado.

9) O problema da comunicação entre os pesquisadores

A comunicação é vital para o desenvolvimento científico e tecnológico. Este ponto tem sido enfatizado por um número bastante expressivo de estudiosos (Bunge 1980, Pelz & Andrews 1976).

Por comunicação está-se entendendo a transferência de informações científicas e tecnológicas de um pesquisador para outros cientistas e tecnólogos. Ela ocorre em todos os momentos do processo de pesquisa e não apenas na etapa de transferência dos seus resultados finais. A comunicação dos cientistas envolve também o seu contato com os clientes da pesquisa, com os gerentes da pesquisa, com o ambiente universitário, com os outros pesquisadores lotados nos setores público e privado, com as entidades de representação da sociedade civil, com os órgãos de desenvolvimento, enfim com a sociedade no seu sentido mais amplo.

A comunicação entre os cientistas pode ser dividida em dois grandes campos: a comunicação formal e a informal. A primeira é efetuada, principalmente, através de livros, capítulos de livros, artigos em revistas científicas, resumos, boletins e relatórios. A segunda é caracterizada pelas conversas entre colegas cientistas, visitas a laboratórios e experimentos no campo, além de correspondência entre pares. Embora exista, no ambiente da ciência moderna, uma grande valorização da comunicação formal, esses dois tipos de comunicação são, de fato, complementares entre si.

Diversas razões explicam a importância da comunicação formal no ambiente científico atual. Três delas são apresentadas por Busch & Lacy (1983). A primeira, diz respeito a necessidade de o novo conhecimento gerado ser difundido de forma rápida e ampla. Essa necessidade estaria relacionada ao grande número de duplicação de pesquisas existente. Uma boa difusão daquilo que está sendo feito poderia evitar duplicações desnecessárias, quando este é o caso. A segunda, deriva-se da importância de se aumentar o nível de rigor e precisão da informação científica que é comunicada. Quando isto é feito, por exemplo, em palestras e seminários a preocupação com o rigor e precisão é bastante diminuída. A terceira, está relacionada com as regras do reconhecimento de autoria da informação que é efetuada. Dentro da comunidade científica, o autor é o primeiro anunciante e há, com relação a este ponto, todo um conjunto normas éticas que têm de ser rigorosamente seguidas.

Uma série de questões foram apresentadas no questionário da pesquisa relacionadas a este problema da comunicação. O que se fará, a seguir, é a apresentação desses resultados.

(a) Publicações

Uma das questões formuladas solicitava que o pesquisador indicasse o número de vezes, nos últimos cinco anos, em que participou como autor ou co-autor de artigos em revistas científicas especializadas, livros, capítulos de livros, resumos, boletins e relatórios. Observou-se que 47% dos pesquisadores não publicou nenhum artigo científico, como autor único, num período de cinco anos. Os que publicaram de um a três artigos correspondem a 33% do total de pesquisadores e os que publicaram de quatro a sete correspondem a 13%. Os demais 7% publicaram de oito a trinta e oito artigos.

Assumindo-se, como o fazem Busch & Lacy (1983), que, na média, todo artigo científico em co-autoria tenha sido escrito por dois autores e ambos pertencentes ao setor público de pesquisa agropecuária pode-se, então, estimar o número anual de publicações por cientista. A fórmula utilizada foi a mesma daqueles autores, ou seja:

$$\frac{\text{nº de artigos como autor} + 1/2 \text{ nº de artigos como co-autor}}{\text{número de cientistas}} =$$

artigos por cientistas.

O processamento dessa fórmula ofereceu, assim, a estimativa da produção de artigos científicos publicados em revistas especializadas, num período de cinco anos. Este número foi de 3,8 artigos por cientista, o que corresponde a 0,76 artigos por ano, por cientista. Nos Estados Unidos esses números foram, respectivamente, 7,9 e 1,6 (Busch & Lacy 1983). Para o caso brasileiro esses números são preocupantes uma vez que os artigos científicos têm trazido, em todo o mundo, com maior velocidade, o conhecimento mais recentemente elaborado. Os livros têm trazido esse conhecimento de forma lenta, embora mais completa e detalhada.

Para se ter um parâmetro de comparação com os dados coletados com os pesquisadores agrícolas brasileiros no que diz respeito a diferentes tipos de publicações por pesquisador, procurou-se, para cada tipo de publicação, apresentar também o mesmo tipo de dado conseguido com pesquisadores agrícolas nos Estados Unidos, por Busch & Lacy (1983). Esta informação está contida na Tabela 32.

Tabela 32 - Taxa de publicação científica por pesquisador, num período de cinco anos. Dados do Brasil (Br.) e Estados Unidos (EUA). Diversos tipos de publicações.

Publicações	Como autor		Como co-autor	
	Br.	EUA	Br.	EUA
Artigos em revistas especializadas	2,20	4,54	3,19	6,64
Livros	0,04	0,09	0,06	0,11
Capítulo de Livros.	0,19	0,62	0,20	0,44
Resumos	2,41	2,71	2,07	3,57
Boletins	1,05	0,96	1,06	0,99
Relatórios	2,58	4,05	1,50	2,59

Fonte: Dados básicos. Para as informações referentes aos Estados Unidos, Busch & Lacy (1963).

Os pesquisadores brasileiros publicam mais relatórios e resumos que artigos em revistas especializadas. Diferentemente, o que predomina entre os pesquisadores agrícolas americanos é a publicação em revistas científicas.

Por outro lado, comparando-se os três grupos de instituições brasileiras, observa-se que há um diferencial importante entre o número daqueles que publicam e não publicam. Na comparação efetuada essa diferença foi bastante significativa ($p < 0,001$). As maiores contribuições para o alto valor do qui-quadrado foram dadas pelos pesquisadores que não publicam pertencentes à EMBRAPA e às demais empresas e institutos de pesquisa (Tabela 33).

Tabela 33 - Percentagens dos pesquisadores que publicam e não publicam como autores nas diferentes instituições, nos últimos cinco anos. 1986/87.

Categorias	EMBRAPA	Demais ins- tituições	Universidade	Amostra total
Publica	81,38	65,65	73,94	72,70
Não publica	18,62	34,35	26,06	27,30
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 26,731$, $p < 0,001$ para 2 graus de liberdade.

Os pesquisadores da EMBRAPA foram aqueles que mais publicaram como autores isolados nos últimos cinco anos. Os que menos tiveram publicações dessa forma foram os da Universidade. Essas publicações envolvem artigos em revistas especializadas, livros, capítulos de livros, resumos, boletins e relatórios. Em termos de publicações em co-autoria, os pesquisadores da

Universidade foram os que mais publicaram, seguidos dos da EMBRAPA (Tabela 34). A hipótese de homogeneidade entre as diferentes instituições foi rejeitada. A probabilidade de ocorrência dessa homogeneidade é inferior a 0,1%.

Tabela 34 - Percentagem dos pesquisadores que publicam e não publicam como co-autores nas diferentes instituições, nos últimos cinco anos. 1986/87.

Categorias	EMBRAPA	Demais ins- tituições	Universidade	Amostra Total
Publica	71,54	64,4	76,4	69,0
Não Publica	28,46	35,6	23,6	31,0
Total	100,00	100,0	100,0	100,0

Fonte; Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 10,105$, $p < 0,001$ para 2 graus de liberdade.

Tomando-se a amostra como um todo ($n = 1.033$), os pesquisadores que publicam como autor ou co-autor o fazem, principalmente, nas seguintes publicações: "Pesquisa Agropecuária Brasileira" (PAB), 17%; "Revista Brasileira de Zootecnia", 6,1%; "Revista Brasileira de Ciência do Solo", 3,2%; "Ciência Hoje", 3,1% e "Horticultura Brasileira", 1,6%. Separando-se os três grupos de instituições, em cada um deles as publicações "Pesquisa Agropecuária Brasileira" e "Revista Brasileira de Zootecnia" mantiveram, respectivamente, o primeiro e segundo lugares na preferência dos pesquisadores para a publicação dos seus artigos.

Na amostra como um todo, os cientistas identificaram as revistas científicas estrangeiras "Crop Science" (0,3%), "Phytopathology" (0,3%), "Plant Physiology" (0,2%), "Weed Science" (0,2%) e "Seed Science and Technology" (0,02%) como aquelas em que eles mais publicam os seus trabalhos no exterior.

Em termos de assinaturas de revistas científicas nacionais, 53,7% dos cientistas não assinam nenhuma revista científica nacional; 31,2% assinam uma; 9,5% assinam duas e 5,6% assinam três ou mais. Com relação às revistas científicas estrangeiras, 95,2% dos cientistas agropecuários não assinam nenhuma dessas revistas; 2,8% assinam uma e 2% assinam duas ou mais. As revistas científicas brasileiras mais assinadas pelos cientistas agropecuários são "Pesquisa Agropecuária Brasileira" (16,7%), "Revista Brasileira de Zootecnia" (9,1%), "Revista Brasileira de Ciência do Solo" (8,2%), "Ciência Hoje" (5%) e "Ciência e Cultura" (3,3%). No caso das revistas científicas estrangeiras, as mais assinadas pelos cientistas agropecuários brasileiros são "Phytopathology" (0,97%), "Plant Physiology" (0,39%) e "Weed Science" (0,39%).

Com referência aos pesquisadores que publicam, os da Universidade e da EMBRAPA publicam mais artigos como autores em revistas científicas do que os das demais instituições (Tabela 35). No que concerne às diferentes instituições, não houve distinção significativa entre a publicação de livros e capítulos de livros.

Tabela 35 - Percentagem dos pesquisadores dos diferentes grupos de instituições que publicam por tipo de publicação, num período de cinco anos. 1986/87.

Publicações	EMBRAPA		Universidade		Demais ins- tituições	
	A	CA	A	CA	A	CA
Artigos em revistas especializadas	56,4b	43,9c	60,6	63,6	47,2	46,3
Livros	3,7	42,1	3,0	23,7	3,2	34,2
Capítulo de Livros.	38,7	39,8	18,9	20,5	42,3	39,8
Resumos	44,5a	39,1d	17,0	18,7	38,6	42,3
Boletins	48,3a	29,8c	8,7	14,6	43,2	20,1
Relatórios	49,7a	26,3e	12,4	15,8	37,9	17,7

Fonte: Dados básicos

Códigos: A=Autor; CA=Co-autor.

- (a) Autor não homogêneo entre instituições ($p < 0,001$).
- (b) Autor não homogêneo entre instituições ($p < 0,01$).
- (c) Co-autor não homogêneo entre instituições ($p < 0,001$).
- (d) Co-autor não homogêneo entre instituições ($p < 0,05$).
- (e) Co-autor não homogêneo entre instituições ($p < 0,01$).

Na EMBRAPA, nos últimos cinco anos, 81,4% dos seus pesquisadores já publicaram algum tipo de trabalho como autor, 71,5% publicaram como co-autor e 86,7% publicaram como autor e co-autor. Na Universidade, essas percentagens foram, respectivamente, 73,9%, 76,4% e 82,4% (Tabela 36). Os testes de qui-quadrado não revelaram diferenças significativas entre os pesquisadores da EMBRAPA e os da Universidade com relação a esses tipos de autoria de trabalhos publicados. No caso da comparação dos pesquisadores da EMBRAPA com os das demais instituições (exceto Universidade), todas as diferenças foram significativas. Por outro lado, na comparação entre os pesquisadores da Universidade com os das demais instituições (exceto EMBRAPA) foram significativas as diferenças entre autores e co-autores. Na confrontação entre esses dois grupos de instituições, a hipótese de homogeneidade com relação aos pesquisadores que já publicaram como autor ou co-autor não foi rejeitada.

Tabela 36 - Percentagem dos cientistas que publicaram, nos últimos cinco anos, por categoria de autoria em publicações e por grupos de instituições. 1986/87.

	Amostra	EMBRAPA	Universidade	Demais ins- tituições
Autor	72,7	81,4a	73,9c	65,6ac
Co-autor ...	68,9	71,5b	76,4c	64,4bc
Autor ou co-autor ...	81,1	86,7a	82,4	76,4a

Fonte: Dados básicos.

- (a) EMBRAPA e demais instituições $p < 0,001$.
- (b) EMBRAPA e demais instituições $p < 0,05$.
- (c) Universidade e demais instituições $p < 0,05$.

Os cientistas da EMBRAPA e das demais instituições, exceto Universidade, são os que mais publicam resumos, boletins e relatórios. É insignificante, por exemplo, o número de boletins produzidos pelos cientistas das Universidades quando comparado com aquele produzido pela EMBRAPA. Tradicionalmente, essa prática de produzir boletins tem sido bem própria das instituições de pesquisa marcadamente voltadas para o trabalho de ciência aplicada, como é o caso da maioria das empresas e institutos de pesquisa.

Para a amostra como um todo foi encontrado também diferenças entre os cientistas que publicam e não publicam vis-à-vis o seu nível de formação acadêmica.

Tabela 37 - Percentagem de publicações como autor, nos últimos cinco anos, por nível de formação acadêmica. Amostra total. 1986/87.

	Artigos científicos			Livros			Capítulo de livros			Resumos		
	Bs	Ms	Dr	Bs	Ms	Dr	Bs	Ms	Dr	Bs	Ms	Dr
Não publica ..	63	38	34	97	96	96	94	87	83	71	56	46
Publica	36	62	66	3	4	4	6	13	17	29	44	54

(continua)

Tabela 37 (continuação)

	Boletins			Relatórios		
	Bs	Ms	Dr	Bs	Ms	Dr
Não publica ..	80	71	69	72	61	58
Publica	20	29	31	28	39	42

Fonte: Dados básicos.

Quando se diferencia os pesquisadores que não publicam artigos científicos em revistas especializadas daqueles que publicam e se observa as diferenciações entre esses dois segmentos por nível acadêmico de bacharelado, mestrado e doutorado o teste de χ^2 revela uma diferença significativa ao nível de 0,1%. Contudo, ao se relacionar essas diferenças dois a dois vê-se que a rejeição da hipótese de homogeneidade é dada pela força da distinção entre bacharéis e mestres que publicam e não publicam (0,01%) e entre bacharéis e doutores (0,01%). A comparação isolada de mestres e doutores que publicam e não publicam artigos científicos em revistas especializadas mostrou que essas categorias são homogêneas, não apresentando, assim, diferenças significativas aos níveis previamente estipulados.

No que se relaciona à publicação de livros não há diferença entre níveis acadêmicos no que diz respeito aos pesquisadores que publicam e não publicam. Todos publicam muito pouco, a despeito de ser bacharel ou doutor.

Na publicação de capítulo de livros houve distinções importantes entre bacharéis e mestres ($p < 0,01$) e entre bacharéis e doutores ($p < 0,001$). A homogeneidade entre mestres e doutores também foi mantida, como anteriormente.

Na publicação de resumos a não rejeição do H_0 ocorreu, novamente, no teste de homogeneidade entre mestres e doutores que publicam e não publicam. Nos demais casos, a hipótese de homogeneidade foi rejeitada com $p < 0,001$.

Também na publicação de boletins e relatórios continua não havendo distinção significativa entre mestres e doutores no que diz respeito aos que publicam e não publicam. Nas demais comparações a hipótese de homogeneidade é rejeitada com um nível de significância de 1%.

Mesmo quando se reúnem todos os tipos de publicações, seja como autor ou co-autor, continua não havendo diferenças significativas entre mestres e doutores. Observe-se que o que se está medindo é a quantidade, não a qualidade. A este respeito necessita-se de pesquisa adicional específica.

O padrão de publicação também difere regionalmente, exceção feita à publicação de livros, onde em nenhuma região se publica de forma expressiva ou regular. Assim, tomando-se apenas a autoria de artigos em revistas especializadas, de livros e de

Tabela 38 - Percentagem dos pesquisadores que publicam e não publicam artigos em revistas especializadas, como autor, por região geográfica. 1986/87.

	Centro	Sudeste	Sul	Norte	Nordeste
Não publicam ..	37	46	49	52	55
Publicam	63	54	51	48	45
Total	100	100	100	100	100

Fonte; Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 19,517$ $p < 0,01$ para 4 graus de liberdade.

capítulos de livros tem-se, no que concerne a artigos em revistas especializadas, as regiões que menos publicam são as do Nordeste e do Norte do país (Tabela 38). A região que mais publica artigos em revistas especializadas é a região Centro, seguida da do Sudeste e Sul.

Tabela 39 - Percentagem dos pesquisadores que publicam e não publicam livros, como autor, por região geográfica. 1986/87.

	Centro	Sudeste	Sul	Norte	Nordeste
Não publicam ..	95	96	98	98	98
Publicam	5	4	2	2	2

Fonte; Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 3,858$. Não significativo.

Como já foi observado, quase não existe publicação de livros entre os pesquisadores agropecuários do setor público no Brasil. Vários fatores estariam associados a este problema como, por exemplo, a baixa média de idade dos pesquisadores quando comparada a centros mais desenvolvidos, o crescimento ainda recente do seu contingente com pós-graduação, principalmente com o nível de doutorado, a existência de poucos núcleos de liderança acadêmica com condições de se constituírem em escolas, a baixa atividade de ciência básica já que esta seria responsável por achados científicos de grande magnitude impelindo os seus descobridores a intensificar a comunicação escrita na sua expressão mais formalizada, inexistência de uma arrojada competição científica e ausência de incentivos institucionais. Contudo, todas essas suposições precisariam ser testadas em trabalhos mais específicos. As percentagens constantes da Tabela 39 revelam que a falta de publicação de livros não está relacionada com diferenças regionais. O problema é da mesma magnitude seja qual for a região. No teste de significância, a hipótese de homogeneidade entre as regiões não foi refutada.

Tabela 40 - Percentagem dos pesquisadores que publicam e não publicam capítulos de livros, como autor, por região geográfica. 1986/87.

	Centro	Sudeste	Sul	Norte	Nordeste
Não publicam ..	87	88	85	96	94
Publicam	13	12	15	4	6

Fonte; Dados básicos.

(*) $\chi^2 = 14,93$ $p < 0,01$ para 4 graus de liberdade.

Os pesquisadores agropecuários do setor público que menos publicam capítulos de livros se localizam nas instituições do Norte e do Nordeste. Os que mais publicam estão trabalhando nas instituições localizadas na região Sul, seguidos daqueles pertencentes às instituições do Sudeste. As diferenças regionais foram significativas a um nível de 1%. O número daqueles que, em todas as regiões, dentro de um período de cinco anos, não publicaram nenhum capítulo de livro é bastante grande.

As atividades de pesquisa científica e tecnológica impõem aos pesquisadores uma série de relacionamentos com pessoas e instituições. Esses relacionamentos ocorrem por inúmeras razões como, por exemplo, para viabilizar um projeto específico de pesquisa ou mesmo para cooperar, na condição de especialista, com os mais diferentes órgãos que compõem os ambientes interno e externo da organização de pesquisa.

(b) Relacionamento com algumas instituições

Foi indagado aos pesquisadores sobre o tipo dos seus relacionamentos com algumas instituições. Diante de situações como bolsa de estudos, bolsa de auxílio à pesquisa, contrato de pesquisa, membro de comissão de julgamento de trabalhos científicos, consultoria regular e consultoria eventual indagou-se se os pesquisadores mantiveram ou não, nos últimos cinco anos, relacionamentos com o CNPq, CAPES, EMBRAPA, FINEP, instituição governamental estadual, universidades, Ford Foundation, Banco Mundial, Fulbright Commission, e outras. De uma maneira geral esses contatos têm envolvido uma minoria de cientistas. As percentagens referentes aos contatos realizados encontram-se distribuídas nas Tabelas 41 a 46.

Tabela 41 - Percentagem de contatos dos pesquisadores agropecuários referentes a bolsa de estudos com algumas instituições nacionais e estrangeiras. 1986/87.

	Amostra total	EMBRAPA	Universidade	Demais Ins-tituições
CNPq	24	20	54	17
CAPES	10	8	21	8
EMBRAPA	13	20	2	12
FINEP	1	2	1	1
Instituição governa- mental estadual	2	2	4	2
Universidade	2	3	1	1
Ford Foundation	1	0,5	1	1
Banco Mundial	0,5	1	1	0
Fulbright Commission .	0,1	0,3	0	0
Outras	4	3	6	4

Fonte: Dados básicos.

No que diz respeito, especificamente, aos contatos referentes à bolsa de estudos, aquele mais constante, num período de cinco anos, tem sido entre os cientistas pertencentes à Universidade e o CNPq. Em termos percentuais ele tem se verificado mais do que o dobro dos outros contatos existentes nos limites da Tabela 41, seja da própria Universidade com outras instituições,

seja dessas instituições entre si. Deve-se ainda observar os contatos dos cientistas da Universidade com a CAPES, dos cientistas da EMBRAPA com o CNPq e das demais instituições de pesquisa com o CNPq e a EMBRAPA. No que concerne à bolsa de estudos os cientistas não têm tido um relacionamento muito direto entre as instituições internacionais. Embora tenha sido importante os investimentos para cursos de pós-graduação na área de ciência agropecuária feita por instituições como a FINEP e Banco Mundial (Coqueiro 1981; Sousa & Trigueiro 1989) esses contatos se verificaram, caracteristicamente, entre instituições e não entre pesquisadores individuais e essas instituições financiadoras. Na medida em que o que se indagava no questionário dizia respeito aos contatos diretos dos cientistas com aquelas instituições, durante os últimos cinco anos, isto é o que, de fato, revela o padrão de resposta apresentado na Tabela 41.

Tabela 42 - Percentagem de contatos dos pesquisadores agropecuários referentes a bolsa de auxílio à pesquisa com algumas instituições nacionais e estrangeiras. 1986/87.

	Amostra total	EMBRAPA	Universidade	Demais Ins-tituições
CNPq	25	15	56	21
CAPES	2	2	3	1
EMBRAPA	6	7	4	5
FINEP	3	3	6	2
Instituição governa- mental estadual	3	1	7	2
Universidade	1	1	3	1
Ford Foundation	0,2	0,3	1	0
Banco Mundial	0,1	0,3	0	0
Fulbright Commission .	0	0	0	0
Outras	2	2	6	2

Fonte: Dados básicos.

Os contatos para bolsa de auxílio à pesquisa têm ocorrido, principalmente, com o CNPq. Novamente, são os cientistas das Universidades os que mais têm se movimentado para a obtenção desse tipo de auxílio, seguidos dos pertencente às demais instituições (exceto EMBRAPA) (Tabela 42).

No que diz respeito à contrato de pesquisa, membro de comissão de julgamento de trabalhos científicos e consultor eventual (Tabelas 43, 44 e 46) os cientistas da Universidade são os que mais têm se relacionado com outras instituições. Os cientistas da EMBRAPA têm apresentado a tendência de se relacionar mais internamente nos itens aqui examinados. Outro aspecto que chama a atenção é a importância da EMBRAPA para as demais instituições de pesquisa agropecuária. No caso do contrato de pesquisa (Tabela 43) tem sido, respectivamente, a EMBRAPA, as instituições governamentais estaduais e a FINEP que os cientistas das demais instituições têm procurado ou sido procurados. Esses cientistas têm também participado, com a EMBRAPA, como membro de comissão de

juízo de trabalhos científicos (Tabela 44), além de ter sido requisitado por aquela empresa como consultor eventual (Tabela 46).

Tabela 43 - Percentagem de contatos dos pesquisadores agropecuários referentes a contrato de pesquisa com algumas instituições nacionais e estrangeiras 1986/87.

	Amostra total	EMBRAPA	Universidade	Demais Ins-tituições
CNPq	6	4	14	5
CAPES	1	1	1	0,4
EMBRAPA	29	39	13	27
FINEP	11	7	16	11
Instituição governa- mental estadual	9	6	8	12
Universidade	4	4	7	4
Ford Foundation	0,2	0	1	0,2
Banco Mundial	1	1	2	2
Fulbright Commission .	0,3	0	1	0,2
Outras	4	4	7	4

Fonte: Dados básicos.

De uma maneira geral, o CNPq tem sido a instituição mais procurada pelos cientistas da Universidade do que por nenhuma outra relacionada com a produção de pesquisa agropecuária. Este fato parece refletir uma política de ação do CNPq de maior abertura ao meio universitário. Observe-se, por exemplo, que o relacionamento como consultor eventual dos cientistas da Universidade com o CNPq é substancialmente maior do que com os cientistas das outras instituições. Em termos de contrato de pesquisa (Tabela 43), tanto o CNPq como a EMBRAPA mantêm um relacionamento parecido com os cientistas da Universidade.

Os cientistas da Universidade revelaram-se mais presentes nas comissões de juízo do CNPq do que os de qualquer outra instituição de ciência agrícola. Também nenhum outro grupo de cientistas agrícolas parece se envolver mais como membro de comissão interna de julgamentos de trabalhos científicos (Tabela 44) do que os da EMBRAPA.

Tabela 44 - Percentagem de contatos dos pesquisadores agropecuários referentes a membro de comissão de julgamento de trabalhos científicos com algumas instituições nacionais e estrangeiras. 1986/87.

	Amostra total	EMBRAPA	Universidade	Demais Ins-tituições
CNPq	5	6	12	2
CAPES	1	2	2	1
EMBRAPA	18	34	6	11
FINEP	2	2	3	1
Instituição governamental estadual	6	5	7	7
Universidade	8	10	10	5
Ford Foundation	0	0	0	0
Banco Mundial	0,2	0,5	0	0
Fulbright Commission .	0,1	0	1	0
Outras	4	4	4	4

Fonte: Dados básicos.

Num período de cinco anos, a consultoria regular (Tabela 45) não tem sido veículo importante de contato dos cientistas agropecuários com as outras instituições. Internamente, os cientistas da EMBRAPA mostraram-se participantes desse tipo de atividade.

Na opinião dos pesquisadores, a consultoria eventual (Tabela 46) tem sido um maior veículo de contatos institucionais e inter-institucionais do que a consultoria regular. De uma certa forma, os cientistas de todas as instituições envolvidas na pesquisa participam desse tipo de consultoria. O CNPq, a EMBRAPA, a Universidade e as instituições governamentais estaduais são as instituições onde os cientistas agropecuários brasileiros mais participam de consultoria eventual.

Tabela 45 - Percentagem de contatos dos pesquisadores agropecuários referentes a consultor regular com algumas instituições nacionais e estrangeiras. 1986/87.

	Amostra total	EMBRAPA	Universidade	Demais Ins-tituições
CNPq	1	1	4	1
CAPES	1	0,5	5	0
EMBRAPA	8	10	2	8
FINEP	1	1	1	1
Instituição governamental estadual	4	4	4	5
Universidade	4	5	4	3
Ford Foundation	0,2	0	1	0,2
Banco Mundial	0,3	1	0	0
Fulbright Commission .	0	0	0	0
Outras	3	2	4	4

Fonte: Dados básicos.

Tabela 46 - Percentagem de contatos dos pesquisadores agropecuários referentes a consultor eventual com algumas instituições nacionais e estrangeiras. 1986/87.

	Amostra total	EMBRAPA	Universidade	Demais Ins-tituições
CNPq	8	7	21	4
CAPES	2	2	8	1
EMBRAPA	11	11	13	10
FINEP	5	5	13	2
Instituição governamental estadual	9	12	9	7
Universidade	10	13	10	7
Ford Foundation	0,3	0,3	0	0,4
Banco Mundial	1	1	0	1
Fulbright Commission .	0,1	0	0	0,2
Outras	6	8	8	4

Fonte: Dados básicos.

10) Valores dos cientistas

Parte do sistema de valores dos cientistas compõem aquilo que alguns autores (Merton 1970; Bunge 1980) denominam de "ethos" científico, isto é, são valores, normas e procedimentos próprios ao campo científico. Esses valores são princípios valorativos cujas formas mais típicas estariam, mais consistentemente, entre aqueles que fazem a ciência básica. De acordo com Merton (1980), um sentimento que se origina na base de

formação do cientista é aquele relacionado com a pureza da ciência. Segundo esse importante autor, a função provável desse sentimento seria "a de manter a autonomia da ciência".

Por valores dos cientistas entende-se os critérios por eles compartilhados que proporcionam sentido e coerência à sua atividade. Nessa medida, esses valores se encontram, na prática, inseparados das atitudes e comportamentos desses cientistas. Eles são motivadores do comportamento efetivo. Assim sendo, ao revelar aspectos diferenciados do comportamento dos cientistas agrícolas, este trabalho tem tratado, de forma simultânea, também dessa questão dos valores. O que se fará, a seguir, é discutir mais particularizadamente essa questão, a partir dos dados concretos obtidos no processo de pesquisa.

Um dos segmentos da pesquisa tratou diretamente das atitudes dos pesquisadores em relação à ciência e à tecnologia. Indagou-se dos cientistas agropecuários questões relacionadas à sua visão de ciência, sua atitude frente a algumas organizações ligadas à ciência e tecnologia no país, sua concepção de sociedade e sua posição frente à participação política do cientista. Buscou-se, enfim, se aproximar de uma visão-de-mundo desses cientistas. Para cada questão existiu um intervalo possível de resposta que ia de "não concordo" (1) à "concordo plenamente" (6).

Respondendo à pergunta sobre a neutralidade da ciência, 56% dos pesquisadores se situaram na direção de concordância sobre a neutralidade científica, enquanto os outros 44% se colocaram numa direção de discordância. 26%, por exemplo, discordaram diretamente, enquanto 34% concordaram plenamente com a noção de uma ciência neutra. Ao se observar o padrão de resposta a essa mesma questão dado pelos pesquisadores da Universidade, EMBRAPA e demais instituições de pesquisa, constatou-se não existirem diferenças significativas entre eles.

Sobre se a produção do conhecimento científico ocorre independentemente de fatores sociais e políticos, 72% se situaram na direção de discordância, isto é, vêm a conexão entre conhecimento científico e realidade socio-política. Apenas 28% se inclinaram na direção de ver o conhecimento científico ocorrendo sem qualquer relacionamento socio-político.

Indagados se rigor em ciência é, principalmente, o afastamento do cientista da problemática socio-política que o circunda, 79% se colocaram numa direção de discordância, enquanto 51% declararam diretamente não concordarem com a afirmação. Apenas 6% disseram concordar plenamente com aquela noção de rigor científico.

Por outro lado, 73% dos cientistas agrícolas do setor público disseram concordar plenamente com a posição de que o pesquisador deve conhecer a realidade socioeconômica dos setores interessados na pesquisa. Este ponto é, assim, consistente com as características encontradas na origem da pesquisa agropecuária em termos mundiais, no sentido de que ela sempre foi orientada para a solução de problemas tecnológicos concretos vividos pelos produtores. Deve-se estar atento para o fato de que, na origem dos primeiros institutos de pesquisa agrícola no Brasil - o Imperial

Instituto Bahiano de Agricultura (1859), o Imperial Instituto Fluminense (1860) e a Imperial Estação Agrônômica de Campinas (1887) - houve sempre a iniciativa dos grandes produtores regionais, e pressão deles sobre o governo, para que tais instituições fossem efetivamente criadas. Observando essa tradição histórica, não é de se estranhar que, quando se observa a distribuição dos dados na direção de concordância, um número expressivo dos cientistas agrícolas (95%) mostraram valorizar o conhecimento do pesquisador no que diz respeito à realidade socioeconômica dos clientes dessa pesquisa.

Outro ponto associado a esse e que merece atenção é a tendência do cientista agropecuário de não se engajar em pesquisa que apenas satisfaça a sua curiosidade. Os dados já examinados sobre o percentual de tempo desses cientistas distribuído entre pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento mostraram a concentração desse tempo nas atividades de ciência aplicada. Tem sido nesse campo aplicado onde a conciliação entre curiosidade pessoal e utilidade do trabalho científico tem se verificado. A pesquisa básica que é realizada dentro dessas instituições tem quase sempre o propósito de possibilitar o avanço do trabalho aplicado.

A valorização e ênfase em pesquisa aplicada está certamente por traz da concordância (67%) desses pesquisadores com a afirmação de que é muito comum o trabalho dos cientistas estar mais vinculado à teoria do que à prática. As entrevistas pessoais revelaram que há um certo grau de auto-regulação desses pesquisadores no que diz respeito ao uso prático daquilo que eles fazem, contudo, esse ponto, apesar de muito discutido, não chegou a ser objetivamente medido.

Fazer ciência aplicada não significa, necessariamente, o abandono da teoria. Essa foi a posição da maioria dos cientistas entrevistados. Na afirmação contida no questionário de que no trabalho desenvolvido por pesquisadores há sempre um distanciamento entre teoria e prática, 57% dos cientistas revelaram uma atitude de não concordância. Apenas 5% deles se dispuseram a dizer que concordavam plenamente com a afirmação.

A visão limitada de que a tecnologia só é possível com ciência é compartilhada por muito pouco cientista agrícola. Senão vejamos. Duas afirmações foram colocadas para exame dos cientistas. A primeira dizia "acredito que as práticas resultantes do saber popular possam se constituir em tecnologias". A segunda, tinha o seguinte teor: "só o saber proveniente das teorias e pesquisas científicas é capaz de produzir tecnologias". A tendência mais concordante com relação à primeira das afirmações reuniu 71% dos pesquisadores. Isso significa que, em sua maioria, os pesquisadores aceitam a possibilidade, e até a prática, de incorporação de contribuições não científicas na elaboração de tecnologias agrícolas. Apenas 3% deles assinalaram a opção de "não concordo". De forma compatível, com relação à segunda afirmação, 59% dos pesquisadores se colocaram na direção de não concordância, isto é, tecnologias não resultam somente do conhecimento científico. Apenas 13% deles concordaram plenamente com essa segunda questão.

A grande maioria dos cientistas agrícolas (76%) acreditam na liberdade científica daqueles que fazem a pesquisa científica, mas não concordam de que só exista uma concepção de ciência (56%), ou apenas uma metodologia científica (68%).

No que diz respeito à liberdade do seu trabalho como sendo um elemento fundamental para o desenvolvimento da criatividade, 60% dos cientistas afirmaram concordar plenamente com este ponto. É importante registrar que 90% se colocaram claramente na direção daquela concordância ao assinalar os pontos 4 (7%), 5 (23%) e 6 (60%), contidos no referido intervalo de seis pontos.

Sobre a percepção da existência de liberdade em seu trabalho científico, 76% responderam na direção da aceitação de que esta liberdade existe. 5,2% afirmaram diretamente não concordar de que esta liberdade seja real.

É importante se observar que o fato de ser cientista agrícola compõe apenas uma parte, embora importante, da vida dessas pessoas. Supõe-se que, assim como o fato de serem cientistas afeta os outros aspectos das suas vidas, os valores com relação a esses outros aspectos podem ter - e de fato têm - influência nas decisões das suas ações como cientistas. Algumas perguntas foram feitas procurando obter impressões desses cientistas com relação a certos aspectos não propriamente científicos. Este é um outro lado, ou um outro aspecto, do conjunto dos valores sociais que envolvem os pesquisadores agrícolas. São opiniões que dizem respeito ao ambiente do cientista, entendendo-se como ambiente ao conjunto de influxos exteriores que afetam a essas pessoas. São os chamados fatores sociais, culturais, políticos e econômicos, para mencionar apenas alguns.

Foi colocado para os cientistas que, embora a sociedade seja constituída de diferentes classes, todas elas trabalham para atingir um mesmo objetivo que é o "bem comum" da sociedade como um todo. O objetivo era saber o que cada um pensava daquela afirmação, isto é, como cada um julgava o que estava sendo afirmado. O padrão de resposta encontra-se representado na Figura 10. Embora exista uma leve tendência para o lado da não concordância, os maiores percentuais estão localizados nos extremos: 24% dos cientistas respondendo que não concordam e 21% afirmando que concordam plenamente.

Sobre se, na sociedade moderna, as decisões de natureza técnico-científica devem prevalecer sobre as decisões políticas, 75% responderam na direção da concordância ao assinalarem os pontos 4 (21%), 5 (20%) e 6 (34%) do intervalo de resposta constante de seis pontos. Os cientistas agrícolas reconhecem a precedência das decisões políticas sobre aquelas de puro caráter técnico-científico. Por outro lado, 54% dos pesquisadores acham que um cientista não se deve envolver em política partidária.

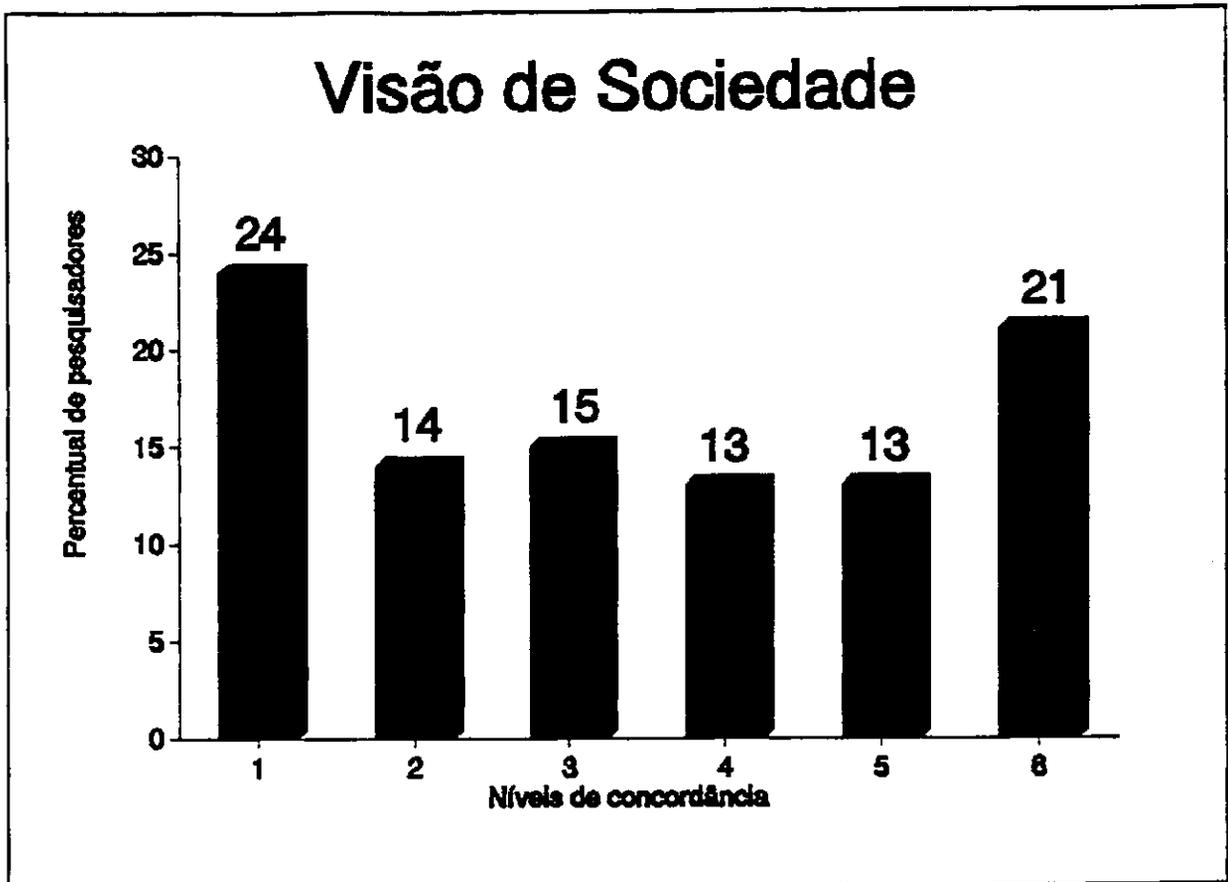


Figura 10 - Posição dos pesquisadores frente à seguinte afirmação: Embora a sociedade seja constituída de diferentes classes, todas elas trabalham para atingir um mesmo objetivo que é o "bem comum" da sociedade como um todo.

Com relação ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), 61% dos pesquisadores acham que ele tem demonstrado ser fundamental para a pesquisa agropecuária.

Durante os anos 50 a SBPC (Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência) desempenhou um importante papel no processo de profissionalização dos cientistas brasileiros (Botelho 1990). Por outro lado, sabe-se também que a SBPC tomou uma posição crítica durante o último período autoritário no Brasil (1964-1985). Durante este período ela acrescentou à sua luta tradicional pela ciência e pelo cientista também a defesa da redemocratização do país (Fernandes 1990). No que concerne a afirmação feita no questionário (elaborado em 1985 e aplicado em 1986/87) de que a SBPC é muito politizada, 54% responderam não concordar com aquele conteúdo de declaração. Nos pontos extremos do espaço de resposta de seis pontos, 23% assinalaram diretamente a opção "não concordo" com relação a afirmação feita no questionário e 12,7% optaram com o "concordo plenamente". Os demais se distribuíram entre os outros pontos possíveis do espaço de respostas.

Na comunidade científica há uma valorização em relação aos diferentes níveis de formação acadêmica dos cientistas. Em termos médios, supõe-se que a qualidade do trabalho científico aumenta quando se passa de um nível acadêmico menor para um maior. Acredita-se que, na média, um mestre teria um potencial de produzir um nível de qualidade de pesquisa maior do que um bacharel e um doutor teria esse potencial maior do que o mestre. De fato, estudos empíricos avaliando desempenho de pesquisadores têm oferecido suporte a essa ampla valorização do nível acadêmico do pesquisador. Em países de sólida estrutura de pesquisa o doutoramento é o requisito básico para se pertencer a uma equipe de pesquisa.

Diante disso, foi perguntado aos cientistas agrícolas o que faz, na situação atual, um pesquisador, que tenha obtido o grau de doutor há cinco ou dez anos, alcançar respeitabilidade dentro da sua instituição científica. Foi solicitado também que, ao lado dessa situação concreta atual, ele apresentasse a situação ideal, a partir do seu ponto-de-vista. As respostas foram dadas dentro de uma escala de cinco pontos que ia de "não importante" (1) a "muito importante" (2). A Tabela 51 sumariza essas respostas.

Tabela 47 - Ordem decrescente de importância de alguns fatores atribuídos como responsáveis pela respeitabilidade do pesquisador-doutor dentro de sua instituição científica. Situação atual e ideal.

Fatores	Classificação dos fatores na situação	
	Atual	Ideal
Publicação de trabalhos acadêmicos de alta qualidade	1	1
Palestras, conferências e seminários	2	2
Consultoria para órgãos governamentais ou fundações	3	4
Participação em associações científicas .	4	3
Publicações de muitos trabalhos acadêmicos	5	10
Ensino em Universidade	6	6
Publicação de trabalhos de circulação interna e relatórios	7	8
Consultoria para firmas privadas	8	9
Contato com produtores agrícolas	9	5
Trabalhos com atividades de extensão	10	7
Engajamento em atividades políticas	11	12
Contatos com trabalhadores e sindicatos de trabalhadores	12	11

Fonte: Dados básicos. Classificação obtida a partir da utilização do modelo de Thurstone.

Observa-se que as atividades publicação de "trabalhos acadêmicos de alta qualidade" e "palestras, conferências e seminários" foram classificadas, respectivamente, em primeiro e segundo lugares, na situação real e na ideal, significando, assim, a grande influência desses dois fatores como promotores da

respeitabilidade do cientista-doutor dentro da sua organização de pesquisa.

Quando se computa a percentagem dos que, na opção de situação atual, assinalaram os itens de resposta 4 e 5 ao fator "publicação de trabalhos acadêmicos de alta qualidade", vê-se que esse número foi de 61%. Na situação ideal essa porcentagem foi para 92%. No caso de "palestras, conferências e seminários", obteve-se, para os mesmos itens de resposta, 62% para a situação atual e 86% para a situação ideal. Isso significa que, embora esses dois fatores tenham sido classificados em primeiro e segundo lugares, em ambas as situações (atual e ideal), os cientistas lhes dão maior peso como promotores da respeitabilidade do pesquisador-doutor do que o estão fazendo as suas instituições no presente momento.

Na opinião dos cientistas, "publicação de muitos trabalhos acadêmicos" deveria conferir menor respeitabilidade ao pesquisador-doutor do que o faz atualmente. Para os cientistas agrícolas, não é o número de trabalhos o que deve dar essa respeitabilidade, mas a sua alta qualidade.

Idealmente, "contato com produtores agrícolas" deveria ter mais peso como critério de conferimento de respeitabilidade da organização de pesquisa para com os seus doutores do que realmente tem nos dias atuais. Cerca de 71% dos pesquisadores da EMBRAPA, 70% dos das demais empresas e institutos, e 59% dos da Universidade assinalaram as notas 4 e 5 relativas a este tópico, significando que este item deveria ser mais prestigiado como indicador da respeitabilidade do doutor dentro da organização de pesquisa.

"Engajamento em atividades políticas" e "contatos com trabalhadores e sindicatos de trabalhadores" foram as atividades ou fatores menos indicados para auferir respeitabilidade a um doutor por parte da sua organização. Isto é válido tanto para a situação atual como para a situação ideal projetada pelos cientistas. Uma informação adicional exemplificando mais claramente que esses fatores não são tidos como importantes por esses cientistas é que 66% dos pesquisadores da EMBRAPA e das demais empresas e institutos, além de 63% dos da Universidade, deram notas 1 e 2 ao fator "engajamento em atividades políticas" como situação ideal para que esse tipo de atividade venha a servir de parâmetro para a concessão de respeitabilidade da organização de pesquisa para com os seus doutores. Comportamento semelhante, embora menos incisivo, foi dado à atividade "contatos com trabalhadores e sindicatos de trabalhadores". O que variou, em termos comparativos, foi o menor percentual de pesquisadores com notas 1 e 2. Para a amostra como um todo essa foi a distribuição percentual dos pesquisadores com relação às diferentes notas da escala: 1 (26%), 2 (16%), 3 (23), 4 (17%) e 5 (18%).

V - Implicações para a gerência da pesquisa e para uma política de ciência e tecnologia para os setores agropecuário e agroindustrial

A escolha do problema de pesquisa é um momento crucial da construção científica. Nessa escolha está embutido tanto o desenvolvimento daquilo que Khum (1970) denomina de "ciência normal" como os indicadores das novas trajetórias do conhecimento. Isto revela que o empreendimento científico não se conclui com os novos achados de pesquisa. Cada nova descoberta põe novas questões e, portanto, novos momentos de escolha de problemas. Dessa forma, o empreendimento científico, além de ser algo em constante elaboração, é uma construção social cada vez mais essencial para a sociedade moderna. Pesquisadores de hoje estão construindo em cima de antigas e novas construções elaboradas por predecessores e contemporâneos.

O pesquisador agropecuário não se encontra solto, decidindo sozinho o percurso científico e tecnológico que a agricultura brasileira deve seguir. Sua posição é mais complexa. Ele trabalha em organizações e, nesse contexto, ele recebe as mais diferentes influências.

Este trabalho procurou mostrar, entre outras coisas, que as organizações públicas que, no Brasil, lidam com a produção do conhecimento para a agricultura (aqui tomada num sentido amplo, envolvendo as suas conexões industriais) e abrigam os talentos científicos e tecnológicos para este fim, não se impulsionam apenas pela força dos conhecimentos científicos e técnicos acumulados. O processo de escolha do problema de pesquisa que se verifica dentro dessas organizações está também dirigido por forças externas à ciência. Alguns critérios de escolha do problema foram identificados e submetidos à opinião de um número expressivo de cientistas brasileiros localizados em instituições públicas de pesquisa.

Os procedimentos adotados possibilitaram um ordenamento dessas diferentes fontes de influência e a identificação de alguns tipos específicos de orientação da pesquisa. Observou-se, também, algumas conexões significativas entre tipos de orientação da pesquisa e grupos de beneficiários potenciais dos resultados da pesquisa.

Muitos dos resultados apresentados e discutidos, sem mencionar a importância que possa ter para um debate interno entre os próprios cientistas, podem ser úteis tanto à ação da gerência da pesquisa, como à formulação de pontos específicos de uma política de ciência e tecnologia para o setor.

A gerência da pesquisa, como as demais formas de gerência, passa, atualmente, por uma profunda transformação centrada, sobretudo, na valorização do monitoramento dos ambientes interno e externo à organização. Da mesma forma, reconhece-se, hoje, que uma política de ciência e tecnologia precisa levar em consideração fatores adicionais, além dos estritamente econômicos.

Os cientistas agrícolas das empresas e institutos públicos de pesquisa, mais do que os da Universidade, demonstraram ser sensíveis aos estímulos institucionais e às demandas dos clientes. Na EMBRAPA, por exemplo, importância para a sociedade foi o critério de escolha do problema de pesquisa julgado mais importante, seguido de probabilidade de resultados de aplicação imediata e de propostas estabelecidas em planos nacionais ou regionais. Prioridades da organização de pesquisa, como visto anteriormente, classificou-se em sexto lugar para os pesquisadores da EMBRAPA na lista de vinte e seis critérios de escolha a eles submetida. Esse critério foi, contudo, o décimo terceiro para os cientistas lotados na Universidade.

Observou-se que a influência de produtores está muito correlacionada com a força das orientações dos cientistas agrícolas para o mercado e para os objetivos organizacionais. Por outro lado, a orientação para o mercado ficou fortemente associado com resultados dirigidos para produtores e consumidores.

Resultados como esses mostraram a existência de um amplo espaço para o manejo de contingências organizacional. A transformação de prioridades (nacionais, regionais ou locais) em projetos de pesquisa e, posteriormente, em resultados práticos, depende mais das estratégias, diretrizes e acompanhamento organizacionais, do que da disposição e abertura dos cientistas para tal. Os dados mostraram que essas últimas já existem em alto grau, nas empresas e institutos de pesquisa.

Alguns aspectos importantes a serem trabalhados pela organização de pesquisa diz respeito, entre outras coisas, à relação funcional pesquisador/ambiente e à interação interna objetivando construir o trabalho interdisciplinar. A primeira leva em consideração a articulação dos sujeitos com o mundo das ocorrências de fenômenos ou acontecimentos gerais, com repercussões importantes para o interior das organizações; a segunda objetivaria não apenas a reavaliação do conceito institucional de projeto de pesquisa como a determinação dos rumos técnico-científico, administrativo e financeiro das unidades de pesquisa.

Sem dúvida, esse empreendimento a nível institucional requer a figura do que se poderia denominar de gerente estratégico, isto é, daquele que gere a pesquisa com a visão sempre atenta para o amplo contexto no qual as decisões sobre prioridades são tomadas. O gerente estratégico de uma instituição de pesquisa é aquele que, estando convenientemente próximo dos pesquisadores e dos clientes, não perde de vista a realidade na qual todos estão situados. É característico desse tipo de gerente estar atento à cultura da sua instituição, isto é, leva sempre em consideração os valores e as formas de relacionamento interno e externo. É esse, inclusive, um dos níveis iniciais para o estabelecimento de mudanças internas duradouras.

A obtenção desse tipo de gerente, contudo, não se dá via treinamento, isto é, pelo simples aprimoramento dos conhecimentos e das habilidades técnicas. De fato, o treinamento conduz a um melhor desempenho do cargo gerencial ocupado. No entanto, a capacidade gerencial propriamente dita, que vai além dos requisitos técnicos de determinada função, é produto da estratégia organizacional. Essa capacidade é ensinada e aperfeiçoada através do desenvolvimento gerencial que se dá dentro da própria instituição, seja empresa, universidade ou instituto. É a esse esforço educacional administrado pela própria organização que se denomina de desenvolvimento gerencial. É dele que surgem os gerentes estratégicos. Não se deve, contudo, desprezar os traços de personalidade individual inerentes ao processo de gerência, tais como orientação realista e habilidade para tomar decisões (Henry 1967).

Um dos pontos abordados e que certamente precisa de um pouco mais de debate entre as instituições da comunidade científica está relacionado com a ênfase na divisão de trabalho científico entre elas. Os dados mostraram que ainda está pendente a divisão do trabalho científico entre empresas e institutos públicos de pesquisa, de um lado, e Universidades, do outro, no que diz respeito aos esforços de aprofundamento e suporte à pesquisa básica. Os testes estatísticos mostraram que empresas de pesquisa e universidades possuem comportamentos diferentes no que diz respeito à dedicação aos estudos básicos. Mas os dados também revelaram que o tempo que a Universidade dedica à ciência básica na área agrônômica não é muito expressivo.

Embora a noção admitida por muitos de as empresas públicas de pesquisa se dedicarem mais acentuadamente ao trabalho aplicado e as universidades terem mais dedicação ao trabalho básico (realidade não indicada pelos dados), necessariamente não carregue, por si só, problemas congênitos, é, contudo, preocupante que sobre esse problema não exista muita coisa além de lugares comuns e compreensões gerais. Inexiste uma política clara e definidora que garanta aporte financeiro para a viabilização dos seus pontos mais cruciais. Parecem, inclusive, ser poucos os acordos institucionais que abordem este ponto e que sejam acompanhados e avaliados periodicamente. A avaliação periódica e sistemática é importante, entre outras coisas, por possibilitar aos gerentes de pesquisa ações institucionais corretivas, quando este for o caso.

Se é relativamente claro para as empresas e institutos de pesquisa a ênfase que precisam dar ao caráter aplicado das suas pesquisas, a mesma clareza parece não permear a Universidade no que diz respeito aos estudos básicos. Quais as linhas específicas de suporte financeiro dentro da Universidade aos estudos de ciência básica nas mais diferentes áreas da agropecuária e agroindústria?

Outro ponto que está a exigir maiores reflexões refere-se ao pouco tempo dedicado, pelas instituições públicas de pesquisa, à atividade de desenvolvimento. As razões desse pouco tempo de dedicação merecem ser debatidas pela comunidade científica dessas instituições. O que, efetivamente, significa este afastamento da atividade de desenvolvimento?

Publica-se ainda pouco no Brasil no que diz respeito às ciências agrárias. Casos como a não distinção entre número de publicações entre mestres e doutores precisam ser analisados pelos pesquisadores e pelos gerentes da pesquisa.

Os dados apontaram para a necessidade ainda de uma "revolução" na política de formação de mestres e doutores em todas as instituições de pesquisa agropecuária brasileiras. O caso mais dramático é o das empresas estaduais de pesquisa. Neste final de século, este ponto continua sendo básico para que o país, nesse setor de pesquisa, e através das suas instituições especializadas, consiga dar saltos qualitativos para a frente, tanto em termos formais de pesquisa, como em termos de resultados dessas pesquisas. Sabe-se que, entre outras coisas, a qualidade da pesquisa está relacionada com a qualidade dos recursos humanos que a elabora. Critérios internacionais de países altamente industrializados revelam que, na atividade de geração de conhecimento, o nível acadêmico mais relacionado com a aptidão e independência do pesquisador é o nível de doutorado. Apesar dos progressos já conseguidos a este respeito, como ficou demonstrado com os esforços realizados, principalmente a partir da década de 70, no Brasil, ainda é baixo o índice de pesquisador-doutor na atividade de pesquisa agropecuária brasileira (12%). Nos Estados Unidos, como já apresentado, esse índice é superior a 92%.

Referências

- 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*, 3(1):79-132, jan./abr. 1986.
- Albuquerque, R. H. de; Ortega, A. C. & Reydon, B. P.: "O setor público de pesquisa agrícola no Estado de São Paulo". Parte II. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, 3(2):243-296, maio/ago. 1986a.
- Alves, E.: "O processo de geração de conhecimentos". Alves, E.; Pastore, J. & Pastore, A. C.: *Coletânea de trabalhos sobre a EMBRAPA*. Brasília, DF.: EMBRAPA-DID. Documentos 1. p.37-45. 1980.
- Alves, E. & Pastore, J.: "Nova abordagem para a pesquisa agrícola". Alves, E.; Pastore, J. & Pastore, A. C.: *Coletânea de trabalhos sobre a EMBRAPA*. Brasília, DF.: EMBRAPA-DID. Documentos 1. p.31-36. 1980.
- Ansoff, I. H.: *Administração estratégica*. São Paulo, SP: Editora Atlas. 1983.
- Ansoff, I. H.: *Estratégia empresarial*. São Paulo, SP.: Editora Atlas. 1977.
- Ansoff, I. H.; Declerck, R. P. & Hayes, R. L.: *Do planejamento estratégico à administração estratégica*. São Paulo, SP.: Editora Atlas S.A.. 1987.
- Aronowitz, S.: *False promises*. New York, NY.: McGraw-Hill Book Company. 1973.
- Azevedo, Fernando: *A educação entre dois mundos - problemas, perspectivas e orientações*. São Paulo, SP.: Edições Melhoramentos. Obras Completas, Volume XVI, s/d.
- Bishop, Y. M. M.; Fienberg, S. E. & Holland, P. W.: *Discrete multivariate analysis - theory and practice*. Cambridge, Mass.: The MIT Press. 1977.
- Borges-Andrade, J. E.; Xavier, O. S. & Afanasieff, R. S.: "Perfil meio e fim em organização de pesquisa: aspectos psicossociais". XIV *Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia*. Curitiba, Pr.: PACTO/FEA/USP. 1989.
- Botelho, A. J. J.: "The professionalization of Brazilian scientists, the Brazilian Society for the Progress of Science (SBPC), and the state, 1948-60". Londres, *Social Studies of Science*, vol. 20:473-502. 1990.
- Bunge, M.: *Ciência e desenvolvimento*. São Paulo, SP.: Editora Itatiaia Ltda./Editora da Universidade de São Paulo. 1980.

- Busch, L.: "Structure and negotiation in the agricultural sciences". *Rural Sociology* 45:26-48. 1980.
- Busch, L. & Lacy, W. B.: "Sources of influence on problem choice in the agricultural sciences, the New Atlantis revisited". In Lawrence Busch (ed.), *Science and agricultural development*. Totawa, New Jersey: Allanheld, Osmun. Pp. 113-128. 1981.
- Busch, L. & Lacy, W. B.: *Science, Agriculture and the politics of research*. Boulder, Colorado: Westview Press. 1983.
- Canton, A. W. P.: *Análise de dados categorizados*. Rio de Janeiro, RJ.: Simpósio Nacional de Probabilidade Estatística. 1980.
- Chatfield, C. & Collins, A. J.: *Introduction to multivariate analysis*. New York, NY.: Chapman and Hall. 1983.
- Cole, J. R. & Cole, S. C.: *Social stratification in science*. Chicago, Ill.: University of Chicago Press. 1973.
- Conover, W. J.: *Practical nonparametric statistics*. New York, NY.: John Wiley & Sons Inc. 1971.
- Coqueiro, E. P.: *Treinamento de recursos humanos na EMBRAPA*. Brasília, DF.: EMBRAPA/DID, 1981.
- Crane, D.: "Fashion in science: does it exist?" *Social Problems* 16:433-441. 1969.
- Drucker, P.: *Administração - responsabilidades, tarefas e práticas*. São Paulo, SP.: Editora Pioneira. 1975.
- EMBRAPA/SEA: "Projeto diagnóstico global da EMBRAPA". Brasília, DF.: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Secretaria de Administração Estratégica. (material não publicado). 1990.
- Evenson, R. F. & Kislev, Y.: *Agricultural research and productivity*. New Haven: Yale University Press. 1975.
- Fernandes, A. M.: *A construção da ciência no Brasil e a SBPC*. Brasília, DF.: Editora da UnB. 1990.
- Feyerabend, P.: *Against method: outline of an anarchistic theory of knowledge*. London: New Left Books. 1975.
- Gaj, L.: *Administração estratégica*. São Paulo, SP.: Editora Ática. 1987.
- Gieryn, T. F.: "Problem retention and problem change in science". *Sociological Inquiry* 48:96-115. 1978.
- Glaser, B. G. & Strauss, A. L.: *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine Publishing Company. 1980.
- Hagstrom, W. O.: *The scientific community*. New York, NY.: Basic Books. 1965.

- Hall, R. H.: **Occupations and social structure**. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc. 1975.
- Henry, D.: "Management and success". **Journal of Management Studies**, (4):3, junho, 1967.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W.: **Applied multivariate statistical analysis**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 1982.
- Kaplan, A.: **The conduct of inquiry - methodology for behavioral science**. Scranton, Penn.: Chandler Publishing Company. 1964.
- Kleinbaum, D. G. & Kupper, L. L.: **Applied regression analysis and other multivariable methods**. North Scituate, Mass.: Duxbury Press. 1978.
- Kuhn, T. S.: **The structure of scientific revolutions**. Chicago, Ill.: University of Chicago Press. 1970.
- Latour, B. & Woolgar, S.: **Laboratory life: the social construction of scientific facts**. Beverly Hills: Sage Publications. 1979.
- Malavolta, E.: "Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, da USP". Ferri, M. G. & Motoyama, S.: **História das Ciências no Brasil**. São Paulo, SP.: EPU/EDUSP. Vol. 3. p.105-149. 1981.
- Mardia, K. V.; Kent, J. T. & Bibby, J. M.: **Multivariate analysis**. New York, NY.: Academic Press. 1979.
- Maxwell, A. E.: **Multivariate analysis in behavioural research**. New York, NY.: John Wiley & Sons. 1979.
- McNemar, Q.: **Psychological statistics**. New York, N.Y.: John Wiley & Sons, Inc. 1969.
- Merton, R. K.: **Science, technology and society in Seventeenth Century England**. New York: Harper and Row. 1970. (Primeira edição, em inglês, 1938).
- Merton, R. K.: **Sociologia - Teoria e estrutura**. São Paulo, SP.: Editora Mestre Jou. 1970a. (Primeira edição, em inglês, foi em 1949, com o título original de Social theory and social structure).
- Pastore, J. & Alves, E.: "O papel da tecnologia na expansão agrícola". Alves, E.; Pastore, J. & Pastore, A. C.: **Coletânea de trabalhos sobre a EMBRAPA**. Brasília, DF.: EMBRAPA-DID. Documentos 1. p.20-24. 1980.
- Paterniani, E.: "Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da USP". In Ferri, M. G. & Motoyama, S. (Coordenadores), **História das ciências no Brasil**. São Paulo, SP.: Editora da Universidade de São Paulo. P. 219-240. 1979.

- Pelz, D. C. & Andrews, F. M.: **Scientists in organizations - productive climates for research and development.** Ann Arbor, Michigan: Institute for Social Research, The University of Michigan. 1976.
- Rodrigues, C. M.: "Gênese e evolução da pesquisa agropecuária no Brasil: da instalação da Corte Portuguesa ao início da República". **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v.4, n.1, p.21-28, jan./abr. 1987.
- Rodrigues, C. M.: "A pesquisa agropecuária federal no período compreendido entre a República Velha e o Estado Novo". **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v.4, n.2, p.129-153, maio/ago. 1987a.
- Rodrigues, C. M.: "A pesquisa agropecuária no período do pós-guerra". **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, v4, n.3, p.205-254, set./dez. 1987b.
- Rose, H. & Rose, S.: **The political economy of science.** New York, NY: Holmes and Meier. 1976.
- Rosenberg, C. E.: **No other Gods: On science and American thought.** Baltimore: Johns Hopkins University Press. 1976.
- SAS: **SUGI Supplemental Library User's Guide. (Version 5 Edition).** Cary, NC.: SAS Institute Inc., 1986.
- Sousa, I. S. F. de: "Accumulation of capital and agricultural research technology: a Brazilian case study". Columbus, Ohio: The Ohio State University, 1980. Tese de Ph.D. (Disponível através da University Microfilms, Ann Arbor, Michigan).
- Sousa, I. S. F. de & Singer, E. G.: "Tecnologia e pesquisa agropecuárias: considerações preliminares sobre a geração de tecnologia". Brasília, DF.: **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, DF., 1(1):1-25, jan./abr. 1984.
- Sousa, I. S. F. de & Singer, E. G.: **Proposta para um programa de pesquisa sobre geração de tecnologia agropecuária.** Brasília, DF.: EMBRAPA/DDT. Série Documentos, n. 16. (Edição bilingue: português/inglês). 1984b.
- Sousa, I. S. F. de & Singer, E. G.: "Proposta para um programa de pesquisa sobre geração de tecnologia agropecuária". **Cadernos de Difusão de Tecnologia**, Brasília, DF., 1(3):345-381, set./dez. 1984c.
- Sousa, I. S. F. de & Trigueiro, M. G. S.: "Organização da pesquisa agropecuária brasileira: o caso da EMBRAPA". **Cadernos de Difusão de Tecnologia**. Brasília, DF., 6(2/3):277-337, maio/dez. 1989.
- Sousa, I. S. F. de; Singer, E. G. & Flinn, W. L.: "Sociopolitical forces and technology: critical reflections on the Green Revolution". in Super, J. C. & Wright, T. C.: **Food, politics, and society in Latin America.** Lincoln, Nebraska: University of Nebraska Press, p. 228-245. 1985.

- Souza, J. de: **Métodos de escalagem psicossocial (Uni e multidimensional)**. Volume 5. Brasília, D.F.: Thesaurus. 1988.
- Steel, R. G. D. & Torrie, J. H.: **Principles and procedures of statistics - a Biometrical approach**. New York: McGraw-Hill Book Company. 1980.
- Stopher, P. R. & Meyburg, A. H.: **Survey sampling and multivariate analysis for social scientists and engineers**. Lexington, Massachusetts: Lexington Books. 1979.
- Tatsuoka, M. M.: **Multivariate analysis - techniques for educational and psychological research**. New York, NY.: John Wiley & Sons, Inc. 1971.
- Tavares, M. C.: **Planejamento estratégico - a opção entre sucesso e fracasso empresarial**. São Paulo, SP.: Editora HARBRA Ltda. 1991.
- Vargas, M.: "A tecnologia no Brasil". in Ferri, M. G. & Motoyama, S. (Coordenadores), **História das ciências no Brasil**. São Paulo, SP.: Editora da Universidade de São Paulo. P. 331-373. 1979.
- Weinstein, D.: "Determinants of problem choice in scientific research". **Sociological Symposium**. 16:13-23. 1976.
- Zucherman, H.: "Theory choice and problem choice in science". **Sociological Inquiry** 48(3-4):65-95. 1978.

ANEXO A - Relação, por Estado, das instituições envolvidas neste estudo.

Estados	Instituições
(Região Norte)	
Acre	UEPAE-Rio Branco
Amapá	UEPAT-Macapá
Amazonas	CNPSD UEPAE-Manaus INPA
Pará	CEPLAC-Belém UEPAE-Belém CPATU FCAPA
Rondônia	UEPAE-Porto Velho
Roraima	UEPAE-Boa Vista
(Região Nordeste)	
Piauí	UEPAE-Teresina
Maranhão	EMAPA
Ceará	EPACE CNPC UFCE
Rio Grande do Norte	EMPARN
Paraíba	EMEPA CNPA UFPB
Pernambuco	IPA CPATSA UFRPE
Alagoas	EPEAL
Sergipe	CNPCo
Bahia	EPABA CNPMF CEPLAC-Itabuna/Ilhéus UFBA

(Região Sudeste)

Espírito Santo	EMCAPA
Rio de Janeiro	PESAGRO CTAA SNLCS UAPNBS UFRRJ UFF
São Paulo	CNPDA UEPAE-São Carlos IAC IBSP ITAL IZSP IEA USP ESALQ UNESP UNICAMP

(Região Centro)

Goiás	EMGOPA CNPAP
Mato Grosso	EMPA
Mato Grosso do Sul	CNPGC CPAP UEPAE-Dourados EMPAER
Minas Gerais	CNPMS EPAMIG CNPGL UFMG UFV ESAL
Distrito Federal	CNPH CENARGEN CPAC

(Região Sul)

Paraná	IAPAR CNPFF CNPSO UFPR
Santa Catarina	EMPASC CNPSA
Rio Grande do Sul	IPAGRO IPRNRAP

IPZFO
IPVDF
IRGA
CNPFT
CNPT
CNPV
CPATB
UEPAE-Bagé
UFPEL
UFRGS
UFSM
