

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

As tecnologias de informação no processo de
produção, legitimação e difusão do
conhecimento dos pesquisadores da Embrapa

por

Maria da Paixão Neres de Souza

Orientadora:

Professora Dra. Suzana Pinheiro Machado Mueller

Tese apresentada ao Departamento de
Ciência da Informação e Documentação
da Universidade de Brasília como parte
dos requisitos para obtenção do Título de
Doutor em Ciência da Informação.

Brasília, DF
1999

Tese apresentada ao Departamento
de Ciência da Informação e Documentação
da Universidade de Brasília como requisito
parcial para obtenção do grau de Doutor.

Brasília, 3 de setembro 1999

Aprovado por:



Prof^a. Dr^a. Suzana Pinheiro Machado Mueller – Presidente



Prof. Dr. Cyrô Mascarenhas Rodrigues - Membro



Prof. Dr. Manuel Moacir Costa Macedo - Membro



Prof. Dr. Antonio Lisboa Carvalho de Miranda – Membro



Prof. Aldo de Albuquerque Barreto - Membro

Prof. Dr. Murilo Bastos da Cunha - Suplente

AGRADECIMENTOS

Desejo estender meus sinceros agradecimentos às pessoas e entidades que colaboraram para que esta tese fosse uma realidade e em particular:

- A Embrapa pela pelas condições proporcionadas para a realização do curso;
- A Professora Dra. Suzana Pinheiro Machado Mueller, minha orientadora, pela confiança ao ter me aceito como orientada e pelo especial apoio dispensado durante este período;
- A Ruy Espinheira Filho, companheiro nesta jornada, pela valiosa revisão do Projeto de pesquisa;
- Ao pesquisador Manoel Moacir Costa Macedo pelas sugestões e críticas ao Projeto de pesquisa;
- Um agradecimento especial às colegas Leila Maria Lenk, e Maria Fátima Bezerra Lima, pela revisão do conteúdo com críticas e sugestões que foram preciosas para o desenvolvimento deste trabalho;
- Aos colegas da Área de Informação e de Informática da Embrapa que contribuíram com a coleta dos dados: Maria Ruth Martins Leão, Regina Martins, Rosa Melo Dutra; Ana Mirtes Maciel Fouro, Roberto César do Nascimento; Adil Dutra Pinto Junior; Eduardo Santos Galas; Reginaldo Brotto da Silva e Rogério Ferreira Lima;
- Ao pesquisador Ranulfo Correa Caldas pela orientação na seleção da amostra;
- Ao Professor Bartholomeu Torres Troccoli pela indicação do caminho para a análise dos dados e a Robson Medeiros Araújo que me orientou com muita competência;
- Aos amigos que cuidaram do apoio logístico: Bernadeth Argolo Cardoso, Georgina Fonseca Souza, Clóvis Manoel dos Santos , Maria Tereza Walter, Maria José Oliveira e Maria Helena Kuhirara;
- Ao colega Miguel Angel Mardero Arellano com quem eu sempre pude contar;
- Aos colegas da Área de Informação da Sede: Simara Gonçalves Carvalho, Lea Aparecida Fonseca, Idene Paz S. Câmara, Vera Maria B. de Souza, Francisco de Assis Matias e os estagiários pela sempre disposição em atender bem;
- A Maria Amália Gusmão Martins, pela troca de informações e textos sobre o trabalho;

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1
LISTA DE TABELAS.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	5
R E S U M O.....	6
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	10
2 MODELO DE PESQUISA DA EMBRAPA.....	14
2.1 MODELO CIRCULAR DE PROGRAMAÇÃO	14
2.2 SISTEMA EMBRAPA DE PLANEJAMENTO.....	16
2.2.1 <i>Missão da Embrapa no período de 1993-1998</i>	18
2.2.2 <i>Missão da Embrapa no período de 1999-2003</i>	19
3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	21
3.1 ANTECEDENTES DO PROBLEMA DE PESQUISA	21
3.2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	24
3.3 O PROBLEMA DE PESQUISA.....	26
4 JUSTIFICATIVA	29
5 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	32
5.1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	32
5.2 PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO	40
5.3 LEGITIMAÇÃO DO CONHECIMENTO	45
5.4 PRODUTIVIDADE E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO.....	47
5.5 NOVO MODO DE PRODUZIR, LEGITIMAR E DIFUNDIR CONHECIMENTO.....	49
5.5.1 <i>Produção de conhecimento no novo modo</i>	49
5.5.2 <i>Legitimação do conhecimento no novo modo</i>	52
5.5.3 <i>Difusão de conhecimento no novo modo</i>	53
6 OBJETIVO GERAL.....	55
6.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	55
7 HIPÓTESES.....	57
7.1 HIPÓTESES OPERACIONAIS.....	57
8 MATERIAL E MÉTODO.....	60
8.1 IDENTIFICAÇÃO DOS DADOS	62
8.2 IDENTIFICAÇÃO DO UNIVERSO E CONSIDERAÇÕES SOBRE A AMOSTRA.....	65
8.2.1 <i>Descrição das Unidades da amostra</i>	67
8.3 ABRANGÊNCIA DO ESTUDO.....	70
8.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DOS DADOS.....	70
8.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	72
8.5.1 <i>Procedimento para operacionalização dos conjuntos de variáveis</i>	72
8.5.2 <i>Procedimento para a análise da produtividade científica</i>	73

9	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	75
9.1	IDENTIFICAÇÃO: CARACTERÍSTICAS DO PESQUISADOR	76
9.2	ATIVIDADES PROFISSIONAIS	82
9.3	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	93
9.4	PRODUÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO.....	110
9.4.1	<i>Produtividade científica</i>	112
9.4.2	<i>Perfil dos pesquisadores mais produtivos</i>	141
9.5	TESTE DAS HIPÓTESES	143
10	CONCLUSÃO.....	159
10.1	CARACTERÍSTICAS DO PESQUISADOR	160
10.2	USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO.....	161
10.3	PRODUTIVIDADE E DIFUSÃO DE RESULTADOS	163
10.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	164
11	LITERATURA CITADA.....	168
12	DEFINIÇÃO OPERACIONAL DOS TERMOS.....	175
	ANEXO I - QUESTIONÁRIO.....	178
	ANEXO II - TABELAS.....	186
	ANEXO III - FIGURAS.....	207

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – A2 UNIDADE DE ORIGEM DO PESQUISADOR DA AMOSTRA NO PERÍODO DE 1992-1997.....	76
TABELA 2 – A4 FAIXA ETÁRIA DO PESQUISADOR DA AMOSTRA NO PERÍODO DE 1992-1997.....	77
TABELA 3 – A5 NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA NO PERÍODO DE 1992-1997.....	78
TABELA 4 – A5.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ÚLTIMO CURSO ACADÊMICO DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA ...	80
TABELA 5 – A5.2 TEMPO DE CONCLUSÃO DO ÚLTIMO GRAU ACADÊMICO DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA	81
TABELA 6 – A6 PESQUISADORES DA AMOSTRA MEMBROS DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS E PROFISSIONAIS POR FAIXA DE AFILIAÇÃO.....	82
TABELA 7 – B1 TEMPO NA FUNÇÃO DE PESQUISADOR DOS MEMBROS DA AMOSTRA POR FAIXA DE ANOS.....	83
TABELA 8 – B2 EXERCÍCIO DE CARGO DE GERÊNCIA POR PARTE DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	84
TABELA 10 – B4 CULTURAS COM AS QUAIS OS PESQUISADORES DA AMOSTRA TRABALHAM.....	85
TABELA 11 – B5 PARTICIPAÇÃO MÉDIA/ANO EM CONGRESSOS DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA: 1992-1997 ...	86
TABELA 12 – B6 MÉDIA DE CURSOS/ANO MINISTRADOS PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA: 1992-1997.....	87
TABELA 13 – B7 PARTICIPAÇÃO MÉDIA EM CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO/ANO PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA: 1992-1997	88
TABELA 14 – B8 NÚMERO DE SUBPROJETOS POR PESQUISADOR DA AMOSTRA: 1992-1997.....	90
TABELA 17 – B8.2 CICLO DE VIDA DOS SUBPROJETOS 1986-1991	93
TABELA 18 – C1 FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA PARA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO	95
TABELA 29 – C2.1 ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL DOS COLEGAS DA REDE DE COMUNICAÇÃO DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	98
TABELA 30 – C2.2 AFILIAÇÃO DOS MEMBROS DA REDE DE COMUNICAÇÃO DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	99
TABELA 31 – C2.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS MEMBROS DA REDE DE COMUNICAÇÃO	99
TABELA 32 – C3 FREQUÊNCIA DE USO DOS CANAIS DE INFORMAÇÃO PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA NO TRABALHO DE PESQUISA	100
TABELA 33 – C4 USO DE COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA	101
TABELA 34 – C5 TIPO DE MENSAGEM VEICULADA NO MEIO ELETRÔNICO PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA..	102
TABELA 35 – C6 AVALIAÇÃO DE TRABALHOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	102
TABELA 36 – C6.4 AVALIAÇÃO DE TRABALHOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS NA REDE ELETRÔNICA PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	103
TABELA 37 – C7 ATUAÇÃO EM LISTAS DE DISCUSSÃO (<i>LISTSERVERS</i>) PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	104
TABELA 38 – C8 FREQUÊNCIA DE USO DE EVENTOS ELETRÔNICOS PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	105
TABELA 39 – C9 PROCEDIMENTOS EM AVALIAÇÃO DE TRABALHOS PUBLICADOS EM MEIO ELETRÔNICO PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	107
TABELA 40 – C10 FREQUÊNCIA DE USO CADA EVENTO ELETRÔNICO PELOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	108
TABELA 41 – C11 FATORES DE USO DA COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA QUE CONTRIBUÍRIAM PARA MELHORIA DO TRABALHO DE PESQUISA DOS MEMBROS DA AMOSTRA.....	110
TABELA 43 – D1.1 PESQUISA EM ANDAMENTO: PRODUÇÃO 1992-1997	113
TABELA 44 – D1.1.1 PESQUISA EM ANDAMENTO: PRODUÇÃO IMPRESSA NO BRASIL 1992-1997.....	113
TABELA 45 – D1.2 BOLETIM DE PESQUISA: PRODUÇÃO 1992-1997.....	114
TABELA 46 – D1.3 SÉRIE DOCUMENTO: PRODUÇÃO 1992-1997.....	115
TABELA 47 – D1.4 COMUNICADO TÉCNICO: PRODUÇÃO 1992-1997.....	116
TABELA 48 – D1.5 CIRCULAR TÉCNICA: PRODUÇÃO 1992-1997.....	116
TABELA 49 – D1.6 ARTIGOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS 1992-1997	118
TABELA 50 – D1.6.1 ARTIGOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS: PRODUÇÃO IMPRESSA NO BRASIL 1992-1997.....	118
TABELA 51 – D1.6.2 ARTIGOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS: PRODUÇÃO IMPRESSA NO EXTERIOR 1992-1997	119
TABELA 52 – D1.7 CAPÍTULO DE LIVRO: PRODUÇÃO 1992-1997	119
TABELA 53 – D1.7.1 CAPÍTULO DE LIVRO: PRODUÇÃO IMPRESSA NO BRASIL 1992-1997.....	120
TABELA 54 – D1.7.2 CAPÍTULO DE LIVRO: PRODUÇÃO IMPRESSA NO EXTERIOR 1992-1997	120
TABELA 55 – D1.9 OUTRAS PUBLICAÇÕES: PRODUÇÃO 1992-1997.....	121
TABELA 56 – D1.9.1 OUTRAS PUBLICAÇÕES: PRODUÇÃO IMPRESSA NO BRASIL 1992-1997	122
TABELA 57 – D1.9.2 OUTRAS PUBLICAÇÕES: PRODUÇÃO IMPRESSA NO EXTERIOR 1992-1997	123

TABELA 58 - D2 TRABALHOS EM CO-AUTORIA GERADOS PELOS SUBPROJETOS 1992-1997	124
TABELA 59 - D 3.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS	126
TABELA 60 - D3.2 PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS INTERNACIONAIS	127
TABELA 61 - D3 PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE COMUNICAÇÕES EM CONGRESSOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS	128
TABELA 62 - D3.4 PRODUÇÃO DE RESENHA DE LIVROS TÉCNICO-CIENTÍFICOS	129
TABELA 63 - D3.4 PRODUÇÃO DE RESENHAS DE ARTIGOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS	129
TABELA 64 - D3.6 PRODUÇÃO DE LIVROS TÉCNICO-CIENTÍFICOS	130
TABELA 65 - D3.7 PRODUÇÃO DE CAPÍTULO DE LIVRO	131
TABELA 66 - D3.8 PRODUÇÃO DE EDIÇÕES CIENTÍFICAS	131
TABELA 67 - D3.9 PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE OUTRAS PUBLICAÇÕES	132
TABELA 68 - D4.1 INOVAÇÕES 1992-1997	134
TABELA 69 - D4.1.1 TECNOLOGIAS GERADAS 1992-1997	134
TABELA 70 - D5.1 DIAS DE CAMPO 1992-1997	135
TABELA 71 - D5.2.1 UNIDADES DEMONSTRATIVAS 1992-1997	135
TABELA 72 - D5.3 OUTRAS ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO	136
TABELA 73 - D6.1 PROGRAMA DE RÁDIO 1992-1997	137
TABELA 74 - D6.2 PROGRAMA DE TELEVISÃO 1992-1997	137
TABELA 75 - D6.3 JORNAIS 1992-1997	138
TABELA 76 - D6.4 FEIRAS 1992-1997	138
TABELA 77 - D6.5 BASE DE DADOS 1992-1997	139
TABELA 78 - D6.6 REVISTA DE DIVULGAÇÃO 1992-1997	140
TABELA 79 - D6.7 OUTROS MEIOS DE DIVULGAÇÃO 1992-1997	141
TABELA 80 - HETEROGENEIDADE NA EMBRAPA	144
TABELA 81- MÉDIA DE USO DE COLÉGIO INVISÍVEL ELETRÔNICO: 1992-1997	147
TABELA 82 - ELITE DE PRODUTIVIDADE CONSIDERANDO TODA A VIDA PROFISSIONAL DO PESQUISADOR	148
TABELA 83 - ELITE DE PRODUTIVIDADE REFERENTE AOS SUBPROJETOS 1992-1997	148
TABELA 84 - ESCORE DE FREQUÊNCIA DE USO DE NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO	151
TABELA 85 - ESCORE DE FREQUÊNCIA DE USO DE NOVAS TECNOLOGIAS - TESTE DE TUKEY	151
TABELA 86 - ESCORE DE FREQUÊNCIA DE USO DE NOVAS TECNOLOGIAS - ANÁLISE DESCRITIVA POR CATEGORIA	151
TABELA 87 - PRODUTIVIDADE DOS <i>GATEKEEPERS</i> NO PERÍODO DE 1992-1997	152
TABELA 88 - PRODUTIVIDADE DOS <i>GATEKEEPERS</i> EM SUA VIDA PROFISSIONAL	153
TABELA 89 - <i>GATEKEEPERS</i> VERSUS LÍDER DO PROJETO DE PESQUISA	153
TABELA 90 - PRODUTIVIDADE CIENTÍFICA DOS LÍDERES DE PESQUISA	154
TABELA 91 - PRODUTIVIDADE CONSIDERANDO A VIDA PROFISSIONAL DOS LÍDERES DE PROJETO DE PESQUISA	154
TABELA 92 - PRODUTIVIDADE <i>VERSUS</i> PERTENCER À SOCIEDADES CIENTÍFICAS E PROFISSIONAIS	155
TABELA 9 - B9 ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL DO PESQUISADOR	187
TABELA 15 - LÍDER DO PROJETO DE PESQUISA	188
TABELA 16 - B8.1 CATEGORIA DE PÚBLICO PREFERENCIAL PARA OS SUBPROJETOS 1992-1997	191
TABELA 19 - REDE DE COMUNICAÇÃO DOS PESQUISADORES ENTREVISTADOS 1992-1997	191
TABELA 20 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL	196
TABELA 21 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA HORTALIÇAS	196
TABELA 22 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA MILHO E SORGO	198
TABELA 23 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA TRIGO	199
TABELA 24 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA SOJA	200
TABELA 25 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO	200
TABELA 26 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA CERRADOS	201
TABELA 27 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL	202
TABELA 28 - REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA AGROINDÚSTRIA DE ALIMENTOS	203
TABELA 42 - C11 FATORES DE MELHORAMENTO NO USO DA COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA	204

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO DE COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE PRODUÇÃO, LEGITIMAÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO DOS PESQUISADORES DA EMBRAPA.....	61
FIGURA 2. REDE DE COMUNICAÇÃO DOS PESQUISADORES DA AMOSTRA.....	208
FIGURA 3. REDE DE COMUNICAÇÃO DA EMBRAPA HORTALIÇAS.....	209

RESUMO

Verificou-se, neste estudo, se o uso das tecnologias de informação no processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa contribuiu para modificar as estruturas e estratégias no modo de produzir, legitimar e difundir conhecimento nessa comunidade. O universo de pesquisa compreendeu quarenta e nove pesquisadores de nove Unidades selecionadas para amostra. A amostra por Unidades de Pesquisa contemplou dois centros de pesquisa por tema básico, três centros de pesquisa ecorregionais e quatro centros de pesquisa por produto, representando 23% das trinta e nove Unidades Descentralizadas da Embrapa. A abrangência do estudo foi de seis anos, compreendendo o período de 1992 a 1997. Foi analisada a relação entre as variáveis dependentes *produção, legitimação e difusão de conhecimento* e as variáveis independentes *caracterização do pesquisador e uso de tecnologias de informação*. A coleta dos dados foi realizada através de um questionário enviado por meio eletrônico. Foram respondidos 75 questionários representando 17% do total enviado para os pesquisadores. As respostas foram tabuladas e a análise dos dados seguiu dois procedimentos: a) primeiramente, a distribuição bibliométrica Bradford-Zipf para análise de produtividade científica, visando identificar as médias de contribuição dos pesquisadores e b) análise de frequência simples; análise de frequência cruzadas; análise descritivas; teste "t" e anova *one-way* para a análise geral dos dados. Os resultados mostraram que o uso das tecnologias permitiu que o pesquisador da amostra melhorasse a comunicação com os colegas. Como consequência disso, há uma extensa rede de comunicação com ramificações no País e no exterior - indicativo de transdisciplinaridade; a troca de informação para produzir conhecimento ocorre entre colegas de diferentes disciplinas - indicativo de heterogeneidade. Os *gatekeepers* usam as tecnologias de informação mais que os outros pesquisadores, um indicativo que prevê a disseminação da prática por toda comunidade. Embora em pequeno número, trabalhos técnico-científicos são

avaliados na rede eletrônica; também em pequeno número são publicados trabalhos técnico-científicos no meio eletrônico. O estudo identificou seis pesquisadores que formam a elite de produtividade quando a análise abrange a carreira profissional e destaca, também seis pesquisadores quando a análise se refere ao período estudado. Um pesquisador aparece nos dois grupos indicando uma alta produtividade. Há, portanto, evidências de que o uso das tecnologias de informação no processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa pode ter contribuído para modificar as estruturas e estratégias no modo de produzir, legitimar e difundir conhecimento.

ABSTRACT

This study investigated whether the use of information technology by Embrapa's researchers in their communication processes contributed to modifying the structures and strategies of producing, legitimating and disseminating knowledge in their community. The universe included forty nine researchers from each one of the nine Research Units selected in the sample. The sample selected by research Units included two research centers by basic theme, three ecorregional research centers and four research centers by product, representing 23% out off thirty nine Decentralized Embrapa Units. The period studied cover 1992 to 1997. The relation between the dependent variables *production, legitimization and dissemination of knowledge* and the independent variables *characterization of the researcher and the use of information technology* was analyzed. A questionnaire sent by e-mail was used for data collection. Seventy five of the mailed questionnaires were answered representing 17% of the total sent. The following procedures were taken in analyzing data: a) the bibliometric distribution of Bradford-Zipf was used to determine the scientific productivity and the researchers individual mean in the distribution, and b) simple frequency analysis; crosstabs analysis; descriptive analysis; "t" test and one-way anova to general analysis. Results showed that the use of technology improved researchers' communication within the group. The following consequences were observed as a result of this improvement: a) an extended network of communication with ramifications in and outside of the country has been developed which suggests transdisciplinarity and b) the exchange of information to produce knowledge has taken place among colleagues from different disciplines which suggest heterogeneity. Gatekeepers used information technology more than other researchers. A small number of technical and scientific works are evaluated on the electronic network; also, a small number of scientific-technical works are published on the electronic network. The study identified six researchers as the elite of productivity when the

analysis points to the professional career. The study identified also, six researchers when the analysis points to the studied period. One researcher is present in both groups showing a high productivity. Evidences suggested that the use of information technologies on the process of communication might have contributed in modifying the structures and strategies of the style of producing, legitimizing and disseminating knowledge.

1 Introdução

Os primeiros estudos na área de sociologia da ciência foram desenvolvidos a partir da década de quarenta. Porém, estudos substanciais sobre o tópico apareceram nos anos sessenta, de acordo com Crane (1972, p.3). A autora cita várias abordagens para estudar o tema. A primeira se ocupa em investigar as inter-relações entre ciência e outras instituições sociais: como outras instituições tem influenciado a origem e o desenvolvimento da ciência? A questão recíproca - como a ciência tem influenciado essas outras instituições sociais - tem recebido muito pouca atenção dos sociólogos.

A segunda abordagem se ocupa com o estudo das ciências como um sistema social. Ciência é tratada não como um corpo de conhecimento ou como uma série de métodos e técnicas mas como o relacionamento entre pessoas, que por sua vez são guiadas por uma série de normas compartilhadas, o que constitui a característica social da ciência.

Duas outras abordagens têm sido aplicadas por membros de outras disciplinas. Uma é identificada por alguns historiadores da ciência, cujo trabalho tem sido consideravelmente influenciado por pensamentos sociológicos acerca da ciência. Eles se ocupam com a identificação das características científicas do conhecimento que trazem mudanças e desenvolvimento nas idéias científicas mais do que da identificação externa dessas influências sobre o processo. Outra abordagem tem sido usada primariamente pelos cientistas da informação. Eles examinam a maneira como os cientistas, usam a literatura científica, particularmente o que citam na literatura recente e comparam a fontes antigas, ou seja, a literatura em seu próprio campo de conhecimento é comparada com a literatura de outros campos.

A explicação de mudanças e desenvolvimento no pensamento científico é fundamental para a compreensão das instituições científicas, desde que o seu primeiro objetivo é a produção de novo conhecimento. Uma das primeiras questões

sociológicas que deve ser levantada é se a comunidade científica e a variação no padrão de comunicação entre cientistas afetam atualmente o desenvolvimento do conhecimento.

Embora essa questão tivesse sido levantado por Crane (1972, p.11) na década de 70, neste momento ela se torna extremamente oportuna para estudar as mudanças ocorridas no processo de produção, legitimação e difusão do conhecimento após a introdução do uso das tecnologias da informação na comunicação científica, visto que muitas das características do sistema de comunicação permanecem desconhecidos.

Reconhecida como a unidade básica de organização da ciência, a comunidade científica pode ser percebida pelos estudos de citação na literatura e pelos estudos de comunicação científica. No entanto, o processo de comunicação na ciência vem sofrendo sucessivas e significativas mudanças em decorrência:

- a) da introdução das redes de computadores e das tecnologias de informação no ambiente de desenvolvimento do trabalho de pesquisa;
- b) da mudança de interesse dentro da própria ciência para o entendimento concreto dos sistemas e dos processos; e
- c) da tendência atual voltada para a aplicação e uso, que é parte da reflexão do persistente interesse comercial e militar na ciência e na tecnologia.

Todas essas mudanças têm reflexo no *ethos* do novo modo de produzir conhecimento que ocupou o lugar das antigas normas vigentes na comunidade científica: universalismo; comunismo (ou compartilhamento), desinteresse e ceticismo organizado, as quais foram percebidas por Merton (1970) em seus estudos na área de sociologia da ciência.

No novo modo - ou modo 2 de produzir conhecimento - , sistematizado por Gibbons e outros (1994), tem sido observado o enfoque transdisciplinar em lugar do enfoque disciplinar do modo anterior ou modo 1 de produzir conhecimento. A transdisciplinaridade ultrapassa a estrutura disciplinar na construção da agenda intelectual, pois está presente na maneira como os recursos são empregados e na maneira como a pesquisa é organizada, como os resultados são comunicados e como os produtos são avaliados.

Além da transdisciplinaridade, este modo de produzir conhecimento também é caracterizado pela heterogeneidade em contraste com a homogeneidade do modo 1. Heterogeneidade na maneira de produzir conhecimento, significa que um grupo de pesquisadores de áreas disciplinares diversas (biólogos, agrônomos, sociólogos, estatísticos, economistas), parte de um problema prático que necessita de uma solução. Todo o processo deve atender não só as normas acadêmicas de produzir conhecimento, mas também as condições do mercado e das próprias exigências da sociedade. O novo conhecimento, gerado dessa maneira, forma novas configurações, requerendo novos grupos transdisciplinares para continuar o processo.

Em termos de arranjo organizacional, o modo anterior de produção de conhecimento seguia um arranjo hierárquico tendendo à preservação da estrutura institucional, enquanto no novo modo, o arranjo institucional é hetero-hierárquico e transiente, ou seja, os pesquisadores que estão buscando solução para um problema de pesquisa não pertencem necessariamente a uma mesma instituição. São grupos inter-organizacionais e, sendo grupos transientes, podem estar em frequentes re-arranjos para a solução de outros problemas de pesquisa, o que ocasiona uma melhor articulação com: universidades, institutos de pesquisa, indústrias, organizações não governamentais, dentre outros órgãos.

O controle de qualidade ou o processo de avaliação na ciência passou a incorporar novos critérios e indicadores de qualidade dos produtos gerados, de forma mais sociável e reflexiva, diferente do modo anterior que se restringia apenas ao referendo dos pares. Portanto, a comunicação em cada configuração no Modo 2 é crucial. Os elos de comunicação são mantidos, parcialmente, através de canais formais (publicação, por exemplo) e, também parcialmente, através de canais informais (troca de mensagens, reuniões técnicas, listas de discussão).

A comunicação, por seu turno, foi bastante favorecida pelo uso das redes de computadores no ambiente de pesquisa. A comunicação interpessoal se tornou mais ágil, foi ampliada a disponibilidade de informação pelo acesso às bibliotecas virtuais de todo o mundo. Houve fomento na troca de pré-publicações nas redes, estímulo para elaboração das publicações eletrônicas, contribuindo para que os

resultados de pesquisa se tornem público com maior rapidez e para uma audiência mais ampla. Presume-se que todas essas mudanças estão afetando o próprio modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento.

No âmbito da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa por exemplo, que tem como objetivos gerais definidos para o período de 1993-1998:

- incrementar a produção e a eficiência;
- contribuir para resolver problemas sociais e ambientais;
- adequar produtos às demandas dos consumidores intermediários e finais;
- promover e agilizar a transferência de informações científicas e tecnológicas e
- promover um salto qualitativo na pesquisa,

várias mudanças têm ocorrido ao longo das últimas décadas para que a Empresa acompanhe as tendências mundiais em termos de política global de administração e de resultados de pesquisa.

Neste estudo, investiga-se de que maneira essas mudanças afetaram o modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento, a partir da adoção de tecnologias de informação no processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa.

Inclui os modelos de pesquisa adotados pela Empresa desde a sua fundação até agora. No primeiro momento, foi adotado um modelo circular de pesquisa, cujo enfoque principal era que o problema de pesquisa começava e terminava no produtor rural. Mais recentemente foi adotado um modelo sistêmico que pretende incorporar as recentes mudanças ocorridas na sociedade nas últimas décadas.

Este estudo define e contextualiza o problema de pesquisa discutindo estudos de outros autores sobre o tema, a exemplo de Garvey & Griffith, 1967; Crane, 1972; Meadows, 1988. Apresenta os objetivos que se pretende atingir; as hipóteses que nortearão a pesquisa; o método utilizado; os resultados e discussão e, finalmente, a conclusão sugerindo futuros desdobramentos deste estudo.

2 Modelo de pesquisa da Embrapa

O primeiro período da política agrícola brasileira foi bem relatado por Alves (1976, p.373). Segundo este autor, a política agropecuária teve suas raízes na época do Império e estendeu-se até ao apagar da década dos quarenta, quando a industrialização do País transformou-se na meta fundamental da política econômica. Alves prossegue informando que esse período foi caracterizado pela ausência de uma política agrícola definida, faltando-lhe um corpo de princípios e objetivos explicitados com clareza e de instrumentos para a ação. Entretanto enfatizou-se a expansão da fronteira agrícola como meio de aumentar a oferta de produtos de subsistência para a população.

Várias reformas sucederam-se a partir da fundação do Centro Nacional de Ensino e Pesquisa Agronômica em 1938 que culminou com o Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária, extinto com a criação da Embrapa em 1972 por decreto governamental. Essas reformas visavam estabelecer, em nível federal, uma instituição que executasse tarefas e pesquisa nas suas bases, que elaborasse linhas gerais da política nacional de pesquisa, no que respeita à agropecuária, e se articulasse com outras instituições congêneres, de natureza pública ou privada (Alves, 1985, p.374)

2.1 Modelo circular de programação

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, começou a funcionar em 1973 para desempenhar um papel mudanças no cenário nacional e representar um marco na empreitada de gerar tecnologia e conhecimento agrícola no Brasil. Vinculada ao Ministério da Agricultura, surgiu no momento em que o órgão sentiu a necessidade de desempenhar um papel não apenas de coordenação, mas também de participação na pesquisa agropecuária no País.

A partir desse advento, passa o País a contar com um sistema cooperativo de pesquisa, apoiado em centros nacionais de pesquisa agropecuária, em instituições estaduais de pesquisa, na iniciativa particular e mantendo ainda amplo espectro de articulação com a comunidade científica nacional e internacional (Alves, 1980, p.6).

Era a década de 70 que foi marcada por um cenário de regimes totalitários. As políticas de ciência e de tecnologia estabelecidas para o setor agrícola pelos governos militares refletiam, por exemplo, tanto a macro-política de substituição de exportações, impostas pelo meio ambiente sócio-econômico e político em voga na América Latina, quanto o paradigma internacional colocado pela chamada “Revolução verde” na agricultura (Flores & Silva, 1992). Foi a época do crédito rural abundante e fortemente subsidiado, a época do chamado “milagre brasileiro”.

A Embrapa, obteve portanto, o mérito de receber um grande volume de recursos para investir na administração da pesquisa, sendo que no período de 1973-1979 o porte desses recursos na empresa foi multiplicado por 50, em termos reais pelo Ministério da Agricultura. A maioria dos estados também teve crescimento similar em investimento na pesquisa conforme afirma Alves (1980, p.15).

O modelo institucional adotado em 1973 foi conhecido como modelo circular de pesquisa, visto que a pesquisa começava e terminava no produtor rural. Tinha como bases principais, dentre outras:

- a) a adoção do enfoque do “pacote tecnológico”, contemplando o sistema de produção sobre o produto (práticas culturais, manejo, adubação, sementes);
- b) a execução da pesquisa a cargo dos centros nacionais e da equipe multidisciplinar;
- c) a conjugação dos esforços de suas unidades de pesquisa com os das demais instituições, nacionais ou estaduais;
- d) a formação de recursos humanos, objetivando proporcionar ao corpo técnico o domínio sobre teorias científicas e princípios do método científico;

Este modelo constituiu instrumento importante de ordenamento da pesquisa e muitos resultados notáveis foram alcançados na modernização da agropecuária brasileira como afirmam Goedert, Castro & Paez (1995, p.22). Contudo, as mudanças econômicas ocorridas em nível mundial exigiam novas formulações não só da política agrícola mas de todos os outros setores.

Essas mudanças tiveram início nos anos 80, considerados pelos analistas econômicos como a “década perdida”. Tal período foi caracterizado por crises econômicas e estagnação das economias, principalmente na América Latina (à exceção do Chile e Colômbia) e na Ásia. Nesse contexto, ficou evidente a crise do modelo internacional de desenvolvimento, colocando em xeque o padrão de concorrência econômica via preço e o padrão tecnológico de enfoque “produtivista” que visava apenas a ampliação da capacidade de produzir mais, passando esse padrão de concorrência a ser fortemente influenciado por considerações do mercado (Flores, 1991).

Em função dos reflexos dessas mudanças e do processo de globalização da economia mundial, aliada à turbulência no meio-ambiente foi necessário que a Embrapa alterasse o modelo de pesquisa vigente, redefinisse a missão institucional, objetivos, diretrizes e estratégias para atender as novas exigências impostas pelos rumos da economia mundial.

2.2 Sistema Embrapa de Planejamento

O Sistema Embrapa de Planejamento - SEP foi implementado a partir de 1993 como um novo modelo de pesquisa, visando consolidar todas essas reflexões de mudanças ocorridas no cenário global e tendo como objetivo nortear as políticas de pesquisa na Empresa. Nesse instrumento estão estruturados os programas de pesquisa, anteprojetos, projetos e subprojetos. Os programas são de responsabilidade dos membros da diretoria executiva, enquanto cada projeto é coordenado por um líder, escolhido entre os pesquisadores (Embrapa, 1995).

A estrutura organizacional da Empresa que conduzia o modelo de pesquisa na época do estudo, compunha-se de trinta e nove unidades descentralizadas: oito centros temáticos; treze centros ecorregionais; quinze centros nacionais de produto, três serviços especiais (Embrapa, 1997).

O novo modelo de pesquisa institucional implantou um arranjo organizacional bem mais complexo multiplicando, consideravelmente, seus canais de interação com a sociedade e, conseqüentemente, ampliando a sua missão institucional. Um grande esforço tem sido feito, envolvendo os seus empregados, a partir de adoção de conceitos mais elásticos e abrangentes, tais como “cultura organizacional” e “qualidade total”, e de ferramentas gerenciais como planejamento estratégico. A empresa vem conduzindo reformas significativas que resultaram na internalização de conceitos importantes como cliente, mercado, parceria, cadeia produtiva, sustentabilidade, P&D (pesquisa e desenvolvimento em agricultura são vistos como processo contínuo e cíclico. O início e o término das ações acontecem em nível da clientela, incluindo os usuários, clientes e beneficiários) e enfoque sistêmico (Embrapa, 1996).

O enfoque do projeto de pesquisa também mudou para se adaptar ao novo padrão de competitividade característico da década que privilegia produtos e serviços agropecuários, florestais e tecnológicos. O enfoque atual requer que o pesquisador se envolva tanto na geração quanto na transferência de tecnologia do conhecimento. Fica portanto a idéia de envolvimento direto do pesquisador desde a identificação de problemas até a adoção e aceitação social das soluções aos problemas de pesquisa deles derivados.

Em termos de gerência, o projeto de pesquisa deve ser visto tanto como fonte de geração de custos como núcleo gerador de resultados. O conjunto de projetos de pesquisa de uma instituição é o que define a maior parte dos custos das atividades que serão executadas em função deles. O projeto também é a fonte fundamental de produção de conhecimentos capaz de gerar produtos, processos e serviços para justificar a instituição perante a sociedade (Flores & Silva 1992, p.32).

Ainda, segundo Flores & Silva (1992, p.32), o projeto de pesquisa é uma espécie de “síntese institucional” e pode ser conceituado como a menor “unidade

gerencial” em instituições de ciência e tecnologia. Áreas estratégicas, tais como gerência, planejamento, financiamento, comercialização, *marketing*, transferência e gerenciamento de informação, existem e são organizadas em função da natureza e finalidade dos projetos de pesquisa

2.2.1 Missão da Embrapa no período de 1993-1998

A missão institucional da Embrapa (Embrapa, 1996) é gerar, promover e transferir conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento sustentável dos segmentos agropecuário, agro-industrial e florestal, em benefício da sociedade.

Para atingir a sua missão, a Embrapa produz informações técnico-científicas que podem se cristalizar em conhecimentos e tecnologias a serem usadas pelos que produzem, processam, transportam, armazenam, comercializam e consomem os produtos por ela desenvolvidos. Produz também informações articuladas destinadas aos setores agrícolas e às atividades de desenvolvimento rural, capazes de contribuir para aqueles que ensinam, pesquisam, difundem, planejam, investem, financiam e revisam ou formulam políticas de ciência e tecnologia, enfim para todos os segmentos do sistema produtivo (Flores 1991, p.14).

De acordo com Goedert, Castro & Paez (1995, p.23), para que a Embrapa satisfaça essas especificações, é necessário que passe por número muito maior de etapas intermediárias de construção do conhecimento e/ou organização do saber do que era usual no passado. Para tanto, alguns passos e ênfases da metodologia científica devem ser repensados, como enfoque de sistemas que instrumente e garanta o uso da inter e da multidisciplinaridade e promova a parceria interinstitucional; e o enfoque de P&D que enfatize a passagem da pesquisa baseada na oferta de tecnologia para um modelo orientado pela demanda. Ambos os enfoques envolvem considerações sobre qualidade, tanto no nível técnico como no administrativo. Trarão, por um lado, aumento da eficiência institucional da Empresa e, por outro lado, clientela satisfeita, contribuindo para o atendimento pleno de sua missão.

Outro princípio importante do Sistema Embrapa de Planejamento ressaltado pelos mesmos autores (1995, p.23) é a adoção do enfoque de sistemas. Este propicia visão abrangente do problema para a pesquisa e oferece ferramentas para seu estudo de forma interativa. Os princípios da multidisciplinaridade e do trabalho interdisciplinar são corolários do enfoque sistêmico e expressos no SEP através do incentivo aos projetos multidisciplinares, ao trabalho em equipe e à otimização do uso dos recursos da pesquisa.

Os autores citam ainda mais um dos princípios constantes no SEP que é o incentivo a garantia de interinstitucionalidade (ou ações de parceria), entre as unidades da Embrapa e entre estas e as demais instituições componentes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA (Goedert, Castro & Paez, 1995, p.24)

2.2.2 Missão da Embrapa no período de 1999-2003

O realinhamento estratégico para o período de 1999 a 2003, permitiu que a Embrapa novamente definisse a sua missão para – viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro por meio de geração, adaptação e transferências de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade.

Novamente a Empresa passa por mudanças porém permanece nesse novo cenário, os componentes relacionados aos conceito de agronegócio que tem norteado a administração de pesquisa ao longo destas últimas décadas: mercado, produtos, clientes, parceiros, definidos no novo Plano Diretor da Embrapa – Realinhamento estratégico (Embrapa, 1998, p.15 e p.19):

Mercado – a Embrapa atuará no mercado de conhecimento e tecnologia aplicados à viabilização de soluções e que causem impacto na competitividade do agronegócio e que promovam o bem-estar da sociedade brasileira;

Produtos – a Embrapa disponibilizará conhecimentos e tecnologias capazes de viabilizar soluções para o agronegócio brasileiro.

Clientes – A Embrapa considera como cliente todo indivíduo, grupo ou entidade, pública ou privada, cujo sucesso em suas atividades dependa dos produtos e serviços, de natureza econômica ou social, oferecidos pela empresa e seus parceiros.

Parceiros – a Embrapa considera parceiro todo indivíduo ou instituição, pública ou privada, que assumir e manter, de forma temporária ou permanente, uma relação de cooperação com a Embrapa, compartilhando riscos, custos e benefícios, para pesquisa e desenvolvimento ou transferência de tecnologia

3 Definição do problema

3.1 Antecedentes do problema de pesquisa

A prática da ciência moderna iniciou-se após a formulação do método científico. Para Henry (1998, p.47 e p.48) o novo método experimental tornou-se um traço característico da revolução científica e uma maior consciência do poder do método experimental deu ensejo a novas interações entre homens de ciência, o que estimulou mais investigação empírica e, sucessivamente deu lugar a uma formalização da associação entre academias ou sociedades científicas. Todos esses desenvolvimentos foram estimulados por mudanças nas cortes principescas e nas universidades e as reforçaram, por sua vez . Um resultado genérico foi a radical alteração da crença e confiabilidade do conhecimento produzido pela experiência.

O que em geral se designa hoje por "método experimental" é um procedimento artificial efetuado em um laboratório para testar uma hipótese muito específica dentro de uma estrutura teórica considerada confiável (Henry 1998, p.48).

Na sua primeira fase, a ciência foi praticada por indivíduos isolados, que utilizavam seus próprios meios ou eram financiados por mecenas, muitas vezes em laboratórios improvisados com um mínimo de recursos. À medida que crescia o acervo de conhecimentos a ser transmitido às novas gerações, a ciência passa a ser cada vez mais praticada nas universidades. Criaram-se institutos de pesquisa e, no início do século XIX, a ciência encontrava-se não mais como uma atividade privada porém pública, institucionalizada e financiada principalmente pelo estado. A institucionalização fez com que aumentasse rapidamente o número de cientistas, e a ciência abandonasse seu caráter muitas vezes diletante, para tornar-se uma profissão (Fonseca e outros 1994, p.1).

A aproximação da ciência com a tecnologia deu-se durante a Idade Média, com algumas invenções, e consolidou-se com a revolução industrial no século passado, que foi fruto da íntima relação do avanço tecnológico com a atividade

econômico-industrial. A partir da década de 1860-1870, o aparecimento de pesquisa organizada em laboratório e a disponibilidade de pesquisadores formados permitiu um novo tipo de trabalho aplicado. Durante a segunda metade do século XIX, começou a ascensão das ciências sociais: a psicologia experimental, a sociologia histórica, a economia - cujo desenvolvimento visava atender a interesses acadêmicos.

Analisando a profissionalização da pesquisa nos Estados Unidos, Ben-David (1974) afirma que a influência alemã foi adaptada a uma tradição mais caracteristicamente norte-americana, ou antes, a uma tradição anglo-americana. As universidades americanas inovaram na criação de uma universidade que funcionasse como uma instituição de ensino baseado na pesquisa e na idéia de que a pesquisa e o ensino na pós-graduação seriam determinados pelo estado da ciência e pela criatividade dos professores.

Paralelamente, surgiram estruturas de pesquisa fora das universidades, nos grandes laboratórios industriais e governamentais que realizavam pesquisa do mesmo tipo que a das universidades. Os resultados mais evidentes do sistema teriam sido a transformação da relação entre educação superior e a pesquisa, por um lado, e a economia por outro. Esse sistema empresarial de universidades que trabalham em um sistema educacional, econômico e pluralista, criou uma inédita e ampla busca de conhecimento e pesquisa, e transformou a ciência em um importante recurso econômico (Ben-David, 1974).

A segunda metade deste século, sobretudo a partir da década de 1970, passa a experimentar um grande desenvolvimento científico-tecnológico, caracterizado como uma nova revolução. São operadas transformações profundas, seja no nível do conhecimento propriamente dito, seja no componente social e organizacional da prática científico-tecnológica (Trigueiro 1997, p.120).

As chamadas novas tecnologias, prossegue o autor, especialmente a microeletrônica – com a descoberta dos *chips* - , a área dos novos materiais – entre eles a fibra ótica, e a de carbono - , a química fina, a robótica e as chamadas novas biotecnologias lideram esse processo de desenvolvimento, reestruturando antigas

áreas do conhecimento, articulando-se entre si e aproximando-as intensamente dos setores produtivos.

Ainda de acordo com Trigueiro (1997, p.120), do ponto de vista do conhecimento, descobertas revolucionárias, como as possibilidades trazidas pela engenharia genética, por meio de técnicas de manipulação do código genético - técnica do DNA recombinante - e de cultura de tecidos, apresentam novos caminhos para a pesquisa básica, na biologia molecular, microbiologia, genética e química de proteínas, por exemplo. Ao mesmo tempo, essas pesquisas favorecem o desenvolvimento de novos produtos e processos “engenheirados” em laboratórios, atingindo: o ramo da agropecuária, com a introdução de novas variedades de plantas, adaptadas a diferentes ecossistemas e mais produtivas; as indústrias ligadas aos fármacos e aos novos testes dentre outras áreas.

As inovações e descobertas nessa área atingem e são afetadas por outras áreas de ponta do desenvolvimento científico-tecnológico, implicando uma rede complexa de interações e processos sociais os mais diversos, entre cientistas e tecnólogos, dirigentes de órgãos públicos, empresários e o público em geral; este último, cada vez mais interessado e envolvido com os rumos e os resultados provenientes dos laboratórios e centros de pesquisa.

O valor atribuído pela sociedade à ciência, o interesse por novas descobertas, em oposição à preservação de antigas tradições, a transmissão e a difusão do conhecimento científico, a organização da pesquisa, bem como a utilização da ciência ou da atividade científica de modo geral, são fenômenos eminentemente sociais. Por essa ótica existem quatro formas de estudar a sociologia da ciência (Ben-David, 1974, p.11 e p.12): primeiro, pelo estudo da interação da atividade científica, ou seja como os cientistas se comportam entre si; segundo pela estrutura conceitual e lógica da ciência; e por último, um estudo institucional dos dois aspectos referente ao conteúdo do conhecimento que seriam a terceira e a quarta forma de estudar a sociologia da ciência: o conceitual e o lógico.

Dentro dessa ótica, o trabalho mais concentrado dos estudos da sociologia da ciência refere-se, atualmente, ao estudo da comunidade científica através da interação ou, mais concretamente, da rede de comunicação e das relações sociais

entre cientistas que trabalham em determinados campos. Este método foi empregado pela primeira vez no estudo da produtividade científica de grupos de pesquisa em laboratórios (Bem-David, 1974, p.13)

O processo de comunicação na ciência é cíclico e ocorre em todas as etapas desde a geração até a adoção do conhecimento, retornando esse fluxo numa constante realimentação do processo de transferência de informações técnico-científicas. De acordo com esse fluxo, a produção de conhecimento pode ser considerado como o resultado desse contínuo processo de realimentação, que refina a informação através de outras informações utilizadas e/ou assimiladas. O processamento da informação é a essência da atividade científica.

Conhecimento e informação são, portanto, fatores fundamentais para a resolução de problemas e satisfação das necessidades humanas. Informação é definida aqui como dados organizados que podem ser comunicáveis e portanto exigem interação humana; dados são a matéria prima da criação do conhecimento e conhecimento, por sua vez, é a informação que tem sido significativamente agregada dentro de um reservatório de fatos e conceitos que podem ser aplicados, resultando na informação que pode ser absorvida ou apropriada pelo ser humano (Menou, 1995). Portanto, o acesso à informação e ao conhecimento deve ser considerado como principal fator de benefício potencial para o desenvolvimento de novos conhecimentos, e a tecnologia da informação por sua vez desempenha um papel de facilitador nesse contexto.

3.2 Tecnologias de informação no processo de comunicação científica

A revolução nas tecnologias de informação e comunicação tem mudado a natureza de muitos setores econômicos, e também da sociedade como um todo, ao redor do mundo. Computadores e equipamentos de telecomunicações, associados à ampla distribuição de serviços e produtos de informação científica e tecnológica tem proporcionado muitas mudanças na estrutura cultural, educacional, organizacional e econômica das instituições. Internet, serviço móvel de telefonia, serviços de vídeo, técnicas de comércio eletrônico, bases de dados em CD-ROM multimídia, sistemas

de controle de tráfico e muitas outras tecnologias relacionadas com as facilidades da informação científica e tecnológica, têm proporcionado um forte impulso no processo de codificação, disseminação e uso da informação. (Tijssen & Van Wijk, 1998, p.41),.

O processo de acesso e transformação da informação para a produção e difusão de conhecimentos foi altamente facilitado com o avanço das tecnologias da informação. Para Menou (1995, p.481), esse processo envolve seis atividades principais:

- a) aquisição de informação;
- b) processamento material ou físico;
- c) processamento intelectual;
- d) transmissão;
- e) utilização;
- f) assimilação.

A adoção das novas tecnologias de informação no processo de comunicação científica serviu para agilizar e, ao mesmo tempo, modificar esse processo. A busca de informação e de conhecimento prévio para desenvolver o trabalho de pesquisa foi agilizada com o acesso via redes eletrônicas (consultas a bancos de dados, publicações eletrônicas). Surgiram o colégio invisível eletrônico, as teleconferências/videoconferências, as listas de discussão por tema de interesse de cada grupo, as facilidades para o trabalho de revisão de artigos de revistas científicas, avaliação de trabalhos na rede eletrônica e, finalmente, a publicação dos resultados na forma eletrônica.

Como reflexo disso, a geração do conhecimento, de tecnologias agrícolas e de inovações também teve seu desenvolvimento alterado. O uso do computador permite a simulação de reações químicas, o que antes levava meses para apresentar um resultado; pode-se representar em detalhes os vários processos por que passam as células do organismo e podem-se citar inúmeros exemplos de uso de novas tecnologias que estão acelerando o processo de desenvolvimento da ciência, diminuindo o tempo que vai da geração até a adoção de tecnologias agrícolas ou inovações tecnológicas.

A comparação da taxa de absorção relativa para diferentes tecnologias enfatiza um ponto geral: a Web conseguiu penetração de massa (definida como 10 milhões de clientes) em dois anos, enquanto o telefone levou 38 anos, o fax vinte e dois anos e o computador pessoal sete anos para conseguir semelhante nível de adoção, e a predição é que no ano 2000 a Web terá um bilhão de usuários (Cronin 1997, p.2). Com essa perspectiva, haverá um grande aumento da audiência para a ciência e tecnologia. Isso permite que a sociedade possa acompanhar os resultados do que a ciência e a tecnologia estão produzindo.

3.3 O problema de pesquisa

Diante desse cenário, resolveu-se estudar o processo de comunicação utilizado pelos pesquisadores da Embrapa para verificar se o uso das tecnologias de informação nesse processo, contribuiu para modificar as estruturas e estratégias no modo de produzir conhecimento.

Portanto, neste trabalho, pretende-se verificar em que medida as estruturas e estratégias do modelo de produção, legitimação e difusão de conhecimento foram afetadas pelo uso das tecnologias de informação no processo de comunicação científica dos pesquisadores da Embrapa. Serão levantadas questões relacionadas com as mudanças ocorridas no processo de comunicação em decorrência do uso de tecnologias de informação e comunicação sobre a produção de conhecimento, legitimação e difusão do conhecimento, abrangendo os atributos: a) transdisciplinaridade, b) heterogeneidade, c) controle de qualidade, d) avaliação social e reflexividade.

A transdisciplinaridade conforme entendida por Gibbons e outros, 1994, p.27, corresponde ao movimento além da estrutura disciplinar na construção da agenda intelectual, na maneira como os recursos são empregados, e na maneira como a pesquisa é organizada, os resultados são comunicados e o produto é avaliado. Nesse modo de produzir conhecimento, a comunicação é crucial. Os laços da comunicação são mantidos parcialmente através dos canais formais e dos canais

informais, entre os grupos de especialistas que se propõe a resolver problemas de pesquisa, de acordo com as configurações do modo 2.

Heterogeneidade - no modo 2 a produção é heterogênea em termos de habilidade e experiência que as pessoas trazem para a equipe que se propõe a resolver problema de pesquisa. Caracteristicamente, no modo 2, os grupos de pesquisa são menos firmemente institucionalizados; especialistas convivem juntos em trabalhos temporários e redes de trabalho que se dissolvem quando o problema é resolvido ou redefinido. Assim, a experiência adquirida neste processo cria uma competência que torna-se altamente valiosa e que é transferida para novos contextos. O modo 2 de conhecimento é assim criado em uma grande variedade de organizações e instituições, incluindo firmas multinacionais, redes de firmas, instituições governamentais, universidades, laboratórios tanto em programas de pesquisa nacional como em programas de pesquisa internacional. (Gibbons e outros, 1994, 6). Toda essa estrutura necessita de um padrão eficiente de comunicação que pode ser obtido com o uso de tecnologias da informação.

O controle de qualidade que neste trabalho é entendido como a legitimação do conhecimento, difere da ciência disciplinar, quando a avaliação pelos pares operava em canal individual para trabalhar um problema julgando ser o avanço central das disciplinas. Esses problemas eram definidos largamente em termos de critérios que refletiam interesses e preocupações da disciplina e seus gatekeepers.

No modo 2, critérios adicionais são adicionadas através do contexto de aplicação que agora incorpora uma diversidade de interesses intelectuais tanto quanto social, econômico e político (Gibbons e outros, 1994, p.8).

Desse modo, a comunicação entre os vários grupos envolvidos no processo é de fundamental importância. A comunicação eletrônica proporciona acesso rápido a todo tipo de informação necessária não só à avaliação do projeto mas também ao acompanhamento do trabalho em andamento.

Avaliação social e reflexividade – que pode ser entendido neste trabalho como a difusão do conhecimento como ocorre a partir da década de 70, quando tem crescido a consciência acerca da variedade de caminhos no qual os avanços na ciência e tecnologia podem afetar os interesses públicos tem aumentado o número

de grupos que deseja influenciar a o produto do processo de pesquisa. Isso reflete na composição variada da equipe de pesquisadores. A avaliação social permeia todo processo de produção de conhecimento. Isso se reflete não apenas na interpretação e difusão dos resultados mas também na definição do problema e no estabelecimento das prioridades de pesquisa.

O trabalho no contexto de aplicação aumenta a sensibilidade dos cientistas e dos tecnólogos em função do das implicação do que eles estão fazendo. Operando no modo 2 torna todos os participantes mais reflexivos. Isso porque os resultados de pesquisa não podem ser respondidos em termos técnicos e científicos apenas. O processo deve atender as expectativas da sociedade, refletindo os valores que têm implicações nas aspirações e projetos humanos (Gibbons e outros, 1994, p.7).

A distribuição social da produção do conhecimento tende a tomar a forma de uma rede global com inúmeras inter-conexões, sendo continuamente expandidas pela criação de novos setores de produção. Como consequência, no modo 2 comunicação é crucial. No presente, isto é mantido parcialmente através de colaboração formal e alianças estratégicas e parcialmente através de redes informais. Porém a função do novo modo de distribuição social da produção do conhecimento necessitará do suporte que a comunicação eletrônica tem a oferecer, para aumentar o fluxo e transformação da informação.

Em resumo, a produção, a legitimação e a difusão do conhecimento, dependem em grande parte da tecnologia da informação para acelerar a infraestrutura de comunicação na ciência e na tecnologia.

4 Justificativa

Considerando a tendência da economia mundial em que a administração das instituições é realizada com base no processo de ajuste às mudanças, a Embrapa tem como objetivos gerais para atingir a sua missão:

- a) Incrementar a produção científica;
- b) Contribuir para resolver problemas sociais e ambientais;
- c) Adequar produtos às demandas dos consumidores intermediários e finais;
- d) Promover e agilizar a transferência de informações científicas e tecnológicas;
- e) Promover um salto qualitativo na pesquisa.

Dentre os vários problemas e desafios que enfrenta e que necessitam de solução, está o acompanhamento dos avanços científicos. Para tanto, a Empresa colocou como uma das prioridades para o quadriênio 1995/98 a valorização das ações que visassem acompanhar tais avanços.

Portanto, o estudo da influência do uso das novas tecnologias da informação no modo de produção, legitimação e difusão do conhecimento atende perfeitamente as inquietações da Embrapa.

Tratando das redes de inovação Lastres (1995, p.126), aponta que dentre as características mais importantes do novo paradigma e dos efeitos da difusão da tecnologia de informação na economia estão:

- a) a intensificação da complexidade das novas tecnologias, baseadas ainda mais fortemente no conhecimento científico; como consequência, as inovações vêm dependendo de níveis crescentes de gastos em P&D;
- b) aceleração dos novos desenvolvimentos, implicando uma taxa de mudança mais rápida nos processos e produtos;

- c) papel central da fusão de tecnologias como peça fundamental do crescimento de novas indústrias e do rejuvenescimento de outras. Ressalta-se, em particular, a característica que as tecnologias de informação e comunicação possuem de permear todo o conjunto das atividades econômicas (setor industrial, serviços, comércio etc.);
- a) maior velocidade, confiabilidade e baixo custo de transmissão, armazenamento e processamento de enormes quantidade de informação;
- b) novos métodos de P&D em que os sistemas de base eletrônica cumprem importantes papéis na aceleração da geração de novos conhecimentos existentes e no desenvolvimento de novas configurações;
- c) mudanças fundamentais na estrutura organizacional, particularmente de grandes empresas (incluindo aquelas baseadas no uso de sistemas eletrônicos de informação e comunicação na organização e administração), gerando maior flexibilidade e maior interligação das diferentes funções da empresa (pesquisa, produção, administração, marketing etc.), assim como maior interligação de empresas (destacando-se os casos de integração entre usuários, produtores, fornecedores e prestadores de serviços) e destas com outras instituições. Tal situação colocou ainda mais clara a importância da inovação como instrumento central da estratégia competitiva das empresas.

Em outro trecho do seu trabalho a autora aborda (Lastres, 1995, p.130) que o comportamento estratégico de longo prazo das empresas (ao invés de custos) explica melhor o explosivo aumento das redes de inovação:

- a) promover o acesso mais rápido ao conhecimento científico;
- b) reduzir, minimizar e compartilhar incertezas em novas áreas de P&D e diminuir o período entre invenção e inovação (introdução de novos produtos no mercado);
- c) desenhar estratégias relacionadas ao aumento da competência tecnológica conjugado ao acesso e posicionamento em novos mercados no país de origem e no exterior, tendo em vista o movimento de

internacionalização e globalização dos mercados mundiais; d) monitorar informações estratégicas sobre mudanças e oportunidades tecnológicas.

Em um levantamento realizado na Empresa no período de 1983 e início de 1984 para estudar a qualidade da pesquisa e o ambiente organizacional Borges-Andrade; Guimarães & Afanasieff (1990, p.68) encontram como um dos resultados que o progresso científico é explicado por uma maior proporção de variáveis ligadas ao intercâmbio intra-organizacional e comunicação entre pares. Os melhores produtores de qualidade de pesquisa foram as variáveis **comunicação entre pares**, para predizer avanço do conhecimento e adequação metodológica, e **comunicação com usuários intermediários**, no que se refere à contribuição para o avanço do conhecimento.

Uma conclusão relativamente recente e importante da teoria da inovação indica que a geração e manutenção de vantagens competitivas dependerão de combinações criativas de informações científicas e técnicas geradas tanto por fontes externas, quanto internas às empresas, existindo, no entanto, pequena possibilidade de substituição entre as mesmas (Lastres, 1995, p.130) e a rede de interação entre pesquisadores da Embrapa e outras instituições é ampla, abrangendo órgãos de pesquisa agropecuária em todo o mundo, incluindo aí as universidades. Por outro lado tem havido incentivo para o estabelecimento dos contratos de parceria e de captação de recursos na realização da pesquisa e portanto a comunicação torna-se fundamental para o sucesso desse empreendimento.

O fato da comunicação ser tão importante em todo o processo de produção, legitimação e difusão do conhecimento e contar agora com o suporte das tecnologias de informação, determinou o levantamento dessas questões com relação à Embrapa, e para tanto, busca-se verificar, mediante um levantamento de variáveis, que possam explicar se o uso das tecnologias da informação na produção de conhecimento provocou mudanças no processo de comunicação dos pesquisadores da empresa e a partir dos resultados que sugestões podem ser apresentadas para o uso efetivo da comunicação eletrônica na Embrapa, como uma contribuição para o avanço da ciência e da tecnologia.

5 Contextualização do problema

A contextualização do problema aborda aspectos teóricos referentes à comunicação científica e a introdução do uso das tecnologias da informação e da comunicação no campo da ciência e tecnologia e as suas conseqüências na produção, legitimação e difusão do conhecimento. São abordados também aspectos sociais e cognitivos de produção científica. Complementando a contextualização do problema o novo modo de produzir, legitimar e difundir conhecimento que foi sistematizado por Gibbons e outros (1994) que tem como principal argumento a comunicação. Nesse modo de produzir conhecimento, a comunicação é crucial e o uso de recursos da informação é imprescindível para a eficiência na comunicação científica.

5.1 Comunicação científica

A comunicação científica foi definida por Bernal (1946, p.292-308) como um amplo processo de geração e transferência de informação científica. Nessa mesma linha de pensamento, Garvey (1979, p.IX) cujo título do seu trabalho é sugestivamente - comunicação: a essência da ciência - afirma que a comunicação científica inclui o espectro total de atividades associadas com a produção, a disseminação e o uso da informação, a partir do momento em que o cientista tem a idéia para sua pesquisa, até que a informação sobre os resultados desta pesquisa seja aceita como constituinte do conhecimento científico. Por comunicação científica o autor entende aquelas atividades de troca de informação que têm lugar principalmente entre os cientistas envolvidos na frente de pesquisa, ou seja no grupo dos cientistas mais produtivos em determinada disciplina.

Várias crenças acerca da ciência implicam necessariamente a sua ligação com interação social. A necessidade de acumular dados, desenvolver teorias e

experiências em paralelo, modificar idéias, tudo envolve a comunicação entre cientistas (Meadows, 1998, p.49).

Desde a fase de identificação do problema de pesquisa, entendido aqui como o processo de criar ou classificar novos conhecimentos, até a fase de assimilação do conhecimento gerado, pelo beneficiário final, o pesquisador consulta várias fontes de informação.

Essas fontes podem ser classificadas como canais de comunicação informais e formais, como explicam Garvey & Griffiths (1967, p.1013) pois o caráter interativo dos canais informais de comunicação é um meio eficaz da comunicação científica. A pertinência da informação se estabelece muito mais facilmente através da comunicação informal do que por meio da literatura convencional. Através da comunicação informal, um cientista descobrirá rapidamente se ele e o seu colega estão falando do mesmo problema, das mesmas variáveis, dos mesmos conceitos, e assim por diante, conseguirão o intercâmbio dos tópicos de interesse mútuo e de preocupação comum.

Por outro lado, por causa das diferenças existentes na terminologia nos diversos campos de interação numa pesquisa científica, a comunicação formal na literatura é, com freqüência, um meio ineficiente de provar a pertinência da obra de outra pessoa com respeito ao trabalho que o pesquisador está realizando.

A comunicação pode ser entendida como formal, quando o cientista produz e divulga o conhecimento para outros cientistas e para a sociedade mediante livros, documentos, relatórios técnicos, periódicos especializados; e comunicação informal quando a interação ocorre mediante palestras, comunicação eletrônica, pré-publicações, geralmente para os membros do seu colégio invisível, ou seja, a rede de comunicação entre os pares que o pesquisador utiliza durante a elaboração do seu trabalho para avaliar, criticar e referendar seus resultados.

No domínio dos canais formais, Braga (1974, p.161) afirma que o documento e a comunicação formal representam apenas 20% no processo de geração do conhecimento. Referindo-se à comunicação utilizada pelos pesquisadores e que serve-lhes de fonte de dados, acrescenta que 80% desta comunicação provêm de

outros pesquisadores, através de canais informais: conversas, conferências, seminários, cartas e outros tentáculos do colégio invisível.

Sob a camada superficial das publicações científicas portanto, existem várias redes de comunicação informal. A troca de correspondência entre colegas, a atual popularização das conferências e reuniões, o intercâmbio de originais, as licenças sabáticas (período destinado a atividades de pesquisa ou ensino em instituições similares visando a troca de experiências), viagens de estudo, consultas, seminários, conversas que ocorrem durante o café, intercâmbio de mensagens eletrônicas - tudo isso une o mundo científico. São esses os elos que prendem os membros dos "colégios invisíveis", profissionais que têm consciência de que trabalham no mesmo campo, como colegas e competidores, em todas as partes do mundo.

O termo "colégio invisível" foi introduzido na sociologia da ciência por Solla Price (1963b) em seu livro "Science since Babylon". O autor verificou que a fronteira da ciência é dominada por um grupo pequeno e forte de cientistas muito ativos, que publicam muito e se constitui a elite da área, e por um grupo maior de colaboradores, menos estável e poderoso.

Estudos realizados por Crane (1972) sobre o papel dos colégios invisíveis na difusão do conhecimento na comunidade científica, demonstram que a relação entre produtividade e produção de idéias é complexa: poucos cientistas são responsáveis por uma alta proporção do total de produção enquanto grande proporção dos membros da área de pesquisa fazem poucas contribuições. Poucos cientistas, portanto, formam a base para futuras descobertas científicas, assim como poucas publicações têm grande impacto sobre o desenvolvimento da ciência.

Os inovadores tendem a ser cientistas que produzem diversas publicações na área. Cientistas com produção de publicações moderada, no entanto, produziram mais inovações que os mais produtivos. Os mais produtivos tinham maior probabilidade de serem indicados como aqueles membros da comunidade que influenciam os outros, do que os cientistas com produção moderada mas com maior número de inovações.

Nos estudos realizados por Crane (1972) a influência dos mais produtivos como adeptos de novas idéias se mostrou mais forte com respeito às primeiras

publicações na área. Enquanto sua influência como autor aumentou com o tempo, sua influência como adepto diminuiu. Isso sugere que líderes de opinião são mais produtivos. Eles estimulam o crescimento de uma área por adotarem determinadas inovações recém produzidas. Essas idéias são amplamente usadas pelos membros da área, mas o surgimento gradual de novos trabalhos pelos mais produtivos passam a ter maior influência. O padrão de disseminação de inovações sugere que as influências pessoais afetam o processo e o crescimento das adesões como um processo de contágio.

A ciência cresce como resultado da difusão de idéias transmitidas em parte por influências pessoais. Assim nas áreas onde essas interações ocorrem, apresentarão crescimento exponencial, uma vez que a probabilidade de novas adesões aumenta conforme o número de contatos dos adeptos anteriores. Por outro lado, as áreas onde não ocorrem interações apresentam um crescimento linear e a probabilidade é de que o crescimento permaneça constante.

Schneider (1976) também verificou que alguns indivíduos parecem servir de transmissores pessoais para outros: grande parte da informação originada nos meios de comunicação alcança outras pessoas por meio de líderes de opinião.

Os líderes de opinião ou *gatekeepers*, como são chamados no ambiente de P&D, foram identificados como os pesquisadores que consultam a literatura de forma significativa, participam de reuniões e congressos, mantêm contato com cientistas de fora da instituição, principalmente de universidades, estabelecem prioridade de pesquisa, recrutam e treinam estudantes e colaboradores, e conseguem ser vistos pelo grupo como pessoas influentes e que, portanto, podem transmitir conhecimento.

Esses líderes que atuam nos colégios invisíveis têm papel fundamental no processo de comunicação científica: a) facilitando e controlando o fluxo de comunicação para outros cientistas; b) funcionando como filtro de qualidade e assegurando a aqueles que buscam a informação a validação dos resultados de pesquisa de acordo com o paradigma vigente; c) definindo quase todas as linhas de pesquisa a serem desenvolvidas pela comunidade. Isso possibilita uma rápida monitoração das fontes de pesquisa e os mantém atualizados.

Os líderes comunicam-se entre si e transmitem informalmente, informação para todo o seu campo de atuação. Isso possibilita uma rápida administração das fontes de pesquisa e os mantém atualizados. No colégio invisível também existe um grupo dos colaboradores que atuam informalmente sob a coordenação de um líder, e por sua vez, recrutam e socializam novos membros e mantêm o senso de comprometimento entre os membros da área disciplinar.

A teoria da comunicação também tem implicações na adoção de inovações científicas como afirmam Rivas e outros (1998, p.42) Ela tem sido relacionada com a diferença de tempo existente entre o primeiro relatório da descoberta científica e sua adoção em massa por cientistas anos depois. A demora da utilização do conhecimento científico disponível representa um desperdício dos recursos sociais e individuais que foram investidos na produção do novo conhecimento.

A falta de êxito na comunicação entre disciplinas ou campos do conhecimento pode ser responsável pela demora na adoção do conhecimento disponível. Desde que cada disciplina ou campo do conhecimento tem sua própria linguagem e paradigma, a comunicação entre fronteiras disciplinares pode ser realizada apenas depois de cada peça da nova informação ser 'traduzida' em termo inteligível ou familiar a outras disciplinas. Os autores postulam que o dialogo multidisciplinar estabelecido para validar o conhecimento pretendido sob a visão singular e coletiva da visão disciplinar, é monitorada se a comunicação entre disciplinas tiver êxito. Se o consenso é alcançado a validação interdisciplinar deve ser considerada como um fator de comunicação interdisciplinar, ingrediente essencial para agilizar a adoção da informação científica.

A divulgação dos resultados de pesquisa e também das numerosas inovações tem sido focalizada em muitos países e culturas. Difusão é especialmente comunicação sendo um processo pelo qual inovações são comunicadas através de certos canais para membros de um sistema social. Isso é um tipo especial de comunicação no qual as mensagens concernem com novas idéias. Os quatro elementos principais na difusão de inovações são: a) a inovação, b) o canal de comunicação, c) o tempo e d) o sistema social (Korteinen 1997, p.556).

O autor afirma ainda que de acordo com essa definição, publicações também podem ser consideradas como inovações. (Garvey & Griffith, 1967, p.1013-1014) já haviam afirmado que o desenvolvimento de uma abordagem para planejar e testar inovações no âmbito da comunicação científica lida diretamente com os conceitos dessa comunicação como um sistema social.

Como em qualquer ciência ou tecnologia, inovações devem ser precedidas de um estudo para examinar o sistema. Isso é necessário para determinar o ajuste, seqüência e diversidade de fluxo de informação, as características da disseminação e os elementos de cada usuário em função de identificar aqueles elementos que tem seu papel dentro do sistema como um todo.

Adicionalmente, o escopo de uma inovação deve ser limitado para uma área particular e para o subgrupo de usuários para os quais os dados existem. Por exemplo, o grau de disseminação de atividades apropriado para os pesquisadores em uma disciplina não deve ser apropriado para outras disciplinas.

Mesmo dentro de uma mesma disciplina deve-se estudar os diferentes tipos de usuários: pesquisadores, professores, estudantes, profissionais, técnicos antes da tentativa de planejar qualquer inovação para atender a vários ou todos esses grupos. Inovações portanto deve compreender a combinação dos elementos formal e informal da comunicação dentro de um único corpo do conhecimento científico.

Pode-se portanto considerar a comunicação científica como uma atividade que permite ao cientista construir e organizar a estrutura social da ciência, ao tempo em que o processo de comunicação pode ser definido como qualquer atividade ou comportamento que facilite a construção e partilha de propósitos entre indivíduos (Lievrouw, 1992, p.7).O conhecimento é construído através da interação humana, como um produto cultural, e requer facilidades para uma comunicação mais efetiva.

Além dos tipos de canais utilizados para a divulgação, a velocidade com que esta ocorre é igualmente importante. Quanto mais rápido um projeto de pesquisa chama a atenção da comunidade científica e os resultados deste projeto são divulgados, tanto melhor para o estado da ciência como um todo. A rapidez na divulgação faz com que descobertas sejam colocadas à disposição de outros pesquisadores no menor espaço de tempo possível, possibilitando que o

conhecimento circule e sirva para novas pesquisas. A velocidade da divulgação move o progresso científico e propicia que seja assegurada a prioridade das descobertas (Stumpf, 1997, p.6).

Para atender a essa necessidade de velocidade no fluxo de conhecimento, surgiu a Internet como novo meio de interação e colaboração entre indivíduos em localidades ainda que remotas. Considerada como a mais interessante alternativa para centralizar a geração e disseminação da informação, a Internet representa portanto, um paradigma de mudanças para a construção e divulgação do conhecimento.

Os cientistas precisam localizar e assimilar informação corrente para as suas pesquisas e encontram na revolução digital a promessa de um mecanismo para criar, recuperar e armazenar publicações em linha.

As tecnologias mais usadas atualmente incluem: telefone, fax, correio eletrônico, videoconferência, grupos de discussão, salas interativas (*chats*). Por conta dessas tecnologias a troca de informação (texto, dados, imagens) ocorre de forma virtual e em tempo real. Em consequência, permite o desenvolvimento simultâneo da troca de idéias e discussão dos resultados de pesquisa em vários locais, conduzindo a conclusões em colaboração com outros cientistas. Assim, o ambiente eletrônico oferece um novo campo de oportunidades para o processo de comunicação científica.

King (1991, p.6) aborda o impacto da rede eletrônica sobre o que ele denomina as 4 fases da comunicação científica: a) aprender com o que está sendo gerado para manter-se atualizado; b) atualização corrente para ficar a par do que esta sendo publicado; c) buscar literatura na rede eletrônica e d) realizar pesquisa cooperativa, ou seja, o desenvolver artigos eletrônicos ou colaborar em projetos de pesquisa à distância.

O crescimento do periódico eletrônico como resultado do uso da tecnologia da informação também está transferindo a tarefa de avaliação pelos pares para a Internet. Os líderes na comunicação científica agora devem ser classificados como *gatekeepers* eletrônicos quando eles controlam a comunicação científica por meios

como listas de discussão, periódicos eletrônicos, armazenamento de dados em computadores, conferências eletrônicas, dentre outros.

Segundo Roberts (1999, p.1-3) muito do que está disponível no campo da leitura, da escrita e da publicação científica em forma eletrônica tem se desenvolvido em torno das implicações de novas tecnologias, visto que a Internet é uma “vida” se movendo constantemente na fronteira teórica do conhecimento e é potencialmente um espaço infinito para a produção e circulação de informação. O correio eletrônico remove barreiras geográficas e se tornou uma parte indispensável da vida acadêmica. As salas interativas (*chats*) abrigam grupos onde alguns são afiliados a sociedades profissionais, que mantêm uma publicação formal. Nesses casos, os participantes tomam cuidado com o que é submetido para discussão, o que não ocorre em outros fóruns menos formais. Publicações eletrônicas: livros, periódicos, arquivos são um importante meio para a construção, publicação e circulação de textos na Internet.

A proliferação de material escrito através da Internet parece inevitável. Em muitos casos, os periódicos eletrônicos são simplesmente a personificação de artigos de periódicos. Entretanto, o potencial existente para a publicação dos periódicos eletrônicos abrange outras formas de comunicação – som, simulação, vídeo *clips*.

A publicação de artigos em periódicos científicos permite que os acadêmicos se comuniquem de maneira rigorosa com seus colegas em nível nacional e internacional, pois a publicação tem como principal razão a disseminação dos resultados e o avanço de novas idéias. Muitos passos para acelerar esse processo de comunicação foram obtidos por meio da Internet: a) os autores podem enviar o trabalho pela rede; b) toda a correspondência pode ser conduzida na forma de correio eletrônico; c) as filas de produção impressa podem ser eliminadas e d) cada nova edição da revista pode ser distribuída em dia.

Contudo, mudanças nesse processo de avaliação, devido ao uso da rede eletrônica, parecem inevitáveis. Ainda citando Roberts (1999, p.6), a revisão pelos pares na rede eletrônica terá um papel vital no futuro do mundo científico. Porém isso não significa que serão utilizadas as mesmas mensurações adotadas para

assegurar o controle de qualidade das revistas impressas. O meio eletrônico requer outros filtros de qualidade, visto que outros sistemas estão começando a emergir como uma tentativa de mudança no modo de legitimar o conhecimento. Um deles é a avaliação *post-hoc* de artigos já publicados na Internet. Pesquisadores 'folheiam' os periódicos interativos onde são enviados comentários, e algumas vezes debatem os artigos, posições mantidas ou situações emergentes.

O autor discorda das proposições que pregam o desaparecimento de periódicos que adotam a revisão pelos pares e ressalta que, sem alguma espécie de rigorosos mecanismos de julgamento do trabalho acadêmico, a publicação de artigos científicos e monografias pode tornar-se algo sem crédito.

5.2 Produção de conhecimento

O contexto do sistema de conhecimento que apoia o desenvolvimento da ciência e da tecnologia de acordo com Cobbe, 1993) é composto por um grupo de instituições e usuários que desempenham três funções básicas:

- a) geração/síntese do conhecimento;
- b) transformação do conhecimento; e
- c) utilização do conhecimento.

Geração é a criação de novo conhecimento. Transformação envolve processamento da informação, tal como recombinação e síntese e sua retransmissão, sob nova forma, para outros sistemas. A criação da informação está muito ligada à comunicação científica. No decorrer do processo de criação, novas informações são criadas e integradas com outras informações que são envolvidas dentro do conhecimento mais geral, entendido como de alcance de cientistas e não cientistas. Transmissão é representada pela passagem da mensagem dentro, fora, com e entre sistemas, sem processamento e, entretanto, com alteração em seu conteúdo. Portanto, um processo tanto de natureza cognitiva quanto social, que vincula a área de pesquisa a uma estrutura complexa de produção e difusão de idéias e resultados.

Conhecimento e informação são fatores fundamentais para resolução dos problemas e satisfação das necessidades humanas. Geração de conhecimento, transformação e utilização, segundo (Cobbe, 1993, p.14) podem ser definidas também como um sistema de resolução de problemas que tem os seguintes componentes:

- a) identificação do problema;
- b) busca de recursos para solução (informação);
- c) síntese e planejamento de uma solução;
- d) execução e avaliação;
- e) adoção e implementação.

No processo de geração ou transformação do conhecimento, é necessário que o pesquisador adquira informação para transformá-la em conhecimento. Necessidade de informação envolve dois aspectos do nível cognitivo da ciência da informação que são a certeza e a incerteza. Certeza se refere ao que o usuário conhece ou pensa que conhece tal como a sua experiência, conhecimento, crenças, objetivos e planos. Enquanto incerteza se refere ao que o usuário tem consciência de que não sabe, e portanto ele necessita descobrir (Yoon, 1998, p.1).

Essa percepção é comunicada a uma fonte através da linguagem de uma maneira significativa para que a fonte possa compreender e atender a necessidade e providenciar a informação para o que usuário possa transformá-la em conhecimento. Esse é um processo comparável a uma espiral, onde os diferentes modos de conversão do conhecimento, começam no plano individual - quando o usuário adquire informação para transformá-la em conhecimento - e se movimentam através da interação, para toda a sociedade. A interação começa quando o usuário procura uma fonte pessoal com uma necessidade ou problema em sua mente. Primeiro ele fala acerca do problema ou faz questionamentos para que a fonte de informação o ajude na resolução do problema. Em segundo lugar a fonte cria seu próprio entendimento do problema do usuário e então usa a sua experiência passada e recursos conhecidos. Por último o usuário avalia as informações obtidas e as compara com o seu conhecimento original (Yoon, 1998. p.3) gerando novo conhecimento.

Novas observações e idéias podem ser adicionadas ao que já se sabe acerca de se criar um alto nível de conhecimento. Foi nesse senso que Newton proclamou a metáfora: “Se tenho visto mais distante é porque estou assentado em ombros de gigantes” (Meadows, 1998, p.8).

A imagem de Newton implica duas coisas acerca da comunicação, prossegue o autor. Primeiro, o processo de acumulação envolve providenciar informação de um trabalho próprio para outro, e em contra partida, receber informação deles. Segundo, desde que o processo de acumulação não tem limite de tempo, informação deve estar disponível de uma forma durável e prontamente acessível. O sucesso dessa estratégia depende da existência de grupos de pessoas envolvidas em ambos domínios formal e informal da comunicação da pesquisa.

O conceito de criação do conhecimento envolve atividades de interação individuais com diferentes infra-estruturas e modelos mentais. O processamento objetivo da informação necessita de inferências altamente subjetivas, intuição, e pressentimentos como parte integrante da geração do conhecimento (Nonaka, Takeuchi & Unemomoto, 1996, p.844).

O conhecimento humano é criado e expandido através de interações sociais do conhecimento tácito e do conhecimento explícito. Por conhecimento tácito ou básico entende-se aquele que é adquirido através da observação, imitação e prática. Tem, portanto, um componente pessoal e é difícil de ser formalizado e comunicado. Porém, todo conhecimento é sempre tácito ou tem raízes nesse tipo de conhecimento. Quando se torna explícito, o conhecimento é transmitido em linguagem formal e sistemática e pode ser compartilhado com outros indivíduos.

Essa interação é chamada por Nonaka, Takeuchi & Unemomoto, (1996, p.834-835), “conversão do conhecimento”. Ao presumir que o conhecimento é criado através da interação entre conhecimento tácito e explícito, o autor postula quatro diferentes modos de conversão:

- a) socialização - da conversão do conhecimento **tácito** para o conhecimento **tácito**;
- b) externalização - da conversão do conhecimento **tácito** para o conhecimento **explícito**;

- c) combinação - da conversão do conhecimento **explícito** para o conhecimento **explícito**;
- d) internalização - da conversão do conhecimento **explícito** para o conhecimento **tácito**.

A chave para adquirir conhecimento tácito é a experiência. Sem alguma forma de partilhar experiência, é extremamente difícil para uma pessoa projetar e criar individualmente um novo processo de pensamento.

Externalização é o processo de articular conhecimento tácito dentro do conceito explícito, forma essencial para que idéias inovadoras floresçam no ambiente organizacional. O modo de externalização na conversão do conhecimento é tipicamente visto no processo de criação de conceito e sua atuação por diálogo ou reflexão coletiva. Dedução e indução são métodos usados freqüentemente como conceito de criação. É a quintessência do processo de criação, no qual o conhecimento tácito torna-se explícito, tomando a forma de metáforas, conceitos e modelos. Metáfora é um meio de perceber ou de intuir o entendimento de uma coisa pela imaginação simbólica de outra coisa. E também um mecanismo de comunicação que pode funcionar para reconciliar as discrepâncias no significado.

Combinação é o processo do conceito sistematizado dentro do sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento, envolve a combinação de diferentes corpos de conhecimento explícito:

- a) as mudanças individuais;
- b) a combinação de conhecimento obtido pelo uso de documentos, reuniões, conversações telefônicas, ou redes de comunicação computadorizadas;
- c) a reconfiguração da informação existente mediante a classificação, adição, combinação e categorização de conhecimento explícito (tal qual o conhecimento organizado numa base de dados informatizada) o que pode levãr a um novo conhecimento.

Internalização é o processo de incorporar conhecimento explícito dentro do conhecimento tácito. É estritamente relacionado com o "aprender para fazer". Quando as experiências são adquiridas através da socialização, da externalização e

da combinação e são internalizadas dentro das bases tácitas de conhecimento individuais na forma de modelos mentais compartilhados ou conhecimento técnico, tornam-se um aparato de promoção da vantagem competitiva nas atividades do indivíduo, o que traz conseqüências benéficas para a instituição.

Apenas uma parte das diferentes experiências, modelos mentais, motivações e intenções podem ser expressas em linguagem explícita. Conhecimento também abrange idéias, valores, e emoções tanto quanto imagens e símbolos. A essência da inovação é recriar o mundo de acordo com uma idéia ou visão particular (Nonaka, Takeuchi & Unemomoto, 1996, p.844).

A trama que sustenta a construção do objeto científico é a produção do conhecimento de cada indivíduo que desempenha atividade de pesquisa e desenvolvimento. O conhecimento básico é adquirido através de interação dinâmica cognitiva com a matéria do conteúdo: recebendo informação, qualificando-a, agrupando-a reconceitualizando-a, criticando-a, resolvendo problemas.

Produção de conhecimento e comportamento criativo são, também, influenciados ou facilitados por fatores da personalidade tais como motivação para criar, perseverança e independência. A produção criativa parece depender de três grandes elementos do funcionamento da personalidade humana:

- a) uma série de estratégias ou habilidades metacognitivas para processar novas informações e para usar o conhecimento básico adquirido;
- b) um volumoso e fluente conhecimento básico e habilidades em um determinado domínio; e
- c) uma série de atitudes, disposições, motivações, adquiridas de parentes, professores, mentores, colegas, e experiências pessoais que predisõem e orientam o indivíduo na busca de alternativas, novas configurações ou soluções apropriadas na resolução de problemas (Feidhusen 1995, p.268).

Ziman (1979, p.94) também acrescenta que a mente científica precisa possuir em abundância três fatores: conhecimentos, imaginação e senso crítico, pois não pode ignorar o consenso presente, nem o passado, uma vez que a prática teórica na

Embora a revisão pelos pares seja usualmente considerada como o procedimento central do processo de alocação de recursos para a pesquisa, o princípio, na realidade, emergiu no século XVII com o estabelecimento da *Philosophical Transactions*, a primeira científica de que se tem notícia, criada pela Royal Society de Londres em 1665. Na autorização de sua publicação, o conselho da Royal Society determinou que:

“a *Philosophical Transactions* seria licenciada sob a previsão do conselho da Sociedade, sendo primeiramente revista por alguns membros do mesmo” (Velho 1998, p.15).

Segundo Goode & Hatt (1979, p.31), existem duas bases distintas nessa avaliação de pesquisa: uma delas deriva da cultura geral no ambiente em que o cientista vive e a outra deriva do sistema de valores dos outros cientistas. Para explicar a primeira proposição, os autores colocam que a pesquisa pode ser avaliada com bases no sistema de recompensa porque a ciência produz valores negociáveis. A outra base de avaliação da pesquisa científica é a opinião do mundo científico. Como nas outras profissões, o êxito do cientista é medido pela opinião dos seus colegas. Eles devem ser juizes do seu trabalho. Lêem seus trabalhos quando publicados, utilizam ou criticam seus resultados.

Revisores são, tipicamente, outros cientistas, pesquisadores, professores e autores especializados nas áreas representadas na publicação, embora administradores, consultores, e outros profissionais apareçam no conselho editorial de revisores. Um bom editor selecionará bem os revisores e geralmente irá confiar nas suas recomendações, embora lhe caiba a decisão final sobre a publicação do trabalho (Peters 1999, p.3).

Um dos requisitos da ciência é ser comunicada. Tradicionalmente, a legitimação ou validação do conhecimento é realizada pelos chamados *gatekeepers* incluindo nesse grupo, todos aqueles que mantêm posição de influencia tais como editores, revisores de manuscritos e de projetos para obtenção de financiamento e organizadores de conferências. Crane (1967, p.195), por exemplo, conduziu um estudo onde demonstra a influência dos *gatekeepers* da ciência sobre a seleção de artigos para os periódicos científicos. A revisão pelos pares torna-se importante tanto

para garantir o controle de qualidade, quanto para definir um referencial de governabilidade interna para a ciência como afirma Velho (1998, p.1).

A revisão pelos pares, prossegue a autora, não é apenas uma rotina do sistema social da ciência, mas é também símbolo de garantia de sua autonomia. Ela está na base do sistema de controle social da ciência e do sistema de recompensa, ambos estreitamente relacionados ao sistema de comunicação científica. Isto ocorre porque todo o sistema social da ciência só pode funcionar se o conhecimento científico for colocado à disposição dos pares para julgamento. É isto é feito pela comunidade científica.

Por esta razão, é geralmente aceito que uma das normas mais fundamentais da ciência é que o pesquisador tem que divulgar seus resultados de pesquisa.

Através da aparente impessoalidade da estrutura do conhecimento científico, existe uma vasta rede interpessoal que examina novas idéias ou paradigmas (realizações científicas universalmente reconhecidas que, por um determinado tempo, fornecem soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência em termos centrais (Kuhn, 1991, p.13). A rede permite uma audiência ampla para algumas inovações e consigna outras ao esquecimento.

Uma grande descoberta científica não passa a existir por força da autoridade moral ou do talento literário do seu criador, e sim pelo seu reconhecimento e sua apropriação por toda a comunidade científica que acompanhou todo o desenrolar do trabalho de geração de conhecimento mediante o processo de comunicação (Ziman, 1979, p.83). Conclui-se, portanto, que é a comunidade científica a responsável pela legitimação do conhecimento.

5.4 Produtividade e difusão de conhecimento

Uma das medidas de avaliação da ciência (visando conseguir financiamento para pesquisa, conseguir o reconhecimento de capacidades, e a atribuição de prêmios) é a produtividade científica, expressa em termos de quantidade de documentos produzidos por um cientista, pela geração ou adaptação de tecnologias ou processos e pela criação de inovações tecnológicas em um determinado período de tempo. Essa é a definição que será adotada neste trabalho.

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia são complementemente interligados. Segundo Solla Price (1978, p.71) afirma, como é usual no desenvolvimento da história, o fluxo de informação primária que é obtido pelo cientista, vem da tecnologia. Apenas secundariamente, depois do entendimento ter sido absorvido, novo conhecimento é criado produzindo mudanças e inovações no processo tecnológico. O produto da tecnologia são bens e serviços de valor econômico; o produto da ciência dentro do sistema mundial de informação científica, são as publicações.

Ainda segundo Solla Price (1978, p.84) a rede nascente de pessoas qualificadas na frente de pesquisa científica parece levar ao crescimento exponencial do conhecimento científico mundial, que é provavelmente o caso, como mencionado, porque cada peça do conhecimento parece gerar novo problema e novo conhecimento em uma taxa média constante que é da ordem de magnitude de 7% ao ano.

De maneira geral, a vida produtiva de um cientista compreende três fases distintas (Braga 1974, p.161):

- a) período formativo, de crescimento rápido até um nível máximo, no qual é estabelecida a reputação do autor;
- b) maturidade, durante a qual o índice de produtividade oscila em torno de um nível estável ou em torno de vários níveis correspondentes a vários períodos profissionais bem definidos; e
- c) declínio, onde há diminuição gradativa da atividade do pesquisador.

O período formativo dura mais ou menos 10 anos de atividade científica: o cientista atinge sua maturidade produtiva em torno de 30 anos, dependendo da área. O índice de produção mantém-se então em declínio gradativo. A média de publicações de um cientista que publica regularmente (permanentes) é de quatro documentos anuais. Para os que publicam irregularmente (transientes) a média é de dois documentos anuais.

A literatura é o produto final de todo o esforço criativo. Um documento, quando publicado e aceito - mesmo parcialmente - torna-se parte integrante do conjunto de conhecimento já existente (Braga, 1974, p.161).

Para atingir o estágio de desenvolvimento do processo de geração e difusão do conhecimento, o pesquisador atende claramente a dois dos quatro princípios observados por Merton (1970) sobre o desempenho da atividade científica:

- a) universalidade: todo trabalho científico deve ser submetido a critérios impessoais preestabelecidos e deve estar em consonância com o conhecimento já previamente confirmado.
- b) comunismo (compartilhamento): as descobertas científicas são resultado de contribuição social e portanto devem ser compartilhadas pela sociedade. A maneira como esse conhecimento se torna público é através das publicações e o reconhecimento que o cientista recebe pelo seu trabalho advém da prioridade na publicação dos resultados do seu trabalho de pesquisa.

A difusão de conhecimento, além de ser direcionada para a própria comunidade científica, também deve ser direcionada para os diversos segmentos da sociedade. Esse processo de transferência de informação ou socialização do conhecimento utiliza veículos e linguagem acessíveis ao grande público, que pode acompanhar os avanços da ciência e incorporá-los ao seu cotidiano, contribuindo para o desenvolvimento do indivíduo e de toda coletividade.

5.5 Novo modo de produzir, legitimar e difundir conhecimento

5.1.1 Produção de conhecimento no novo modo

O novo modelo de organização, produção e uso da ciência refletiu-se no rumo das pesquisas no campo da sociologia do conhecimento. Na literatura internacional, a hegemonia do pensamento mertoniano perdeu terreno. Um dos eixos centrais desse pensamento, o da objetividade como valor fundamental no *ethos* da ciência, passou a ser questionado.

A noção de que a integridade institucional da ciência e sua preservação quanto aos interesses da estrutura social seriam mantidos por um conjunto de valores partilhados pelos cientistas, tais como ceticismo organizado, desinteresse e

impessoalidade, cedeu espaço a uma perspectiva relativista da ciência. Surgem novos programas de pesquisa que vão discutir a ciência enquanto produto de estruturas e dinâmicas sociais. (Velho, 1993).

Todas essas mudanças, afirma Gibbons e outros (1994, p.23) se refletem no *ethos* do novíssimo campo. O desenvolvimento da ciência está agora num estágio onde muitos cientistas perderam o interesse na busca por princípios primeiros ou preceitos fundamentais do mundo da metafísica. Eles acreditam que o mundo natural é muito complexo, ou seja, uma entidade sob uma descrição unitária que é compreensiva e útil, no senso de ser capaz de guiar nova pesquisa.

Em campos tais como engenharia genética e biotecnologia, teoria da informação e tecnologia da informação, inteligência artificial, microeletrônica, novos materiais, os pesquisadores não se preocupam com os princípios básicos do mundo mas com a ordenação da estrutura específica dentro dele. Acrescenta ainda que a tendência atual ao enfatizar a aplicação e o uso dos resultados de pesquisa é parte da reflexão do persistente interesse militar e do interesse comercial na ciência e na tecnologia.

Dentre as mudanças observadas neste novo campo, está a adoção da transdisciplinaridade no modo de produção de conhecimento, ao contrário do enfoque disciplinar. De acordo com Morin (1996, p.135), na transdisciplinaridade há uma unidade de método, um certo número de postulados implícitos em todas as disciplinas, como o postulado da objetividade, a eliminação da questão do sujeito, a utilização das matemáticas como uma linguagem e um modo de explicação comum à procura da formalização. Godin (1998, p.468) contradiz as afirmações de Gibbons e outros (1994)) afirmando que existem muitas conseqüências nesse processo de ensino e pesquisa: assim, hoje o ensino e a pesquisa na universidade são essencialmente 'disciplinares' e se transformam, diretamente, em uma estrutura organizacional baseada em departamentos disciplinares.

Apesar de vários esforços para intensificar o ensino e a pesquisa 'interdisciplinares' informa o autor, as dificuldades para a sua implementação se devem ao fato de os programas terem sido criados inicialmente dentro de estruturas baseadas primariamente sob interesses disciplinares e que, enquanto estão sendo

criados, tais programas são amplamente produzidos por uma 'soma' de disciplinas dentro dos laços ou diálogos reais entre eles, mas do que sob a verdadeira interdisciplinaridade. Há muitos exemplos das dificuldades e oposições organizacionais face aos programas interdisciplinares. Em resumo, interdisciplinaridade é mais uma retórica que uma realidade afirma o autor.

Por sua vez, Demo (1998, p.88-89) prefere utilizar o termo interdisciplinaridade em lugar de transdisciplinaridade, e define a transdisciplinaridade como a arte do aprofundamento com sentido de abrangência, para dar conta, ao mesmo tempo, da particularidade e da complexidade do real. Precisamente porque este intento é complexo, acrescenta, a interdisciplinaridade leva a reconhecer que é melhor praticada em grupo, somando qualitativamente as especialidades. Contudo, no conceito de Gibbons e outros (1994) a estrutura da transdisciplinaridade ultrapassa o conceito disciplinar na constituição das atividades intelectuais, na maneira como os recursos são empregados, na maneira como a pesquisa é organizada e os resultados são comunicados e avaliados.

Outra característica do novo modo de produzir conhecimento é a heterogeneidade, traduzida em termos da habilidade e experiência que os indivíduos trazem para a resolução de problemas de pesquisa. O modo 1 é caracterizado pela homogeneidade, ou seja, a composição da equipe para resolução de problemas de pesquisa requer envolvimento permanente.

No modo 2, a flexibilidade e tempo de resposta são fatores cruciais por causa desse tipo de organização heterogênea, onde os grupos de pesquisa são menos firmemente institucionalizados, ou seja, o grupo é formado por pesquisadores de diferentes disciplinas na mesma instituição ou de outra instituição de pesquisa e se dissolvem quando o problema de pesquisa é resolvido ou é redefinido.

Ainda quando os problemas são transientes e os grupos têm vida curta, os padrões de organização e comunicação persistem como uma matriz geradora de outros grupos e outras redes dedicadas a diferentes problemas de pesquisa (Gibbons e outros, 1994, p.6). Com esse ponto de vista Godin (1998, p.477) concorda. Para ele o novo sistema de pesquisa é certamente mais heterogêneo do

que era há sessenta anos atrás. Isso é documentado por análises bibliométricas, afirma o autor.

5.5.2 Legitimação do conhecimento no novo modo

A reflexividade na avaliação social é mais uma das características desse novo modo. A avaliação social permeia todo o processo de produção de conhecimento. Ela reflete não apenas uma interpretação e difusão dos resultados mas também uma definição dos problemas e estabelecimento de prioridades de pesquisa. A sensibilidade para o impacto da pesquisa é construída desde o começo e forma uma parte do contexto de aplicação (Gibbons e outros 1994, p.7). Também com esse ponto de vista Godin (1998, p.478) concorda. Ele acredita que o sistema é, provavelmente, mais avaliado e reflexivo socialmente hoje do que era no passado.

O processo de legitimação do conhecimento ou o controle de qualidade na ciência e na tecnologia no modo 2, tem dois componentes: um é institucional e interessa à posição espacial de uma atividade de pesquisa particularmente no ambiente cognitivo; o outro é cognitivo e pertence à organização social na qual tal pesquisa é desenvolvida. Enquanto na ciência disciplinar a avaliação de trabalhos pelos pares opera canais individuais de trabalho, onde o julgamento de problemas é o avanço central da disciplina, nesse novo modo de produzir conhecimento, critérios adicionais são adicionados ao contexto de aplicação, que agora incorpora diversas esferas de interesse intelectual, tanto quanto outras de interesse social, econômico e político (Gibbons e outros, 1994).

Talvez por isso, tem-se assistido a um grande debate em torno da questão de avaliação de trabalhos científicos pelos pares, delineando-se uma mudança de paradigma. Acrescentando que vislumbra o surgimento de mecanismos de avaliação mais coerentes com a realidade atual, e não mais baseados no volume de trabalhos publicados, Ginsparg (1996) apresenta um modelo de arquivo de pré-impresos na área de física (<http://xxx.lanl.gov/>) disponibilizados para cerca de 35.000 pesquisadores ou não pesquisadores de 70 países. O sistema não prevê controle de qualidade.

Outro exemplo, a revista *Psycoloquy* (revista eletrônica, dedicada ao estudo das ciências cognitivas) (<http://cogsci.ecs.soton.ac.uk/~harnard/psy.html>) tem um corpo

editorial integrado por vários especialistas em áreas tão diversas como psicologia, neurociências, filosofia, lingüística, computação, estabelecidos em diferentes partes do mundo e ligados entre si através de correio eletrônico. Todas as propostas de artigos são submetidas a esses especialistas. Mas a função básica do corpo editorial não é exatamente selecionar aquilo que apresenta validade, mas encetar uma discussão com os trabalhos que lhes parece mais estimulantes para um debate (Machado, 1996, p.76).

Discute-se ainda se a filtragem deve se dar antes da publicação (pela autoridade de um editor e de um corpo editorial) ou depois que o artigo ficou disponível para a comunidade científica, através dos comentários e críticas de um grupo qualificado de especialistas. Todo esse debate comprova que a ciência é construída pela interação de talentos e esforços de uma comunidade que a ela se dedica mas que tem contas a prestar à sociedade que a mantém.

5.5.3 Difusão de conhecimento no novo modo

O caráter de distribuição ou da difusão da produção do conhecimento constitui uma mudança fundamental e é ligado a outras dimensões de mudanças que tem sido exploradas: o aumento da contextualização dessa distribuição inclui o marketing do conhecimento, a diluição da fronteira entre disciplinas/instituições e através das próprias fronteiras institucionais, da funcionalidade da carreira científica, da transdisciplinaridade não apenas nos tópicos principais, aumento do fórum híbrido, ou seja de grupos constituídos através de interação entre especialistas e não especialistas como atores sociais, na produção do conhecimento.

A distribuição social da produção de conhecimento tende a tomar forma de uma teia global na qual números de interconexão são expandidos continuamente pela criação de novos focos de produção. Como consequência, a comunicação é crucial. No presente isso é mantido parcialmente através de colaboração formal e alianças estratégicas e parcialmente através de redes informais apoiadas pelo transporte rápido e pelas comunicações eletrônicas. Para funcionar a contento a distribuição de conhecimento necessita do suporte que as telecomunicações e as

tecnologias de computação têm a oferecer. Nesse novo modo de produzir conhecimento, é o originador e o consumidor de inovações que aumentam o fluxo e a transformação da informação (Gibbons e outros, 1994, p.14).

6 Objetivo geral

Para dar direção ao estudo foram formulados um objetivo principal e mais um grupo de objetivos específicos.

O objetivo geral pretende:

verificar se o uso das tecnologias no processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa contribuiu para modificar as estruturas e estratégias do modelo de produção, legitimação e difusão de conhecimento.

6.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos estão contidos na idéia do objetivo geral:

6.1.1 mapear o ciclo que vai da geração até a transferência de conhecimentos e de tecnologias ou inovações tecnológicas agropecuárias para o beneficiário final;

6.1.2 verificar como ocorre o processo de comunicação científica dos pesquisadores da Embrapa no ciclo de geração de conhecimento e tecnologias agropecuárias até a difusão dos resultados;

6.1.3 identificar a produtividade média dos pesquisadores que usam as novas tecnologias de informação;

6.1.4 verificar se os pesquisadores que usam as tecnologias de informação são mais produtivos do que aqueles que não as usam;

6.1.5 traçar o perfil dos pesquisadores mais produtivos;

6.1.6 verificar se os pesquisadores que fazem parte da elite de produtividade são também membros de colégios invisíveis (eletrônicos ou não);

6.1.7 verificar se os líderes de projetos de pesquisa são também os "gatekeepers".

7 Hipóteses

Para orientar a investigação proposta sobre o processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa, foi formulada a seguinte hipótese principal:

O uso de novas tecnologias da informação no processo de comunicação científica dos pesquisadores da Embrapa contribuiu para modificar as estruturas e estratégias do modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento nessa comunidade.

A base de comparação, para verificar mudanças havidas nas estruturas e estratégias no modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento, serão as informações fornecidas pelos próprios respondentes.

7.1 Hipóteses operacionais

Para facilitar a compreensão e análise dos dados, foram formuladas as hipóteses operacionais, apresentadas abaixo que são o desdobramento natural da hipótese principal:

7.1.1 os problemas de pesquisa são resolvidos por equipes heterogêneas que adotam como princípio, a transdisciplinaridade na solução desses problemas;

7.1.2 cinquenta por cento dos pesquisadores da Embrapa utilizam o colégio invisível eletrônico como forma de produzir, legitimar e difundir conhecimento;

7.1.3 os pesquisadores mais produtivos no período estudado, de 1992-1997 são também os que apresentam maior produção científica em toda a vida profissional;

7.1.4 os pesquisadores que são membros de colégios invisíveis apresentam produção científica maior do que aqueles que não fazem parte desses grupos;

7.1.5 o uso de tecnologias de informação influencia na redução do tempo de produção e difusão de conhecimento e de novas tecnologias ou inovações agropecuárias;

7.1.6 pesquisadores que utilizam com mais frequência as novas tecnologias de informação são mais consultados por seus pares do que aqueles que não as utilizam;

7.1.7 o uso de tecnologias da informação varia de acordo com a área de pesquisa e com o tipo de cultura (anual ou perene) com a qual o pesquisador trabalha;

7.1.8 os *gatekeepers* apresentam produtividade científica acima da média dos demais pesquisadores do grupo estudado;

7.1.9 os líderes de projetos de pesquisa são identificados como *gatekeepers*

7.1.10 os líderes de projetos de pesquisa apresentam produtividade científica acima da média.

7.1.11 Os pesquisadores que pertencem a sociedades científicas são mais produtivos do que aqueles que não pertencem.

7.1.12 pesquisadores que se situam nas faixas etárias mais elevadas utilizam com mais frequência as novas tecnologias da informação do que os que estão em faixas etárias mais baixas;

7.1.13 pesquisadores que fizeram cursos no exterior publicam trabalhos em publicações estrangeiras no exterior com mais freqüência do que os pesquisadores que não estudaram no exterior;

7.1.14 pesquisadores que fizeram curso no exterior usam com mais freqüência as novas tecnologias da informação do que aqueles que não o fizeram;

7.1.15 quanto mais tempo o indivíduo trabalha em pesquisa, mais ele apresenta produtividade acima da média;

7.1.16 correio eletrônico é mais utilizado para comunicação do que as demais tecnologias da informação;

7.1.17 os subprojetos de pesquisa se destinam mais à comunidade científica do que a outros segmentos da sociedade;

7.1.18 especialistas da área não biológica (economistas, sociólogos; estatísticos) usam as novas tecnologias da informação com menos freqüência do que os especialistas da área biológica;

7.1.19 trinta por cento dos pesquisadores estão avaliando trabalhos técnico-científicos por meio eletrônico;

7.1.20 a publicação dos resultados de pesquisa é mais frequente na forma impressa do que no meio eletrônico;

8 Material e Método

Este é um estudo descritivo, *ex post facto* que pretende investigar a existência de relações entre o uso de tecnologia de informação e caracterização (perfil) do pesquisador e a produção, legitimação e difusão do conhecimento. Pretende-se, então, investigar a hipótese geral, de que *o uso de tecnologia de informação e características pessoais do pesquisador* – consideradas variáveis independentes – influenciam a *produção, legitimação e difusão do conhecimento* – variáveis dependentes - produzidos por esses pesquisadores.

As variáveis foram definidas em função dos vários fatores que condicionam o comportamento do pesquisador no processo de comunicação, incluindo nesse a exposição, o uso e a produção de informação técnico-científica. Esses fatores são afetados tanto por características próprias do indivíduo quanto por características ambientais ou institucionais. A adoção de variáveis que correspondam a essas características pode contribuir para a compreensão da atuação do pesquisador no processo de comunicação após a adoção das tecnologias de informação e comunicação. Assim, foram definidas como variáveis dependentes (essas variáveis foram tratadas nesse estudo como um conjunto único) a respeito das quais se fez uma predição:

- a) produção,
- b) legitimação,
- c) difusão do conhecimento, e

as variáveis independentes, que foram usadas para fazer a predição:

- a) uso de tecnologias de informação,
- b) caracterização dos pesquisadores (faixa etária, titulação acadêmica, carreira institucional, área de especialidade, afiliação a sociedades científicas e profissionais) de acordo com a afirmação de Olaniran (1995, p.524) de que características individuais tais como idade, sexo, experiência educacional, desempenho, e outras

têm sido notados como fatores que influenciam o uso de tecnologias de informação.

O modelo formulado para explorar as relações entre as variáveis dependentes e independentes nesse processo de comunicação está representado na Figura 1.

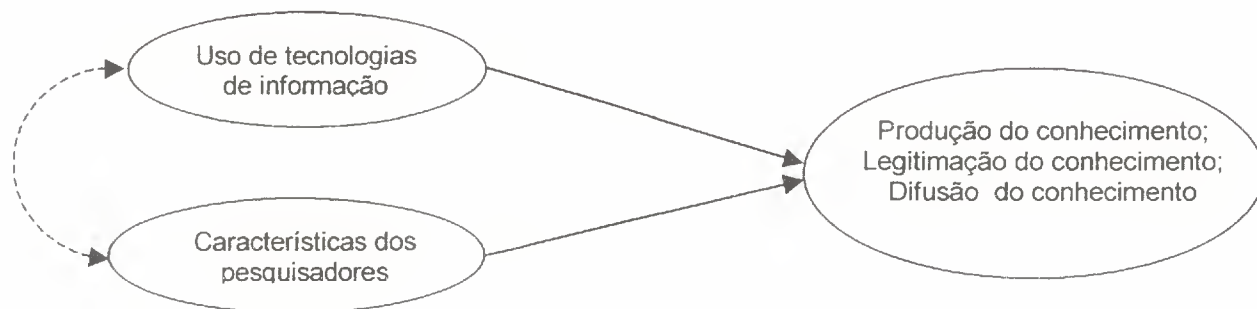


FIGURA 1. MODELO DE COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE PRODUÇÃO, LEGITIMAÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTO DOS PESQUISADORES DA EMBRAPA

Para verificar a viabilidade do método de trabalho proposto para analisar as relações entre as variáveis dependente e independente foi realizado um estudo piloto com uma amostra de pesquisadores da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em duas etapas: a primeira no mês de novembro de 1998 e a segunda no mês de janeiro de 1999.

Na primeira etapa foi aplicado um questionário por meio eletrônico para uma amostra de dez pesquisadores, visando verificar adequação do instrumento. Na segunda fase, o questionário ajustado conforme resultados da etapa inicial foi enviado para uma amostra de cinco pesquisadores verificar a adequação dos ajustes.

Com essa segunda aplicação do questionário, foi possível verificar que o instrumento de coleta dos dados estava apto para aplicação no estudo (Anexo I).

Foi feita também uma análise superficial dos dados coletados utilizando-se a planilha Excel do Office 97 para Windows, para que se pudesse comprovar que esses dados seriam passíveis de análise no estudo maior. Observando-se a experiência adquirida no estudo piloto, o método utilizado, se mostrou viável,

podendo então ser adotado para analisar as relações entre as variáveis dependentes e independentes observadas no estudo mediante o questionário.

O questionário contendo perguntas objetivas e subjetivas foi distribuído por meio eletrônico (Anexo I). Seguindo a tendência atual proporcionada pela facilidade da distribuição, os levantamentos eletrônicos de dados têm demonstrado vantagens na resposta rápida, que pode ser em termos de minutos, horas, dias, contribuindo para diminuir o tempo de duração do projeto de pesquisa. Piper (1998, p.5-6) afirma que a Web tem sido usada extensivamente para pesquisa de mercado e também por pesquisadores que fazem levantamentos para suas pesquisas acadêmicas. Utilizando-se dessa prática em seu próprio estudo, aponta que as respostas obtidas de questionários enviados pela Web, podem ter uma distribuição geográfica mais ampla, atingindo um público maior, do que os enviados pelo meios tradicionais de distribuição (correio, malote).

8.1 Identificação dos dados

8.1.1 *Características dos pesquisadores* - No grupo de variáveis que se presta a análise da caracterização do pesquisador e suas relações, foram observadas:

- 8.1.1.1 idade (por faixa etária de cinco em cinco anos);
- 8.1.1.2 nível de escolaridade: a) graduação; b) mestrado; c) doutorado; e) pós-doutorado;
- 8.1.1.3 cursos de pós-graduação realizados no país ou no exterior;
- 8.1.1.4 especialidade (área de atuação no ramo do conhecimento agropecuário, exemplo engenharia genética); culturas com as quais trabalha: a) cultura anual, ou de ciclo de produção curto b) cultura perene ou de ciclo longo de produção.
- 8.1.1.5 afiliação a sociedades científicas e profissionais;
- 8.1.1.6 tempo que exerce a função de pesquisador.

8.1.2 *Uso de tecnologias da informação* - Abrangendo tecnologias de comunicação e tecnologias de computação, foram levantados os seguintes dados para serem analisados:

- 8.1.2.1 participação do pesquisador em listas de discussão eletrônicas;
- 8.1.2.2 participação em teleconferências (videoconferências) eletrônicas;
- 8.1.2.3 utilização do correio eletrônico para troca de mensagens técnico-científicas;
- 8.1.2.4 consulta a bibliotecas virtuais (bancos de dados, periódicos eletrônicos);
- 8.1.2.5 uso de sistemas computacionais na coleta; análise de dados e em todas as fases do subprojeto de pesquisa;
- 8.1.2.6 uso de sistemas computacionais em outras fases da pesquisa, como, por exemplo, na simulação de reações químicas em laboratório.

8.1.3 - *Produção de conhecimento* - Para analisar a variável dependente produção de conhecimento (caracterizada neste trabalho como todo o processo que envolve a geração do conhecimento até a publicação dos resultados); foram levantados os seguintes dados:

- 8.1.3.1 com quais colegas o pesquisador troca idéias sobre o projeto de pesquisa e outros assuntos ligados ao exercício da profissão;
- 8.1.3.2 localização geográfica dos colegas com os quais troca idéias profissionais;
- 8.1.3.3 em quantos projetos de pesquisa atua/atuou desde o ano de 1992;
- 8.1.3.4 público preferencial de cada projeto;
- 8.1.3.5 condição de participação no projeto de pesquisa: líder ou membro do projeto de pesquisa;
- 8.1.3.6 se membro de projeto, indicar o nome do líder;
- 8.1.3.7 fontes de aquisição de conhecimentos para realização do trabalho de pesquisa;
- 8.1.3.8 número de participação em eventos técnico-científicos tais como: congressos, seminários;

- 8.1.3.9 realização de cursos de reciclagem para atualização profissional;
- 8.1.3.10 trabalhos publicados em co-autoria;
- 8.1.3.11 período de duração (em anos) do subprojeto de pesquisa;
- 8.1.3.12 canais de informação utilizados;
- 8.1.3.13 frequência de uso desses canais;
- 8.1.3.14 tipo de publicação;
- 8.1.3.15 publicação em meio eletrônico ou na forma impressa.

8.1.4 *Legitimação do conhecimento* - Para analisar a variável dependente legitimação do conhecimento, caracterizado aqui como o consenso dos pares com relação a toda atividade científica, foram levantados os seguintes dados:

- 8.1.4.1 pesquisadores que realizam avaliação de trabalhos técnico-científicos;
- 8.1.4.2 avaliação do trabalho na rede eletrônica ou na forma tradicional;

8.1.5 - *Produtividade e difusão de conhecimento* - (produtividade é caracterizada neste estudo como o número de publicações e quantidade de tecnologias agropecuárias produzidas por pesquisador e/ou subprojeto de pesquisa. Difusão de conhecimento é caracterizada com o processo de divulgar os resultados de pesquisa). - Foram coletados os seguintes dados para avaliação da variável produtividade/difusão de conhecimento:

- 8.1.5.1 quantidade e ano de publicação de documentos científicos produzidos por subprojeto (Pesquisa em Andamento; Boletim de Pesquisa; Documento; Comunicado Técnico; Circular Técnica; Artigo científico; Capítulo de livro; Livro; Outros tipos de publicações);
- 8.1.5.2 quantidade de documentos publicados em veículos nacionais e veículos internacionais;
- 8.1.5.3 trabalhos em co-autoria e incidência de colaboradores de outras instituições;
- 8.1.5.4 quantidade de tecnologias geradas por subprojeto de pesquisa;

8.1.5.5 quantidade de inovações tecnológicas geradas por subprojeto de pesquisa;

8.1.5.6 Dias de campo (demonstração de tecnologias ou inovações agropecuárias para um grupo específico de beneficiários) realizados para demonstrar as novas tecnologias agropecuárias ou inovações tecnológicas geradas por subprojeto;

8.1.5.7 quadras ou Unidades demonstrativas (experimentos realizados em propriedades rurais com o objetivo de divulgar uma tecnologia) relacionadas com o subprojeto que tenham sido instaladas;

8.1.5.8 divulgação das novas tecnologias geradas ou das inovações tecnológicas através do rádio, da televisão, de jornal, quantificando cada evento.

8.2 Identificação do universo e considerações sobre a amostra

O Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária compreendia, na época da realização desse estudo: a sede da empresa; treze centros ecorregionais de pesquisa agroflorestal ou agropecuária; quinze centros nacionais de produto; oito centros nacionais de temas básicos; três serviços especiais e dezenove organizações estaduais de pesquisa agropecuária. O estudo se ateve apenas às unidades de pesquisa da Embrapa que são em número de trinta e nove unidades descentralizadas cobrindo todo o território nacional. O quadro de pessoal era formado por 163 pesquisadores com o grau de bacharel, 1.147 com o grau de mestrado e 780 com o grau de doutorado (Embrapa, 1996, p.31).

A seleção da amostra da população obedeceu ao seguinte procedimento:

- a) verificou-se que a média de pesquisadores nos três tipos de unidades descentralizadas é de quarenta e nove pesquisadores por unidade;
- b) foram selecionadas unidades de pesquisa que tinham em seu quadro mais que 49 pesquisadores;

- c) foi feito uma seleção aleatória de nove centros de pesquisa que atenderam ao requisito de possuir mais que 49 pesquisadores

A amostragem obedeceu à seguinte estratificação:

- a) Centros temáticos - Das oito unidades, eliminou-se uma por ter sido objeto do teste piloto. Das sete Unidades restantes foram selecionadas aleatoriamente duas unidades: Embrapa Agroindústria Tropical e Embrapa Agroindústria de Alimentos;
- b) Centros de produtos - Dos 15 Centros de produtos foram selecionados aleatoriamente quatro unidades: Embrapa Hortaliças, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Soja e Embrapa Trigo.
- c) Centros ecorregionais – Dos 13 Centros ecorregionais foram selecionados aleatoriamente três unidades: Embrapa Cerrados, Embrapa Semi-Árido e Embrapa Amazônia Oriental;

A seleção final correspondeu a 23% do total das Unidades descentralizadas, percentual julgado adequado para representar a empresa no estudo.

Para selecionar a população que responderia ao questionário por meio eletrônico, a página eletrônica de cada unidade da amostra foi consultada informações obtidas foram complementadas com a consulta ao Guia de Fontes no endereço <http://www.embrapa.br>. O Guia de Fontes apresenta a lista de pesquisadores da Embrapa, com indicação da unidade de lotação, área de atuação por produto, telefone e endereço eletrônico para contato. O mesmo acontece com a página eletrônica de algumas unidades, ou seja, nelas constam o nome dos pesquisadores e até mesmo biografias resumidas o que foi útil, em alguns casos, para dirimir dúvidas. Em seguida, procedeu-se ao sorteio da população nas unidades onde havia mais que 49 pesquisadores. Nas unidades onde a população correspondia ao número especificado, foram considerados todos os pesquisadores (inclusive os que estavam exercendo cargo de chefia).

Em resumo, foram enviados questionários para 49 (quarenta e nove) pesquisadores (empregados da Embrapa classificados no Plano de Cargos e

Salários dentro dessa categoria) de cada uma das nove Unidades Descentralizadas que foram selecionadas para a amostra, perfazendo um total de 441 (quatrocentos e quarenta e um) pesquisadores, ou seja 21% do contingente da empresa.

8.2.1 Descrição das Unidades da amostra

8.2.1.1 Centros temáticos:

Os centros temáticos são Unidades de Pesquisa de âmbito nacional que concentram massa crítica e recursos para avançar a fronteira do conhecimento em temas ou disciplinas, básicos ou estratégicos, indispensáveis aos demais centros da Embrapa (Goedert; Castro & Paez, 1995, p.20).

- a) A Embrapa Agroindústria Tropical, fica localizada em Fortaleza – Ceará. tem em seu quadro de pessoal 51 pesquisadores e mais 106 funcionários da área de suporte a pesquisa. Seu maior objetivo é gerar e difundir tecnologias para o desenvolvimento sustentado da agroindústria tropical. Concentra seu esforço de pesquisa basicamente em dois grandes programas da Empresa. O de produção de frutas e hortaliças e o de colheita e preservação pós-colheita, em especial de frutas tropicais.
<http://www.cnpat.embrapa.br/>

- b) A Embrapa Agroindústria de Alimentos, está localizada no Rio de Janeiro, conta com 49 pesquisadores no seu quadro de pessoal e mais 90 funcionários que atuam como suporte a pesquisa. A unidade pesquisa e desenvolve soluções para os problemas tecnológicos da indústria de alimentos no Brasil, especialmente para produtos como cereais, leguminosas, frutas e hortaliças, condimentos, óleos comestíveis e óleos essenciais, entre outros. Busca também a qualidade tecnológica das matérias primas, tecnologia de pós-colheita, processos biotecnológicos,

engenharia de alimentos, análise sensorial e instrumental, processos de secagem e técnica de extrusão termoplástica. <http://www.ctaa.embrapa.br/>

8.2.1.2 Centros ecorregionais

Os centros ecorregionais são Unidades de Pesquisa em que a combinação de ganhos tecnológicos deve contribuir para o desenvolvimento de determinada macrorregião ecológica, buscando o aperfeiçoamento de sistemas de produção sustentáveis (Goedert; Castro & Paez, 1995, p.20).

- a) A Embrapa Cerrados está situada em Planaltina, Distrito Federal, e tem no seu quadro de pessoal 93 pesquisadores e mais 359 pessoas na área de suporte à pesquisa. Sua missão é gerar, promover e transferir conhecimento e tecnologia para a sustentabilidade da agricultura na ecorregião dos cerrados. A programação de pesquisa da unidade, busca contemplar a grande diversidade dos ecossistemas existentes na região dos cerrados e as demandas atuais e potenciais para pesquisas, tecnologias, produtos e serviços. <http://www.cpac.embrapa.br/>
- b) A Embrapa Semi-Árido está localizada em Petrolina, Estado de Pernambuco, conta com 79 pesquisadores no seu quadro de pessoal e mais 330 funcionários que atuam na área de suporte à pesquisa. Entre outros objetivos, o Centro busca desenvolver sistemas de produção capazes de fortalecer as estruturas das pequenas propriedades com agricultura dependente da chuva, bem como promover e agilizar a transferência das informações tecnológicas, produtos e processos gerados pela pesquisa aos principais usuários. <http://www.cpatsa.embrapa.br/>
- c) Embrapa Amazônia Oriental localiza-se em Belém, Pará. Sua missão é contribuir para o desenvolvimento rural sustentável da Amazônia, com o uso racional e conservação de seus recursos naturais, através da geração,

adaptação e difusão de conhecimentos científicos-tecnológicos e socioeconômicos em benefício da sociedade. O quadro de pessoal é formado por 135 pesquisadores e mais 442 funcionários da área de suporte à pesquisa, na época da coleta dos dados. <http://www.cpatu.com.br/>

8.2.1.3 Centros nacionais de produto

Os centros de referência de produtos são definidos como Unidades de Pesquisa de âmbito nacional em que a combinação de ganhos tecnológicos deve produzir avanços práticos em determinado produto ou conjunto de produtos, de alta relevância socioeconômica para o país (Goedert; Castro & Paez, 1995, p.20).

- a) A Embrapa Hortaliças esta situada em Brasília, Distrito Federal. Seu quadro de pessoal é composto por 50 pesquisadores e por 193 pessoas ligadas a área de suporte à pesquisa. A unidade é responsável pela geração de tecnologias aplicadas ao desenvolvimento do sistema produtivo de hortaliças no Brasil. <http://www.cnph.embrapa.br/>
- b) A Embrapa Milho e Sorgo fica localizada na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais e possui 70 pesquisadores e 315 pessoas na área de suporte à pesquisa. Sua missão é gerar, adaptar e difundir tecnologias para o desenvolvimento sustentado, especialmente, das culturas do milho e do sorgo. <http://www.cnpms.embrapa.br/>
- c) A Embrapa Soja situa-se em Londrina, Paraná. Tem 61 pesquisadores no seu quadro de pessoal e mais 237 funcionários ligados a área de suporte a pesquisa. Tem como missão gerar e promover conhecimento e tecnologia para o desenvolvimento da soja e do girassol, contemplando suas inter-relações com outras culturas e sua inserção no complexo agro-industrial, em benefício da sociedade. <http://www.cnpso.embrapa.br/>

d) A Embrapa Trigo está localizada na cidade de Passo Fundo no Rio Grande do Sul. Seu quadro de pessoal é composto por 55 pesquisadores e 176 pessoas ligadas à área de suporte a pesquisa. A missão da Unidade é gerar e transferir conhecimentos e tecnologias para a sustentabilidade de sistemas que envolvam trigo e outros cereais de inverno, no contexto do agronegócio. <http://www.cnpt.embrapa.br/>

8.3 Abrangência do estudo

O estudo teve uma abrangência de seis anos compreendendo o período de 1992 a 1997. A escolha desse período se deve ao fato que a partir de 1991 foi iniciada na Empresa a instalação de redes de computadores e o uso de tecnologias de informação e comunicação. Considera-se também que muitos pesquisadores realizaram curso de pós-graduação no exterior nesse período e, portanto, estavam familiarizados com o uso dessas tecnologias no desenvolvimento dos seus trabalhos de pesquisa. Esse período foi também caracterizado por intensas mudanças na gestão da pesquisa que culminaram com a reestruturação da Embrapa, com a definição de sua missão, dos seus objetivos e estratégias de ação.

8.4 Procedimento de coleta dos dados

O instrumento de coleta dos dados utilizado foi um questionário (Anexo I) enviado por meio eletrônico. Foram apresentadas questões objetivas e subjetivas, formuladas sob vários ângulos de maneira a minimizar tendenciosidade nos dados obtidos. O questionário foi subdividido em quatro seções para facilitar a análise dos dados:

Seção A - Identificação;

Seção B - Atividades profissionais;

Seção C - Informação e comunicação e

Seção D - Produção e difusão do conhecimento.

As variáveis independentes, *uso das tecnologias da informação e caracterização do pesquisador* foram mensuradas pelas variáveis dependentes: *produção, legitimação e difusão de conhecimento*.

A variável *caracterização do pesquisador* é representada pelas questões A1 a A6 da seção A - Identificação e complementada pelas questões B1 a B9 da seção B - Atividades profissionais.

A variável *uso de tecnologias da informação* está representada no questionário pelas questões C 4 a C 10 da seção Informação e comunicação; D 1 e D 6 da seção D - Produção e difusão do conhecimento.

Produção de conhecimento é caracterizada pelas questões A 6 da seção A - Identificação; B 1 a B 9 da seção B - Atividades profissionais; C 1 a C 11 da seção C - Informação e comunicação.

A variável *legitimação de conhecimento* é representada pelas questões C 5.5, C 6, C9 e C 10.10 da seção C - Informação e comunicação

Produtividade e *difusão de conhecimento* é caracterizada no questionário pelas questões D 1 a D6 da seção D - Produção e difusão do conhecimento.

Precedido por uma mensagem apresentando a autora da tese, sua afiliação, a finalidade do estudo e a garantia de manter sigilo com relação ao nome do pesquisador que respondesse, o questionário foi enviado aos 441 pesquisadores no dia 14 de agosto de 1998. O questionário ficou hospedado no endereço: <http://www.taguanet.com.br/~zelclc/questionario.htm> criado especialmente para o período de realização da coleta dos dados para o estudo. Por questão de segurança o questionário respondido era enviado diretamente para o endereço eletrônico da autora.

A partir do terceiro dia da disponibilização dos questionários no endereço especialmente criado, começaram a retornar os primeiros respondidos. Porém, como ocorreu no estudo piloto, o índice de retorno foi baixo. Várias cobranças foram realizadas durante o período da coleta dos dados que se estendeu até 04 de dezembro do mesmo ano.

Verificou-se também que havia diferença nos sistemas operacionais dos computadores: algumas unidades usam o Office 97, outras o Solaris, e ainda outros

sistemas. Por problemas de infra-estrutura algumas tinham dificuldade em acessar a Internet. Foi necessário contar com a cooperação do pessoal de suporte de rede das unidades da amostra para que o questionário fosse recebido pelos pesquisadores.

Portanto, além da indicação do sítio eletrônico *taguanet* mencionado acima, o questionário foi reenviado em versão Microsoft Word97 para o pessoal do suporte de rede que, em seguida, o repassou para os pesquisadores selecionados para a amostra.

Além do recebimento de questionários via Internet (por 60% de todos os pesquisadores da amostra) ou por correio eletrônico (por 30% da amostra), também foi franqueado o malote da Empresa e alguns pesquisadores utilizaram esse recurso.

Para cada questionário devolvido, foi enviada uma mensagem eletrônica ao pesquisador agradecendo a colaboração com o estudo. Pretende-se também ao final do trabalho enviar um extrato do estudo para conhecimento daqueles que deram a sua contribuição.

8.5 Análise dos dados

Todas as variáveis usadas foram tabuladas e os dados foram analisados empregando-se o Statistical Package for the Social Sciences - SPSS, versão 8.0 para Windows. Essas variáveis foram objetos das seguintes análises: a) análise de frequência simples; b) análises de frequência cruzadas; c) análises descritivas; d) teste "t" e e) anova *one-way*.

8.5.1 Procedimento para operacionalização dos conjuntos de variáveis

Para que as análises pudessem ser realizadas foi necessário transformar algumas variáveis em uma nova variável representada pelo conjunto das que foram transformadas, como aparecem a seguir:

- a) a variável “**cinvelet**” é o conjunto das variáveis que correspondem ao colégio invisível eletrônico observadas nas questões C7; C8 e C10;
- b) as variáveis “**cinv1**”, “**cinv2**” e “**cinv3**” são formadas, respectivamente, pelo conjunto das 32 variáveis do colégio invisível geral, das 14 variáveis do colégio invisível e das 6 variáveis mais representativas do colégio invisível;
- c) a variável “**fnovatec**” é formada pelo conjunto das variáveis sobre a frequência de uso de novas tecnologias de informação;
- d) “**forajuda**” representa a variável C10.6 - fornecer ajuda técnica, que serviu para caracterizar o *gatekeeper* neste estudo;
- e) a variável “**avamelet**” correspondeu às variáveis sobre avaliação/revisão de trabalhos técnico-científicos;
- f) “**elitprod**” e “**elitprov**” são respectivamente, as variáveis elite de produtividade referente aos subprojetos de pesquisa e elite de produtividade de toda a carreira do pesquisador. Cada uma delas é resultado da diferença de produtividade acima da média e da produtividade abaixo da média.

8.5.2 Procedimento para a análise da produtividade científica

Para examinar e quantificar a parte do processo de comunicação que trata de produtividade científica, foi adotada como análise bibliométrica a distribuição Bradford-Zipf conforme foi formulada por Brookes (1968).

Vários autores na área de ciência da informação são responsáveis pelo desenvolvimento de leis bibliométricas. Essas leis pretendem atender ao estudo de uma série de fenômenos tais como: produtividade de autores em relação ao crescimento da ciência, de autoria de Lotka; dispersão de artigos de periódicos, de autoria de S.C Bradford; frequência de palavras em um texto, cujo autor é H.P Zipf; redes de citação na ciência, de autoria de Derek de Solla Price.

A semelhança entre a lei de Bradford e a lei de Zipf foi demonstrada por Brookes (1968) através de uma expressão matemática, colocada em parâmetros

que tem significado prático em serviços de informação. Na distribuição, observa-se que a curvatura inicial - a *restrição* de Bradford - é seguida pela linearidade - *componente* de Zipf - que representa a dispersão crescente das fontes que contribuem para a produtividade. Considera-se, portanto, como as fontes mais produtivas no senso de Brookes, aquelas contribuições distribuídas até o limite do ponto c na seguinte fórmula:

$$R(n) = an^b \quad (1 \leq n \leq c) \quad 1^a$$

$$= N \log_e (n/k), \quad (c \leq n \leq N) \quad 1b.$$

onde:

- n = ordenação decrescente de artigos de periódicos
- $R(n)$ = número cumulativo de artigos
- a = número de artigos produzidos pelo periódico mais produtivo
- b = sempre menor que 1
- N = total de títulos que se espera existir sobre determinado campo
- c = valor de n até o ponto onde a curva começa a se linearizar
- k = valor de n na interseção da porção reta com o eixo do $\log n$.

A constante c foi derivada de conformidade com a lei de Zipf, baseada no cálculo de R (*ordem*) versus n (*freqüência*), significando que a elite de produtividade de qualquer evento está situada até este ponto que, por sua vez, é representado pela média dos logaritmos obtidos a partir do cálculo do cumulativo dos artigos $\{R(n)\}$.

Neste estudo, esta fórmula foi aplicada para todas as variáveis relacionadas com produtividade sendo que R significa pesquisador que produziu o evento e n a produção efetuada pelo pesquisador.

Os resultados obtidos das diversas análises de dados são apresentadas e discutidos a seguir.

9 Resultados e discussão

Foram recebidos 75 questionários respondidos o que representa uma taxa de retorno de 17% dos 441 que foram enviados para os pesquisadores. Embora não tenha sido um índice desejável e apropriado para análise de acordo com a lei dos grandes números, alguns fatores podem ser atribuídos, como causa do baixo índice de retorno, tais como problemas de infra-estrutura de acesso à Internet, relatados pelos pesquisadores (vide variável C11 - fatores de melhoria no uso da comunicação eletrônica), ou um indicativo de que só aqueles que aderiram ao uso da Internet para condução dos seus trabalhos de pesquisa teriam respondido.

Além desses, outros fatores podem ainda ser investigados como causa do baixo retorno dos questionários enviados por meio eletrônico. Considere-se também o tamanho do questionário que foi um pouco extenso para atender ao objetivo de mapear a produção do conhecimento desde a geração até a difusão, e pode ter causado fadiga em alguns pesquisadores que pretendiam respondê-lo e não o fizeram.

Novo estudo, em um outro momento, poderá apresentar outros dados, uma vez que a Embrapa está investindo bastante na infra-estrutura de comunicação eletrônica. Um estudo semelhante conduzido com cientistas britânicos, por exemplo, recebeu de pesquisadores ligados a uma faculdade de agronomia 25% dos questionários enviados (Rolinson; Al-Shanbari & Meadows, 1996, p.48)

A seguir, são apresentados os resultados obtidos das análises estatísticas dos dados, observados das respostas dos pesquisadores ao questionário. Embora algumas respostas não estejam em consonância com o Sistema Embrapa de Planejamento, principalmente as relacionadas com a liderança de Projeto de pesquisa, respeitou-se as respostas fornecidas pelos pesquisadores da amostra.

A análise dos resultados obedecerá as seções de acordo como estão dispostas no questionário.

9.1 Identificação: características do pesquisador

As variáveis pessoais que compõem a variável independente *caracterização do pesquisador* formam uma idéia do perfil do grupo de pesquisadores objeto de investigação neste estudo. Foram observadas: a faixa etária, o nível de escolaridade, o local onde foi realizado o curso universitário, se foi no Brasil ou se foi no Exterior, o tempo de conclusão do último curso acadêmico, ou seja, a idade profissional, e se é membro de sociedades científicas e profissionais.

9.1.1 Unidade de origem do pesquisador da amostra

O número de respostas por unidade da Embrapa tem a distribuição apresentada na Tabela 1, onde verifica-se que a Embrapa Semi-árido contribuiu com o menor número de pesquisadores que responderam o questionário, ou seja, 4% enquanto 4 unidades apresentaram o equivalente a 14,66% das respostas cada uma.

As unidades que tiveram contribuição expressiva situam-se nas regiões centro-oeste, sudoeste e sul do país. Portanto, teremos para analisar a contribuição de pesquisadores situados em sua maioria nestas regiões, em detrimento de pesquisadores das regiões norte e nordeste.

Tabela 1 – A2 Unidade de origem do pesquisador da amostra no período de 1992-1997

Unidade	Frequência	Porcentagem	Porcentagem cumulativa
CNPAT	6	8,0	8,0
CNPH	11	14,7	22,7
CNPMS	11	14,7	37,3
CNPSO	4	5,3	42,7
CNPT	11	14,7	57,3
CPAC	8	10,7	68,0
CPATSA	3	4,0	72,0
CPATU	10	13,3	85,3
CTAA	11	14,7	100,0
Total	75	100,0	

9.1.2 Faixa etária do pesquisador da amostra

A maioria dos 75 pesquisadores da amostra (Tabela 2) está na faixa etária de 45 a 49 anos de idade o que corresponde a 30,66% das respostas válidas dadas pelo grupo. Pesquisadores na primeira faixa indicada, ou seja, de 25-29 anos, bem como na última, mais de 60 anos, são apenas 1,33% do total.

Examinando a questão da produtividade por idade, Meadows (1998, p.98) informa que pesquisadores começam a publicar aos vinte anos de idade. Esse é um período crucial no seu desenvolvimento, quando a taxa de crescimento em termos de publicações produzidas é o máximo. A produtividade aumenta mais lentamente até o final dos trinta e início dos quarenta anos. Depois segue um período de declínio que permanece para a carreira do pesquisador.

Ainda conforme o autor, o pique de produtividade varia de disciplina para disciplina. Para pesquisadores das ciências biológicas o pique ocorre no final dos trinta anos de idade. Diferentes grupos de pesquisadores têm grandes níveis de diferenças de produtividade, mas o perfil do pesquisador que publica permanece o mesmo em termos de idade.

São vários fatores que afetam a produtividade em função da idade e portanto seria necessário um estudo para verificar dentre outros, a idade de ingresso e a duração do curso na universidade; se o pesquisador fez pesquisa enquanto realizava o curso de graduação o que lhe daria condições de ingressar na carreira com um potencial de contribuição para a ciência.

Tabela 2 – A4 Faixa etária do pesquisador da amostra no período de 1992-1997

Faixa etária	Frequência	Porcentagem	Porcentagem cumulativa
25-29	1	1,3	1,3
30-34	6	8,0	9,3
35-39	11	14,7	24,0
40-44	13	17,3	41,3
45-49	23	30,7	72,0
50-54	14	18,7	90,7
55-59	6	8,0	98,7
+ 60	1	1,3	100,0
Total	75	100,0	

9.1.3 Grau acadêmico do pesquisador da amostra

A maioria dos pesquisadores da amostra tem curso de doutorado, conforme os dados da Tabela 3, correspondendo a 48% das respostas válidas e em seguida vem o curso de mestrado com 36%. Nota-se que pesquisadores com nível de pós-doutorado tem uma representação de 13,33%. Os dados indicam que a equipe apresenta um alto índice de qualificação profissional correspondendo ao investimento que a Embrapa faz na área de recursos humanos. A Empresa vem mantendo um programa de pós-graduação desde que foi fundada, e vem investindo maciçamente em aperfeiçoamento profissional e educação continuada dos seus empregados, especialmente para o grupo vinculado diretamente à categoria de pesquisador.

Examinando variáveis que devem influenciar a oportunidade de publicações de cientistas Crane (1967:196) aponta em primeiro lugar o treinamento em doutorado como fator de influência para o corpo editorial. Essa influência é favorável a certos aspectos da metodologia, orientação teórica e modo de expressão na escrita daqueles que receberam treinamento similar. Em segundo lugar, estão ambos doutorado e afiliação acadêmica. Essa última provavelmente influenciando os laços pessoais que o cientista forma com outros cientistas. A tese por seu turno deve afetar o seu trabalho científico, desde que muitos escritos científicos são lacônicos, e o conhecimentos de detalhes não são usualmente incluídos em periódicos de prestígio, ao contrário da tese.

Tabela 3 – A5 Nível de escolaridade dos pesquisadores da amostra no período de 1992-1997

Grau	Frequência	Porcentagem	% cumulativa
Sem resposta	1	1,3	1,3
Graduacao	1	1,3	2,7
Mestrado	27	36,0	38,7
Doutorado	36	48,0	86,7
Pós-doutorado	10	13,3	100,0
Total	75	100,0	

9.1.3.1 Local de realização do curso

Um alto contingente como mostrado na Tabela 4, - 60% de pesquisadores da amostra - fez seu curso no Brasil contra os 38,66% que fez curso no exterior. Oliveira (1998:67) estudando um grupo de pesquisadores de áreas diversas do conhecimento e bolsistas do nível de doutorado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, encontrou resultados semelhantes. Para a sua amostra, 67% obteve o título no Brasil, enquanto 33% obteve no exterior.

A autora relata também um outro estudo realizado em 1987 sobre o perfil do pesquisador brasileiro, cuja proporção era de um pesquisador formado no exterior para cada dois formados no Brasil. O que significa que a situação permanece a mesma nesses dez anos.

Comparando um grupo de físicos e químicos no seu estudo sobre o desempenho de cientistas brasileiros e padrão de treinamento científico, Meneghini (1995, p.45) descobriu que os físicos de melhor desempenho em termos de relevância e impacto de seus achados científicos apresentavam como padrão de treinamento: a) PhD no exterior/pós-doutoramento no exterior (53,4%), b) PhD no Brasil/pós doutoramento no exterior (25,6%), c) PhD no exterior/sem pós-doutoramento (16,3%) e d) PhD no Brasil sem pós-doutoramento (4,7%). A comparação entre b e c revela que, em termos de um único estágio longo no exterior, o treinamento de pós-doutoramento é bem melhor que o PhD no exterior, mormente se forem considerados outros estudos que mostram que o Ph.D no exterior é cerca de três a quatro vezes mais comum no Brasil que o pós-doutoramento no exterior. Os resultados para os químicos apresentou diferença mostrando que os químicos com melhor desempenho (87,7%) fizeram treinamento do tipo PhD no Brasil.

As diferenças existem portanto de uma área para outra e se faz necessário investigar o padrão de comportamento de cada uma delas.

Tabela 4 – A5.1 Local de realização do último curso acadêmico dos pesquisadores da amostra

Local	Freqüência	Percentagem	Percentagem cumulativa
Sem resposta	1	1,3	1,3
Brasil	45	60,0	61,3
Exterior	29	38,7	100,0
Total	75	100,0	

9.1.3.2 Tempo de conclusão do último grau acadêmico dos pesquisadores da amostra no período de 1992-1997

Na Tabela 5 são apresentadas as freqüências relativas ao tempo de conclusão do último grau acadêmico. Observa-se que a formação acadêmica foi concluída para a maioria da amostra há dez anos ou mais, indicando um tempo relativamente longo. Porém se observados os dados da Tabela 3, p.78, verifica-se que a maioria tem curso de doutorado e mestrado, significando, portanto, que o grupo tem um nível de formação compatível com as exigências do trabalho de pesquisa.

Dentre as variáveis que devem influenciar as oportunidades de publicação pelos cientistas Crane (1967, p.196) cita em terceiro lugar a idade profissional (número de anos após a conclusão do Ph.D) como um fator que deve afetar a avaliação do editor de ambas maneiras: pela influência da qualidade da publicação o qual ele responde favoravelmente e por seus laços pessoais com outros cientistas.

Concluindo o seu trabalho Crane (1967, p.200) informa que a idade profissional afeta a leitura do avaliador/revisor de trabalhos científicos com relação ao treinamento acadêmico obtido pelo cientistas e com relação a influência que a sua afiliação exerce entre outros cientistas. Esses fatores se devem à experiência acumulada pelo cientista durante a sua idade profissional.

Tabela 5 – A5.2 Tempo de conclusão do último grau acadêmico dos pesquisadores da amostra

Número em anos	Frequência	Porcentagem	% válida	% cumulativa
Até 01 ano	5	6,7	6,8	6,8
de 02 a 03 anos	11	14,7	15,1	21,9
de 04 a 05 anos	13	17,3	17,8	39,7
de 06 a 07 anos	13	17,3	17,8	57,5
de 08 a 09 anos	3	4,0	4,1	61,6
de 10 anos em diante	28	37,3	38,4	100,0
Total	73	97,3	100,0	
Sem resposta	2	2,7		
Total	75	100,0		

9.1.4 Membro de sociedades científicas e profissionais

Dados da Tabela 6 indicam que a maioria dos membros da amostra pertence a sociedades científicas e profissionais, sendo que a frequência maior recai entre pertencer de 1 a 3 sociedades. O fato de o pesquisador pertencer a sociedades científicas e profissionais, pode ser um aliado na troca de idéias entre profissionais, e também um estímulo às atividades da rede de comunicação científica.

De acordo com Meadows (1998, p.8), a sociedade científica é o primeiro veículo para a comunicação entre os pares. Essas sociedades mantêm reuniões a intervalos regulares (quando os membros podem planejar a sua presença em outras reuniões) onde a disseminação informal da informação ocorre de várias maneiras. Os membros relatam sua pesquisa, demonstrações ou exposições podem ser arranjadas, contatos são estabelecidos e 'focacas' profissionais são trocadas (sempre como uma maneira importante de tornar mais forte os laços entre os membros) Muitas sociedades estabelecem um programa de publicações em paralelo. Dessa maneira, elas satisfazem o desejo de publicação dos seus membros, e ao mesmo tempo, permitem que os não membros tenham acesso aos trabalhos desenvolvido pela sociedade.

Tabela 6 – A6 Pesquisadores da amostra membros de sociedades científicas e profissionais por faixa de afiliação

Faixa de afiliação	Freqüência	Percentagem	Percentagem cumulativa
Sem resposta	7	9,3	9,3
1-3	59	78,7	88,0
4-6	9	12,0	100,0
Total	75	100,0	

9.2 Atividades profissionais

A análise das variáveis sobre atividades profissionais completa o perfil do pesquisador e são também componentes da variável independente *caracterização do pesquisador*. Foram analisados: tempo de função como pesquisador, exercício de cargo de gerente, a especialização profissional, culturas com as quais trabalha (culturas perenes ou cultura anual), participação em congressos e participação em cursos.

9.2.1 Tempo na função de pesquisador por faixa de anos

Trinta e dois por cento do grupo entrevistado vem exercendo a função de pesquisador numa faixa que vai de 21 a 25 anos, como mostra a Tabela 7. Em seguida vem um grupo de doze pesquisadores que vem exercendo esta função entre 16 a 20 anos. Apenas um situa-se na faixa de 31 a 35 anos. Novamente, nota-se coerência entre os dados do grupo o que pode ser comparado com a faixa etária que também apresenta uma distribuição uniforme. No entanto, há um indicativo de que estejam mais próximos do período de maturidade profissional, de acordo com o que diz Braga (1974, p.165) sobre o pensamento de Solla Price e ainda acrescenta que a maturidade profissional é a fase durante a qual o índice de produtividade oscila em torno de um nível estável ou em torno de vários níveis correspondentes a vários períodos profissionais bem definidos.

Analisando os preditores individuais e ambientais da produção do pesquisador, Borges-Andrade (1994, p.80) encontrou que a produção científica e a

produção de tecnologias aumentam com a experiência na Embrapa, fator que pode estar relacionado com o tempo depois do qual são necessárias atualizações ou mudanças de campo profissional visando evitar o decréscimo da produção de publicações.

Tabela 7 – B1 Tempo na função de pesquisador dos membros da amostra por faixa de anos

Faixa de anos	Freqüência	Porcentagem	% cumulativa
0-05	9	12,0	12,0
6-10	9	12,0	24,0
11-15	10	13,3	37,3
16-20	12	16,0	53,3
21-25	24	32,0	85,3
26-30	10	13,3	98,7
31-35	1	1,3	100,0
Total	75	100,0	

9.2.2 Exercício do cargo de gerente

Quarenta e um por cento dos pesquisadores entrevistados não exerceram cargos administrativos, enquanto vinte e nove por cento deles afirmaram que vem exercendo ou exerceram.

Caracterizando a função de gerente de P&D, Donaire (1990, p.35) aponta dois tipos: a gerência técnica e a de atividades técnicas. A primeira envolve aspectos técnicos do cargo e tem campo de ação mais restrito, pois lida com a viabilidade de determinado projeto: como abordar os problemas, que materiais e métodos devem ser usados e quais habilidades estão disponíveis e são necessárias, a fim de realizar os objetivos programados.

Por outro lado, prossegue o autor, a gerência de atividades técnicas exige familiarização com os vários aspectos funcionais da organização, com instrumentos e técnicas administrativos e com perfeita compreensão da contribuição das diferentes áreas para concretizar os objetivos organizacionais.

No entanto Borges-Andrade (1994, p.81) obteve como resultado do seu trabalho sobre produtividade de pesquisadores que aqueles que mais valorizam

aspectos administrativos ou de recursos produzem menos tecnologias. Por outro lado, certos padrões de intercâmbio e comunicação parecem ser os aspectos organizacionais essenciais na determinação da qualidade científica dos trabalhos (Borges-Andrade; Guimarães & Afanasieff 1990, p.64). A frequente comunicação escrita (enviar ou receber relatórios, correspondências ou memorandos relacionados ao trabalho) com o chefe adjunto técnico parece ser um fator positivo. Isto mostra o quanto este papel de gerente é importante na instituição estudada e indica que pelo menos uma parte de sua comunicação com os pesquisadores precisa ser mais familiarizada.

Tabela 8 – B2 Exercício de cargo de gerência por parte dos pesquisadores da amostra

Cargo	Freqüência	Porcentagem	% cumulativa
Sem resposta	5	6,7	6,7
Sim	29	38,7	45,3
Não	41	54,7	100
Total	75	100	

9.2.3 Especialização profissional do pesquisador da amostra

A Tabela 9 (Anexo II) traz os dados sobre a especialização profissional do pesquisador entrevistado, um amplo espectro de especialidades de natureza interdisciplinar e relacionadas com a pesquisa agropecuária e também com o domínio de conhecimento em R&D.

A especialização que aparece com maior freqüência nesta amostra de pesquisadores é fitopatologia com 9,3 por cento de respondentes, seguidos de fitotecnia com 6,7 de respostas. Da área não biológica, economia agrícola aparece em destaque com 4% de sujeitos.

As prioridades de desenvolvimento de usos não convencionais de produtos, de redução dos seus custos e de melhoria do nível sócio-econômico implicam na utilização de equipes de pesquisa interdisciplinares, com a presença de vários especialistas. Além de ser mais custoso reunir tais equipes, elas exigem do

pesquisador habilidades especiais para nelas atuar (Borges-Andrade, 1994, p.83). Além disso o autor verificou que as publicações crescem a taxa constante em relação ao tamanho das equipes de pesquisa, enquanto as tecnologias têm crescimento cada vez maiores, à medida que se amplia esse tamanho. Esta variável tem, pois, efeitos muito mais vigorosos sobre a produção de tecnologias, deixando evidente quão importante é dispor de equipes maiores quando ela é a finalidade precípua (Borges-Andrade, 1994, p.84).

9.2.4 Culturas com as quais os membros da amostra trabalham

Os pesquisadores entrevistados trabalham em sua maioria - 72% - com culturas de ciclo de cultivo anual, tais como hortaliças, milho, sorgo e apenas 28% do grupo trabalha com culturas perenes, como florestas (Tabela 10). Os produtos atendem às demandas definidas pelo agronegócio.

Tabela 10 – B4 Culturas com as quais os pesquisadores da amostra trabalham

Tipo da cultura	Freqüência	Porcentagem	% cumulativa
Cultura anual	54	72,0	72,0
Cultura perene	21	28,0	100,0
Total	75	100,0	

9.2.5 Participação média em congressos/ano no período de 1992-1997

Na Tabela 11, nota-se que 47 indivíduos da amostra participaram entre 1 e 3 congressos no período que vai de 1992-1997. Um deles participou de 9 eventos. Congressos, seminários, reuniões técnicas de um modo geral, propiciam o aumento de contatos com colegas que tem o mesmo interesse de trabalho, aumentando a rede de comunicação.

A tendência atual é pela realização desses eventos no meio eletrônico. Considerando-se que os custos de realização por esse meio são menores que pelo meio convencional onde são gastos recursos com hospedagem, transporte que não

são necessários no meio eletrônico, acredita-se que em um próximo estudo, a frequência a estes eventos seja maior.

Participação em eventos, a exemplo de cursos e congressos é vital para o pesquisador. São elementos que proporcionam a troca de idéias entre pares com apresentação e discussão de trabalhos, atualização profissional e onde se obtém subsídios para o desenvolvimento de outros trabalhos de pesquisa, estimulando e consolidando o colégio invisível. Godin (1998, p.320) também levanta uma outra hipótese de que a participação em reuniões científicas seja uma estratégia para maximizar o prestígio e a reputação do pesquisador. Para pesquisadores, a assistência a reuniões é uma maneira de aumentar o seu capital simbólico. Similarmente, a assistência é um investimento na pesquisa no senso em que reuniões são usadas para criar e estender a rede de trabalho. Aquelas reuniões que oferecem a melhor oportunidade para isso, são favorecidas pela presença de especialistas.

Tabela 11 – B5 Participação média/ano em congressos dos pesquisadores da amostra: 1992-1997

Faixa	Frequência	Porcentagem	% cumulativa
1-3	47	62,7	62,7
4-6	16	21,3	84,0
7-9	11	14,7	98,7
>9	1	1,3	100,0
Total	75	100,0	

9.2.6 Média de cursos/ano ministrados no período de 1992-1997

Perguntado quantos cursos em média ministrou no período de 1992 a 1997, houve concentração na faixa de 1 a 3 representado por 62,7% do grupo. Vale ressaltar que 12 pesquisadores ficaram na faixa de 7 a 9 cursos. Tal como congresso, participar em cursos quer seja como instrutor quer seja como participante, é uma oportunidade de travar conhecimento com colegas e fomentar o colégio invisível.

Tabela 12 – B6 Média de cursos/ano ministrados pelos pesquisadores da amostra: 1992-1997

Cursos	Frequência	Porcentagem	% cumulativa
Sem resposta	3	4,0	4,0
1-3	47	62,7	66,7
4-6	13	17,3	84,0
7-9	12	16,0	100,0
Total	75	100,0	

9.2.7 Participação média em cursos de especialização: 1992-1997

Sobre a participação em cursos de especialização, Tabela 13, o maior número de resposta atinge 63 pesquisadores, ou seja 84% participaram. É interessante ressaltar que embora a maior parte do grupo tenha concluído o seu último grau acadêmico há mais de 10 anos, esta resposta indica que existe uma preocupação do pesquisador dar continuidade a sua capacitação.

Pesquisadores que gastam uma porcentagem maior de seu tempo em aulas e conferências têm produção científica que contribui mais significativamente para o desenvolvimento da agropecuária. De um lado, tais atividade expõem mais os indivíduos aos seus usuários potenciais, que provavelmente procuram assimilar muito mais o conhecimento gerado através destes meios não formais do que pela leitura de publicações. Tais usuários certamente devem exercer uma influência positiva sobre os pesquisadores dedicados a um trabalho científico mais aplicado. Por outro lado, modificando-se o sentido da relação obtida, pode ser também entendida que aumentam, consideravelmente, as chances das pessoas serem convidadas para dar aulas e conferências, quando seu trabalho de pesquisa aplicada é mais relevante, pois elas tornam-se mais visíveis e têm mais o que oferecer (Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff, 1990, p.66).

Tabela 13 – B7 Participação média em cursos de especialização/ano pelos pesquisadores da amostra: 1992-1997

Cursos	Freqüência	Porcentagem	% cumulativa
Sem resposta	4	5,3	5,3
1-3	63	84,0	89,3
4-6	6	8,0	97,3
7-9	2	2,7	100,0
Total	75	100,0	

9.2.8 Atuação em subprojetos no período de 1992-1997

Definir demandas é, especialmente em instituições públicas, transformar as grandes finalidades da sociedade em objetivos de trabalho dos projetos de P&D, de forma que o conjunto dos objetivos da programação contribua para atingir os objetivos maiores da sociedade. Para tanto, o desenvolvimento de um sistema de informações é necessário não só para o estabelecimento e a revisão periódica das demandas, mas também para servir de referencial ao julgamento dos projetos de P&D (Goedert, Castro & Paez, 1995, p.29).

Para conduzir os subprojetos, o pesquisador necessita dos estoques e do fluxo de conhecimento tácito e codificado que são usados e gerados nos laboratórios de pesquisa. Esses dois fatores representam também, um recurso significativo para a disseminação do conhecimento científico para a sociedade, produzindo novas interações e colaborações, e conseqüentemente avanços tecnológicos.

A Tabela 14 traz a freqüência dos 219 subprojetos conduzidos pelos pesquisadores da amostra no período de 1992-1997. Neste montante, estão incluídos além dos subprojetos conduzidos pelo Sistema Embrapa, quatro projetos de pesquisa interinstitucionais. Segundo Tijssen & Van Wijk (1998, p.53) a colaboração interinstitucional que objetiva o compartilhamento dos recursos e desenvolvimento de *know-how* e inovações deve também se articular com publicações científicas, especialmente quando esses projetos incluem contribuições de pesquisadores da área acadêmica que são particularmente concentrados na

produção de artigos em periódicos internacionais para aumentar a sua visibilidade e prestígio internacional.

Pesquisadores que conduzem de dois a três subprojetos estão entre a maioria, ficando a média de atuação em 3,27 subprojetos por pesquisador. A maioria dos subprojetos teve seu início em 1994 com previsão de conclusão para 1998, sendo que a média de duração desses projetos é de 3,86 anos.

No relatório de gestão 1997 é apontado que a meta de execução de projetos e subprojetos de pesquisa contemplados pelos 15 grandes Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Sistema Embrapa de Planejamento (SEP), foi atingido. Considerando os subprojetos não iniciados, os cancelados e interrompidos, o índice de execução comparado ao programado (2.141 subprojetos) atingiu, ao final do ano, aproximadamente 985. É importante esclarecer que os números referem-se aos subprojetos executados exclusivamente pela Embrapa, os quais representam cerca de 805 da programação de P&D do Sistema Embrapa (Embrapa, 1997, p.8).

O relatório ainda informa que os demais 567 subprojetos foram executados por instituições parceiras do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), envolvendo empresas estaduais, cooperativas, universidades, entre outros órgãos. Também não estão sendo considerados os subprojetos do Programa de Administração (ações gerenciais da Embrapa) num total de 529 (Embrapa, 1997, p.9).

Os resultados obtidos por Borges-Andrade em uma análise que adotava o Programa Nacional de Pesquisa – PNPs - em lugar de subprojeto como é conhecido atualmente, mostraram que houve uma correlação positiva entre o número de PNPs e tecnologias e publicações (até o máximo de seis PNPs, quando cai a produção de publicações), indicando a importância da *senioridade* do pesquisador (que se transforma em consultor de vários programas, envolvido com a solução de diversos problemas de pesquisa) e da sua capacidade de obter recursos de vários PNPs para seus projetos, como determinantes da sua produção (Borges-Andrade, 1994, p.80)

Tabela 14 – B8 Número de subprojetos por pesquisador da amostra: 1992-1997

Subprojetos	Frequência	Porcentagem	% cumulativa
,00	4	5,3	5,3
1,00	13	17,3	22,7
2,00	15	20,0	42,7
3,00	15	20,0	62,7
4,00	9	12,0	74,7
5,00	12	16,0	90,7
8,00	2	2,7	93,3
9,00	5	6,7	100,0
Total	75	100,0	

9.2.8.1 Líder do projeto de pesquisa

Foram identificados o nome de 119 líderes de projeto de pesquisa (Tabela 15, Anexo II) que por sua vez tiveram 236 indicações para diferentes projetos. O pesquisador mais indicado como líder de projeto (código n.º14), lidera 11 projetos e o segundo mais indicado (código n.º28) lidera 10. Vale salientar que ambos fazem parte da amostra estudada. Ainda se pode apurar que uma maioria expressiva dos projetos em um total de 108 são liderados por membros da amostra (pesquisadores da amostra têm códigos de n.º1 a n.º75).

No trabalho sobre qualidade da pesquisa e ambiente organizacional Borges-Andrade; Guimarães & Afanasieff (1990, p.64) encontraram uma relação direta entre a porcentagem do tempo gasto em supervisão de equipe e o avanço do conhecimento científico. A interpretação desse resultado é provavelmente a de que os pesquisadores que produzem trabalhos de melhor qualidade científica têm sido reconhecidos como tal e colocados em posições nas quais exercem sua autoridade sobre os pares. Sendo autoridades em seus campos científicos, haveria mais facilidade, por parte dos demais, em aceitar suas opiniões e em reconhecer seu valor como supervisores de equipes.

9.2.8.2 Público preferencial dos projetos de pesquisa

Os quarenta e nove pesquisadores que responderam a esta questão indicaram 689,8 casos de tipos de público para os projetos conduzidos no período

de 1992-1997. Tal indicador aponta que foram encontrados diversos subprojetos que são destinados a vários tipos de público preferencial.

Para facilitar o entendimento, as 338 ocorrências foram agrupadas em dezenove categorias (Tabela 16, Anexo II, p.191). De acordo com o agrupamento, verifica-se que a maioria dos subprojetos é destinado a comunidade científica que teve um percentual de 22,5 das respostas. Em seguida, vem a categoria dos produtores rurais, com um percentual de 21,6 das respostas. Contudo se esta categoria for somada à categoria dos agricultores que detém 14,5 das respostas, tem-se um percentual de 36,1 o que ultrapassa a indicação da comunidade científica. Destaca-se também a categoria de assistência técnica e extensão rural com 17,5 das respostas.

Sobre a divulgação de resultados de pesquisa científica, Velho (1997, p.16, p.21) afirma que os meios ou canais escolhidos pelos pesquisadores para esta divulgação variam em função de uma série de fatores. O primeiro diz respeito à "natureza" da pesquisa executada. A pesquisa básica e a pesquisa aplicada destinam-se a públicos-alvos diferentes. Enquanto os pesquisadores da área básica produzem informação, primordialmente, para outros cientistas (seus pares) que têm o mesmo objetivo profissional - o avanço do conhecimento, sem aplicação em vista - na pesquisa aplicada o cientista destina seus resultados para pessoas que não estão ativamente engajadas em pesquisa e que, teoricamente, irão usar esses resultados para outra finalidades, que não o avanço do conhecimento científico.

O segundo fator diz respeito às especificidades das várias áreas do conhecimento, às tradições e aos processos sociais típicos de cada uma delas, independentemente do fato de elas se dedicarem à pesquisa básica ou à aplicada: nas ciências exatas e naturais os resultados de investigação são expostos através de artigos nas diferentes revistas científicas, enquanto que nas ciências humanas e sociais, tais resultados são publicados de maneira relativamente mais frequente na forma de livros.

Além da natureza da pesquisa - básica e aplicada - e da área do conhecimento em que ela se desenvolve - ciências exatas e naturais ou humanas e sociais e engenharia - a preferência dos pesquisadores por determinados canais de

divulgação de resultados também é influenciada pelo estágio de consolidação teórica e metodológica da área em questão.

Neste estudo, o fato de que a maioria dos projetos se destina aos produtores rurais e aos agricultores pode indicar não só a natureza da pesquisa aplicada que vem sendo conduzida mas também a sintonia do discurso que a Embrapa vem adotando como uma instituição voltada para atender as necessidades do agronegócio e da sociedade.

9.2.9 Ciclo de vida dos subprojetos 1986 a 1991

Para efeito de comparação foi medido o ciclo de vida dos subprojetos conduzidos antes da introdução do uso das tecnologias da informação e comunicação, correspondendo ao tempo idêntico ao seis anos ora estudados, ou seja, o tempo de duração dos subprojetos conduzidos no período 1986 a 1991 conforme a Tabela 17. Dos vinte e um pesquisadores que responderam a questão obteve-se que a média de duração daqueles subprojetos foi de 4,92 anos. Comparando com a duração dos subprojetos conduzidos no período de 1992-1997, verificou-se que duram em média 3,8 anos. Embora não seja significativa, esta pequena redução no ciclo de vida dos subprojetos do período estudado, pode indicar que o uso de tecnologias de informação tenha contribuído para alteração neste período.

Tabela 17 – B8.2 Ciclo de vida dos subprojetos 1986-1991

Tempo de duração	Frequência	Porcentagem	% válida	% cumulativa
2,00	1	1,3	4,8	4,8
2,67	1	1,3	4,8	9,5
3,00	2	2,7	9,5	19,0
3,25	1	1,3	4,8	23,8
3,33	1	1,3	4,8	28,6
3,40	1	1,3	4,8	33,3
3,50	1	1,3	4,8	38,1
4,00	4	5,3	19,0	57,1
4,50	1	1,3	4,8	61,9
5,00	3	4,0	14,3	76,2
6,00	1	1,3	4,8	81,0
8,00	1	1,3	4,8	85,7
9,33	1	1,3	4,8	90,5
9,40	1	1,3	4,8	95,2
11,00	1	1,3	4,8	100,0
Total	21	28,0	100,0	
Sem resposta	54	72,0		
Total	75	100,0		

9.3 Informação e Comunicação

Na seção informação e comunicação foi iniciado a verificação do comportamento da variável independente *uso das tecnologias de informação* com relação às variáveis dependentes: a) *produção* - (troca de mensagens, discussão de trabalhos, caracterizados como parte da comunicação informal); e b) *legitimação do conhecimento* (avaliação de trabalhos técnico-científicos).

A comunicação científica e tecnológica utiliza basicamente dois canais que o sistema global de informação costuma considerar como: canais formais e os canais informais ou pessoais. Araújo (1979, p.80) estudando o papel dos canais informais de comunicação técnica no que diz respeito à inovação, obteve como resultado que esses canais contribuíram com 75-90% das idéias básicas das inovações analisadas. Assim, para a transferência de informações técnicas importantes, os contatos pessoais têm se destacado como sendo aqueles através dos quais a tecnologia é mais eficazmente transferida, afirma a autora.

A escolha de canais de informação se deve em primeiro lugar a acessibilidade e em seguida a qualidade técnica do canal. Pode-se também citar a experiência de uso. Quanto mais experiência um indivíduo tiver com um canal, tanto mais acessível este vai se tornando. A medida pela qual idéias são aceitas ou rejeitadas é relacionada com a percepção da qualidade da informação provida pelo canal. São conclusões obtidas por Kremer (1980, p.2) em seu estudo sobre fatores que afetam a escolha de um canal de informação.

Os resultados de Walsh & Bayma (1996, p.689) sobre o uso da rede de computadores no trabalho científico mostra diferenças significativas de uso em função da disciplina. Físicos e matemáticos usavam com mais frequência correio eletrônico e mensagens de grupos enquanto químicos e especialistas em biologia experimental usavam largamente bases de dado bibliográficas. Sumarizando esses efeitos, os autores afirmaram que os matemáticos e físicos usavam a rede eletrônica para a comunicação informal, enquanto os químicos e especialistas em biologia experimental limitavam seu uso à comunicação formal – enquanto formal significava 'informação que havia sido publicada em um periódico ou uma patente'.

Para encontrar a causa dessas diferenças, os autores procuraram na estrutura de cada campo e arguíram que esse resultado poderia ser devido a um ou mais dos seguintes fatores: tamanho do campo de pesquisa; penetração no mercado; *locus* de informação crítica e grau de interdependência entre unidades de pesquisa; e limitações técnicas. Contudo, dado o estabelecimento desses casos, os fatores co-variaram e eles não foram capazes de isolar os efeitos de cada fator separadamente. Assim, a forma de uso da inovação tecnológica do contexto no qual a nova tecnologia é adotada.

9.3.1 Fontes de informação para a produção de conhecimento

Para os pesquisadores consultados, a fonte de informação bibliotecas com 80% das indicações é a *mais usada* para produção de conhecimento, seguida de fontes impressas com 57,3 das indicações. Depois aparecem eventos (congressos, seminários) com 33,3%, - Tabela 18; Em quarto lugar, aparece C1.4-fontes

eletrônicas com 22,7% das indicações. Ambiente de trabalho teve 16% de indicações, colegas ficou com 14,7% das indicações, portanto a penúltima fonte de produção de conhecimento.

No estudo de Rolinson; Al-Shanbari & Meadows (1996, p.49-50) o item comunicação com os colegas alcança o percentual de 39% para o grupo de agrônomos contra o percentual de 55% destinado à leitura. Embora não haja correspondência de percentuais com este estudo, há uma certa proporcionalidade: essa amostra e o grupo de agrônomos do estudo em questão dedica mais tempo a leitura do que a comunicação com os colegas. Contudo quando são consultadas outras fontes de informação, os cientistas britânicos da área agrícola apontam que discussão com colegas são para eles a maior fonte de informação.

Para a opção - *usado com regularidade* - C1.6-ambiente de trabalho recebeu o maior número - 52% de indicações - conforme apresentado na Tabela 18. Borges-Andrade (1994:86) investigou os preditores de publicações e tecnologias, que emergiram dos testes estatísticos realizados, incluindo as variáveis dos três componentes estudados: insumos, processamento (ambiente psicossocial na organização); e ambiente externo à organização e obteve como resultado dessa análise que os melhores preditores de tecnologia são, em ordem decrescente; comunicação externa e usuário de pesquisa; e os melhores preditores de publicação são, também em ordem decrescente: comunicação externa e usuário da pesquisa; experiência em papéis e atividades organizacionais; e recompensas relacionadas ao papel de pesquisador.

Tabela 18 – C1 Fontes de informação utilizadas pelos pesquisadores da amostra para produção de conhecimento

Categoria	Mais usado f (%)	Usado com regularidade	Pouco usado f (%)	Sem resposta f (%)	Total f (%)
Bibliotecas	60 (80,0%)	14 (18,7%)	0	1 (1,3%)	75
Colegas	11 (14,7%)	37 (49,3%)	23 (30,7%)	4 (5,3%)	75
Fontes impressas	43 (57,3%)	29 (38,7%)	0	3 (4,0%)	75
Fontes eletrônicas	17(22,7%)	30 (40,0%)	23 (30,7)	5 (6,7%)	75
Eventos	25 (33,3%)	35 (46,7%)	13 (17,3%)	2 (2,7%)	75
Ambiente trabalho	12 (16,0%)	39 (52,0%)	17 (22,7%)	7 (9,3%)	75
Outras fontes	6 (8,0%)	5 (6,7%)	4 (5,3%)	60 (80,0%)	75

9.3.2 Rede de comunicação dos pesquisadores da amostra

Visando identificar se existia um colégio invisível entre o grupo de pesquisadores, perguntou-se quais os colegas com quem o pesquisador trocava idéias sobre atividades profissionais.

Para o mapeamento destes dados, foram considerados: a) pesquisadores da mesma Unidade da Embrapa; b) pesquisadores de outra Unidade da Embrapa; c) pesquisadores de outras instituições; d) se o colega indicado era do país ou do exterior d) área de especialização desse colega. Esses dados podem ser vistos na Figura 2 no Anexo III.

9.3.2.1 Colegas que formam a rede de comunicação dos pesquisadores da amostra.

Os resultados apresentados na Tabela 19 (Anexo II) indicam que foram indicados 232 colegas que trocam idéias de pesquisa com os 75 pesquisadores da amostra. Um alto contingente portanto, o que demonstra a importância do colégio invisível no trabalho do pesquisador e no contexto da transdisciplinaridade onde a comunicação entre os pares é fundamental.

Entretanto, quando se observa esse grande número de colegas indicados verifica-se que o maior número de indicações corresponde a 4 e apenas dois 2 indivíduos estão nessa categoria, o que representa 5,8% dos casos do total de indicações. A grande maioria foi indicada uma única vez, uma distribuição que corresponde ao Efeito Mateus dos estudos de Merton (1970) sobre a sociologia da ciência. Para o autor, esse efeito é traduzido em termos de distribuições em forma de pirâmide que indicam que poucos produzem muito e muitos produzem pouco. Quando se analisam citações na literatura, idêntica distribuição parece: muitos são pouco citados e poucos são muito citados.

Embora o leque de colegas indicados para troca de idéias profissionais seja grande, quando se perguntou na questão anterior quais as fontes mais usadas para

produção de conhecimento, o item C1.2- colegas (Tabela 18, p.96) apareceu em 6º lugar na preferência da amostra.

Ainda em se tratando do grande número de colegas indicados, verifica-se que muitos membros da amostra trocam idéias com colegas que não são citados por outros membros do grupo, e assim formam um grupo à parte do grande grupo de citados. Observa-se também pesquisadores que não indicaram colegas com quem trocam idéias e também não foram indicados por colegas da amostra, havendo apenas uma exceção, ou seja um pesquisador que não indicou ninguém, foi indicado por outro colega. Há também membros da amostra que trocam idéias entre si, como se formassem um grupo fechado e à parte (Figura 2 no Anexo III).

Depois foi feito uma análise do colégio invisível de cada uma das nove Unidades apresentada nas: Tabela 20 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Agroindústria Tropical; Tabela 21 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Hortaliças; Tabela 22 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Milho e Sorgo; Tabela 23 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Trigo; Tabela 24 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Soja; Tabela 25 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Semi-Árido; Tabela 26 (Anexo II) Rede de comunicação da Embrapa Cerrados; Tabela 27 (Anexo II) apresenta a Rede de comunicação da Embrapa Amazônia Oriental e finalmente a Tabela 28 (Anexo II) a Rede de comunicação da Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Quando se realiza a análise por Unidade da amostra, observa-se que o indivíduo que tem o código n.º179, um dos dois mais citados, pertencente ao colégio invisível da Embrapa Hortaliças (Tabela 21, Anexo II, p.196) e na rede de comunicação da unidade ele passa a representar 44,4 dos casos indicados no seu grupo. Quanto ao outro pesquisador mais indicado no conjunto - código n.º171 - a análise por Unidade indicou que ele aparece citado 03 vezes na Embrapa Trigo (Tabela 23, Anexo II, p.199) o que representa 30% dos casos naquela unidade e uma vez uma na Embrapa Cerrados onde fica com 4% das indicações.

A Figura 3 (Anexo III) representa o colégio invisível da Embrapa Hortaliças que apresentou uma distribuição mais complexa, ou seja, indivíduos que tiveram

todos os níveis de indicações incluindo as máximas (4) e as mínimas (1) dos seus colegas da amostra.

9.3.2.2 Especialização profissional dos colegas da rede de comunicação

A especialização profissional que teve 192 ocorrências, foi agrupada em 26 áreas do conhecimento agrícola de acordo com a 19ª edição da Dewey Decimal Classification (CDD) para facilitar a análise (Tabela 29). As mais expressivas foram: genética e melhoramento de plantas com o maior número de pesquisadores, representado por 18,3% das respostas; em seguida, ciência do solo com 15,2% das respostas e depois fitopatologia que teve 8,3% das respostas.

Tabela 29 – C2.1 Área de especialização profissional dos colegas da rede de comunicação dos pesquisadores da amostra

Área de conhecimento agrícola	Código	Frequência	%Respostas	%Casos
Agroindústria	1	11	4,8	15,9
Agrometeorologia	2	3	1,3	4,3
Agronegócio	3	1	,4	1,4
Bibliotecária	4	1	,4	1,4
Biologia	5	6	2,6	8,7
Bioquímica	6	9	3,9	13,0
Biotecnologia	7	5	2,2	7,2
Botânica	8	13	5,7	18,8
Ciência e tecnologia de alimentos	9	18	7,8	26,1
Ciências do solo	10	35	15,2	50,7
Difusão de tecnologia	11	1	,4	1,4
Economia agrícola	12	5	2,2	7,2
Engenharia agrícola	13	4	1,7	5,8
Entomologia	14	13	5,7	18,8
Estatística	15	1	,4	1,4
Extensão rural	16	1	,4	1,4
Fitopatologia	17	19	8,3	27,5
Fitotecnia	18	16	7,0	23,2
Florestas	19	3	1,3	4,3
Genética e melhoramento de plantas	20	42	18,3	60,9
Irrigação	21	4	1,7	5,8
Nutrição animal	22	12	5,2	17,4
Plantas daninhas	23	4	1,7	5,8
Veterinária	24	1	,4	1,4
Virologia	25	1	,4	1,4
Zootecnia	26	1	,4	1,4
	Total respostas	230	100,0	333,3

69 casos válidos; 6 sem resposta

9.3.2.3 Afiliação dos membros da rede de comunicação

Na Tabela 30, verifica-se que 62,2% das repostas, portanto a maioria indicada é de colegas que estão na mesma Unidade da Embrapa. Apenas 30,7% são de colegas que trabalham em outras instituições.

Tabela 30 – C2.2 Afiliação dos membros da rede de comunicação dos pesquisadores da amostra

Categoria	Código	Frequência	% repostas
Mesma unidade da Embrapa	1	150	62,2
Outra unidade da Embrapa	2	17	7,1
Outra instituição	3	74	30,7
Total repostas		241	100
70 casos válidos; 5 sem resposta			

9.3.2.4 Localização geográfica dos membros da rede de comunicação

Considerando que a maioria dos colegas indicados são da mesma Unidade da Embrapa, verifica-se na Tabela 31 que um alto contingente está localizado no país. São 94,6% contra os inexpressivos 5,4% localizados no exterior.

Tabela 31 – C2.3 Localização geográfica dos membros da rede de comunicação

Categoria	Código	Frequência	% repostas
Brasil	1	228	94,6
Exterior	2	13	5,4
Total de repostas		241	100,0
70 casos válidos; 5 sem resposta			

9.3.3 Frequência de uso dos canais de informação

Neste estudo os canais de informação mais utilizado aparecem na Tabela 32. Para a opção *usado diariamente* C3.2-telefone teve 32% das repostas. Depois dividem igual percentual - 6,7% de repostas - C3.1-correio aéreo/terrestre e C3.5-serviço de distribuição de documentos (malote). Para a opção *usado menos que*

uma vez/mês destacam-se C3.6-reuniões, com 37,3% das respostas e C3.1- correio aéreo/terrestre.

Para a opção *nunca usa* C3.3-telex teve o maior percentual. Embora seja uma tecnologia desatualizada, considerando que o estudo abrange o período de 1992-1997 época que ainda era usado e também o fato de que algumas unidades da Embrapa tenham dificuldades para se comunicar, observa-se que ainda aparece como indicação de uso .

Concordando com o levantamento realizado pela Royal Society que resultou na informação de que o cientista prefere suas fontes de informação bem estabelecidas e com as quais já está familiarizado, Rolinson, Al-Shanbari & Meadows (1996, p.53) indica que o mesmo se reflete no levantamento que foi conduzido por eles, porém alguns indicadores de mudança são claramente evidentes, por exemplo no crescimento do uso do fax, do correio eletrônico e abstracts/índices eletrônicos.

Essas mudanças também podem ser verificadas nesse grupo após a adoção das tecnologias de informação. Fontes tradicionais cederam lugar a outras que permite o rápido acesso à informação técnico-científica.

Tabela 32 - C3 Freqüência de uso dos canais de informação pelos pesquisadores da amostra no trabalho de pesquisa

Categoria	< que 1 vez/mês	1-4 vezes mês	1-5 vezes/semana	Diariamente	Nunca	Sem resposta	Total
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	
Correio	24 (32,0%)	23 (30,7%)	13 (17,3%)	5 (6,7%)	4 (5,3%)	6 (8,0%)	75
Telefone	9 (12,0%)	16 (21,3%)	18 (24,0%)	24(32,0%)	3 (4,0%)	5 (6,7%)	75
Telex	13 (17,3%)	3 (4,0%)	0	0	50(66,7%)	9 (12,%)	75
Fax	17 (22,7%)	34(45,3%)	13 (17,3%)	1(1,3%)	5 (6,7%)	5 (6,7%)	75
Dist. documentos	21 (28,0%)	17 (22,7%)	6 (8,0%)	5 (6,7%)	19(25,3%)	7 (9,3%)	75
Reuniões	28 (37,3%)	26 (34,7%)	13 (17,3%)	2 (2,7%)	3(4,0%)	3 (4,0%)	75

9.3.4 Usuários de mensagens eletrônicas

O objetivo desta questão é saber o percentual de pesquisadores que utilizam a comunicação eletrônica para verificar várias das hipóteses operacionais. Na

Tabela 33, entretanto, observa-se que apenas um pesquisador não respondeu. A maioria - 66,7 % - das respostas, utiliza o computador da empresa e 25,3% utiliza o computador da empresa e o doméstico.

Tabela 33 - C4 Uso de comunicação eletrônica pelos pesquisadores da amostra

Categoria	Frequência	% válida	% cumulativa
Sem resposta	1	1,3	1,3
Computador domestico	5	6,7	8,0
Computador da empresa	50	66,7	74,7
Ambos	19	25,3	100,0
Total	75	100,0	

9.3.5 Tipo de mensagem veiculada no meio eletrônico

Sobre que tipo de mensagem é veiculada no meio eletrônico, a Tabela 34, demonstra que C5.4-mensagens de cunho geral é o tipo *mais usado* com 62,7% das respostas, depois C5.1-informação científica-tecnológica com 46,7% das respostas e C5.2 -informações bibliográficas com 22,7%. Para a opção *usado com regularidade* C5.3-informações sobre cursos e eventos tem um maior percentual: 45,3% das respostas, seguido de C5.2-informações bibliográficas com 44% das respostas; 36% responderam que C5.1-informação científica-tecnológica é *usado com regularidade* e ainda pode-se citar os 33,3% de respostas de pesquisadores que fazem revisão de trabalhos na rede eletrônica.

Resultados semelhantes aparecem no trabalho de Figueira Netto (1994, p.74) sobre a comunicação científica através de redes de computadores, entre pesquisadores que usavam a rede há mais de dois anos. No seu trabalho, os serviços mais utilizados foram: mensagens gerais com um percentual de uso de 47%; informação científica com 36% e informação tecnológica 30%; e cursos e eventos com 25% de respostas.

Tabela 34 - C5 Tipo de mensagem veiculada no meio eletrônico pelos pesquisadores da amostra

Categoria de Informação	Mais usado f(%)	Usado c/ regularidade f(%)	Pouco usado f(%)	S. resposta f(%)	Total
Científica-tecnológica	35 (46,7%)	27 (36,0%)	12 (16,0%)	1 (1,3%)	75
Informação bibliográficas	17 (22,7%)	33 (44,0%)	24 (32,0%)	1 (1,3%)	75
Informação cursos/eventos	13 (17,3%)	34 (45,3%)	26 (34,7%)	2 (2,7%)	75
Mensagens gerais	47 (62,7%)	20 (26,7%)	6 (8,0%)	2 (2,7%)	75
Revisão trab.téc.-científicos	25 (33,3%)	37 (49,3%)	1 (1,3%)	2 (2,7%)	75
Outras mensagens	2 (2,7%)	4 (5,3%)	0	69 (92%)	75

9.3.6 Avaliação de trabalhos técnico-científicos

Quanto à questão C6, sobre a avaliação de trabalhos técnico-científicos, a maioria dos pesquisadores avalia trabalhos como membros *ad hoc*, representando 80% das respostas, 38,7% informaram pertencer ao Comitê local de publicação (comitês oficial de avaliação/revisão de trabalhos técnico-científicos sediados em cada uma das Unidades da Embrapa).

Segundo Borges-Andrade (1994, p.81) os aumentos iniciais de participação em avaliações têm melhores efeitos do que quando o indivíduo já participa intensamente de avaliações. O ideal seria que muitos compartilhassem das decisões sobre avaliações de pesquisa, para que se pudesse aumentar a produção de todos. Quando se avalia projetos, antes é necessário se expor a princípios e métodos, o que é fator de aumento de publicações.

Tabela 35 - C6 Avaliação de trabalhos técnico-científicos pelos pesquisadores da amostra

Categoria	Sim f(%)	Sem resposta f(%)	Total
Comitê local de publicações	29 (38,7%)	46 (61,3%)	75
Comitê editorial de revistas científicas	26 (34,7%)	49 (65,3%)	75
Avalia trabalhos como membro <i>ad hoc</i>	60 (80,0%)	15 (20,0%)	75
Avalia trabalhos de outra maneira	8 (10,7%)	67 (89,3%)	75

9.3.6.1 Avaliação de trabalhos na rede eletrônica

O número de pesquisadores que avalia trabalhos diretamente na rede eletrônica é inexpressivo com apenas 5,3% de respostas positivas. Verifica-se, também, um alto índice de pesquisadores que não respondeu a esta questão, como aparece na Tabela 36. Poder-se-ia especular o porque do alto número dos que não responderam, considerando-se que há muito a comunidade científica adotou a prática de avaliar trabalhos na rede eletrônica.

Tabela 36 – C6.4 Avaliação de trabalhos técnico-científicos na rede eletrônica pelos pesquisadores da amostra

Avaliação na rede eletrônica	Frequência	Porcentagem	% cumulativa
Sem resposta	71	94,7	94,7
Sim	4	5,3	100,0
Total	75	100,0	

9.3.7 Atuação em listas de discussão

As respostas sobre atuação dos pesquisadores em listas de discussão (*listservers*) técnico-científicas (C7) foi menos da metade da amostra, ou seja 38,7% de respostas. Dos que responderam, no entanto, a maioria está na condição de membro de lista de discussão com 36% das respostas. Apenas um pesquisador respondeu ser administrador da lista e outro respondeu ser moderador/participante e administrador. Considerando as mudanças no cenário do colégio invisível, seria um administrador da lista também um *gatekeeper*? Caberia um estudo para verificar se esses grupos obedecem a um mesmo paradigma como existe no colégio invisível tradicional. Seria interessante verificar também como são escolhidos os moderadores e o administrador da lista e que tipo de autoridade (conhecimento) tem esses indivíduos.

Tabela 37 – C7 Atuação em listas de discussão (*listservers*) pelos pesquisadores da amostra

Categoria	Freqüência	Porcentagem	% cumulativa
Participante	27	36,0	36,0
Moderador, administrador e participante	1	1,3	37,3
Administrador, Participante	1	1,3	38,7
Não respondeu	46	61,3	100,0
Total	75	100,0	

9.3.8 Freqüência de uso dos eventos eletrônicos

A freqüência de uso de eventos eletrônicos (C8) aparece distribuída na Tabela 38: C8.1-correio eletrônico teve uma freqüência *diária* de 94,7% das respostas, seguido de C.8.3-transferência de arquivo com 16%. Outros eventos têm uso *diário* inexpressivo. A maior freqüência de uso *semanal* ficou também com C8.3-transferência de arquivo que apresenta 29,3% das respostas. É importante ressaltar que, embora com baixos índices de uso, todos os eventos são utilizados pelo grupo estudado. Presume-se que em estudos posteriores, este quadro terá uma outra situação, ou seja, a adoção de tecnologias da informação e comunicação seja mais expressiva.

De acordo com os resultados de Figueira Netto (1994, p.74) os serviços mais utilizados são nesta ordem: correio eletrônico com um percentual de 64%; listas de discussão com 37%; transferência de arquivo e *netnews* com 37% e fórum/teleconferência com um percentual de 24%. Vale transcrever também o depoimento de um pesquisador que o autor obteve sobre os fóruns de discussão na rede. 'Fóruns eletrônicos tem sido vitais para mim. Através do correio eletrônico tenho podido contactar muito mais pesquisadores do que seria possível, mesmo indo a três congressos por ano em diversas partes do mundo'.

Segundo Rowland (1998, p.1), historicamente, os membros dos colégios invisíveis trabalhavam através de telefonemas locais ou internacionais para outras universidades, participavam de conferências e entretanto a participação requeria

recursos financeiros para o deslocamento. Como resultado, membros do colégio invisível ficavam confinados em escolas, pesquisadores novos participavam vicariamente através dos seus superiores e pessoas não bem situadas em grandes departamentos tendiam a ser excluídas. A Internet transformou essa situação. O colégio invisível eletrônico tem sido democratizado e revigorado e a vida acadêmica tem sido modificada, pela quase livre discussão através do tempo e do espaço que o correio eletrônico oferece.

Na identificação desse novo colégio invisível eletrônico, observa-se na Embrapa, que os pesquisadores escrevem trabalhos técnico-científicos na rede, os trabalhos também são avaliados pelos pares e há troca de documentos. Não houve evidências de que também estejam sendo distribuídos sem avaliação/revisão prévia na rede como tem sido apontado como alternativa ao sistema tradicional. Alguns cientistas estão adotando como norma a avaliação dos trabalhos pelos pares diretamente na rede ou após a 'publicação' do trabalho na rede, o que não ocorre na Empresa que tem as suas normas definidas no seu Manual de Publicação. Para a comunidade científica, é muito importante manter a qualidade do trabalho e, portanto, a avaliação pelos pares confere credibilidade ao trabalho científico, além de servir como testemunha sobre a originalidade e a prioridade das descobertas, firmando a reputação do pesquisador.

Tabela 38 - C8 Frequência de uso de eventos eletrônicos pelos pesquisadores da amostra

Categoria	Diária f(%)	Semanal f(%)	Mensal f(%)	Nunca f(%)	N. respondeu f(%)	Total
Correio eletrônico	71 (94,7%)	3 (4,0%)	0	0	1 (1,3%)	75
Listas de discussão	4 (5,3%)	10(13,3%)	10(13,3%)	47(62,7%)	4 (5,3%)	75
Transferência arquivo	12 (16,0%)	22(29,3%)	15(33,3%)	12(16,0%)	4 (5,3%)	75
Chats (conversa�o)	0	2 (2,7%)	6(8,0%)	51(68,0%)	16(31,3%)	75
CD-Rom	6 (8,0%)	12(16,0%)	24(32,0%)	22(29,3%)	11(14,7%)	75
Teleconfer�ncia	0	1(1,3%)	35(46,7%)	28(37,3%)	11(14,7%)	75
Cons.bibliotecas virtuais	5 (6,7%)	10(13,3%)	37(49,3%)	16(21,3%)	7(9,3%)	75
An�lise dados pesquisa	10 (13,3%)	6(8,0%)	33(44,0%)	14(18,7%)	12(16,0%)	75
An�li. rea�o�es qu�micas	3 (4,0%)	1(1,3%)	5(6,7%)	52(69,3%)	14(18,7)	75
Simula�o de pesquisa	0	1(1,3%)	6(8,0%)	52(69,3%)	16(31,3%)	75
Outros eventos	0	0	1(1,3%)	3(4,0%)	71(94,7%)	75

9.3.9 Avaliação de trabalho publicado em meio eletrônico pelos pesquisadores da amostra

Sobre a questão avaliação da publicação em meio eletrônico, um alto contingente dos 75 pesquisadores não respondeu, como pode ser visto na Tabela 39. Essas respostas estão de acordo com a Tabela 36 que também trata de avaliação de trabalhos na rede e que teve um baixo nível de respostas. Dos que responderam, 24% submetem o trabalho ao comitê local de publicações e apenas um avalia o trabalho diretamente na rede eletrônica. A empresa tem como norma especificada no Manual de Publicação da Embrapa que todo e qualquer trabalho técnico científico dos seus pesquisadores deve ser submetido ao Comitê local de publicação antes da publicação. Contudo, as revisões de trabalho na rede ocorrem em tempo real, eliminando a espera que era ocasionada pelo atraso no correio ordinário. A colaboração à distância torna-se eficiente na medida em que permite a obtenção das múltiplas versões do artigo a ser revisado em frações de tempo insignificantes.

Para Ginsparg (1994, p.392), é importante distinguir a comunicação formal vista como um 'arquivo de publicação eletrônica' (que atende ao padrão e à necessidade da comunidade científica na promoção e circulação da pesquisa) da comunicação informal (e não arquivada, proporcionada pelos serviços eletrônicos). No passado, pesquisadores estavam deliberadamente restritos à comunicação via *abstracts* e via trabalhos de pesquisa, os quais eram em princípio igualmente selecionados para publicação em periódicos de pesquisa convencionais. Posteriormente, os arquivos de publicação eletrônica, que atuam como um instrumento para a comunicação dos resultados de pesquisa passaram a incluir estruturas que habilitam:

- a) a submissão de trabalhos ou a sua substituição (tem-se observado que os trabalhos colocados em rede continuam a ser discutidos surgindo novas versões que substituem a antiga);

- b) checar a integridade da base de dados (para assegurar, por exemplo, que a submissão substituída pelo pesquisador corresponde de fato ao original submetido);
- c) verificar os registros permanentes de submissão junto com os dados submetidos; e
- d) verificar os registros de número de usuários que solicitaram cada artigo.

Contudo, a literatura tem registrado casos de avaliação de textos na rede antes, durante e depois do andamento do trabalho. Esta prática não está ocorrendo na Empresa conforme observada neste estudo. Para a comunidade científica é muito importante manter a qualidade e portanto a avaliação pelos pares confere credibilidade ao trabalho científico além de servir como testemunha sobre a originalidade e a prioridade das descobertas, firmando a reputação do pesquisador.

Tabela 39 - C9 Procedimentos em avaliação de trabalhos publicados em meio eletrônico pelos pesquisadores da amostra

Categoria	Freqüência	Percentagem	% cumulativa
Avaliação no Comitê de Publicações	18	24,0	24,0
Avaliação diretamen na rede eletrônica	1	1,3	25,3
Outros procedimentos	1	1,3	26,7
Avaliacao no CLP e na rede eletrônica	2	2,7	29,3
Avaliação no CLP e out. procedimentos	2	2,7	32,0
Não respondeu	51	68,0	100,0
Total	75	100,0	

9.3.10 Freqüência do tipo de uso dos eventos eletrônicos pelos pesquisadores da amostra

A questão C10 trata da freqüência do tipo de uso e na Tabela 40 esta distribuição indica que C10.1-mensagens pessoais, tem o maior índice de uso *diário* neste grupo de eventos, com 58,7% das respostas. Os dados estão próximos aos da Tabela 34 onde C5.4-mensagens de cunho geral aparece com 62,7% das respostas. Depois aparece C10.4-troca de idéias de pesquisa com 30,7% das respostas e ainda merece destaque C10.6-fornecer ajuda técnica. Para eventos com freqüência

semanal C10.7-busca de literatura obteve 40%, o maior índice de respostas e para eventos com realização mensal, destaca-se C10.1-avaliação de trabalhos técnico-científicos, com 40% das respostas.

Tabela 40 - C10 Freqüência de uso cada evento eletrônico pelos pesquisadores da amostra

Categoria	Diária	Semanal	Mensal	Nunca	N.respondeu	Total
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	
Mensagens pessoais	44(58,7%)	8(12,0%)	12(16,0%)	3(4,0%)	7(9,3%)	75
Reuniões em meio eletrônico	6(8,0%)	27(36,0%)	19(25,3%)	16(21,3%)	7(9,3%)	75
Administração de projetos	10(13,3%)	16(21,3%)	17(22,7%)	20(26,7%)	12(16,0%)	75
Troca de idéias de pesquisa	23(30,7%)	20(26,7%)	20(26,7%)	7(9,3%)	5(6,7%)	75
Receber ajuda técnica	5(6,7%)	25(33,3%)	25(33,3%)	11(14,7%)	9(12,0%)	75
Fornecer ajuda técnica	11(14,7%)	25(33,3%)	21(28,0%)	7(9,3%)	11(14,7%)	75
Busca de literatura	6(8,0%)	30(40,0%)	24(32,0%)	6(8,0%)	9(12,0%)	75
Intercâmbio de documentos	9(12,0%)	21(28,0%)	22(29,3%)	11(14,7%)	12(16,0%)	75
Conferências eletrônicas	0	6(8,0%)	13(17,3%)	40(53,3%)	16(21,3%)	75
Avalia. trab.tec-científicos	0	4(5,3%)	30(40,0%)	28(37,3%)	13(17,3%)	75
Outros tipos de uso	0		1(1,3%)	3(4,0%)	71(94,7%)	75

9.3.11 Fatores de uso da comunicação eletrônica que contribuíram para a melhoria do trabalho de pesquisa.

Foi solicitado que o pesquisador citasse pelo menos três fatores de melhoramento para o seu trabalho de pesquisa como resultado do uso da comunicação eletrônica. Para facilitar o entendimento, as respostas foram agrupadas por semelhança em 21 categorias, conforme apresentadas abaixo na Tabela 41. Contudo, os fatores aparecem como indicados pelos pesquisadores da amostra na Tabela 42 do Anexo II.

A Internet e a Web mudaram a sociedade. Em seu estudo sobre a rede de informação na universidade, Budd & Connaway (1997, p.847) encontraram 60% de respostas afirmando que a sua comunidade disciplinar foi submetida a mudanças recentes como resultado da rede de informação. Alguns acadêmicos ofereceram indicações de que suas comunidades foram expandidas geograficamente após o uso da comunicação eletrônica e 162 dos entrevistados relataram que a sua comunidade se tornou mais interdisciplinar.

Neste estudo, as mudanças observadas após a introdução do uso das tecnologias de informação se referiram em sua maioria:

- a) a rapidez na comunicação com 49,3% das respostas;
- b) atividades da comunicação científica (conhecimento de novos grupos e linhas de pesquisa; acesso ao diálogo na comunidade científica; troca de experiência com parcerias e novas pesquisas; contatos rápidos com *experts* em todo o mundo; publicação de trabalhos científicos; facilidade para redigir projetos, relatórios comunicações e organizar; palestras, aumentou o universo de contatos) obteve 37,3% das respostas;
- c) a eficiência na comunicação com 26,9% das respostas; e
- d) melhoria de comunicação com 20,9% das respostas.

Houve também um grupo de pesquisadores da amostra que citou problemas de infra-estrutura que enfrenta para usar a Internet. Essas informações representam 25,4% das respostas. Ainda que os resultados obtidos de uma amostra de 75 pesquisadores não possam ser estendidos para toda a Empresa, os dados mostram que há um indicativo de que problemas de infra-estrutura estavam dificultando o acesso e o bom uso da rede eletrônica, no momento em que os dados para este estudo foram coletados.

Examinando as respostas sobre os fatores de melhoria no trabalho de pesquisa advindos do uso da comunicação eletrônica, tem-se uma dimensão da importância do seu uso. Se os poucos que usam a tecnologia de informação e comunicação no seu trabalho de pesquisa citaram tantos benefícios é de se esperar para quando um número maior de pesquisadores tiverem adotado essa prática, os resultados serão maiores para toda a Empresa.

Tabela 41 - C11 Fatores de uso da comunicação eletrônica que contribuiriam para melhoria do trabalho de pesquisa dos membros da amostra

Categoria	Código	Freqüência	%Respostas	%Casos
Abrangência	1	10	5,1	14,9
Acesso a bibliotecas	2	4	2,0	6,0
Acesso a informação	3	4	7,1	20,9
Acesso a publicações	4	6	3,0	9,0
Acesso a trabalhos ainda não publicados	5	1	,5	1,5
Agilidade no trabalho	6	10	5,1	14,9
Avaliação de trabalhos técnico-científicos	7	3	1,5	4,5
Busca de literatura	8	4	2,0	6,0
Comunicação - melhoria	9	14	7,1	20,9
Comunicação científica	10	25	12,6	37,3
Comunicação de projetos de pesquisa	11	1	,5	1,5
Difusão dos resultados de pesquisa	12	4	2,0	6,0
Economia	13	8	4,0	11,9
Editais de concessão de financiamento	14	1	,5	1,5
Eficácia	15	5	2,5	7,5
Eficiência	16	18	9,1	26,9
Elaboração trabalhos téc-científico em grupo	17	5	2,5	7,5
Parceria técnico-interinstitucional	18	1	,5	1,5
Rapidez na comunicação	19	33	16,7	49,3
Serviços	20	14	7,1	20,9
Problemas que dificultam o acesso a rede	21	17	8,6	25,4
Total respostas		198	100,0	295,5
67 casos válidos; 8 sem resposta				

9.4 Produção e difusão de conhecimento

Esta seção trata do comportamento da variável independente *uso das tecnologias de informação* com relação à variável dependente *produtividade e difusão de conhecimento*.

O propósito da construção do conhecimento é naturalmente o seu uso o que se torna possível com a transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito. A comunicação então desempenha um papel essencial na difusão de tecnologia. Ao difundir conhecimento para a sociedade ou criar condições para que as tecnologias sejam adotadas a Empresa está cumprindo com a sua Missão institucional.

De acordo com Silveira (1995, p.17) inúmeros países como o Brasil tem se empenhado em um esforço sistematizado no sentido de aumentar a produção e a produtividade agropecuária. Para que a modernidade chegue ao setor, os

planejadores e administradores governamentais esperam que novas tecnologias agropecuárias sejam desenvolvidas e repassadas aos agropecuaristas. resultados significativos no campo da produção de Inovações e de Tecnologias.

As ações de difusão ou transferência de tecnologia em sua maioria utilizam preferencialmente artigos científicos e relatórios internos para divulgação dos resultados de pesquisa de acordo com Quirino, Cruz & Souza (1993, p.69) no seu artigo sobre a produção do conhecimento na pesquisa agropecuária. Outro resultado encontrado pelos autores foi que classificando as categorias especificamente direcionadas aos produtores, pode-se concluir que 54% das ações se destinavam a atingi-los, incluídas nestas as de comunicação de massa, através do rádio e da televisão.

A Embrapa adota o enfoque de pesquisa por demanda e estimula a criação de canais e instrumentos de comunicação, facilitando a inter-relação de pesquisa e usuário. Esta nova postura de se fazer mais presente junto à sociedade, em especial a sociedade rural, vem acompanhada por indicadores, tais como número de visitas e consultas técnicas recebidas (cerca de 110 mil só em 1997), número de palestras, participação crescente do público aos eventos organizados, maior participação em exposições e feiras dentre outros.

A valorização das ações de difusão e transferência de tecnologia é de fundamental importância para o crescimento dos seus níveis de adoção. Com esta consciência, dirigentes e especialistas da Empresa têm redobrado esforços para ampliar os canais e processos de transferência de tecnologias de forma a melhorar a eficiência da Embrapa nesse processo.

Os avanços nas áreas de telecomunicações e informática estão trazendo profundas modificação nos hábitos de informação do meio rural. Cria-se com isto novas alternativas de transferência, mais demanda por informações e mais competitividade no negócio agrícola (Embrapa, 1997, p.9-10).

9.4.1 Produtividade científica

A análise de produtividade científica (D1) considerou a quantidade de documentos gerados pelos subprojetos conduzidos no período de 1992-1997, identificando: a) tipo de documento; b) documento publicado no Brasil (B); c) documento publicado no exterior (E); e) publicação eletrônica (PE); f) publicação impressa (PI) g) ano de publicação, para as séries definidas no Manual de publicação da Embrapa que servem como instrumento de transferência de tecnologia. Também foram consideradas na análise de produtividade científica, outras publicações técnicas a exemplo de artigos, livros, capítulo de livro e outras publicações indicadas pelos membros da amostra.

A produtividade científica pode ser identificada pelo modo como o conhecimento tácito adquirido pelo pesquisador se torna explícito e assim é transmitido em linguagem formal e sistemática, podendo ser compartilhado com outros indivíduos, conforme explicam Nonaka, Takeuchi & Unemomoto, 1996

9.4.1.1 Pesquisa em Andamento

A Pesquisa em Andamento é uma publicação seriada, escrita em linguagem técnico-científica, abordando aspectos do problema e/ou objetivos e metodologia, podendo conter informações e/ou observações de cunho científico, de forma sucinta e objetiva. Tem como objetivo permitir aos membros da comunidade técnico-científica a rápida troca de informações e experiências, visando garantir o conhecimento oportuno dos trabalhos em andamento (Embrapa, 1983, p.13).

A produtividade de Pesquisa em Andamento, fruto dos subprojetos de pesquisa conduzidos em 1992-1997 foi de 76 publicações, a maioria publicada na forma impressa, no Brasil, e duas publicadas na forma eletrônica, também no País de acordo com a informação colhida junto aos membros da amostra.

A pesquisa em andamento, a carta ao editor, as notas prévias, são o primeiro passo a ser dado quando a pesquisa se inicia. É uma maneira de informar a comunidade científica sobre o trabalho que está sendo iniciado. Os resultados

obtidos no entanto mostram uma baixa quantidade dessa categoria de publicação para um período de seis anos (Tabela 43). Verifica-se também que muitos não responderam e talvez por isso a média de produtividade neste item ficou baixa, situada em dois documentos. Isso significa que todos os pesquisadores dessa amostra que produziram mais que dois documentos sobre Pesquisa em Andamento – onze pesquisadores - estão no grupo dos mais produtivos.

Tabela 43 – D1.1 Pesquisa em Andamento: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	44	44	1	44	0	0	
1	8	8	2	52	1,18	0,03	0,24
4	3	12	6	64	1,45	0,07	0,21
5	2	10	11	74	1,68	0,10	0,22
2	1	2	13	76	1,73	0,10	0,21
13	58	76					0,88
							Média = 0,22

9.4.1.1.1 Pesquisa em andamento impressa no Brasil

Pesquisas em andamento impressas no Brasil são em número de 74. Os dados da Tabela 44, indicam uma média de produtividade no valor de 0,22 e se refere, portanto, aos 2 pesquisadores que publicaram aproximadamente mais que 8 Pesquisas em Andamento no período estudado.

Tabela 44 – D1.1.1 Pesquisa em Andamento: produção impressa no Brasil 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	44	44	1	44	0	0	
1	8	8	2	52	1,18	0,03	0,24
4	3	12	6	64	1,45	0,07	0,21
4	2	8	10	72	1,64	0,09	0,21
2	1	2	12	74	1,68	0,10	0,21
12	58	74					0,87
							Média = 0,22

9.4.1.2 Boletim de Pesquisa

O Boletim de Pesquisa é uma publicação seriada, escrita em linguagem técnico-científica, contendo relato completo de pesquisa, apresentado segundo estrutura usual do artigo técnico-científico. Seu objetivo é divulgar resultados de trabalhos de pesquisa, visando o enriquecimento da comunidade técnico-científica (Embrapa, 1983, p.15).

A série Boletim de Pesquisa apresentou poucos dados positivos, conforme a Tabela 45. Foram geradas 15 publicações no período de 1992-1997 e se referem apenas a publicação impressa no Brasil. A média de 0,62 indica que os quatro pesquisadores que produziram mais que 2 boletins no período estão entre os mais produtivos.

Tabela 45 – D1.2 Boletim de Pesquisa: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	5	5	1	5	0	0	0	
1	3	3	2	8	1,60	0,09	0,13	0,68
2	2	4	4	12	2,40	0,17	0,26	0,63
3	1	3	7	15	3,00	0,21	0,37	0,56
7	11	15						1,87
								Média = 0,62

9.4.1.3 Série Documento

A Série Documento é uma publicação seriada, contendo relato de pesquisa, observações, informações tecnológicas, ou conteúdos que não se enquadram nas demais publicações da Embrapa. A série objetiva fornecer um instrumento de registro e divulgação, organizado das informações oriundas das Unidades, não contempladas pelas demais publicações editadas pela empresa (Embrapa, 1983, p.25)

O resultado da análise indica que os pesquisadores da amostra realizaram apenas publicações impressas no Brasil conforme os dados da Tabela 46. A média

de produtividade indica três publicações. Considerando que sete pesquisadores da amostra estão nessa média por ter publicado mais que três unidades da Série Documento, estes ficam incluídos no grupo dos mais produtivos.

Tabela 46 – D1.3 Série Documento: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	41	41	1	41	0	0		
1	10	10	2	51	1,24	0,04	0,31	
1	9	9	3	60	1,46	0,07	0,35	
4	3	12	7	72	1,76	0,11	0,29	
4	2	8	11	80	1,95	0,13	0,28	
10	1	10	21	90	2,20	0,15	0,26	
21	66	90					1,49	
							Média =	0,30

9.4.1.4 Comunicado técnico

Comunicado Técnico é uma publicação seriada, escrita em linguagem técnica, contendo recomendações e/ou informações de interesse da economia local, regional ou nacional, de forma sucinta e objetiva, alimentada por trabalho técnico-científicos ou observações dos pesquisadores.

Comunicado Técnico tem por objetivo divulgar, imediatamente, recomendações de caráter prático, destinadas a aprimorar sistemas de produção e difundir recomendações de emergência, face a problemas eventuais e se destina aos extensionistas (Embrapa, 1983, p.17).

A produção de Comunicado Técnico foi de 34 publicações, todas impressas no Brasil. A média de produtividade situa-se em 3 publicações. Assim, tem-se dois pesquisadores mais produtivos pelo fato de atenderem a essa média.

Tabela 47 – D1.4 Comunicado técnico: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	13	13	1	13	0	0	0	
1	3	3	2	16	1,23	0,04	0,13	0,30
5	2	10	7	26	2,00	0,13	0,37	0,36
8	1	8	15	34	2,62	0,18	0,51	0,36
15	19	34						1,02
								Média = 0,34

9.4.1.5 Circular Técnica

Circular Técnica é uma publicação seriada, escrita em linguagem técnica, contendo um conjunto de recomendações e/ou informações baseadas em resultados experimentais ou em observações de interesse da economia local, regional ou nacional. É uma publicação que se destina aos extensionistas (Embrapa, 1983, p.19)

Analisando a produção dessa publicação nos seis anos de abrangência do estudo, obteve-se 22 unidades impressas no Brasil neste período. A média de 0,56 indica uma produção acima de 2 publicações. Portanto os quatro pesquisadores que produziram mais que duas publicações, ficam entre os mais produtivos.

Tabela 48 - D1.5 Circular Técnica: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	5	5	1	5	0	0	0	
3	2	6	4	11	2,20	0,15	0,26	0,57
11	1	11	15	22	4,40	0,28	0,51	0,55
15	8	22						1,12
								Média = 0,56

9.4.1.6 Artigo científico

O artigo científico é um texto escrito de extensão variável que trata de determinado assunto específico. Correntemente, para ser aceito para publicação em periódicos nacionais e internacionais, o artigo científico passa pelo processo de

avaliação pelos pares, ou seja, passa pelo controle de qualidade adotado pela ciência.

O aparecimento recente de periódicos científicos eletrônicos, tidos como séries acadêmicas que são distribuídas através da Internet e suas tecnologias associadas - é uma inovação com implicações mais profundas que a simples substituição de um modo de transmissão de informação por outro. O periódico eletrônico promete alterar para sempre o relacionamento econômico, profissional, organizacional e disciplinar dentro do mundo acadêmico tradicional que adotava até então a tecnologia da impressão em papel (Harrison & Stephen, 1995, p.593).

Enquanto cientistas compartilham informação e debatem essas questões em conferências e outras reuniões face-a-face, para muitas disciplinas, o periódico avaliado pelos pares é o primeiro espaço utilizado para comunicação. Assim, o sucesso do periódico acadêmico eletrônico dependerá da extensão que os membros de uma comunidade disciplinar usa como processo através do qual o conhecimento é validado ou legitimado e distribuído.

Os resultados aqui obtidos indicam que foram publicados neste período um total de 212 artigos técnico-científicos. Desses, uma parte teve sua produção impressa no País, outra parte teve sua produção impressa no exterior e três deles são artigos produzidos em meio eletrônico no Brasil. Embora em pequeno número, a edição eletrônica já se constitui uma realidade entre os membros dessa amostra.

Considerando a produção como um todo, os dados da Tabela 49 indicam que a média de produtividade situa-se em seis artigos e verifica-se também que treze dos pesquisadores foram os responsáveis por essa produção, portando estes farão parte do grupo mais produtivo.

Tabela 49 - D1.6 Artigos técnico-científicos 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	18	18	1	18	0	0	0	
1	15	15	2	33	1,83	0,11	0,13	0,87
4	10	40	6	73	4,06	0,26	0,34	0,78
1	9	9	7	82	4,56	0,29	0,37	0,78
2	8	16	9	98	5,44	0,32	0,41	0,77
3	7	21	12	119	6,61	0,36	0,47	0,76
1	6	6	13	125	6,94	0,37	0,48	0,76
5	5	25	18	150	8,33	0,40	0,54	0,73
8	4	32	26	182	10,11	0,44	0,61	0,71
4	3	12	30	194	10,78	0,45	0,64	0,70
3	2	6	33	200	11,11	0,45	0,66	0,69
12	1	12	45	21	11,78	0,46	0,72	0,65
45	88	212						8,20
								Média = 0,75

9.4.1.6.1 Artigo técnico-científico: impressão no Brasil

A produção mais significativa de artigos técnico-científicos ocorreu no Brasil de acordo com os dados abaixo apresentados na Tabela 50. Foram 151 artigos e a média de produtividade é 0,77. A produção que corresponde à situa-se acima de 5 artigos, produzidas por 10 pesquisadores que comporão o grupo dos mais produtivos.

Tabela 50 - D1.6.1 Artigos técnico-científicos: produção impressa no Brasil 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	15	15	1	15	0	0	0	
1	14	14	2	29	1,93	0,12	0,13	0,95
3	10	30	5	59	3,93	0,26	0,30	0,85
1	8	8	6	67	4,47	0,28	0,34	0,84
1	6	6	7	73	4,87	0,30	0,37	0,81
3	5	15	10	88	5,87	0,33	0,43	0,77
8	4	32	18	120	8,00	0,39	0,54	0,72
3	3	9	21	129	8,60	0,41	0,57	0,71
4	2	8	25	137	9,13	0,42	0,61	0,69
14	1	14	39	151	10,07	0,44	0,69	0,63
39	68	151						6,96
								Média = 0,77

9.4.1.6.2 Artigos técnico-científicos: produção impressa no exterior

A média de produtividade para os pesquisadores que publicaram artigos no exterior situa-se em mais de quatro artigos produzidos por aproximadamente seis pesquisadores, de acordo com a média de produtividade - 0,77 – conforme aparece na Tabela 51.

Tabela 51 - D1.6.2 Artigos técnico-científicos: produção impressa no exterior 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
2	9	18	2	18	0	0	
1	7	7	3	25	2,78	0,19	0,93
3	4	12	6	37	4,11	0,27	0,79
4	3	12	10	49	5,44	0,32	0,74
3	2	6	13	55	6,11	0,34	0,71
3	1	3	16	58	6,44	0,35	0,67
16	26	58					3,83
							Média = 0,77

9.4.1.6 Capítulo de livro

Foram indicados capítulo de livro editados na forma impressa e na forma eletrônica, no País e no exterior. Na forma eletrônica, foram editados dois capítulos de livros no país e um editado no exterior. Na Tabela 52 a média de produtividade situada em 0,34 indicando quatro publicações. Estas foram produzidas por três pesquisadores que farão parte do grupo dos mais produtivos.

Tabela 52 - D1.7 Capítulo de livro: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	20	20	1	20	0	0	
1	5	5	2	25	1,25	0,04	0,32
1	4	4	3	29	1,45	0,07	0,34
10	2	20	13	49	2,45	0,17	0,35
10	1	10	23	59	2,95	0,20	0,35
23	32	59					1,35
							Média = 0,34

9.4.1.7.1 Capítulo de livro impresso no Brasil

Para Capítulo de livro impresso no Brasil, a média de produtividade - 0,54 - está situada em quatro publicações que foram produzidas por três pesquisadores que ficarão entre os mais produtivos do grupo.

Tabela 53 - D1.7.1 Capítulo de livro: produção impressa no Brasil 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n^b	$\text{Log}_e n^b$	$\text{Log}_e n$	Dispersão
1	10	10	1	10	0	0	0	
1	5	5	2	15	1,50	0,08	0,13	0,58
1	4	4	3	19	1,90	0,12	0,21	0,58
6	2	12	9	31	3,10	0,21	0,41	0,51
9	1	9	18	40	4,00	0,26	0,54	0,48
18	22	40						2,16
								Média = 0,54

9.4.1.7.2 Capítulo de livro impressos no exterior

Quanto a Capítulo de livro impresso no exterior, a média de produtividade de 0,24 abrange os sete pesquisadores que publicaram mais de seis capítulos de livro no período.

Tabela 54 - D1.7.2 Capítulo de livro: produção impressa no exterior 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n^b	$\text{Log}_e n^b$	$\text{Log}_e n$	Dispersão
1	10	10	1	10	0	0	0	
6	1	6	7	16	1,60	0,09	0,37	0,24 -
7	11	16						0,24
								Média = 0,24

9.4.1.8 Livros

O livro pode ser definido como uma obra de conteúdo variado (artístico, literário ou científico), formado por um conjunto de folhas impressas e reunidas em um ou mais volumes encadernados ou sob a forma de brochura.

O total de livros publicados, pelo grupo, é bastante baixo, tendo sido contabilizados apenas oito, em todo o período estudado. Assim, todos os pesquisadores que publicaram livros entrarão na conta dos mais produtivos, uma vez que a média de produtividade é um, fator que é atendido por esse grupo de produtores de livros.

9.4.1.9 Outras publicações

O segundo maior volume de publicações do período refere-se a D1.9 - Outras publicações, com um total de 205 publicações. Essa categoria engloba publicações tais como teses, dissertações, resumos em congressos, *posters*, não contempladas na análise antecedente. Neste grupo, encontram-se publicações impressas no Brasil e publicações impressas no exterior, além de quatro publicações em meio eletrônico publicadas no país. A média de produtividade é composta por onze pesquisadores que produziram mais de oito publicações neste segmento, como aparece na Tabela 55.

Tabela 55 - D1.9 Outras publicações: produção 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	24	24	1	24	0	0	0	
1	21	21	2	45	1,88	0,12	0,13	0,91
1	19	19	3	64	2,67	0,18	0,21	0,89
1	15	15	4	79	3,29	0,22	0,26	0,86
1	14	14	5	93	3,88	0,26	0,30	0,84
1	13	13	6	106	4,42	0,28	0,34	0,83
1	12	12	7	118	4,92	0,30	0,37	0,82
1	11	11	8	129	5,38	0,32	0,39	0,81
1	9	9	9	138	5,75	0,33	0,41	0,80
2	8	16	11	154	6,42	0,35	0,45	0,78
1	6	6	12	160	6,67	0,36	0,47	0,76
2	5	10	14	170	7,08	0,37	0,50	0,74
3	4	12	17	182	7,58	0,38	0,53	0,72
5	3	15	22	197	8,21	0,40	0,58	0,68
2	2	4	24	201	8,38	0,40	0,60	0,67
4	1	4	28	205	8,54	0,40	0,63	0,64
28	167	205						11,74
								Média = 0,78

9.4.1.9.1 Outras publicações: impressão no Brasil

Esta resposta teve um acumulado de 175 publicações impressas no Brasil (Tabela 56). O núcleo de produtividade é representado por nove publicações, de acordo com a média de 0,78. Isso significa que aproximadamente oito pesquisadores contribuíram, no período estudado, nessa categoria de publicação e ficarão entre os pesquisadores mais produtivos.

Tabela 56 - D1.9.1 Outras publicações: produção impressa no Brasil 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	21	21	1	21	0	0	0	
1	19	19	2	40	1,90	0,12	0,13	0,93
1	16	16	3	56	2,67	0,18	0,21	0,89
1	13	13	4	69	3,29	0,22	0,26	0,86
1	11	11	5	80	3,81	0,25	0,30	0,83
2	10	20	7	100	4,76	0,29	0,37	0,80
1	9	9	8	109	5,19	0,31	0,39	0,79
2	8	16	10	125	5,95	0,34	0,43	0,77
2	6	12	12	137	6,52	0,35	0,47	0,75
1	5	5	13	142	6,76	0,36	0,48	0,75
3	4	12	16	154	7,33	0,38	0,52	0,72
5	3	15	21	169	8,05	0,39	0,57	0,68
2	2	4	23	173	8,24	0,40	0,59	0,67
2	1	2	25	175	8,33	0,40	0,61	0,66
25	128	175						10,11
								Média = 0,78

9.4.1.9.1 Outras publicações: impressão no exterior

Para a categoria de outras publicações impressas no exterior, a média de produtividade fica acima de quatro publicações. Considerando que três pesquisadores estão nessa condição, todos eles farão parte do grupo de pesquisadores mais produtivos, como apresentado na Tabela 57.

Tabela 57 - D1.9.2 Outras publicações: produção impressa no exterior 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n^b	$\text{Log}_e n^b$	$\text{Log}_e n$	Dispersão
1	6	6	1	6	0	0	0	
1	5	5	2	11	1,83	0,11	0,13	0,87
1	4	4	3	15	2,50	0,17	0,21	0,83
2	1	2	5	17	2,83	0,20	0,30	0,65
5	16	17						2,36
								Média = 0,79

9.4.2 Trabalhos em co-autoria

O caráter internacional da ciência é refletido no sempre crescente número de trabalhos em autoria-múltipla e também no número de autores por trabalho. O aumento dos trabalhos em colaboração foi o parâmetro que determinou o crescimento da produção científica nos últimos anos, em função da prática da transdisciplinaridade na ciência e na tecnologia.

Esse tipo de trabalho em equipe tem o maior impacto na comunicação formal e informal. A literatura gerada em colaboração mostra diferença significativa da que é produzida por pesquisadores individuais. Tanto quanto tem sido esperado, o grau de colaboração que ocorre em diferentes disciplinas ou em diferentes países, está ligada ao nível de suporte financeiro. A pesquisa em colaboração parece ser mais amplamente visível (quando mensurada, por exemplo, por citações) do que a pesquisa individual e também tende a ser de qualidade mais alta. Os artigos mais citados envolvem frequentemente a maioria dos pesquisadores mais produtivos e eminentes. Assim, o alto discurso inicialmente produzido pelos pares conduzirá à uma colaboração muito mais provável para o trabalho do cientista do que o discurso produzido mais tarde mediante as publicações (Meadows, 1998, p.109).

Portanto, o trabalho em co-autoria comprova a existência do colégio invisível e pode representar a parte visível dessa rede de comunicação, refletindo a troca de conhecimento que ocorre em sua estrutura.

Visando obter a quantidade de publicações em co-autoria (D2), feito uma análise que identificou 419 trabalhos em co-autoria produzidos pelos 51 pesquisadores da amostra que responderam a questão (Tabela 58). Essa análise mostrou que a contribuição mínima foi de um trabalho em co-autoria por subprojeto

e a máxima, de 32 o que representa uma média de três trabalhos em co-autoria por cada subprojeto de pesquisa.

Com relação aos resultados aqui obtidos sobre a produção de trabalhos em co-autoria, seria necessário ainda especular se os autores que publicaram em colaboração com os membros da amostra são os mesmos com os quais eles se comunicam para produzir conhecimento. Uma vez que uma das características da transdisciplinaridade é o trabalho em equipe e já foi comprovado (Tabela 80, p.146) que esse grupo troca idéias com pesquisadores de diferentes disciplinas em sua maioria, a uma resposta positiva a esta questão seria mais uma confirmação de que o grupo pratica a transdisciplinaridade.

Tabela 58 - D2 Trabalhos em co-autoria gerados pelos subprojetos 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^o	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	32	32	1	32	0	0		
1	23	23	2	55	1,72	0,10	0,78	
1	22	22	3	77	2,41	0,17	0,80	
1	21	21	4	98	3,06	0,21	0,81	
2	20	40	6	138	4,31	0,28	0,82	
3	18	54	9	192	6,00	0,34	0,82	
2	15	30	11	222	6,94	0,37	0,81	
1	13	13	12	235	7,34	0,38	0,80	
3	12	36	15	271	8,47	0,40	0,79	
3	10	30	18	301	9,41	0,42	0,78	
1	9	9	19	310	9,69	0,43	0,77	
2	8	16	21	326	10,19	0,44	0,76	
2	7	14	23	340	10,63	0,45	0,75	
4	6	24	27	364	11,38	0,46	0,74	
4	4	16	31	380	11,88	0,47	0,72	
7	3	21	38	401	12,53	0,48	0,70	
5	2	10	43	411	12,84	0,48	0,68	
8	1	8	51	419	13,09	0,48	0,65	
51	226	419					12,97	
							Média =	0,76

9.4.3 Produção científica de toda a carreira profissional do pesquisador

Para medir a produção científica (D3) correspondente à vida profissional de cada pesquisador e posteriormente, poder comparar com a colaboração realizada no período de 1992-1997, foi feito uma análise de produtividade.

Fonseca e outros (1998, p.302), estudando um grupo de cientistas da área de bioquímica, concentrados no Rio de Janeiro e em São Paulo, informa que o número total de publicações na carreira de um cientista alcança de 6 a 159 trabalhos. A duração da carreira desse grupo variava de 9 a 42 anos.

Tanto no Brasil, quanto em termos internacionais, a produtividade anual de 1 a 2 trabalhos representa um bom escore. No Brasil, apenas 5% de todos os cientistas são capazes de alcançar essa taxa de publicação. Os autores ressaltam que essa amostra não é representativa de toda a comunidade de investigadores na área de biologia experimental, mas representa uma fração dos cientistas produtivos, incluindo alguns importantes líderes da comunidade brasileira de bioquímicos. Contudo, é suficiente para possibilitar a comparação entre grupos com diferentes níveis de produtividade e experiência.

Nesta amostra, a medida de produtividade de toda a vida profissional foi calculada pelo número de trabalhos produzidos por categoria: artigo, livro, edição (ato ou efeito de editar textos), publicados desde o começo da carreira de pesquisador até a data da aplicação do questionário. Consideraram-se pesquisadores mais produtivos aqueles que ficaram acima da média de produtividade de cada categoria mensurada. A medida final para se identificar a elite de produtividade, considerou os resultados da subtração dos escores: produtividade acima da média e produtividade abaixo da média.

9.4.3.1 Artigos em periódicos técnico-científicos nacionais

O grupo de 66 pesquisadores que respondeu a questão publicou no país, em toda a sua vida profissional, 1021 artigos. A média de produtividade ficou composta por 26 pesquisadores que produziram mais que 15 artigos durante o exercício da profissão, o equivalente a 717 artigos do total, o que corresponde a um terço dos indivíduos que responderam a questão (Tabela 59).

Tabela 59 - D 3.1 Produção científica de artigos em periódicos técnico-científicos nacionais

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	115	115	1	115	0	0	0	
1	72	72	2	187	1,63	0,09	0,13	0,70
1	62	62	3	249	2,17	0,15	0,21	0,70
1	61	61	4	310	2,70	0,19	0,26	0,72
3	30	90	7	400	3,48	0,23	0,37	0,64
2	28	56	9	456	3,97	0,26	0,41	0,63
3	25	75	12	531	4,62	0,29	0,47	0,62
3	20	60	15	591	5,14	0,31	0,51	0,60
2	19	38	17	629	5,47	0,32	0,53	0,60
4	18	72	21	701	6,10	0,34	0,57	0,59
1	16	16	22	717	6,23	0,34	0,58	0,59
4	15	60	26	777	6,76	0,36	0,61	0,59
1	14	14	27	791	6,88	0,36	0,62	0,59
2	13	26	29	817	7,10	0,37	0,63	0,58
1	12	12	30	829	7,21	0,37	0,64	0,58
1	11	11	31	840	7,30	0,37	0,65	0,58
5	10	50	36	890	7,74	0,39	0,68	0,57
2	9	18	38	908	7,90	0,39	0,69	0,57
2	8	16	40	924	8,03	0,39	0,70	0,56
2	7	14	42	938	8,16	0,40	0,70	0,56
4	6	24	46	962	8,37	0,40	0,72	0,55
4	5	20	50	982	8,54	0,40	0,74	0,55
4	4	16	54	998	8,68	0,41	0,75	0,54
3	3	9	57	1007	8,76	0,41	0,76	0,54
5	2	10	62	1017	8,84	0,41	0,78	0,53
4	1	4	66	1021	8,88	0,41	0,79	0,52
66	586	1021						14,80
								Média = 0,59

9.4.3.2 Artigos em periódicos técnico-científicos internacionais

Os 42 pesquisadores que responderam a esta questão produziram um total acumulado de 173 artigos. De acordo com a média de produtividade de 0,85 (Tabela 60), pesquisadores que produziram mais que cinco artigos são os mais produtivos. O grupo dos mais produtivos nessa categoria, é responsável pela produção de cinquenta e oito artigos em periódicos internacionais.

Tabela 60 - D3.2 Produção científica de artigos em periódicos internacionais

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^o	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
2	12	24	2	24	0	0		
1	11	11	3	35	2,92	0,20	0,97	
1	10	10	4	45	3,75	0,25	0,95	
2	9	18	6	63	5,25	0,31	0,93	
1	8	8	7	71	5,92	0,34	0,91	
2	6	12	9	83	6,92	0,36	0,88	
8	5	40	17	123	10,25	0,44	0,82	
4	4	16	21	139	11,58	0,46	0,80	
4	3	12	25	151	12,58	0,48	0,79	
5	2	10	30	161	13,42	0,49	0,76	
12	1	12	42	173	14,42	0,50	0,71	
42	71	173					8,54	
							Média =	0,85

9.4.3.3 Comunicações em congressos

A média de produtividade para os 66 pesquisadores que responderam a questão, refere-se aos 22 pesquisadores que produziram mais que 35 comunicações ou 1.776 do total acumulado do grupo, correspondendo a um acumulado de 2346 comunicações (Tabela 61).

As comunicações são geralmente apresentadas em congressos e outros eventos similares e reunidas em Anais ou em suplementos de revistas científicas. Esse tipo de publicação é considerado parte da comunicação informal, uma vez que geralmente, a comunicação se refere ao trabalho de pesquisa em andamento.

Considerando o grande volume de produção informada, pode-se supor que as comunicações estão substituindo a carta ao editor ou a pesquisa em andamento, como forma de notificar a comunidade científica da realização do trabalho de pesquisa, visando assegurar a prioridade.

Estudando a produção científica dos pesquisadores da Embrapa Hortaliças, a partir dos resumos/comunicações apresentadas em eventos científicos, Lima (1993, p.81) identificou que 60,46% dessas comunicações geraram algum tipo de documento, sendo que 57,69% foram artigos de periódicos. Geraram também séries institucionais (21,43%); anais de congressos - trabalho completo - (7,15%); capítulo de livro (2,2%) e relatórios (1,65%).

Tabela 61 - D3 Produção científica de comunicações em congressos técnico-científicos

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	272	272	1	272	0	0	0		
1	228	228	2	500	1,84	0,11	0,13	0,88	
1	140	140	3	640	2,35	0,16	0,21	0,78	
1	132	132	4	772	2,84	0,20	0,26	0,75	
1	107	107	5	879	3,23	0,22	0,30	0,73	
1	100	100	6	979	3,60	0,24	0,34	0,71	
1	85	85	7	1064	3,91	0,26	0,37	0,70	
1	66	66	8	1130	4,15	0,27	0,39	0,68	
1	65	65	9	1195	4,39	0,28	0,41	0,67	
1	63	63	10	1258	4,63	0,29	0,43	0,67	
1	60	60	11	1318	4,85	0,30	0,45	0,66	
1	52	52	12	1370	5,04	0,30	0,47	0,65	
1	48	48	13	1418	5,21	0,31	0,48	0,64	
1	45	45	14	1463	5,38	0,32	0,50	0,64	
2	44	88	16	1551	5,70	0,33	0,52	0,63	
3	40	120	19	1671	6,14	0,34	0,55	0,62	
3	35	105	22	1776	6,53	0,35	0,58	0,61	
1	34	34	23	1810	6,65	0,36	0,59	0,60	
3	30	90	26	1900	6,99	0,37	0,61	0,60	
2	22	44	28	1944	7,15	0,37	0,63	0,59	
2	21	42	30	1986	7,30	0,37	0,64	0,58	
2	20	40	32	2026	7,45	0,38	0,65	0,58	
1	19	19	33	2045	7,52	0,38	0,66	0,58	
3	18	54	36	2099	7,72	0,39	0,68	0,57	
1	17	17	37	2116	7,78	0,39	0,68	0,57	
2	16	32	39	2148	7,90	0,39	0,69	0,56	
1	15	15	40	2163	7,95	0,39	0,70	0,56	
2	14	28	42	2191	8,06	0,39	0,70	0,56	
1	13	13	43	2204	8,10	0,39	0,71	0,56	
1	12	12	44	2216	8,15	0,40	0,71	0,55	
3	10	30	47	2246	8,26	0,40	0,73	0,55	
3	9	27	50	2273	8,36	0,40	0,74	0,54	
3	8	24	53	2297	8,44	0,40	0,75	0,54	
1	7	7	54	2304	8,47	0,40	0,75	0,54	
1	6	6	55	2310	8,49	0,40	0,76	0,53	
3	5	15	58	2325	8,55	0,40	0,77	0,53	
2	4	8	60	2333	8,58	0,41	0,77	0,52	
3	3	9	63	2342	8,61	0,41	0,78	0,52	
1	2	2	64	2344	8,62	0,41	0,78	0,52	
2	1	2	66	2346	8,63	0,41	0,79	0,51	
66	1888	2346						23,79	
								Média =	0,61

9.4.3.4 Resenha de livro técnico-científico

Foram poucos os pesquisadores que indicaram terem feito resenhas de livros técnico-científicos em sua vida profissional. Portanto, a média de produtividade situa-se nos três pesquisadores que produziram mais que dois livros de acordo com os dados da Tabela 62.

Na resenha de livros são analisadas e discutidas informações sobre o assunto tratado na publicação e gerado uma nova síntese sobre o tópico.

Tabela 62 - D3.4 Produção de resenha de livros técnico-científicos

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	12	12	1	12	0	0	
1	5	5	2	17	1,42	0,07	0,50
1	2	2	3	19	1,58	0,09	0,42
3	1	3	6	22	1,83	0,11	0,34
6	20	22					1,26
							Média = 0,42

9.4.3.5 Resenha de artigos técnico-científicos

Apenas 5 pesquisadores responderam a esta questão, apresentando uma produção de 144 artigos resenhados o que indica uma média de 0,36, que corresponde aos dois pesquisadores que produziram mais que 34 artigos.

A resenha de artigos de periódicos representa uma síntese do que foi publicado, após análise e discussão das informações sobre o assunto tratado. Normalmente, é feito sob encomenda do editor a cientistas de reconhecido gabarito no seu campo de atuação.

Tabela 63 - D3.4 Produção de resenhas de artigos técnico-científicos

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	90	90	1	90	0	0	
1	34	34	2	124	1,38	0,06	0,46
2	8	16	4	140	1,56	0,08	0,32
1	4	4	5	144	1,60	0,09	0,29
5	136	144					1,07
							Média = 0,36

9.4.3.6 Livros

A produção de livros apresentou um acumulado de 33 livros para toda a carreira profissional dos pesquisadores da amostra. A média de produtividade abrange duas unidades. Considerando-se a média de 0,36, os dez pesquisadores que publicaram mais de dois livros unidades, farão parte do grupo mais produtivo.

Sobre a publicação em forma de livro, essa baixa quantidade está de acordo com o que Velho (1998, p.18) indica em seu trabalho A ciência e seu público. A autora informa que tem sido constantemente observado que alguns tipos de publicações predominam sobre outras, segundo o tipo de disciplina. Assim, nas ciências exatas e naturais, os resultados de investigação são expostos através de artigos nas diferentes revistas científicas, enquanto que nas ciências humanas e sociais, tais resultados são publicados de maneira relativamente mais freqüente na forma de livro. Considerando que não houve representação de pesquisadores da área de ciências humanas e sociais nesta amostra, esse fato pode explicar o número inexpressivo de livros publicados pelo grupo.

Tabela 64 - D3.6 Produção de livros técnico-científicos

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	4	4	1	4	0	0	
4	3	12	5	16	4,00	0,26	0,86
5	2	10	10	26	6,50	0,35	0,81
7	1	7	17	33	8,25	0,40	0,74
17	10	33					2,42
							Média = 0,81

9.4.3.7 Capítulo de livro

Dos trinta e quatro pesquisadores que responderam a questão, situam-se na média de produtividade os quatro que produziram quatro capítulos de livro em sua vida profissional, de acordo com a média de ,056. O grupo foi responsável por uma produção de 26 capítulos de livros.

Tabela 65 - D3.7 Produção de capítulo de livro

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n^b	$\text{Log}_e n^b$	$\text{Log}_e n$	Dispersão
1	12	12	1	12	0	0	0	
2	5	10	3	22	1,83	0,11	0,21	0,55
1	4	4	4	26	2,17	0,15	0,26	0,56
7	3	21	11	47	3,92	0,26	0,45	0,57
11	2	22	22	69	5,75	0,33	0,58	0,57
12	1	12	34	81	6,75	0,36	0,66	0,54
34	27	81						2,79
								Média = 0,56

9.4.3.8 Edição (revisão e preparação de textos para publicação)

A média de produtividade para pesquisadores que fizeram edições (de livros, de revistas, anais de congressos) fica em dois pesquisadores que produziram mais que sete edições, de acordo com a média do logaritmo no valor de 0,77, conforme a Tabela 66.

Tabela 66 - D3.8 Produção de edições científicas

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n^b	$\text{Log}_e n^b$	$\text{Log}_e n$	Dispersão
2	7	14	2	14	0	0	0	
1	4	4	3	18	2,57	0,18	0,21	0,86
1	2	2	4	20	2,86	0,20	0,26	0,76
1	1	1	5	21	3,00	0,21	0,30	0,68
5	14	21						2,30
								Média = 0,77

9.4.3.9 Outros tipos de produção científica

Nesta categoria de produção, se enquadram todas as outras que não constaram na questão: teses, dissertações, *posters*. Trinta e sete pesquisadores indicaram 670 tipos de outras publicações. A média de produtividade ficou em aproximadamente dez pesquisadores que produziram dezesseis unidades dessa categoria. Esse grupo é responsável por 530 publicações do conjunto de 670.

Tabela 67 - D3.9 Produção científica de outras publicações

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	117	117	1	117	0	0	
1	109	109	2	226	1,93	0,12	0,95
1	71	71	3	297	2,54	0,18	0,85
1	53	53	4	350	2,99	0,21	0,79
1	38	38	5	388	3,32	0,23	0,74
2	36	72	7	460	3,93	0,26	0,70
1	30	30	8	490	4,19	0,27	0,69
1	24	24	9	514	4,39	0,28	0,67
1	16	16	10	530	4,53	0,28	0,66
1	14	14	11	544	4,65	0,29	0,64
1	13	13	12	557	4,76	0,29	0,63
2	12	24	14	581	4,97	0,30	0,61
2	10	20	16	601	5,14	0,31	0,59
1	9	9	17	610	5,21	0,31	0,58
2	8	16	19	626	5,35	0,32	0,57
1	6	6	20	632	5,40	0,32	0,56
3	4	12	23	644	5,50	0,32	0,54
4	3	12	27	656	5,61	0,32	0,52
4	2	8	31	664	5,68	0,33	0,51
6	1	6	37	670	5,73	0,33	0,48
37	576	670					12,29
							Média = 0,65

9.4.4 Atividades de difusão de tecnologia

As demandas tecnológicas cresceram como uma maneira de ampliar o acesso ao conhecimento, uma vez que o fator tecnológico é fundamental para a manutenção do desenvolvimento. A tecnologia desempenha papel cada vez mais importante como fator explicativo das estruturas de competitividade das empresas, uma vez que o desenvolvimento ou a implantação de uma nova tecnologia só faz sentido quando aumenta de alguma forma a capacidade da empresa poder permanecer no mercado em condições consideradas satisfatórias à sua sobrevivência.

Por sua vez, a utilização de inovações tecnológicas como forma de gerar novos produtos é cada vez mais necessária para o avanço das fronteiras do conhecimento. A produção da inovação tecnológica é favorecida por um ambiente de informação superabundante e deve desenvolver mecanismos para lidar com ele como afirma Araújo (1979, p.85). A autora identificou ainda seis ambientes

característicos que favorecem a inovação tecnológica: a) fácil acesso à informação pelos indivíduos; b) fluxo livre da informação, tanto dentro quanto fora da organização; c) recompensas por partilhar, procurar e utilizar informações novas (desenvolvidas fora); d) recompensa por correr riscos; e) recompensas por aceitar e adaptar-se a mudanças; f) encorajamento de mobilidade e contatos pessoais.

Assim, o exame do comportamento da variável independente *uso das tecnologias de informação* como mecanismo para acelerar a transferência de informação na produção de inovações, geração e difusão de tecnologias desempenha papel importante. Essas variáveis, ao lado da produtividade científica, estão sendo utilizadas como indicadores de desempenho nesse novo cenário de mudanças na produção, legitimação e difusão do conhecimento.

9.4.4.1 Inovações

A questão foi respondida por 22 pesquisadores (Tabela 68) que produziram um acumulado de 109 inovações no período. Assim, a média de produtividade abrange sete pesquisadores que produziram mais que três inovações ou oitenta e oito do total de contribuição do grupo.

Inovação envolve todas as atividades necessárias para transformar uma idéia ou efetuar um melhoramento na resolução de um problema, em um produto passível de comercialização, em um processo ou em uma técnica. Inovação significa fazer alguma coisa com as idéias. Ela lida com trabalho árduo e atitudes e requer criatividade para ser produzida. Em outras palavras, o trabalho de criar inovações requer mais pessoas, mais informações e ampla rede de comunicação (compartilhar informação, usando o talento e a experiência dos colegas) e grande liberdade para os indivíduos operarem em um ambiente criativo (Prior, 1996, p.81).

Tabela 68 - D4.1 Inovações 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	68	68	1	68	0	0	0	
1	5	5	2	73	1,07	0,01	0,13	0,10
5	3	15	7	88	1,29	0,05	0,37	0,13
6	2	12	13	100	1,47	0,07	0,48	0,15
9	1	9	22	109	1,60	0,09	0,58	0,15
22	79	109						0,54
								Média = 0,13

9.4.4.2 Tecnologias geradas

Vinte e seis pesquisadores responderam sobre a produção de tecnologias. Destes, ficam na média de produtividade os dezesseis pesquisadores que produziram mais que duas tecnologias, o que representa cinquenta e um do total gerado no período estudado.

Tabela 69 - D4.1.1 Tecnologias geradas 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	8	8	1	8	0	0	0	
1	5	5	2	13	1,63	0,09	0,13	0,70
1	4	4	3	17	2,13	0,14	0,21	0,69
8	3	24	11	41	5,13	0,31	0,45	0,68
5	2	10	16	51	6,38	0,35	0,52	0,67
10	1	10	26	61	7,63	0,38	0,61	0,62
26	23	61						3,36
								Média = 0,67

9.4.4.3 Dias de campo

Foram realizados no período, 155 dias de campo, de acordo com os 27 pesquisadores que responderam a questão. A média de produtividade ficou nos oito pesquisadores que realizaram aproximadamente seis eventos (Tabela 70).

Tabela 70 - D5.1 Dias de campo 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	25	25	1	25	0	0	0	
1	19	19	2	44	1,76	0,11	0,13	0,82
1	13	13	3	57	2,28	0,16	0,21	0,75
1	11	11	4	68	2,72	0,19	0,26	0,72
1	10	10	5	78	3,12	0,21	0,30	0,71
3	6	18	8	96	3,84	0,25	0,39	0,65
6	5	30	14	126	5,04	0,30	0,50	0,61
3	4	12	17	138	5,52	0,32	0,53	0,60
1	3	3	18	141	5,64	0,33	0,54	0,60
5	2	10	23	151	6,04	0,34	0,59	0,57
4	1	4	27	155	6,20	0,34	0,62	0,55
27	99	155						6,58
								Média = 0,66

9.4.4.4 Unidades demonstrativas

Dos 19 pesquisadores que informaram ter instalado unidades demonstrativas, considera-se na média de produtividade os seis que instalaram mais de dez unidades, o que representa 286 do total de 339 unidades no período, como aparece na Tabela 71.

Tabela 71 – D5.2.1 Unidades demonstrativas 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	145	145	1	145	0	0	0	
1	84	84	2	229	1,58	0,09	0,13	0,66
1	24	24	3	253	1,74	0,10	0,21	0,51
1	12	12	4	265	1,83	0,11	0,26	0,43
1	11	11	5	276	1,90	0,12	0,30	0,40
1	10	10	6	286	1,97	0,13	0,34	0,38
1	9	9	7	295	2,03	0,13	0,37	0,36
1	8	8	8	303	2,09	0,14	0,39	0,35
1	7	7	9	310	2,14	0,14	0,41	0,35
2	5	10	11	320	2,21	0,15	0,45	0,33
1	4	4	12	324	2,23	0,15	0,47	0,32
3	3	9	15	333	2,30	0,16	0,51	0,31
2	2	4	17	337	2,32	0,16	0,53	0,30
2	1	2	19	339	2,34	0,16	0,55	0,29
19	325	339						4,99
								Média = 0,0,38

9.4.4.5 Outras atividades de divulgação

Outras atividades de divulgação é a variável que representa outras atividades não listadas no questionário: visitas a produtores e extesionistas; produção de material audiovisual, de filme. Na Tabela 72, verifica-se que dos 27 pesquisadores que responderam a questão, a média de produtividade 0,47 situa-se no grupo de nove produziu mais que dezesseis eventos relacionados como outras atividades de divulgação. Esse grupo de nove pesquisadores é responsável por um acumulado de 352 para um total de 443 eventos produzidos por todo o grupo.

Tabela 72 - D5.3 Outras atividades de divulgação

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	125	125	1	125	0	0		
1	75	75	2	200	1,60	0,09	0,68	
1	39	39	3	239	1,91	0,12	0,59	
1	21	21	4	260	2,08	0,14	0,53	
2	20	40	6	300	2,40	0,17	0,49	
2	18	36	8	336	2,69	0,19	0,48	
1	16	16	9	352	2,82	0,20	0,47	
1	15	15	10	367	2,94	0,20	0,47	
1	14	14	11	381	3,05	0,21	0,46	
2	9	18	13	399	3,19	0,22	0,45	
2	6	12	15	411	3,29	0,22	0,44	
1	5	5	16	416	3,33	0,23	0,43	
2	4	8	18	424	3,39	0,23	0,42	
3	3	9	21	433	3,46	0,23	0,41	
4	2	8	25	441	3,53	0,24	0,39	
2	1	2	27	443	3,54	0,24	0,38	
27	373	443					7,10	
							Média =	0,47

9.4.4.6 Programa de rádio

Foram realizados 81 programas de rádio no período de 1992-1997, de acordo com a informação de dezoito pesquisadores. A média de produtividade de 0,68 para este evento situa-se em seis pesquisadores que produziram seis programas ou um acumulado de 74 programas comparativamente com o total de 103 produzidos pelos dezoito pesquisadores que responderam a questão (Tabela 73).

Tabela 73 - D6.1 Programa de rádio 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	22	22	1	22	0	0	
1	20	20	2	42	1,91	0,12	0,93
1	10	10	3	52	2,36	0,16	0,78
2	8	16	5	68	3,09	0,21	0,70
1	6	6	6	74	3,36	0,23	0,68
1	5	5	7	79	3,59	0,24	0,66
2	4	8	9	87	3,95	0,26	0,63
2	3	6	11	93	4,23	0,27	0,60
3	2	6	14	99	4,50	0,28	0,57
4	1	4	18	103	4,68	0,29	0,53
18	81	103					6,08
							Média = 0,68

9.4.4.7 Programa de televisão

Programa de televisão teve o seguinte quadro: 26 pesquisadores produziram 76 programas e considera-se como a média de produtividade, de acordo com o cálculo do logaritmo no valor de 0,83 aproximadamente os 12 pesquisadores que realizaram mais de três programas, conforme a Tabela 74.

Tabela 74 - D6.2 Programa de televisão 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
3	6	18	3	18	0	0	
6	4	24	9	42	7,00	0,37	0,89
3	3	9	12	51	8,50	0,40	0,86
8	2	16	20	67	11,17	0,45	0,81
6	1	6	26	73	12,17	0,47	0,77
26	16	73					3,32
							Média = 0,83

9.4.4.8 Jornal

A Tabela 75 traz a distribuição da produtividade de matéria em jornais como instrumento de divulgação dos resultados de pesquisa. Dos vinte e nove pesquisadores que produziram 113 artigos, sete são considerados como o grupo que atende a média de produtividade, sendo que este grupo produziu sete artigos no

total acumulado de 100 para um total de 160 artigos produzidos pelos vinte e nove pesquisadores que responderam a questão.

Tabela 75 - D6.3 Jornais 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	26	26	1	26	0	0		
1	24	24	2	50	1,92	0,12	0,94	
1	15	15	3	65	2,50	0,17	0,83	
1	12	12	4	77	2,96	0,20	0,78	
2	8	16	6	93	3,58	0,24	0,71	
1	7	7	7	100	3,85	0,25	0,69	
2	6	12	9	112	4,31	0,28	0,66	
2	5	10	11	122	4,69	0,29	0,64	
4	4	16	15	138	5,31	0,31	0,62	
1	3	3	16	141	5,42	0,32	0,61	
6	2	12	22	153	5,88	0,33	0,57	
7	1	7	29	160	6,15	0,34	0,54	
29	113	160					7,61	
							Média =	0,69

9.4.4.9 Feiras

Os dezesseis pesquisadores que responderam a questão utilizaram-se de 92 feiras para divulgação dos resultados de pesquisa. A média de produtividade se refere aos quatro pesquisadores que realizaram mais que seis feiras. Os quatro pesquisadores mais produtivos são responsáveis pela realização de um acumulado de 77 feiras, comparando com o total de 106 para todos os outros dezesseis pesquisadores que responderam a questão (Tabela 76).

Tabela 76 – D6.4 Feiras 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	54	54	1	54	0	0		
1	10	10	2	64	1,19	0,03	0,25	
1	7	7	3	71	1,31	0,05	0,25	
1	6	6	4	77	1,43	0,07	0,26	
2	5	10	6	87	1,61	0,09	0,27	
1	4	4	7	91	1,69	0,10	0,27	
2	3	6	9	97	1,80	0,11	0,27	
2	2	4	11	101	1,87	0,12	0,26	
5	1	5	16	106	1,96	0,13	0,24	
16	92	106					2,06	
							Média =	0,26

9.4.4.10 Bases de dados

Foram 12 base de dados produzidas por nove pesquisadores no período de 1992-1997 para divulgação dos resultados de pesquisa. A média de produtividade se refere a dois pesquisadores que produziram mais de duas bases de dados (Tabela 77).

Sobre as bases de dados, Sayão (1998, p.2), discutindo em seu trabalho as relações destas com os aspectos cumulativos, social e institucional da ciência, no que diz respeito à contribuição da memória virtual ao controle e enquadramento da produção científica, afirma que as bases de dados com seus complexos esquemas de representação e de recuperação de informação, que hoje encerram praticamente todos os testemunhos da ciência moderna, constituem a memória consensual desta ciência, a memória eletrônica de que nenhum cientista pode prescindir para ordenar e reconstruir seus conhecimentos e onde, obrigatoriamente, tem que ter suas contribuições, seus testemunhos inseridos, sob pena de não participar dessa memória coletiva e não ser jamais "lembrado", ou melhor, citado por seus colegas.

Tabela 77 – D6.5 Base de dados 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n^b	$\text{Log}_e n^b$	$\text{Log}_e n$	Dispersão
1	3	3	1	3	0	0	0	
1	2	2	2	5	1,67	0,10	0,13	0,74
7	1	7	9	12	4,00	0,26	0,41	0,63
9	6	12						1,37
								Média = 0,68

9.4.4.11 Revista de divulgação

As revistas de divulgação foram utilizadas por 29 pesquisadores para a difusão de seu trabalho. A produtividade média em 0,68 corresponde aos dez pesquisadores que produziram mais de quatro artigos nesse veículo. (Tabela 78).

Diferentes das revistas técnico-científicas que têm, geralmente, um corpo editorial que submete o artigo à avaliação dos pares antes de ser publicado, a

revista de divulgação que se destina a um público não especializado mas interessado nos resultados de pesquisa, apresenta artigos que utilizam uma linguagem mais acessível ao segmento da sociedade formado por: agricultores, técnicos, produtores rurais.

Tabela 78 - D6.6 Revista de divulgação 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum.	n ^b	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão
1	12	12	1	12	0	0	0	
1	9	9	2	21	1,75	0,11	0,13	0,81
4	5	20	6	41	3,42	0,23	0,34	0,69
4	4	16	10	57	4,75	0,29	0,43	0,68
2	3	6	12	63	5,25	0,31	0,47	0,67
9	2	18	21	81	6,75	0,36	0,57	0,63
8	1	8	29	89	7,42	0,38	0,63	0,60
29	36	89						4,06
								Média = 0,68

9.4.4.12 Outros meios de divulgação

Outros meios de divulgação dos resultados de pesquisa: *posters*, palestras, dentre outros, tiveram 381 eventos indicados por 19 pesquisadores. A produtividade média fica para os oito pesquisadores que se utilizaram de mais de 20 veículos de divulgação o que, corresponde a 319 do total realizado pelos dezoito que responderam a esta questão (Tabela 79).

Tabela 79 - D6.7 Outros meios de divulgação 1992-1997

R	n	R x n	R acum. (n)	R x n acum. n ^o	Log _e n ^b	Log _e n	Dispersão	
1	91	91	1	91	0	0		
1	63	63	2	154	1,69	0,10	0,76	
1	52	52	3	206	2,26	0,15	0,74	
1	25	25	4	231	2,54	0,18	0,67	
2	23	46	6	277	3,04	0,21	0,62	
1	22	22	7	299	3,29	0,22	0,61	
1	20	20	8	319	3,51	0,24	0,60	
1	18	18	9	337	3,70	0,25	0,60	
1	11	11	10	348	3,82	0,25	0,58	
1	10	10	11	358	3,93	0,26	0,57	
1	9	9	12	367	4,03	0,26	0,56	
3	3	9	15	376	4,13	0,27	0,52	
1	2	2	16	378	4,15	0,27	0,51	
3	1	3	19	381	4,19	0,27	0,49	
19	350	381					7,85	
							Média =	0,60

9.4.2 Perfil dos pesquisadores mais produtivos

A relação entre produtividade e produção de idéias é complexa, segundo Crane (1972). Poucos cientistas são responsáveis por uma alta proporção do total de produção científica, enquanto grande proporção dos membros da área de pesquisa fazem poucas contribuições. Poucos cientistas, portanto, formam a base para futuras descobertas científicas, assim como poucas publicações têm grande impacto sobre o desenvolvimento da ciência.

Os inovadores, prossegue a autora, tendem a ser cientistas que produzem diversas publicações na área. Cientistas com produção moderada, no entanto, produziram mais inovações que os mais produtivos. Isso se deve, em parte, ao fato de que muitos cientistas entraram na área muito cedo e não continuaram trabalhando nela.

Dados levantados por Crane (1972) mostraram que os mais produtivos tinham maior probabilidade de serem indicados como aqueles membros da comunidade que influenciam os outros, do que os cientistas com produção moderada mas com maior número de inovações.

Examinando os dados sobre a produtividade científica dos pesquisadores, verifica-se que estão em conformidade com as colocações encontradas na literatura. Foram encontrados seis pesquisadores que apresentaram produtividade acima da média em toda carreira profissional (n.º2, n.º4, n.º12, n.º13, n.º14 e n.º35) e também seis pesquisadores que apresentaram produtividade acima da média no período de 1992-1997 (n.º21, n.º22, n.º27, n.º35, n.º36 e n.º49). Comparando os dois conjuntos, nota-se que apenas o pesquisador n.º35 aparece em ambos os grupos. Esse grupo de onze pesquisadores forma, portanto, a elite de produtividade.

No exame do perfil desse grupo, foi constatado que os membros da elite de produtividade:

- a) produziram um mínimo de 3 e um máximo de 20 trabalhos. Muitos destes trabalhos foram elaborados em colaboração, como resultado da prática da transdisciplinaridade.
- b) têm idades que variam de 35 a 59. Porém, a frequência maior – oito pesquisadores dos onze da elite - é de pesquisadores na faixa etária de 45 a 54 anos de idade o que confirma a afirmação de Meadows (1998, p.99) sobre a correlação entre idade e produtividade. Segundo o autor, o padrão de produtividade tem dois picos que ocorrem mais fortemente na faixa dos quarenta ou dos cinquenta anos de idade;
- c) quanto ao nível de escolaridade, nove têm curso de doutorado, um tem pós-doutorado e um tem mestrado mas se encontra em curso de doutorado no exterior;
- d) cinco deles realizaram o curso no Brasil e seis, no exterior;
- e) sobre a idade profissional, ou seja o número de anos que passou após a conclusão do último grau acadêmico para esse grupo, há uma variação de um ano a quatorze anos;
- f) o tempo de serviço como pesquisador, varia de 11 a 30 anos. Contudo, seis deles exercem a função de pesquisador entre 21 a 25 anos de serviço;

- g) quanto ao exercício do cargo de gerência, cinco já exerceram ou exercem algum cargo e seis deles nunca exerceram;
- h) todos participaram de congressos, de cursos e também ministram cursos de especialização para outros segmentos da comunidade científica e acadêmica.

O teste das hipóteses complementarará o perfil do grupo que forma a elite de produtividade neste estudo, acrescentando a questão do colégio invisível, do líder de projeto, do *gatekeeper*, dos membros mais produtivos, dos membros que pertencem à sociedades científicas e profissionais.

9.5 Teste das Hipóteses

O teste das hipóteses operacionais que no seu conjunto corresponderá à confirmação ou rejeição da hipótese geral - ***O uso de tecnologias de informação ou comunicação contribuiu para modificar o modo de produção, legitimação e difusão de conhecimento dos pesquisadores da Embrapa*** - foi realizado pelo exame das relações entre as variáveis independentes *uso de tecnologias de informação e caracterização do pesquisador*, e as variáveis dependentes: *produção, legitimação e difusão de conhecimento*, tratadas em conjunto neste estudo, devido ao fato de que são concernentes ao processo de comunicação. A análise das hipóteses operacionais apresenta os seguinte resultados:

9.5.1 Hipótese operacional: heterogeneidade

Para testar se existe heterogeneidade na solução dos problemas de pesquisa ou, de outro modo, se os problemas de pesquisa são resolvidos por cientistas / pesquisadores de disciplinas diversas, fez-se a comparação da especialidade, afiliação e a localização geográfica do colega que o pesquisador da amostra consulta para produzir conhecimento, obtendo-se o resultado apresentado na Tabela 80. Somando-se os percentuais correspondentes às áreas diferentes, tem-se que

54,2% atendem a essa premissa e, portanto, pode-se afirmar que a heterogeneidade está sendo exercida pelos pesquisadores da amostra. Para afirmar se também existe transdisciplinaridade seria necessário verificar outros suportes, a exemplo de financiamento. Ainda assim, alguns pesquisadores atuam em projetos interinstitucionais, um forte indicativo de que a interdisciplinaridade, conforme formulada por Gibbons e outros (1994) está sendo praticada na Empresa. Esse fatores, portanto, confirmam esta hipótese.

Tabela 80 - Heterogeneidade na Embrapa

Categoria	Código	%Frequência	%Respostas
Mesma área e unidade	1	60	26,2
Mesma área e outra unidade	2	7	3,1
Área diferente e mesma unidade	3	86	37,6
Área diferente e outra unidade	4	9	3,9
Mesma área e Outra instituição no Brasil	5	32	14,0
Mesma área e Outra instituição no Exterior	6	4	1,7
Área diferente e Outra instituição no Brasil	7	24	10,5
Área diferente e Outra instituição Exterior	8	7	3,1
Total de respostas		229	100,0
69 casos válidos; 6 sem resposta			

9.5.1.1 Afiliação do colega da rede de comunicação

Verifica-se, também, que a comunicação é praticamente endógena, ou seja, está restrita à mesma Unidade da Embrapa onde o pesquisador trabalha. Nessa condição estão 62,2% de todos os colegas indicados, como aparece na Tabela 30, p.100, sobre a questão da afiliação Crane (1967, p.195) informa que um dos aspectos da estrutura social da ciência básica é o fato de cientistas que trabalham com ciências básicas se localizam em instituições de prestígio variado. A localização do cientista no sistema de estratificação acadêmica afeta a sua carreira. Por exemplo, vários estudos tem mostrado que a produtividade do cientista é relacionada com o prestígio da sua afiliação universitária. Outro estudo mostrou que a alta produtividade científica era mais provável de ser reconhecida quando ocorria em grandes universidades.

Desde que o reconhecimento científico é baseado em publicações, prossegue a autora, a rapidez com que pode publicar o seu trabalho é de grande importância para o cientista. Se o sistema de estratificação acadêmica controla oportunidades para publicação e as distribui de maneira diferente para cientistas localizados em diferentes sistemas, esse sistema ao mesmo tempo que contribui para difundir idéias científicas causa inibição para o desempenho do papel de alguns cientista. Deduz-se então, que os que sofrem inibição no seu desempenho são aqueles cientistas que estão fora do sistema de estratificação acadêmica.

9.5.1.2 Localização geográfica de trabalho do colega da rede de comunicação

Observa-se também que a maioria dos colegas indicados estão localizados no País. São 228 localizados no Brasil para os 13 localizados no exterior, conforme dados da amostra apresentados na Tabela 31, p.100. Esse fato encontra explicação na colocação de Alves (1980, p.9), analisando a fase moderna da agricultura no Brasil, ao se reportar à hipótese sobre a existência de um vasto estoque de conhecimento. Para o autor essa afirmação é falsa, na maioria dos casos. Segundo ele, o que os cientistas biológicos vinham pregando, há muito tempo, acabou por convencer os economistas de que a tecnologia do setor agrícola é específica quanto a local. Raramente, pode ser transferida de um país para outro, ou de uma região para outra - devido às peculiaridades da agricultura, a exemplo do solo, clima, tipo de cultura característica de cada região, deve-se acrescentar.

No entanto, o estudo de Van Raan (1998, p.423-424) que aborda a influência da colaboração internacional sobre o impacto dos resultados de pesquisa, aponta que a colaboração científica internacional pode ocorrer de várias formas: intercâmbio de pesquisadores e estudantes, associação de facilidades de pesquisa e reunião de trabalhos, organização de conferência internacional, divisão de tarefas em um amplo e definido programa de pesquisa ou, ao contrário, estreita cooperação em um bem definido programa de pesquisa.

Todos esses tipos de colaboração, prossegue o autor, devem alcançar um amplo espectro entre a relação tipicamente individual e informal de um lado, e a relação muito formal do outro lado. Colaboração internacional frequentemente

implica em uma considerável amplitude de audiência em torno dos autores, ampliada por uma intensiva rede que é caracterizada pela internacionalização da pesquisa.

Portanto, mesmo considerando-se as características da área agrícola que fazem com que a comunicação entre colegas para a produção de conhecimento ocorra com maior freqüência no próprio país, o intercâmbio internacional se faz necessário para o enriquecimento do discurso científico.

9.5.2 Hipótese operacional: colégio invisível eletrônico

Quando verificadas as freqüências das respostas às questões relacionadas ao colégio invisível eletrônico encontrou-se uma média de 30,2, o que corresponde a 50% dos pesquisadores da amostra (Tabela 81). Este resultado confirma a hipótese. Porém, devido a amostragem ser pequena, não é possível extrapolar afirmando que os pesquisadores da Embrapa utilizam o colégio invisível. Os dados, contudo, indicam que essa prática adotada pela comunidade de pesquisadores está de acordo com o que acontece em nível mundial, onde a Internet já se incorporou à rotina do trabalho de pesquisa.

Tabela 81- Média de uso de colégio invisível eletrônico: 1992-1997

Valor ponderado	Freqüência	Percentagem	% válida	% cumulativa
10,00	1	1,3	1,4	1,4
14,00	1	1,3	1,4	2,7
16,00	2	2,7	2,7	5,4
17,00	2	2,7	2,7	8,1
18,00	2	2,7	2,7	10,8
19,00	1	1,3	1,4	12,2
20,00	2	2,7	2,7	14,9
21,00	1	1,3	1,4	16,2
22,00	4	5,3	5,4	21,6
23,00	2	2,7	2,7	24,3
24,00	3	4,0	4,1	28,4
25,00	1	1,3	1,4	29,7
26,00	4	5,3	5,4	35,1
27,00	5	6,7	6,8	41,9
28,00	2	2,7	2,7	44,6
29,00	1	1,3	1,4	45,9
30,00	3	4,0	4,1	50,0
31,00	3	4,0	4,1	54,1
32,00	3	4,0	4,1	58,1
33,00	3	4,0	4,1	62,2
34,00	6	8,0	8,1	70,3
35,00	2	2,7	2,7	73,0
36,00	3	4,0	4,1	77,0
37,00	2	2,7	2,7	79,7
38,00	2	2,7	2,7	82,4
40,00	1	1,3	1,4	83,8
41,00	6	8,0	8,1	91,9
42,00	1	1,3	1,4	93,2
43,00	2	2,7	2,7	95,9
45,00	1	1,3	1,4	97,3
51,00	1	1,3	1,4	98,6
56,00	1	1,3	1,4	100,0
Total	74	98,7	100,0	
Sem resposta	1	1,3		
Total	75	100,0		

9.5.3 Hipótese operacional: produtividade acima da média na vida profissional *versus* produtividade acima da média no período 1992-1997

Foram examinados os conjuntos de variáveis relativos à produção em toda vida profissional do pesquisador e comparada com o conjunto de variáveis sobre produção científica (publicações e atividades de difusão de tecnologia) referente aos subprojetos conduzidos no período de 1992-1997. Em seguida, foi feita uma outra comparação entre os indivíduos que produziram acima da média com os que

produziram abaixo da média, em cada grupo de variáveis: a) produtividade de toda a vida profissional e b) produtividade dos subprojetos.

Os resultados são mostrados na Tabela 82, onde seis pesquisadores formam a elite de produtividade, quando a análise abrange a produção científica de toda a vida profissional. Esses pesquisadores foram codificados no estudo como: n.º2, n.º4, n.º12, n.º13, n.º14 e n.º35.

Tabela 82 - Elite de produtividade considerando toda a vida profissional do pesquisador

Elite de produtividade	Frequência	Porcentagem
Pertence	6	8,0
Não pertence	69	92,0
Total	75	100,0

Na Tabela 83 também aparecem seis indivíduos que formam a elite de produtividade, identificados no estudo pelos códigos: n.º20, n.º21, n.º27, n.º35, n.º36 e n.º49 para a análise de contribuição proporcionada pelos subprojetos no período 1992-1997.

Tabela 83 - Elite de produtividade referente aos subprojetos 1992-1997

Elite de produtividade	Frequência	Porcentagem
Pertence	6	8,0
Não pertence	69	92,0
Total	75	100,0

Finalmente, verificou-se que apenas um pesquisador, cujo código é n.º35 aparece nos dois grupos de resultado. Esse pesquisador poderia ser denominado como a elite da elite de produtividade.

9.5.4 Hipótese operacional: colégio invisível *versus* produtividade

Quando foram comparados o conjunto de 32 variáveis que compõe o colégio invisível, observou-se que todos os membros da amostra responderam a, pelo

menos parte delas. No intuito de selecionar os membros que usam efetivamente o colégio invisível, foi feita nova seleção, representada por um grupo de 6 variáveis que, dentre o grupo das variáveis observáveis para caracterizar o colégio invisível, apresentaram melhor identificação com essa variável: C5.1-intercâmbio de informação científica e tecnológica; C5.5-revisão/avaliação de trabalhos técnico-científicos; C8.2-atuação em lista de discussão; C10.3-administração de projetos; C10.5-receber ajuda técnica e C10.6-fornecer ajuda técnica.

Desse modo, foram encontrados vinte e três pesquisadores que responderam a todas essas questões e foram, portanto, classificados como membros efetivos do colégio invisível identificado no estudo. Os outros cinquenta e dois ficaram classificados como membros pouco efetivos visto que usam poucas atividades relacionadas com o colégio invisível.

O resultado dessa seleção foi comparado à variável produtividade científica acima da média. Essa variável é composta por seis sujeitos que representam a elite de produtividade e foi obtida pela análise da contribuição dos subprojetos conduzidos no período de 1992-1997. O resultado da comparação não confirma o enunciado da hipótese operacional, ou seja, os membros do colégio invisível dessa amostra não correspondem aos seis pesquisadores que apresentaram produtividade acima da média. Contudo, devido ao método empregado, os dados não foram suficientes para contestar totalmente essa hipótese. Para que a análise estatística não apresentasse distorção, seria necessário que os dados obtidos para análise fossem acima de 30 respostas, o que não ocorre neste estudo.

9.5.5 Hipótese operacional: influência na redução do tempo de produção e difusão de conhecimento

Quando comparados os dados sobre duração dos subprojetos de pesquisa no período de 1986-1991 (Tabela 14) com a duração dos subprojetos 1992-1997 (Tabela 17) encontra-se que no primeiro período a média de duração dos subprojetos era de 4,92 anos contra os 3,86 anos da duração dos subprojetos de 1992-1997. No entanto, quando se aplica o teste “t” para se examinar o resultado, a

diferença entre as médias não é significativa, o que faz com que essa hipótese não seja confirmada.

Embora a literatura afirme que o uso das tecnologias de informação reduz o tempo de produção de conhecimento, acredita-se que outros fatores a exemplo de melhor definição do problema de pesquisa, do público preferencial, da busca de financiamento em fontes externas gerando um compromisso de tempo para apresentação dos resultados e do próprio sistema de avaliação adotado na Empresa, que premia aqueles que apresentam uma melhor produção científica, tenha contribuído para que houvesse redução no tempo de produção, legitimação e difusão do conhecimento.

9.5.6 Hipótese operacional: uso de tecnologias da informação *versus gatekeepers*.

As variáveis relacionadas com o uso de tecnologias de informação, denominada **fnovatec** foi comparada à variável colegas indicados (colegas com os quais o pesquisador da amostra troca idéias sobre atividades profissionais). Porém este último resultado é insignificante, ou seja, os dois colegas mais indicados tiveram apenas 4 indicações, conforme a Tabela 19 (Anexo II). Uma outra questão é que esses pesquisadores mais indicados não responderam o questionário. O fato deles não fazerem parte da amostra, impede que se faça um exame mais acurado para identificá-los como *gatekeepers*, além de terem sido indicados como os colegas com quem os pesquisadores da amostra trocam idéias sobre atividades profissionais. Assim, optou-se por selecionar a variável C10.6- fornecer ajuda técnica por meio eletrônico, como indicador do pesquisador que é *gatekeeper* e compará-la com o uso de tecnologias da informação, obtendo-se os seguinte resultados:

- a) a média de frequência de uso para os pesquisadores que fornecem nenhuma ou pouca ajuda (quando a análise é feita para as opções **nunca** fornece ajuda e fornece ajuda **mensal** aos colegas) é de 17,7, o que corresponde a 28 pesquisadores;

- b) a frequência de uso para o grupo que ajuda muito ou demasiadamente (opção fornecer ajuda **diária** e opção fornecer ajuda **semanal** aos colegas) tem uma média de 23,13% correspondendo a 36 pesquisadores (Tabelas 84 e 85).

Tabela 84 - Escore de frequência de uso de novas tecnologias de informação

Nível de ajuda que fornece	Frequência	Média
Nenhuma ou pouca ajuda	28	17,7143
Muito ou demasiada ajuda	36	23,1389

$$(t = -3,161; g.l. = 62; P < 0,01)$$

Tabela 85 - Escore de frequência de uso de novas tecnologias - Teste de Tukey

	Subgrupo para alfa = 0,05			
	N	1	2	3
C10.6 Fornecer ajuda técnica				
Nunca	7	13,2857		
Diária	21	19,1905	19,1905	
Semanal	25		21,5200	21,5200
Mensal	11			26,8182
Significativa		,111	,803	,179

- c) Porém, quando são considerados apenas os pesquisadores que fornecem ajuda diária, não há diferença significativa para uso de tecnologias de informação por este segmento (Tabela-86)

Tabela 86 - Escore de frequência de uso de novas tecnologias - análise descritiva por categoria

Categoria	Frequência	Média
Nunca	7	13,2857 a
Diária	21	19,1905 ab
Semanal	25	21,5200 bc
Mensal	11	26,8182 c

Letras diferentes indicam diferença significativa a um $P \leq 0,05$ no teste de Tukey

9.5.7 Hipótese operacional: uso de tecnologias de informação *versus* área de pesquisa e a cultura com a qual o pesquisador trabalha

A aplicação do teste "t" para comparar as áreas de pesquisa dos membros da amostra e das culturas com as quais trabalha, com o conjunto formado pelas variáveis relacionadas com o uso de tecnologias de informação não apresentou diferença significativa, ou seja não há evidência para essa amostra de que o uso de tecnologias de informação varie de acordo com a área de pesquisa ou a cultura com a qual trabalham. Sendo assim, essa hipótese não é confirmada.

9.5.8 Hipótese operacional: produtividade dos *gatekeepers*

9.5.8.1 Quando comparadas as variáveis C10.6 - fornecer ajuda, indicativo do sujeito que é *gatekeeper* neste estudo e a variável produção científica acima da média, os resultados mostram (Tabela 87) que três dos seis pesquisadores que fazem parte da elite de produtividade atendem a esta proposição: fornecem muito ou demasiada ajuda e, portanto, são identificados como *gatekeepers*. Considerando que metade dos mais produtivos são também *gatekeepers* o fato vem a confirmar a hipótese de que os *gatekeepers* são também mais produtivos.

Tabela 87 - Produtividade dos *gatekeepers* no período de 1992-1997

	Nível de ajuda que fornece		Total
	Nenhuma ou pouca ajuda	Muito ou demasiada ajuda	
Elite de produtividade	1	3	4
Total	1	3	4

9.5.8.2 Na Tabela 88 estão os dados da comparação entre a variável *gatekeepers* e a variável produção científica acima da média durante a vida profissional do pesquisador. Observa-se que metade da elite (formada por seis pesquisadores) é *gatekeeper* e a outra metade não é. Considerando que a metade dos *gatekeepers* atende a condição de mais produtivos, fica confirmada a hipótese.

Tabela 88 - Produtividade dos gatekeepers em sua vida profissional

	Nível de ajuda que fornece		Total
	Nenhuma ou pouca ajuda	Muito ou demasiada ajuda	
Elite de produtividade	3	3	6
Total	3	3	6

9.5.9 Hipótese operacional: líder de projeto *versus* gatekeepers

Para examinar se os líderes de projeto são também *gatekeepers* foram comparadas as variáveis fornecer ajuda e líderes de projeto. Dos membros da amostra, sessenta e quatro são líderes de projetos. Destes, treze são também *gatekeepers* como aparece na Tabela 89, porém a maioria, ou seja, vinte e três dos identificados como *gatekeepers* não são líderes de projeto de pesquisa. Assim sendo, essa hipótese não pode ser confirmada.

Tabela 89 - *Gatekeepers* versus líder do projeto de pesquisa

	Nível de ajuda que fornece		Total
	Nenhuma ou pouca ajuda	Muito ou demasiada ajuda	
Líder			
Sim	21	13	34
Não	7	23	30
Total	28	36	64

9.5.10 Hipótese operacional: produtividade dos líderes de projetos

9.5.10.1 Para investigar a produção científica dos líderes de projeto de pesquisa, foi feita uma comparação entre a variável produção científica acima da média e a variável líder do projeto de pesquisa, conforme aparece na Tabela 90, onde a maioria dos líderes está no grupo da elite de produtividade.

Tabela 90 - Produtividade científica dos líderes de pesquisa

	Líder		Total
	Sim	Não	
Elite de produtividade	4	2	6
Total	4	2	6

9.5.10.2 2 Comparou-se, também, a variável Líder do projeto de pesquisa com a variável Produção acima da média da vida profissional do pesquisador. O resultado indica que, dos seis membros da elite de produtividade, cinco também são líderes de projeto de pesquisa, conforme a Tabela 91.

Tabela 91 - Produtividade considerando a vida profissional dos líderes de projeto de pesquisa

	Líder		Total
	sim	não	
Elite de produtividade	5	1	6
Total	5	1	6

Considerando que no período de 1992-1997, 4 líderes estão entre os 6 pesquisadores mais produtivos e quando se analisa a produtividade de toda a carreira dos membros da amostra, identificam-se 5 líderes nesse grupo, confirmando a hipótese de que os líderes de projeto são mais produtivos.

9.5.11 Hipótese operacional: produtividade dos membros de sociedades científica

Comparadas as variáveis Membros de sociedade científica com a variável Produção acima da média, para testar se o fato de pertencer à sociedades científicas e profissionais seria um indicador de produtividade, observa-se, pelos dados da Tabela 92, que cinco dos seis membros da elite de produtividade pertencem a sociedades científicas. Tendo em vista que a maioria da elite de

produtividade pertence a sociedades científicas e profissionais, essa hipótese fica confirmada.

Tabela 92 - Produtividade *versus* pertencer à sociedades científicas e profissionais

		Elite de produtividade Total	
Sociedades científicas e profissionais	Pertence	5	5
	Não pertence	1	1
Total		6	6

9.5.12 Hipótese operacional: faixa etária *versus* uso de tecnologias de informação

Foram comparados a Faixa etária com as variáveis relacionadas com o uso de tecnologias da informação – **fnovatec** - e, o resultado do teste “t”, não foi significativo. Há contudo uma ligeira indicação de que as faixas etárias mais baixas usam mais as tecnologias da informação do que a as faixas etárias mais altas. Considerando que o resultado não atende ao enunciado, essa hipótese não é confirmada.

9.5.13 - Hipótese operacional: local de publicação *versus* estudar no exterior

A variável Curso de pós-graduação no exterior quando comparada com o conjunto de variáveis relacionadas com Publicação no exterior, mostra que existe uma pequena vantagem para os pesquisadores que realizaram curso no exterior em relação aos pesquisadores que fizeram curso no País publicarem os seus trabalhos no exterior.

Os primeiros apresentaram 26 publicações no exterior e o segundo grupo (os que realizaram o curso no país) 21 publicações no exterior. No entanto, quando aplicado o teste “t” para comparar as médias, o resultado não apresenta diferença significativa, ou seja, não existe diferença entre ter estudado no país ou ter estudado

no exterior para que os resultados de pesquisa sejam veiculados em publicações fora do país. Desse modo, essa hipótese não fica confirmada.

9.5.14 Hipótese operacional: uso de tecnologias *versus* estudar no exterior.

Comparando as variáveis Local de realização do curso: exterior, com o conjunto formado pelas variáveis referentes ao uso de tecnologias de informação – **fnovatec** – o teste “t” não se mostrou significativo, indicando, portanto, que não há diferença de uso de tecnologias de informação com relação ao fato do sujeito estudar no País ou no exterior. São resultados obtidos apenas para essa amostra de pesquisadores, não podendo ser extrapolados para toda a Empresa. No entanto, diante do resultado, essa hipótese não foi confirmada.

9.5.15 Hipótese operacional: tempo de trabalho *versus* produtividade

Quando comparadas as variáveis Tempo na função de pesquisador com a variável Produção acima da média para o período de 1992-1997, o resultado do teste “t” não apresentou diferença significativa entre as médias das duas variáveis. Portanto, para essa amostra, não existe relação de produtividade com tempo de serviço como pesquisador. Assim sendo, essa hipótese não é confirmada.

9.5.16 Hipótese operacional: uso de correio eletrônico

Quando se compara o Uso do correio eletrônico com o uso de outras de tecnologias de informação, constata-se que 94,7% da amostra usa diariamente o correio eletrônico. Tal resultado está de acordo com o enunciado da hipótese de que correio eletrônico é a tecnologia mais usada. Desse modo, essa hipótese fica confirmada (Tabela 38 p.106).

Analisando quatro disciplinas para verificar o efeito da rede de computadores sobre o trabalho científico, Walsh & Bayma (1996, p.670) sumarizaram o depoimento dos especialistas em matemática, sendo que um informava não poder viver sem o

correio eletrônico; um outro, que o correio eletrônico era um componente crítico para o seu trabalho. Esses especialistas enviavam mensagens para outros colegas e também enviavam mensagens administrativas; usavam o correio eletrônico para avaliação de trabalhos e relatórios e se comunicavam com editores. Isso demonstra a importância do uso das tecnologias de informação no trabalho do pesquisador.

9.5.17 Hipótese operacional: público preferencial

Verificando-se as frequências para as diversas categorias de público preferencial, na Tabela 16, Anexo II, p.191 o maior número de respostas, está agrupada na categoria de comunidade científica, indicando que 22,5% dos subprojetos se destinam a esse segmento. No entanto, esse valor não difere muito dos 21,6% dos subprojetos destinados aos produtores rurais e, se somado aos 14,5% dos agricultores, o percentual final fica maior do que o atribuído à comunidade científica. Portanto, os subprojetos elaborados por esse grupo de pesquisadores, são destinados a produtores rurais/agricultores, e assim sendo, essa hipótese não é confirmada.

9.5.18 Hipótese operacional: uso de tecnologias *versus* pesquisadores de áreas não biológicas.

Devido ao fato de que nesta amostra encontram-se apenas dois especialistas da área não biológica, a análise da hipótese fica prejudicada. São apenas dois pesquisadores que atendem a esse parâmetro: um é especialista em economia agrícola e outro em extensão rural. Com tão poucos sujeitos, não é possível afirmar se os especialistas da área não biológica usam menos as tecnologias da informação do que os pesquisadores da área biológica.

9.5.19 Hipótese operacional: avaliação pelos pares em meio eletrônico

Verificando-se a percentagem de respostas às questões sobre avaliação de trabalhos em meio eletrônico, observa-se que a resposta foi emitida por apenas 24 indivíduos. Assim sendo, a percentagem não alcança os 30% dos que estariam usando a rede para avaliação de trabalho técnico científico. Desse modo essa hipótese não é confirmada.

9.5.20 Hipótese operacional: publicação impressa *versus* publicação eletrônica

A comparação do conjunto das variáveis referentes à publicação impressa com o conjunto das variáveis relativas à publicação eletrônica indicou uma média de 3,6 para publicação eletrônica contra 12,37 para publicações impressas, indicando que os pesquisadores desse grupo ainda preferem publicar na forma impressa mais do que na forma eletrônica, em conformidade com o enunciado da hipótese. Contudo, quando foi realizado o teste "t", a diferenças das médias não se mostrou significativa. Esse fato pode ser atribuído à baixíssima quantidade de publicações eletrônicas encontradas como resposta à questão. Tendo em vista que o número baixo de casos causa distorção no teste, a hipótese não pode ser totalmente confirmada.

Os resultados são semelhantes aos encontrados por Quirino; Cruz & Souza (1993, p.69). De todas as ações programadas para a difusão de tecnologia, 44% usaram a escrita como meio de veicular mensagens. Dentre as restantes, apenas 8% utilizaram meios eletrônicos. Esses resultados indicam pouca alteração no quadro de transferência de tecnologia na Empresa, com relação ao uso de tecnologias da informação.

10 Conclusão

A questão de pesquisa para este trabalho foi estudar o processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa e suas interações, para verificar se o uso das tecnologias de informação/comunicação, afetou as estruturas e estratégias no modo de produzir conhecimento.

O modelo adotado (Figura 1, p.61) para estudar as relações entre as variáveis independentes: *características do pesquisador e uso de tecnologias da informação* e as variáveis dependentes produção, legitimação e difusão do conhecimento, mostrou evidências que confirmam a existência de mudanças ocorridas no processo de comunicação dos pesquisadores da Embrapa após a adoção das tecnologias de informação.

Obteve-se o retorno de 75 questionários enviados por meio eletrônico para a população de 441 pesquisadores de nove Unidades de Pesquisa da Embrapa selecionadas. Esse retorno, que representa 17% do total enviado foi abaixo do esperado para a análise de dados pretendida. Assim, alguns resultados de testes apresentaram distorção, confirmando ou não hipóteses que teriam um outro resultado se os dados fossem suficientes para a análise efetuada. Devido também, ao baixo retorno dos questionários, os resultados obtidos neste estudo não poderão ser estendidos para toda Empresa, ficando limitados apenas ao grupo que contribuiu com as respostas. As conclusões também refletiram esse problema e, portanto, se referem tão somente aos membros da amostra de pesquisadores. Entretanto, a metodologia de trabalho, incluindo a definição das variáveis e os métodos estatísticos utilizados, permitirão outros estudos, tanto para a Empresa toda quanto para Unidades específicas, visando conhecer as estruturas de geração, legitimação e difusão de conhecimento de seu corpo de pesquisadores.

Os objetivos propostos foram todos alcançados: a aplicação do questionário permitiu mapear o ciclo de produção do conhecimento desde a geração até a difusão ou transferência de tecnologia. Foi verificado como ocorre o processo de

comunicação científica dos pesquisadores da Embrapa o que pode contribuir para tomada de decisão no âmbito da Empresa, mesmo considerando que os resultados foram obtidos de uma pequena amostra de pesquisadores.

Para verificar as relações entre as variáveis foi elaborada uma hipótese geral e desdobrada em 20 hipóteses operacionais, visando facilitar a análise das variáveis dependente: *produção, legitimação e distribuição de conhecimento*, e das variáveis independentes *uso de tecnologia da informação e característica do pesquisador*.

10.1 Características do pesquisador

Examinando a variável independente *características do pesquisador* com relação à variável dependente: *produção, legitimação e difusão do conhecimento*, percebe-se que as distribuições de características tais como faixa etária, nível de escolaridade, local (Brasil ou exterior) onde o curso é realizado não afetam a produção, legitimação e difusão de conhecimento, como indicado por Olaniran (1995, p.524).

Outras características como tempo de exercício da função de pesquisador; exercício do cargo de gerente; especialização profissional; culturas (hortaliças, trigo, floresta) com as quais trabalha; participação em congressos e cursos também não mostraram influência na produção, legitimação e difusão do conhecimento.

Contudo, a característica – afiliação em sociedades científicas e profissionais – mostrou que afeta a produtividade científica. Dos seis pesquisadores que formam a elite de produtividade no período de 1992-1997, cinco deles pertencem a sociedades científicas e profissionais.

A análise também mostrou que líderes de projeto de pesquisa nem sempre desempenham o papel de *gatekeeper*.

Também não foi significativa a comparação entre estudar no exterior e publicar no exterior. Supunha-se que, pelo fato do pesquisador ter feito o seu curso de pós-graduação no exterior, houvesse criado laços com o seu orientador e com

outros colegas e mantivesse a tradição de publicar em revistas internacionais. Contudo, este fato não foi observado.

10.2 Uso de tecnologias de informação

Há evidências de que o uso de tecnologias de informação afetou as estruturas e modelos de produção, legitimação e difusão de conhecimento, na medida em o grupo confirma a existência de uma rede de comunicação formada por colegas da Embrapa e de outras instituições que atuam principalmente no País mas também no exterior. Os membros dessa rede se comunicam com pesquisadores de diferentes disciplinas, indicando a existência da heterogeneidade na Empresa.

O fato de participarem de projetos de pesquisa interinstitucionais pode indicar a existência da transdisciplinaridade na Embrapa. Esse princípio atende ao enfoque de sistemas. Como afirmam Goedert, Castro & Paez (1995, p.24), os princípios da multidisciplinaridade e do trabalho interdisciplinar são corolários do enfoque sistêmico e expressos no Sistema Embrapa de Planejamento através do incentivo aos projetos multidisciplinares, ao trabalho em equipe e à otimização do uso dos recursos de pesquisa.

Os dados mostram que os membros da amostra utilizam o colégio invisível eletrônico como prática na comunicação científica. São veiculadas informações técnico-científicas, informação bibliográfica, informação sobre cursos, mensagens de cunho geral, revisão/avaliação de trabalho. Constatou-se que o correio eletrônico é usado diariamente pela maioria dos pesquisadores, assim como a maioria participa em listas de discussão eletrônicas.

Examinando a relação do colégio invisível eletrônico com a produtividade científica constata-se que a produtividade não foi afetada pelo fato do pesquisador pertencer ao colégio invisível eletrônico. Esse é um dos resultados que pode aparecer distorcido devido à pequena quantidade de dados.

O uso de tecnologias pareceu não afetar a redução no tempo de produção de conhecimento, como foi colocado por Lastres (1995, p.130). Há, contudo, uma ligeira diferença a favor de uma redução de tempo quando comparado com a média

obtida de igual período de tempo no passado, quando as tecnologias de informação ainda não eram utilizadas pelos pesquisadores da Embrapa.

Os *gatekeepers* nesse grupo usam com mais frequência as tecnologias da informação do que os outros pesquisadores.

Conforme rotula Hurd (1996), os *gatekeepers* eletrônicos controlam os meios de comunicação tais como listas de discussão, periódicos eletrônicos, bases de dados em computador e conferências eletrônicas. A revolução digital levada a efeito promete transformar o sistema de comunicação científica tradicional em um sistema eletrônico. Isso é óbvio, mesmo porque as transformações estão apenas começando. Tais mudanças no processo trazem novos participantes para o processo com visão criativa, o que permite vislumbrar novas oportunidades para o uso inovativo da tecnologia de informação.

Desse modo, pessoas-chave no processo de comunicação, os *gatekeepers* terão papel preponderante no novo sistema de comunicação científica que utiliza as tecnologias de informação como prática no seu trabalho.

Estudar no exterior ou estudar no Brasil não afeta o uso de tecnologias da informação. O estudo abrangeu o período de 1992-1997 quando os pesquisadores que atuavam no País começaram já no ano de 1991 a se familiarizar com o uso das tecnologias da informação no trabalho de pesquisa. Supunha-se, também, que os pesquisadores que estudaram no exterior estivessem familiarizados com a questão. O fato é que estudar no País ou estudar no exterior não afeta o uso de tecnologias de informação para os membros da amostra.

O uso de tecnologias de informação não afetou, ainda, a revisão/avaliação de trabalhos técnico-científicos pelos pares. Contudo, há indícios que essa prática esteja ocorrendo ainda que de maneira tímida. Contata-se que ainda não foram adotadas práticas alternativas de avaliação na rede eletrônica. Todos os pesquisadores da amostra submetem o trabalho ao Comitê de Publicações antes de publicá-lo em sua Unidade de Pesquisa.

As publicações eletrônicas ainda não são afetadas pelo uso da tecnologia da informação. Em sua maioria, os pesquisadores preferem publicar na forma impressa do que na forma eletrônica.

10.3 Produtividade e difusão de resultados

Os pesquisadores da amostra em sua maioria, publicam os resultados de pesquisa em colaboração, o que significa um indício da prática da transdisciplinaridade na Empresa. De acordo com Tijssen & Van Wijk (1998, p.52), colaboração científica tem sido sempre parte da pesquisa acadêmica tradicional: pesquisadores e cientistas têm contado com o conhecimento (tácito ou codificado), habilidades de pesquisa e instrumentação sofisticada dos seus colegas.

A ciência e a tecnologia contemporânea são caracterizadas por um forte aumento de colaboração e internacionalização. Na ciência moderna, buscar cooperação e utilizar-se de recursos complementares em outras nações, tem se tornado um imperativo – principalmente nos projetos da *'big science'* que envolvem recursos escassos e equipamentos dispendiosos.

Colaboração e internacionalização são ambas claramente visíveis na produção de publicações científicas: um número crescente de trabalhos de pesquisa listam obras em autoria-múltipla – freqüentemente essas obras escritas em co-autoria, são de pesquisadores de instituições e países diversos (Tijssen & Van Wijk, 1998, p.52).

Examinando os resultados da análise de produtividade (atividades de difusão dos resultados: produção científica, produção de tecnologias e de inovações e outras atividades relacionadas) dos membros da amostra, foram identificados dois conjuntos de pesquisadores: o primeiro se refere à produtividade de toda a carreira profissional e o segundo se refere ao conjunto referente ao período de 1992-1997.

Não foi examinada a variável tempo de serviço dos mais produtivos em comparação com os menos produtivos. Porém, a análise de produtividade em comparação com o tempo de serviço na Empresa foi feita e não apresentou uma diferença significativa (teste da hipótese operacional 9.5.15, p.156) Portanto não valeria a pena considerar tal análise nas condições em que se apresentam esses dados.

A elite de produtividade, quando considerada a vida profissional, ficou formada por seis dos 75 pesquisadores da amostra identificados no estudo pelos

códigos: n.º 2, n.º 4, n.º 12, n.º 13, n.º 14, e n.º 35. Igual número foi encontrado quando analisada a produtividade no período do estudo, ou seja, seis pesquisadores identificados pelos códigos: n.º 20, n.º 21, n.º 27, n.º 35, n.º 36 e n.º 49. Porém, observa-se que os grupos não são formados pelos mesmos pesquisadores. Apenas um pesquisador – n.º 35 – apareceu nos dois conjuntos. Essa distribuição corrobora a afirmação de Merton (1970) baseada no Efeito Mateus: muitos produzem pouco e poucos produzem muito. Por isso, Solla Price (1963a) denomina o grupo dos que mais contribuem para o avanço da ciência como a elite de produtividade.

Sobre a produtividade, ainda pode-se afirmar que a metade dos membros da elite de produtividade no período de 1992-1997 é identificada como *gatekeepers*. O mesmo parâmetro é encontrado quando se analisa a produtividade dos *gatekeepers* em toda carreira profissional, ou seja, metade dos *gatekeepers* faz parte da elite de produtividade.

Os subprojetos tiveram a sua difusão em congressos, reuniões, encontros, vídeos. A comunicação portanto, exerce papel de destaque no processo de difusão de conhecimento e de tecnologias geradas. A comunicação nessa natureza de eventos – e tendo como aliada as tecnologias de informação para facilitar o seu fluxo –, contribui para o surgimento de novos projetos de pesquisa ou até mesmo de soluções, reiniciando o círculo que envolve o 'processo de acesso e transformação da informação para a produção e difusão de conhecimento e de idéias na comunidade científica: aquisição de informação, processamento material ou físico; processamento intelectual, transmissão, utilização e assimilação' conforme colocou Menou (1995, p.481).

10.5 Considerações finais

Fazendo um resumo dos testes de verificação das hipóteses operacionais, obteve-se como resultado que não puderam ser confirmadas aquelas relacionadas com:

- a) a produtividade acima da média;
- b) com a redução no tempo de produção do conhecimento;
- c) com o fato do líder do projeto de pesquisa ser também *gatekeeper*;
- d) com a influência da faixa-etária no uso de tecnologias da informação;
- e) com o fato de estudar no exterior também publicar no exterior;
- f) com o fato de estudar no exterior então usar as de tecnologias de informação mais que os colegas que estudaram no país;
- g) com o tempo de trabalho influenciar na produtividade;
- h) também não foi confirmado o teste sobre o público preferencial para os subprojetos. O enunciado afirmava que os subprojetos se destinavam à comunidade científica e o resultado provou que os subprojetos são destinados aos produtores e agricultores. Embora não tenha sido confirmado, o resultado atesta que os resultados de pesquisa estão mais voltados para aplicação e uso do que para aspectos teóricos, o que veio corroborar as colocações de Gibbons e outros (1994) que serviram de embasamento para este trabalho.

Três hipóteses operacionais tiveram os testes prejudicados devido a escassez de dados para a análise. Foram elas:

- a) a influência da área de pesquisa e cultura com a qual o pesquisador trabalha no uso das tecnologias da informação;
- b) o uso de tecnologia de informação e os pesquisadores da área não biológica (estatísticos, sociólogos, economistas) e
- c) a avaliação pelos pares em meio eletrônico.

Uma hipótese operacional sobre o uso do colégio invisível influenciando a produtividade não pode ser totalmente confirmada devido ao baixo número de respostas.

Contudo, as hipóteses operacionais que mais representam mudanças na estrutura e estratégia de produção e difusão de conhecimento foram confirmadas:

- a) heterogeneidade, quando se pode observar que além dos colegas consultados para a produção do conhecimento exercerem disciplinas

- diferentes dos pesquisadores da amostra, há também indicação de projetos interinstitucionais, indicando a prática da transdisciplinaridade;
- b) colégio invisível eletrônico – confirmado que 50% da amostra utiliza esta prática;
 - c) os gatekeepers usam as tecnologias de informação mais que os outros pesquisadores;
 - d) os gatekeepers são mais produtivos que os outros pesquisadores da amostra;
 - e) os líderes de projeto de pesquisa são mais produtivos que os outros pesquisadores da amostra;
 - f) os membros de sociedades científicas são mais produtivos que os pesquisadores da amostra que não pertencem a estas sociedades;
 - g) o correio eletrônico é a tecnologia de informação mais utilizada pelos pesquisadores da amostra;
 - h) publicações impressas são utilizadas mais que as publicações eletrônicas.

Embora várias hipóteses não tenham sido confirmadas, o conjunto de hipóteses que foi confirmada permite afirmar que o uso das tecnologias de informação no processo de comunicação contribuiu para modificar as estruturas e estratégias do modelo de *produção, legitimação e difusão de conhecimento* dos membros da amostra, especialmente nos aspectos a que esse conjunto se refere.

Não se pode ignorar os novos desenvolvimentos trazidos pelas novas tecnologias de informação. Pesquisadores tem adotado essa prática, transformando a Internet em um meio de circulação da comunicação científica, ou seja, em um sistema onde os pesquisadores podem circular e acessar informação e avaliar e publicar resultados de pesquisa técnico-científicos.

Comentando o Prêmio Derek de Solla Price recebido por Belver Griffith em 1997, pela realização de estudos no campo da ciência da informação e da bibliometria, Small (1997, p.359) aborda que o que emerge na obra de Griffith, o que era mais importante, eram os estudos da comunicação entre os psicólogos, relatórios de levantamentos extensivos e cuidadosamente mensurados, nas palavras

informação”. Enquanto a tecnologia tem mudado radicalmente desde então, os princípios que dirigem a comunicação na ciência permanecem os mesmos. Na análise futura da comunicação científica na idade eletrônica, os estudos de Garvey/Griffith servirão como modelo base.

Muitos estudos serão ainda necessários nessa área de comunicação científica. De acordo com Gibbons e outros (1994, p.12-13), o capital humano é potencialmente mais maleável e os recursos humanos podem ser configurados por diversas vezes para gerar novas formas de conhecimento. O conhecimento é produzido pela configuração do capital humano e a produção do conhecimento está associada a rede de comunicação, daí a importância do uso de tecnologias de informação em todo o processo de pesquisa e a emergência da ciência e da tecnologia baseadas em técnicas de computação. Assim sendo, o uso de tecnologias de informação no processo de produção, legitimação e difusão do conhecimento deve ser visto como uma importante contribuição para futuros desenvolvimentos na área da comunicação científica.

11 Literatura citada

- 1 ALVES, E. R. de. *A Embrapa e a pesquisa agropecuária no Brasil*. Brasília: EMBRAPA, Departamento de Informação e Documentação, 1980. 22p. (Embrapa. Documentos, 2)
- 2 ALVES, E. R. de. Modelo institucional da Embrapa. In: YEGANIANTZ, L., org. *Pesquisa agropecuária: perspectiva histórica e desenvolvimento institucional*. Brasília, EMBRAPA, Departamento de Estudos e Pesquisas, 1985. Brasília, DF: 1976, p.373-398.
- 3 ARAÚJO, V.M.R.H. Estudo dos canais informais de comunicação técnica; seu papel na transferência de tecnologia e na inovação tecnológica. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v. 8, n.2, p.79-100, 1979.
- 4 BEN-DAVID, J. *O papel do cientistas na sociedade*. São Paulo: Pioneira, 1974. 281p.
- 5 BERNAL, J. D. *The Social function of science*. London: George Routledge, 1946. 482p. cap.11, p.292-308.
- 6 BORGES-ANDRADE, J. E. Preditores individuais e ambientais da produção do pesquisador. *Revista de Administração*, São Paulo, v.29, n.4, p.73-87, 1994.
- 7 BORGES-ANDRADE, J. E., GUIMARÃES, T de A. , AFANASIEFF, R. S. Qualidade da pesquisa e ambiente organizacional. *Revista de Administração*, São Paulo, v.25, n.1, p.61-69, 1990.
- 8 BRADFORD, S. C. O caos documentário. In: _____. *Documentação*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. Cap.9, p.197-216.
- 9 BRAGA, G. M. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v.3, n.2,155-177, 1974.
- 10 BROOKES, B.C. The derivation and application of Bradford-Zipf distribution. *The Journal of Documentation*, v.24, n.4, p.247-265, 1968.
- 11 BUDD, J. M., CONNAWAY, L. S. University faculty and networked information: results of a survey. *Journal of the American Society for Information Science*, v.48, n.9, p.843-852, 1997.

11 Literatura citada

- 1 ALVES, E. R. de. *A Embrapa e a pesquisa agropecuária no Brasil*. Brasília: EMBRAPA, Departamento de Informação e Documentação, 1980. 22p. (Embrapa. Documentos, 2)
- 2 ALVES, E. R. de. Modelo institucional da Embrapa. In: YEGANIANZ, L., org. *Pesquisa agropecuária: perspectiva histórica e desenvolvimento institucional*. Brasília, EMBRAPA, Departamento de Estudos e Pesquisas, 1985. Brasília, DF: 1976, p.373-398.
- 3 ARAÚJO, V.M.R.H. Estudo dos canais informais de comunicação técnica; seu papel na transferência de tecnologia e na inovação tecnológica. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v. 8, n.2, p.79-100, 1979.
- 4 BEN-DAVID, J. *O papel do cientistas na sociedade*. São Paulo: Pioneira, 1974. 281p.
- 5 BERNAL, J. D. *The Social function of science*. London: George Routledge, 1946. 482p. cap.11, p.292-308.
- 6 BORGES-ANDRADE, J. E. Preditores individuais e ambientais da produção do pesquisador. *Revista de Administração*, São Paulo, v.29, n.4, p.73-87, 1994.
- 7 BORGES-ANDRADE, J. E., GUIMARÃES, T de A. , AFANASIEFF, R. S. Qualidade da pesquisa e ambiente organizacional. *Revista de Administração*, São Paulo, v.25, n.1, p.61-69, 1990.
- 8 BRADFORD, S. C. O caos documentário. In: _____. *Documentação*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. Cap.9, p.197-216.
- 9 BRAGA, G. M. Informação, ciência, política científica: o pensamento de Derek de Solla Price. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v.3, n.2,155-177, 1974.
- 10 BROOKES, B.C. The derivation and application of Bradford-Zipf distribution. *The Journal of Documentation*, v.24, n.4, p.247-265, 1968.
- 11 BUDD, J. M., CONNAWAY, L. S. University faculty and networked information: results of a survey. *Journal of the American Society for Information Science*, v.48, n.9, p.843-852, 1997.
- 12 COBBE,R.V. *Agricultural knowledge & information systems: concepts and models*. Madison, WI: University of Wisconsin, 1993. 100p. (Bulletin, 45).

- 13 CRANE, D. The gatekeepers of science: some factors affecting the selection of articles for scientific journals. *American Sociologist*, v.2, nov., p.195-201, 1967.
- 14 CRANE, D. Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago: University of Chicago, 1972. 127p.
- 15 CRONIN, B. Information professional in the digital age. Trabalho apresentado no SEMINÁRIO LATINO AMERICANO SOBRE MERCADO E NOVOS CENÁRIOS PARA O PROFISSIONAL DA INFORMAÇÃO. Brasília: agosto, 1997. 20p.
- 16 DEMO, P. *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento*. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. 317p.
- 17 DONAIRE, D. Por que os pesquisadores se tornam gerentes? *Revista de Administração*, v.25, n.3, p.34-42, 1990.
- 18 EMBRAPA. (Brasília, DF). *Manual de publicações da Embrapa*; definições para o pesquisador. Brasília, EMBRAPA, Departamento de Difusão de Tecnologia, 1983. 26p. (Embrapa - DDT. Documentos, 10).
- 19 EMBRAPA. (Brasília, DF). Manual do Sistema EMBRAPA de Planejamento - SEP. *Boletim de Comunicações Administrativas*, v.21, n.8, p.128-133, 1995.
- 20 EMBRAPA. (Brasília, DF). *Plano Diretor da Embrapa*; realinhamento estratégico 1999-2003. Brasília, DF: 1998. 40p.
- 21 EMBRAPA. (Brasília, DF). *Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Agropecuária - PRONAPA*. Brasília: 1996. 120p.
- 22 EMBRAPA. (Brasília, DF). *Relatório Anual de Atividades 1996*. Brasília: 1997. 175p.
- 23 FELDHUSEN, J.F. Creativity: a knowledge base, metacognitive skills, and personality factors. *Journal of Creative Behavior*, v.29, n.4, p.255-268, 1995.
- 24 FIGUEIRA NETTO, S.C. *A comunicação científica através de redes de computadores; a experiência de pesquisadores brasileiros*. Rio de Janeiro: UFRJ/CFCH/ECO/CNPq/IBICT/DEP, 1994. 161p. Dissertação de Mestrado.
- 25 FLORES, M.X. *Projeto EMBRAPA: a pesquisa agropecuária rumo ao século XXI*. Brasília: EMBRAPA, 1991, 38p.

- 26 FLORES, M.X., SILVA, J. DE S. *Projeto EMBRAPA II: do projeto de pesquisa desenvolvimento sócio-econômico no contexto do mercado*. Brasília: EMBRAPA, 1992. 55p.
- 27 FONSECA, L., MEIS, L., RODRIGUES, P.S. A complexidade da ciência e da informação científica em países em desenvolvimento. In: CONGRESSO REGIONAL DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA DA SAÚDE, 2., São Paulo, 1994. *Anais...* 10p.
- 28 FONSECA, L., VELLOSO, S., MEIS, L. de. The relationship between advisors and students. *Scientometrics*, v.41, n.3, p.299-312, 1998.
- 29 GAINES, B.R., CHEN, L.L.-J., SHAW, M.L.G. Modeling the human factors of scholarly communities supported through the Internet and World Wide Web. *Journal of the American Society for Information Science*, v.48, n. 11, p.987-1003, 1997.
- 30 GARVEY, W. D. *Communication: the essence of science*. Oxford: Pergamon, 1979. 332p.
- 31 GARVEY, W. D., GRIFFITH, B. C. Scientific communication as a social system. *Science*, v. 157, p. 1011-1016, 1967.
- 32 GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P., TROW, M. *The new production of knowledge: dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage Publications, 1994. 179p.
- 33 GINSPARG, P. First steps towards electronic research communication. *Computer in Physics*, v.8, n.4, p.390-396, 1994.
- 34 GINSPARG, P. Winners and losers in the global research village. In: CONFERENCE AT UNESCO HQ, Paris, 1996. <http://xxx.lanl.gov/blurb/96unesco.html> Consultado em 28 de setembro de 1998.
- 35 GODIN, B. Measuring knowledge flows between countries: the use of scientific meeting data. *Scientometrics*, v.42, n.3, p.313-323, 1998.
- 36 GODIN, B. Writing performative history: a new Atlantis? (Review of Michael Gibbons et al., *The New production of knowledge*). *Social Studies of Science*, v.28, n.3, p.465-483, 1998.
- 37 GOEDERT, W.J., CASTRO, A.M.G de, PAEZ, M.L.D. O Sistema Embrapa de Planejamento. *Revista de Administração*, São Paulo, v.30, n.4, p.19-33, 1995.

- 38 GOODE, W. J., HATT, P. K. *Métodos em pesquisa social*. 7^o ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979. 485p. (Biblioteca Universitária, Série 2: Ciências Sociais, v.3).
- 39 HARRISON, T.M., STEPHEN, T.D. The electronic journal as the heart of an online scholarly community. *Library Trends*, v.43, n.4, p.592-608, 1995.
- 40 HENRY, J. *A revolução científica e as origens da ciência moderna*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998. 149p.
- 41 HURD, J. Gatekeepers in an electronic environment: new and continuing roles. <http://www.asis.org/midyear-96/sigschoche.html> Consultado em 21 de julho de 1999.
- 42 KING, T. B. The impact of electronic and networking technologies on the delivery of scholarly information. *Serials Librarian*, v.21, n.2/3, p.5-13, 1991.
- 43 KOENIG, M.E.; WILSON, T.D. Productivity growth: the take-off point. *Information Processing & Management*, v.32, n.2, p.247-254, 1996.
- 44 KORTELAJINEN, T. A. M. Applying concepts of diffusion research in an informetric study. *Scientometrics*, v.40, n.3, p.555-568, 1997.
- 45 KREMER, J.M. *Fatores que afetam a escolha de um canal de informação*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1980. 13p. (Baseado na tese de doutorado "Information flow among engineers in a design company". Urbana, University of Illinois at Urbana-Champaign, c1980).
- 46 KUHN, S.T. *A estrutura das revoluções científicas*. 3^o ed. São Paulo: Perspectiva, 1991. 257p.
- 47 LASTRES, H.M.M. Redes de inovação e as tendências internacionais da nova estratégia competitiva industrial. *Ciência da Informação*, v.24, n.1, p.126-132, 1995.
- 48 LIMA, M. F. B. F. *Produção científica dos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa a partir dos resumos/comunicações apresentados em eventos científicos*. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Curso de Mestrado em Biblioteconomia, 1993. 150p. Dissertação de Mestrado.
- 49 LIEVROUW, L. A. Communication representation, and scientific knowledge: a conceptual framework and case study. *Knowledge and Policy: The International Journal of Knowledge Transfer and Utilization*, v.5, n.1, p.6-28, 1992.

- 50 LOTKA, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of Washington Academy of Sciences*, v.16, p.317-323, 1926.
- 51 MACHADO, A. Publicações científicas: da Galáxia de Gutemberg à aldeia telemática. *Informare - Cadernos do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação*. Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.70-80, 1996.
- 52 MEADOWS, A. J. *Communicating research*. San Diego, California: Academic Press, 1998. 266p. (Library and Information Science).
- 53 MENEGHINI, R. Brazilian production in biochemistry: the question of international versus domestic publication. *Scientometrics*, v.23, p.21-30, 1992.
- 54 MENO, M. The impact of information - II. Concepts of information and its value *Information Processing & Management*, v.31, n.4, p.479-490, 1995.
- 55 MERTON, R.K. A ciência e a estrutura social democrática. In: *Sociologia: teoria e estrutura*. São Paulo: Mestre Jou, 1970. Cap. 18, p.51-674.
- 56 MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 336p.
- 57 NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.; UNEMOTO, K. A theory of organizational knowledge creation. *International Journal of Technological Management*, v.11, n.7/8, p.833-845, 1996. Special Issue on Unlearning and Learning for Technological Innovation.
- 58 OLANIRAN, B. Perceived communication outcomes in computer-mediated communication: an analysis of three systems among new users. *Information Processing & Management*, v.31, n.4, p.524-541, 1995.
- 59 OLIVEIRA, M.A.P da S. *Comportamento organizacional e com a carreira: influência sobre a produção científica de pesquisadores brasileiros*. Brasília: UNB, Instituto de Psicologia, 1998. 170p. Dissertação de Mestrado.
- 60 PETERS, J. The hundred years war started today: an exploration of electronic peer review. <http://www/PeterHundr.html>. Consultado em 13 de julho de 1999.
- 61 PIPER, A. I. Conducting social science laboratory experiments on the World Wide Web. *Library & Information Science Research*, v.20, n.1, p.5-21, 1998.
- 62 PRIOR, V. Creativity and innovation. *Competitive Intelligence Review*, v.72, n.2, p.81-83, 1996.

- 63 QUIRINO, T. R.; CRUZ, E.R da; SOUZA, G.S. A produção do conhecimento na pesquisa agropecuária. *Revista de Administração*, São Paulo, v.28, n.4, p.62-72, 1993.
- 64 RIVAS, A. L.; DESHLER, J. D.; QUIMBY, F. W.; MOHAMMED, H. O.; WILSON, D. J.; Gonzalez, R. N.; LEIN, D. H.; BRUSO, P. Interdisciplinary question generation; synthesis and validity analysis of the 1993-1997 bovine mastitis-related literature. *Scientometrics*, v.42, n.3, p.377-403, 1998.
- 65 ROBERTS, P. Scholarly publishing, peer review and the Internet. *First Monday*, v.4, n.4, 1999. <http://www.firstmonday.dk/issues/issues4/4roberts/index.html> Consultado em 08 de abril de 1999.
- 66 ROLAND, F. Print journals: fit for the future? <http://www.ariadne.ac.uk/issue7/fyton/> Consultado em 28 de setembro de 1998.
- 67 ROLINSON, J., AL-SHANBARI, H., MEADOWS, A. J. Information usage by biological researchers. *Journal of Information Science*, v.22, n.1, p.47-53, 1996.
- 68 SAYÃO, L. F. Bases de dados: a metáfora científica. <http://www.ibict.br/cioline/artigos/2539606.htm> Consultado em 12 de outubro de 1998.
- 69 SCHNEIDER, I.A Teste da hipótese do fluxo de comunicação em duas etapas para a difusão de nova tecnologia agrícola no Brasil. In: MELO, J.M de.org. *Comunicação, modernização e difusão de inovações no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 1976. p.133-149. (Meios de Comunicação Social, 17; Série Manuais, 7).
- 70 SILVEIRA, M. A. *A comunicação interpessoal entre agropecuaristas, extensionistas e pesquisadores e a questão dos recursos forrageiros no Sul do Estado de Minas Gerais*. Lavras, MG: UFLA, 1995. 120p. Dissertação de Mestrado.
- 71 SMALL, H. Comments on Belver C. Griffith, recipient of the 1997 Derek de Solla Price Award. *Scientometrics*, v.40, n.3, p.359-362, 1997.
- 72 SOLLA PRICE, D. *Little science, big science*. Columbia: University Press, 1963a. 119p.
- 73 SOLLA PRICE, D. *Science since Babylon*. New Haven: Yale University, 1963b. 149p.

- 74 SOLLA PRICE, D. *Toward a model for science indicators*. In: ELKANA, Y. et al. *Toward a metric of science: the advent of science indicators*. New York: John Wiley & Sons, 1978. 354p. 69-95p.
- 75 STUMPF, I.R.C. *A comunicação da ciência na UFRGS; relato de pesquisa*. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 21p.
- 76 TIJSSEN, R. J. W., VAN WIJK, E. The global science base of information and communication technologies: bibliometric analysis of ICT research papers. *Scientometrics*, v.42, n.1, p.41-60, 1998.
- 77 TRIGUEIRO, M.G.S. O que foi feito de Kuhn? O construtivismo na sociologia da ciência: considerações sobre a prática das novas biotecnologias. In: SOBRAL, F., MACIEL, M.L., TRIGUEIRO, M., orgs. *A alavanca de Arquimedes: ciência e tecnologia na virada do século*. Brasília: Paralelo 15, 1997. p.119-141.
- 78 TRIGUEIRO, M.G.S. Uma discussão sobre ciência e a ideologia em Althusser. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília, v.2,n.3,p.421-430, 1985.
- 79 VAN RAAN, A. F. J. The influence of international collaboration on the impact of research results. *Scientometrics*, v.42, n.3, p.423-428, 1998.
- 80 VELHO, L. A ciência e seu público. *Transinformação*, Campinas, v.9, n.3, 1997. <http://www.puccamp.br/~bilio/transinformacao/old/vol9n3/pag15.html>
Consultado em 30 de setembro de 1998.
- 81 VELHO, S.M. *Relações universidade-empresa em três estudos de caso: produção de ciência ou interesse de mercado?*. Brasília: UNB, 1993. 229p. Tese de Doutorado.
- 82 WALSH, J.P., BAYMA, T. Computer networks and scientific work. *Social Studies of Science*, v.26, p. 661-803, 1996.
- 83 YOON, K. The use of certainty and the role of topic ad comment in interpersonal information seeking interaction. *Information Research*, v.4, n.2, 1998. <http://www.schef.ac.uk/~is/publications/infres/isic/yoon.html>. Consultado em 13 de julho de 1999.
- 84 ZIMAN, J. *Conhecimento público*. Belo Horizonte, MG: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979. 164p. (Coleção o Homem e a Ciência, v.8).
- 85 ZIPF, H.P. *Human behavior and the principle of least effort*. Cambridge, Massachusetts: Addison-Wesley, 1949. 573p.

12 Definição operacional dos termos

Para efeito deste trabalho, serão considerados os termos como indicados a seguir, com suas respectivas definições:

Agronegócio - o conceito de agronegócio engloba os fornecedores de bens e serviços à agricultura, os produtores agrícolas, os processadores, os transformadores e os distribuidores envolvidos na geração e no fluxo dos produtos agrícolas até o consumidor final. Participam também do agronegócio os agentes que coordenam o fluxo dos produtos, tais como o governo, os mercados, as entidades comerciais, financeiras e de serviços.

Base de dados - um mecanismo de armazenamento de dados que elimina redundância e conflito entre múltiplos arquivos de dados. Os dados são introduzidos uma vez e depois ficam disponíveis a todos os programas que deles necessitarem.

Beneficiário - todo aquele que se beneficia da pesquisa coordenada pela Embrapa, tendo ou não participado da geração dos resultados. Exemplo: a sociedade como um todo é beneficiária potencial das atividades de pesquisa e extensão em culturas alimentares.

CD-ROM - (compact disk read-only-memory) - um disco laser similar a um CD de áudio que retém bilhões de bytes de informação, suficientes para conter enciclopédias e catálogos. Não se pode acrescentar informações aos discos, nem eles podem ser alterados.

Ciberespaço - o universo virtual dos computadores, programas e dados.

Comunicação eletrônica - aquela que pode ocorrer em termos de discurso indivíduo-indivíduo ou de um discurso comunitário. Síncrono com participantes conversando em tempo real, ou assíncrono quando há possibilidade de demora no tempo para as respostas. Segundo Gaines e outros, 1997, os principais serviços classificados na Internet são:

Comunicação interativa (talk) - facilita o usuário enviar uma mensagem diretamente para o terminal de outro usuário. Esta comunicação é individual, e síncrona.

Correio eletrônico (*E-mail*) - permite ao usuário enviar mensagens para a caixa postal de outros usuários em diferentes computadores. Esta comunicação é individual e assíncrona. Mas do que qualquer outra tecnologia desde a invenção do telefone, o correio eletrônico mudou o modo de comunicação em todas as esferas da atividade humana.

Desenvolvimento sustentável - entende-se por desenvolvimento sustentável o arranjo político, sócio-econômico, cultural, ambiental e tecnológico que permite satisfazer as aspirações e necessidades das gerações atuais e futuras.

Elite de produtividade – pesquisadores mais produtivos em seu campo. Toda população de tamanho N tem uma elite de tamanho \sqrt{N} . A lei de produtividade assemelha-se á lei de Fechner-Weber, aplicada á psicologia experimental, onde a medida real é dada não pela magnitude do estímulo, mas por seu logaritmo (Solla Price 1963a).

Gatekeeper - alguém que tem acesso a diversas fontes de informação e as repassa para a comunidade, mantendo um fluxo ativo. O gatekeeper 'abre o portão' para que informações importantes sejam veiculadas.

Internet Relay Chat -(IRC) - facilita ao usuário reunir um grupo de conversa, de bate papo e enviar uma mensagem diretamente para o terminal do grupo. O *chat* proporciona comunicação interativa, síncrona e comunitária.

Lista de discussão (*List Server*) - facilita ao usuário assinar um servidor de lista e enviar mensagens que são distribuídas para todos os membros da lista. Essa é uma comunicação comunitária, assíncrona, porque o envio de mensagens é rápido (exceto para o moderador do grupo, que deve chega-las manualmente). O servidor de lista proporciona um discurso mais interativo que o do *newsgroups*, tornando fácil as descobertas de informação.

Pesquisa e desenvolvimento (P&D) - geração de conhecimentos e tecnologias e suas transformações em produtos, processos e serviços, caracterizados como inovações ou inventos.

Tecnologia da Informação - força fundamental para reformular organizações aplicando investimentos em informática e comunicações, a fim de promover vantagem competitiva, serviço a clientes, e outros benefícios estratégicos.

Transdisciplinaridade - Na transdisciplinaridade há uma unidade de método, um certo número de postulados implícitos em todas as disciplinas, como o postulado da objetividade, a eliminação da questão do sujeito, a utilização das matemáticas como uma linguagem e um modo de explicação comum, a procura da formalização (Morin 1996:135).

Transferência de arquivos (*File Transfer Process* - FTP) - facilita ao usuário recuperar um arquivo por *site* ou por nome. Proporciona interface entre sistemas, *download* de aplicativos, transmissão de imagens, máscara de documentos, atualização de *softwares*. Este serviço assegura acesso geral ao arquivo, mas geralmente existem falhas na apresentação do arquivo recuperado.

World Wide Web (acesso a arquivo) - facilita ao usuário recuperar documentos em multimídia de um arquivo, através de apontadores (*links*) de hipertextos embutidos no documento.

World Wide Web (acesso a serviços) - facilita ao usuário entrar a informação na forma HTML (*Hiper Text Markup Language*) e transmiti-la para um servidor remoto. Esta comunicação é assegura acesso remoto a serviços e proporciona um rico meio de interação.

ANEXO I - Questionário

QUESTIONARIO

Prezado(a) Pesquisador(a):

Sou lotada na Embrapa Mandioca e Fruticultura e estou realizando curso de Doutorado em Ciencia da Informacao na Universidade de Brasilia, conduzindo trabalho de pesquisa para a elaboraçaõ da tese, cujo tema é a influencia das tecnologias de informacao na producao, legitimacao e difusao do conhecimento dos pesquisadores da Embrapa. Para a obtenção dos dados para esta pesquisa, estou conduzindo um levantamento mediante um questionario, entre os pesquisadores de sua unidade. O questionario requer cerca de 10 a20 minutos do seu tempo para ser respondido e eu prometo manter e respeitar a confiabilidade das informacoes prestadas por V.Sa. Portanto peço a sua colaboracao para responder todas as questões formuladas, e devolver o questionario por meio eletrônico ou para a Área de Informacao da Sede da Embrapa, a atencao da Chefe da AI-Sede, Simara Goncalves. Agradeço-lhe e ponho-me a disposicao para qualquer esclarecimento.

Maria da Paixao Neres de Souza

paixao@sede.embrapa.br

A IDENTIFICACAO

- 1 Nome:
- 2 Unidade:
- 3 Endereco eletronico:
- 4 Faixa etaria:
 - 4.1 () 20-24 anos 4.4 () 35-39 anos 4.7 () 50-54 anos
 - 4.2 () 25-29 anos 4.5 () 40-44 anos 4.8 () 55-59 anos
 - 4.3 () 30-34 anos 4.6 () 45-49 anos 4.9 () mais de 60
- 5 Nivel de escolaridade, local e ano de conclusao de cada curso:

	Nivel de escolaridade	local	ano de conclusao
5.1	() graduacao		
5.2	() mestrado		
5.3	() doutorado		
5.4	() pós-doutorado		
- 6 Liste as sociedades scientificas e profissionais as quais voce pertence:

B ATIVIDADES PROFISSIONAIS

- 1 Ha quanto tempo exerce a funcao de pesquisador?
- 2 Exerceu ou exerce cargo administrativo(inclusive coordenador)?
- 3 Qual e a sua especializacao profissional?
- 4 Quais sao as culturas com as quais voce trabalha?
- 5 Indique a media de congressos/ano em que voce participou nos ultimos cinco anos:
- 6 Quantos cursos ministrou em media no periodo de 1992-1996?
- 7 Cite a media/ano dos cursos de especializacao nos quais participou nos ultimos cinco anos:

- 8 Em quantos subprojetos de pesquisa voce atua ou atuou no periodo de de1992-1996? Indique o nome do lider de cada projeto de pesquisa, Ano de inicio e ano de conclusao de cada subprojeto concluido e o publico preferencial para cada subprojeto:

Projeto:

Lider:

Codigo do Subprojeto

Ano inicio e ano de conclusao

Publico preferencial

Projeto:

Lider:

Codigo do subprojeto

Ano de inicio e ano de conclusao

Publico preferencial

Projeto:

Lider:

Codigo do subprojeto

Ano de inicio e ano de conclusao

Publico preferencial

- 9 Qual o ciclo de vida (inicio e conclusao) dos subprojetos nos quais voce atuou no periodo de 1987 a 1991?

Codigo do Subprojeto:

Ano de inicio

Ano de conclusao

Codigo do Subprojeto

Ano de inicio

Ano de conclusao

Codigo do Subprojeto

Ano de inicio
Ano de conclusao

C INFORMACAO E COMUNICACAO

- 1 Quais as fontes de informacao que voce consulta para produzir conhecimentos? Use codigos: M (muito usado); R (usado com regularidade); P (pouco usado):

- 1.1 () Bibliotecas
- 1.2 () Colegas
- 1.3 () Fontes impressas
- 1.4 () Fontes eletronicas
- 1.5 () Eventos (congressos, seminarios)
- 1.6 () Ambiente de trabalho
- 1.7 () outros (especifique)

- 2 Qual e o colega com quem voce troca ideias sobre as atividades profissionais? (Em caso de haver mais de um, cite-os por ordem de frequencia maior para a menor)

Nome do Colega
Área de especialização em que trabalha:
Nome da instituicao:

Nome do Colega
Área de especialização em que trabalha:
Nome da instituicao:

Nome do Colega
Área de especialização em que trabalha:
Nome da instituicao:

- 3 Indique a frequencia de uso no seu trabalho de pesquisa dos seguintes canais de informacao. Use codigos: a (nunca); b (menos que 1 vez/mes); c (1-4 vezes/mes); d (1-5 vezes/semana); e (diariamente)

- 3.1 () correio aereo/terrestre
- 3.2 () telefone
- 3.3 () telex
- 3.4 () fax
- 3.5 () servico de distribuicao de documentos
- 3.6 () reunioes

- 4 Voce envia/recebe mensagens eletronicas:

- 4.1 () em seu computador domestico
- 4.2 () no computador da empresa

- 5 Que tipo de mensagem electronica e veiculada? Use codigos: M (muito); R (usado com regularidade); P (pouco usado).

- 5.1 () informacao cientifica-tecnologica
- 5.2 () informacoes bibliográficas

- 5.3 () informacoes sobre cursos/eventos
- 5.4 () mensagens de cunho geral
- 5.5 () revisao/avaliacao de trabalhos cientificos
- 5.6 () outros (especifique)
- 6 Voce avalia trabalhos tecnicos-cientificos como:
- 6.1 () Membro do Comite Local de Publicacoes
- 6.2 () Membro de Comite Editorial de Revista Cientifica
- 6.3 () Membro ad hoc
- 6.4 () Avalia trabalhos diretamente na rede eletronica
- 6.5 () Outros (especifique)
- 7 Voce atua em listas de discussao (listservers) tecnico-cientificas como:
- 7.1 () Moderador da lista
- 7.2 () Administrador da lista
- 7.3 () Participante
- 8 Com que frequencia voce usa os seguintes eventos: Use codigos: D (diária); S (semanal); M (mensal); N (nunca)
- 8.1 () correio eletronico
- 8.2 () listas de discussao
- 8.3 () transferencia de arquivos
- 8.4 () chats
- 8.5 () CD-ROM
- 8.6 () teleconferência
- 8.7 () consultas a bibliotecas virtuais
- 8.8 () analise de dados de pesquisa
- 8.9 () analise de reacoes quimicas
- 8.10 () simulacao de atividades de pesquisa
- 8.11 () outros (especifique e quantifique)
- 9 Se voce publica em meio eletronico, qual o procedimento para avaliacao do seu trabalho?
- 9.1 () o submete a avaliacao do Comite Local de Publicacao
- 9.2 () o trabalho e avaliado diretamente na rede eletronica
- 9.3 () outros (especifique)
- 10 Indique a frequencia de cada tipo de uso: Use codigos: d (diaria); s (semanal); m (mensal); n (nunca)
- 10.1 () mensagens pessoais
- 10.2 () reunioes
- 10.3 () administracao de projetos
- 10.4 () troca de ideias de pesquisa
- 10.5 () receber ajuda tecnica
- 10.6 () fornecer ajuda tecnica
- 10.7 () busca de literatura
- 10.8 () intercambio de documentos
- 10.9 () conferencias eletronicas
- 10.10 () avaliacao de trabalhos tecnico-cientificos
- 10.11 () outros (especifique)
- 11 Cite por ordem de importancia pelo menos 03 fatores de melhora-mento para o seu trabalho de pesquisa resultado do uso da comu-

nicacao eletronica:

D PRODUCAO E DIFUSAO DO CONHECIMENTO

- 1 Identifique a quantidade de documentos produzidos por sub-projeto e o ano de publicacao. Use codigos: B - para documento publicado no Brasil; E - para documento publicado no exterior; PE - para publicacao eletronica e PI - para publicacao impressa:

Codigo do Subprojeto:

Tipo de Documento	B	E	PE	PI	Ano pub.
1.1 () Pesquisa em andamento					
1.2 () Boletim de pesquisa					
1.3 () Serie Documento					
1.4 () Comunicado Tecnico					
1.5 () Circular Tecnica					
1.6 () Artigo cientifico					
1.7 () Capitulo de livro					
1.8 () Livro					
1.9 () outros (especifique)					

Codigo do Subprojeto:

Tipo de Documento	B	E	PE	PI	Ano pub.
1.1 () Pesquisa em andamento					
1.2 () Boletim de pesquisa					
1.3 () Serie Documento					
1.4 () Comunicado Tecnico					
1.5 () Circular Tecnica					
1.6 () Artigo cientifico					
1.7 () Capitulo de livro					
1.8 () Livro					
1.9 () outros (especifique)					

Codigo do Subprojeto:

Tipo de Documento	B	E	PE	PI	Ano pub.
1.1 () Pesquisa em andamento					
1.2 () Boletim de pesquisa					
1.3 () Serie Documento					
1.4 () Comunicado Tecnico					
1.5 () Circular Tecnica					
1.6 () Artigo cientifico					
1.7 () Capitulo de livro					
1.8 () Livro					
1.9 () outros (especifique)					

Codigo do Subprojeto:

Tipo de Documento	B	E	PE	PI	Ano pub.
1.1 () Pesquisa em andamento					
1.2 () Boletim de pesquisa					
1.3 () Serie Documento					
1.4 () Comunicado Tecnico					
1.5 () Circular Tecnica					
1.6 () Artigo cientifico					

- 1.7 () Capitulo de livro
- 1.8 () Livro
- 1.9 () outros (especifique)

2 Liste os trabalhos referentes aos subprojetos de pesquisa concluidos no periodo de 1992-1996 publicados em co-autoria: (cite os autores de cada um)

3 Quantos trabalhos voce ja publicou?

Producao cientifica

- () Artigos em periodicos tecnico-cientificos nacionais
- () Artigos em periodicos tecnico-cientificos internacionais
- () Comunicacoes em congressos tecnico-cientificos
- () Resenhas de livros tecnicos cientificos
- () Resenhas de artigos tecnico-cientificos
- () Livros
- () Capitulo de livros
- () Edicao
- () outros (especifique)

4 Cite quantas foram as inovacoes e tecnologias geradas por subprojeto:

Codigo do Subprojeto:

Tecnologia:

Inovacao:

Codigo do Subprojeto

Tecnologia:

Inovacao:

Codigo do Subprojeto:

Tecnologia:

Inovacao:

5 Cite quantificando as atividades realizadas para divulgacao dos resultados de cada subprojeto.

Codigo do subprojeto:

- 5.1 () Dias de campo
- 5.2 () Unidades/Quadras demonstrativas
- 5.3 () outros (identifique)

Codigo do subprojeto:

- 5.1 () Dias de campo
- 5.2 () Unidades/Quadras demonstrativas
- 5.3 () outros (identifique)

Codigo de subprojeto:

- 5.1 () Dias de campo
- 5.2 () Unidades/Quadras demonstrativas
- 5.3 () outros (identifique)

6 Qual o meio utilizado para divulgacao de cada subprojeto:

Responda quantificando:

Codigo do subprojeto:

- 6.1 () Programa de Radio
- 6.2 () Programa de Televisao
- 6.3 () Jornal
- 6.4 () Feiras
- 6.5 () Base de dados
- 6.6 () Revista de divulgacao
- 6.7 () outros (especifique)

Codigo do subprojeto:

- 6.1 () Programa de Radio
- 6.2 () Programa de Televisao
- 6.3 () Jornal
- 6.4 () Feiras
- 6.5 () Base de dados
- 6.6 () Revista de divulgacao
- 6.7 () outros (especifique)

Codigo do subprojeto

- 6.1 () Programa de Radio
- 6.2 () Programa de Televisao
- 6.3 () Jornal
- 6.4 () Feiras
- 6.5 () Base de dados
- 6.6 () Revista de divulgacao
- 6.7 () outros (especifique)

ANEXO II - Tabelas

Tabela 9 - Especialização profissional do pesquisador

Especialização	Frequência	Porcentagem	% válida	% cumulativa
Agrometeorologia	1	1,33	1,33	1,33
Análise sensorial de alimentos e bebidas	1	1,33	1,33	2,67
Biofísica vegetal (agrometeorologia)	1	1,33	1,33	4,00
Biologia celular e molecular; transplante de plantas	1	1,33	1,33	5,33
Bioquímica e biologia molecular	1	1,33	1,33	6,67
Biotecnologia	1	1,33	1,33	8,00
Briologia e Pteridologia	1	1,33	1,33	9,33
Ciência e tecnologia de alimentos	1	1,33	1,33	10,67
Ciência e tecnologia de cereais	1	1,33	1,33	12,00
Controle de plantas daninhas	1	1,33	1,33	13,33
Controle de qualidade de alimentos	1	1,33	1,33	14,67
Ecofisiologia vegetal	1	1,33	1,33	16,00
Ecologia	1	1,33	1,33	17,33
Ecologia e manejo de Pastagens nativas	1	1,33	1,33	18,67
Economia agrícola	3	4	4	22,67
Engenharia de alimentos	1	1,33	1,33	24,00
Entomologia	2	2,67	2,67	26,67
Entomologia econômica	1	1,33	1,33	28,00
Entomologia pós-colheita	1	1,33	1,33	29,33
Entomologia e melhoramento de plantas	1	1,33	1,33	30,67
Extensão rural	1	1,33	1,33	32,00
Farmácia	1	1,33	1,33	33,33
Fertilidade do solo	1	1,33	1,33	34,67
Fisiologia e bioquímica de microorganismos	1	1,33	1,33	36,00
Fisiologia pós-colheita	1	1,33	1,33	37,33
Fitopatologia	7	9,33	9,33	46,67
Fitotecnia	5	6,67	6,67	53,33
Fitotecnia, Tecnologia de semente	1	1,33	1,33	54,67
Genética e biologia celular; biotecnologias	1	1,33	1,33	56,00
Genética e melhoramento de plantas	2	2,67	2,67	58,67
Gestão agro-industrial	1	1,33	1,33	60,00
Irrigação	2	2,67	2,67	62,67
Manejo florestal	1	1,33	1,33	64,00
Manejo e conservação do solo e da água	1	1,33	1,33	65,33
Mecanização agrícola	1	1,33	1,33	66,67
Melhoramento	1	1,33	1,33	68,00
Melhoramento genético	1	1,33	1,33	69,33
Microbiologia de alimentos	4	5,33	5,33	74,67
Microbiologia do solo	1	1,33	1,33	76
Nutrição de plantas	2	2,67	2,67	78,67
Olericultura e fitotecnia	1	1,33	1,33	80
Patologia de insetos	1	1,33	1,33	81,33
Pedologia, manejo e física do solo	1	1,33	1,33	82,67
Plantas daninhas	1	1,33	1,33	84
Produção animal	1	1,33	1,33	85,33

Química e fertilidade dos solos	1	1,33	1,33	86,67
Reprodução de bovinos	1	1,33	1,33	88
Solos	1	1,33	1,33	89,33
Solos e nutrição de plantas	1	1,33	1,33	90,67
Solos; fert. química; micronutri e Nutrição de plantas	1	1,33	1,33	92
Tecnologia de cereais e tecnologia de extrusão	1	1,33	1,33	93,33
Tecnologia de óleos e gordura	1	1,33	1,33	94,67
Tecnologia de resíduos e dejetos	1	1,33	1,33	96
Tecnologia de sementes	1	1,33	1,33	97,33
Zootecnia	2	2,67	2,67	100
Total	75	100	100	

Tabela 15 - Líder do Projeto de pesquisa

Código do líder do projeto de pesquisa	Frequência	% respostas	% casos
n.º 1	3	1,3	4,3
n.º 3	1	0,4	1,4
n.º 10	2	0,8	2,9
n.º 11	1	0,4	1,4
n.º 12	2	0,8	2,9
n.º 14	11	4,7	15,7
n.º 16	1	0,4	1,4
n.º 17	3	1,3	4,3
n.º 18	3	1,3	4,3
n.º 19	2	0,8	2,9
n.º 20	2	0,8	2,9
n.º 21	3	1,3	4,3
n.º 25	1	0,4	1,4
n.º 27	5	2,1	7,1
n.º 28	10	4,2	14,3
n.º 29	1	0,4	1,4
n.º 30	1	0,4	1,4
n.º 35	5	2,1	7,1
n.º 36	3	1,3	4,3
n.º 37	1	0,4	1,4
n.º 38	2	0,8	2,9
n.º 39	1	0,4	1,4
n.º 43	2	0,8	2,9
n.º 49	1	0,4	1,4
n.º 50	3	1,3	4,3
n.º 51	6	2,5	8,6
n.º 53	3	1,3	4,3
n.º 54	3	1,3	4,3
n.º 55	1	0,4	1,4

n.º 60	3	1,3	4,3
n.º 61	4	1,7	5,7
n.º 62	5	2,1	7,1
n.º 63	1	0,4	1,4
n.º 64	2	0,8	2,9
n.º 67	2	0,8	2,9
n.º 71	5	2,1	7,1
n.º 72	1	0,4	1,4
n.º 74	2	0,8	2,9
n.º 77	1	0,4	1,4
n.º 79	1	0,4	1,4
n.º 85	4	1,7	5,7
n.º 98	2	0,8	2,9
n.º 108	1	0,4	1,4
n.º 113	3	1,3	4,3
n.º 115	2	0,8	2,9
n.º 122	3	1,3	4,3
n.º 126	3	1,3	4,3
n.º 129	2	0,8	2,9
n.º 136	1	0,4	1,4
n.º 140	1	0,4	1,4
n.º 143	2	0,8	2,9
n.º 148	1	0,4	1,4
n.º 154	1	0,4	1,4
n.º 158	2	0,8	2,9
n.º 160	1	0,4	1,4
n.º 163	1	0,4	1,4
n.º 170	3	1,3	4,3
n.º 179	5	2,1	7,1
n.º 180	1	0,4	1,4
n.º 186	3	1,3	4,3
n.º 201	1	0,4	1,4
n.º 217	2	0,8	2,9
n.º 223	2	0,8	2,9
n.º 224	1	0,4	1,4
n.º 226	1	0,4	1,4
n.º 229	1	0,4	1,4
n.º 246	4	1,7	5,7
n.º 156	3	1,3	4,3
n.º 262	2	0,8	2,9
n.º 263	2	0,8	2,9
n.º 264	2	0,8	2,9
n.º 265	1	0,4	1,4
n.º 266	2	0,8	2,9
n.º 267	1	0,4	1,4
n.º 269	1	0,4	1,4
n.º 270	1	0,4	1,4
n.º 274	1	0,4	1,4
n.º 275	2	0,8	2,9
n.º 276	1	0,4	1,4
n.º 277	1	0,4	1,4

n.º 278	1	0,4	1,4
n.º 280	1	0,4	1,4
n.º 281	1	0,4	1,4
n.º 282	4	1,7	5,7
n.º 283	1	0,4	1,4
n.º 284	1	0,4	1,4
n.º 285	1	0,4	1,4
n.º 287	1	0,4	1,4
n.º 288	1	0,4	1,4
n.º 289	2	0,8	2,9
n.º 290	1	0,4	1,4
n.º 291	1	0,4	1,4
n.º 292	1	0,4	1,4
n.º 293	3	1,3	4,3
n.º 294	1	0,4	1,4
n.º 295	4	1,7	5,7
n.º 296	1	0,4	1,4
n.º 297	1	0,4	1,4
n.º 298	1	0,4	1,4
n.º 299	1	0,4	1,4
n.º 300	1	0,4	1,4
n.º 301	1	0,4	1,4
n.º 302	2	0,8	2,9
n.º 303	1	0,4	1,4
n.º 304	1	0,4	1,4
n.º 305	1	0,4	1,4
n.º 306	1	0,4	1,4
n.º 307	2	0,8	2,9
n.º 308	1	0,4	1,4
n.º 309	1	0,4	1,4
n.º 310	1	0,4	1,4
n.º 311	1	0,4	1,4
n.º 312	1	0,4	1,4
n.º 313	2	0,8	2,9
n.º 314	2	0,8	2,9
n.º 315	1	0,4	1,4
Total respostas = 236		100	337,1
70 casos válidos	5 casos sem resposta		

Tabela 19 - Rede de comunicação dos pesquisadores entrevistados 1992-1997

Código do colega da rede	Freqüência	% respostas	% casos
n.º 1	1	0,4	1,4
n.º 10	1	0,4	1,4
n.º 14	3	1,3	4,3
n.º 21	1	0,4	1,4
n.º 23	1	0,4	1,4
n.º 29	1	0,4	1,4
n.º 31	1	0,4	1,4
n.º 32	1	0,4	1,4
n.º 35	1	0,4	1,4
n.º 40	1	0,4	1,4
n.º 45	1	0,4	1,4
n.º 50	1	0,4	1,4
n.º 51	1	0,4	1,4
n.º 53	1	0,4	1,4
n.º 54	1	0,4	1,4
n.º 58	1	0,4	1,4
n.º 61	1	0,4	1,4
n.º 63	1	0,4	1,4
n.º 64	2	0,9	2,9
n.º 68	1	0,4	1,4
n.º 71	2	0,9	2,9
n.º 72	1	0,4	1,4
n.º 73	1	0,4	1,4
n.º 74	1	0,4	1,4
n.º 76	1	0,4	1,4
n.º 77	1	0,4	1,4
n.º 78	1	0,4	1,4
n.º 79	1	0,4	1,4
n.º 80	2	0,9	2,9
n.º 81	1	0,4	1,4
n.º 82	1	0,4	1,4
n.º 83	1	0,4	1,4
n.º 84	1	0,4	1,4
n.º 85	1	0,4	1,4
n.º 86	1	0,4	1,4
n.º 87	1	0,4	1,4
n.º 88	1	0,4	1,4
n.º 89	1	0,4	1,4
n.º 90	1	0,4	1,4
n.º 91	1	0,4	1,4
n.º 92	2	0,9	2,9
n.º 93	1	0,4	1,4
n.º 94	1	0,4	1,4
n.º 95	1	0,4	1,4
n.º 96	1	0,4	1,4

n.º 97	1	0,4	1,4
n.º 98	1	0,4	1,4
n.º 99	1	0,4	1,4
n.º 100	1	0,4	1,4
n.º 101	1	0,4	1,4
n.º 102	1	0,4	1,4
n.º 103	1	0,4	1,4
n.º 104	1	0,4	1,4
n.º 105	1	0,4	1,4
n.º 106	1	0,4	1,4
n.º 107	1	0,4	1,4
n.º 108	1	0,4	1,4
n.º 109	1	0,4	1,4
n.º 110	1	0,4	1,4
n.º 111	2	0,9	2,9
n.º 112	1	0,4	1,4
n.º 113	2	0,9	2,9
n.º 114	1	0,4	1,4
n.º 115	1	0,4	1,4
n.º 116	1	0,4	1,4
n.º 117	1	0,4	1,4
n.º 118	1	0,4	1,4
n.º 119	1	0,4	1,4
n.º 119	1	0,4	1,4
n.º 120	1	0,4	1,4
n.º 121	1	0,4	1,4
n.º 122	1	0,4	1,4
n.º 123	1	0,4	1,4
n.º 124	1	0,4	1,4
n.º 126	1	0,4	1,4
n.º 127	2	0,9	2,9
n.º 128	1	0,4	1,4
n.º 129	1	0,4	1,4
n.º 130	1	0,4	1,4
n.º 131	1	0,4	1,4
n.º 132	1	0,4	1,4
n.º 133	1	0,4	1,4
n.º 134	1	0,4	1,4
n.º 135	1	0,4	1,4
n.º 136	1	0,4	1,4
n.º 137	1	0,4	1,4
n.º 138	1	0,4	1,4
n.º 139	1	0,4	1,4
n.º 139	1	0,4	1,4
n.º 140	1	0,4	1,4
n.º 141	1	0,4	1,4
n.º 142	1	0,4	1,4
n.º 143	1	0,4	1,4
n.º 144	1	0,4	1,4
n.º 145	1	0,4	1,4
n.º 146	1	0,4	1,4

n.º 147	1	0,4	1,4
n.º 148	1	0,4	1,4
n.º 149	1	0,4	1,4
n.º 150	1	0,4	1,4
n.º 151	1	0,4	1,4
n.º 152	1	0,4	1,4
n.º 149	1	0,4	1,4
n.º 150	1	0,4	1,4
n.º 151	1	0,4	1,4
n.º 152	1	0,4	1,4
n.º 153	1	0,4	1,4
n.º 154	1	0,4	1,4
n.º 155	1	0,4	1,4
n.º 156	1	0,4	1,4
n.º 157	1	0,4	1,4
n.º 158	3	1,3	4,3
n.º 159	1	0,4	1,4
n.º 160	3	1,3	4,3
n.º 161	1	0,4	1,4
n.º 162	1	0,4	1,4
n.º 153	1	0,4	1,4
n.º 164	1	0,4	1,4
n.º 165	1	0,4	1,4
n.º 166	1	0,4	1,4
n.º 167	1	0,4	1,4
n.º 168	1	0,4	1,4
n.º 169	1	0,4	1,4
n.º 170	2	0,9	2,9
n.º 171	4	1,7	5,8
n.º 172	1	0,4	1,4
n.º 173	1	0,4	1,4
n.º 174	1	0,4	1,4
n.º 175	1	0,4	1,4
n.º 176	1	0,4	1,4
n.º 177	1	0,4	1,4
n.º 178	1	0,4	1,4
n.º 179	4	1,7	5,8
n.º 180	1	0,4	1,4
n.º 181	1	0,4	1,4
n.º 182	1	0,4	1,4
n.º 183	1	0,4	1,4
n.º 184	1	0,4	1,4
n.º 185	1	0,4	1,4
n.º 186	1	0,4	1,4
n.º 187	1	0,4	1,4
n.º 188	1	0,4	1,4
n.º 189	1	0,4	1,4
n.º 190	1	0,4	1,4
n.º 191	1	0,4	1,4
n.º 192	1	0,4	1,4
n.º 193	1	0,4	1,4

n.° 194	1	0,4	1,4
n.° 195	1	0,4	1,4
n.° 196	1	0,4	1,4
n.° 197	1	0,4	1,4
n.° 198	1	0,4	1,4
n.° 199	1	0,4	1,4
n.° 200	1	0,4	1,4
n.° 201	1	0,4	1,4
n.° 202	1	0,4	1,4
n.° 203	1	0,4	1,4
n.° 204	1	0,4	1,4
n.° 205	1	0,4	1,4
n.° 206	1	0,4	1,4
n.° 207	1	0,4	1,4
n.° 208	1	0,4	1,4
n.° 209	1	0,4	1,4
n.° 210	1	0,4	1,4
n.° 211	1	0,4	1,4
n.° 212	1	0,4	1,4
n.° 213	1	0,4	1,4
n.° 214	1	0,4	1,4
n.° 215	1	0,4	1,4
n.° 216	1	0,4	1,4
n.° 217	1	0,4	1,4
n.° 218	1	0,4	1,4
n.° 219	1	0,4	1,4
n.° 220	1	0,4	1,4
n.° 221	1	0,4	1,4
n.° 222	1	0,4	1,4
n.° 223	1	0,4	1,4
n.° 224	1	0,4	1,4
n.° 225	1	0,4	1,4
n.° 226	3	1,3	4,3
n.° 227	1	0,4	1,4
n.° 228	1	0,4	1,4
n.° 229	1	0,4	1,4
n.° 230	1	0,4	1,4
n.° 231	1	0,4	1,4
n.° 232	1	0,4	1,4
n.° 233	1	0,4	1,4
n.° 234	1	0,4	1,4
n.° 235	1	0,4	1,4
n.° 236	1	0,4	1,4
n.° 237	1	0,4	1,4
n.° 238	1	0,4	1,4
n.° 239	1	0,4	1,4
n.° 240	1	0,4	1,4
n.° 241	1	0,4	1,4
n.° 242	1	0,4	1,4
n.° 243	1	0,4	1,4
n.° 244	1	0,4	1,4

n.º 245	1	0,4	1,4
n.º 246	1	0,4	1,4
n.º 247	1	0,4	1,4
n.º 248	1	0,4	1,4
n.º 249	1	0,4	1,4
n.º 250	1	0,4	1,4
n.º 251	1	0,4	1,4
n.º 252	1	0,4	1,4
n.º 253	1	0,4	1,4
n.º 254	1	0,4	1,4
n.º 255	1	0,4	1,4
n.º 256	1	0,4	1,4
n.º 257	1	0,4	1,4
n.º 258	1	0,4	1,4
n.º 259	1	0,4	1,4
n.º 260	1	0,4	1,4
n.º 261	1	0,4	1,4
Total respostas = 232		100	336,2
69 casos válidos	6 sem resposta		

Tabela 20 - Rede de comunicação da Embrapa Agroindústria Tropical

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 50	1	4,5	16,7
n.º 51	1	4,5	16,7
n.º 63	1	4,5	16,7
n.º 73	1	4,5	16,7
n.º 89	1	4,5	16,7
n.º 127	2	9,1	33,3
n.º 139	1	4,5	16,7
n.º 147	1	4,5	16,7
n.º 159	1	4,5	16,7
n.º 162	1	4,5	16,7
n.º 164	1	4,5	16,7
n.º 168	1	4,5	16,7
n.º 176	1	4,5	16,7
n.º 180	1	4,5	16,7
n.º 182	1	4,5	16,7
n.º 186	1	4,5	16,7
n.º 204	1	4,5	16,7
n.º 213	1	4,5	16,7
n.º 233	1	4,5	16,7
n.º 237	1	4,5	16,7
n.º 253	1	4,5	16,7
Total respostas = 22		100	366,7
6 casos válidos			

Tabela 21 - Rede de comunicação da Embrapa Hortaliças

Código do colega da rede	Frequência	% de respostas	% de casos
n.º 1	1	2,4	11,1
n.º 14	3	7,3	33,3
n.º 29	1	2,4	11,1
n.º 58	1	2,4	11,1
n.º 68	1	2,4	11,1
n.º 80	2	4,9	22,2
n.º 86	1	2,4	11,1
n.º 93	1	2,4	11,1
n.º 101	1	2,4	11,1
n.º 106	1	2,4	11,1
n.º 131	1	2,4	11,1
n.º 135	1	2,4	11,1
n.º 140	1	2,4	11,1
n.º 152	1	2,4	11,1
n.º 158	3	7,3	33,3
n.º 161	1	2,4	11,1
n.º 165	1	2,4	11,1
n.º 166	1	2,4	11,1
n.º 175	1	2,4	11,1
n.º 179	4	9,8	44,4
n.º 195	1	2,4	11,1
n.º 201	1	2,4	11,1
n.º 208	1	2,4	11,1
n.º 209	1	2,4	11,1
n.º 216	1	2,4	11,1
n.º 224	1	2,4	11,1
n.º 239	1	2,4	11,1
n.º 241	1	2,4	11,1
n.º 255	1	2,4	11,1
n.º 256	1	2,4	11,1
n.º 259	1	2,4	11,1
n.º 260	1	2,4	11,1
	Total respostas = 41	100	455,6
9 casos válidos	2 casos sem resposta		

Tabela 22 - Rede de comunicação da Embrapa Milho e Sorgo

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 31	1	2,9	10
n.º 54	1	2,9	10
n.º 61	1	2,9	10
n.º 87	1	2,9	10
n.º 94	1	2,9	10
n.º 98	1	2,9	10
n.º 100	1	2,9	10
n.º 102	1	2,9	10
n.º 103	1	2,9	10
n.º 113	2	5,7	20
n.º 121	1	2,9	10
n.º 122	1	2,9	10
n.º 132	1	2,9	10
n.º 133	1	2,9	10
n.º 143	1	2,9	10
n.º 146	1	2,9	10
n.º 150	1	2,9	10
n.º 160	3	8,6	30
n.º 163	1	2,9	10
n.º 170	2	5,7	20
n.º 172	1	2,9	10
n.º 177	1	2,9	10
n.º 183	1	2,9	10
n.º 193	1	2,9	10
n.º 211	1	2,9	10
n.º 212	1	2,9	10
n.º 220	1	2,9	10
n.º 225	1	2,9	10
n.º 234	1	2,9	10
n.º 235	1	2,9	10
n.º 251	1	2,9	10
	Total respostas = 35	100	350
10 casos válidos	1 caso sem resposta		

Tabela 23 - Rede de comunicação da Embrapa Trigo

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 21	1	2,9	10
n.º 35	1	2,9	10
n.º 53	1	2,9	10
n.º 71	2	5,7	20
n.º 82	1	2,9	10
n.º 92	2	5,7	20
n.º 97	1	2,9	10
n.º 115	1	2,9	10
n.º 116	1	2,9	10
n.º 123	1	2,9	10
n.º 125	1	2,9	10
n.º 136	1	2,9	10
n.º 137	1	2,9	10
n.º 138	1	2,9	10
n.º 141	1	2,9	10
n.º 142	1	2,9	10
n.º 151	1	2,9	10
n.º 153	1	2,9	10
n.º 157	1	2,9	10
n.º 171	3	8,6	30
n.º 173	1	2,9	10
n.º 188	1	2,9	10
n.º 199	1	2,9	10
n.º 219	1	2,9	10
n.º 223	1	2,9	10
n.º 226	3	8,6	30
n.º 231	1	2,9	10
n.º 232	1	2,9	10
n.º 258	1	2,9	10
	Total respostas = 35	100	350
10 casos válidos	1 caso sem resposta		

Tabela 24 - Rede de comunicação da Embrapa Soja

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 90	1	11,1	33,3
n.º 95	1	11,1	33,3
n.º 108	1	11,1	33,3
n.º 109	1	11,1	33,3
n.º 130	1	11,1	33,3
n.º 134	1	11,1	33,3
n.º 197	1	11,1	33,3
n.º 200	1	11,1	33,3
n.º 250	1	11,1	33,3
Total respostas = 9		100	300
3 casos válidos	1 caso sem resposta		

Tabela 25 - Rede de comunicação da Embrapa Semi-Árido

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 32	1	10	33,3
n.º 96	1	10	33,3
n.º 110	1	10	33,3
n.º 119	1	10	33,3
n.º 167	1	10	33,3
n.º 187	1	10	33,3
n.º 190	1	10	33,3
n.º 207	1	10	33,3
n.º 210	1	10	33,3
n.º 238	1	10	33,3
Total respostas = 10		100	333,3
3 casos válidos			

Tabela 26 - Rede de comunicação da Embrapa Cerrados

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 45	1	4	12,5
n.º 76	1	4	12,5
n.º 77	1	4	12,5
n.º 79	1	4	12,5
n.º 88	1	4	12,5
n.º 91	1	4	12,5
n.º 111	2	8	25,0
n.º 112	1	4	12,5
n.º 117	1	4	12,5
n.º 120	1	4	12,5
n.º 126	1	4	12,5
n.º 145	1	4	12,5
n.º 148	1	4	12,5
n.º 149	1	4	12,5
n.º 154	1	4	12,5
n.º 171	1	4	12,5
n.º 178	1	4	12,5
n.º 185	1	4	12,5
n.º 194	1	4	12,5
n.º 221	1	4	12,5
n.º 236	1	4	12,5
n.º 247	1	4	12,5
n.º 248	1	4	12,5
n.º 252	1	4	12,5
Total respostas = 25		100	312,5
8 casos válidos			

Tabela 27 - Rede de comunicação da Embrapa Amazônia Oriental

Código do colega da rede	Frequência	% respostas	% casos
n.º 10	1	3,7	11,1
n.º 40	1	3,7	11,1
n.º 72	1	3,7	11,1
n.º 83	1	3,7	11,1
n.º 85	1	3,7	11,1
n.º 107	1	3,7	11,1
n.º 118	1	3,7	11,1
n.º 124	1	3,7	11,1
n.º 128	1	3,7	11,1
n.º 144	1	3,7	11,1
n.º 155	1	3,7	11,1
n.º 156	1	3,7	11,1
n.º 174	1	3,7	11,1
n.º 181	1	3,7	11,1
n.º 184	1	3,7	11,1
n.º 191	1	3,7	11,1
n.º 202	1	3,7	11,1
n.º 214	1	3,7	11,1
n.º 217	1	3,7	11,1
n.º 218	1	3,7	11,1
n.º 222	1	3,7	11,1
n.º 227	1	3,7	11,1
n.º 228	1	3,7	11,1
n.º 230	1	3,7	11,1
n.º 240	1	3,7	11,1
n.º 243	1	3,7	11,1
n.º 245	1	3,7	11,1
	Total respostas = 27	100	300
9 casos válidos	1 caso sem resposta		

Tabela 28 - Rede de comunicação da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Código do colega da rede	Freqüência	% respostas	% casos
n.º 23	1	3,6	9,1
n.º 64	2	7,1	18,2
n.º 74	1	3,6	9,1
n.º 78	1	3,6	9,1
n.º 81	1	3,6	9,1
n.º 84	1	3,6	9,1
n.º 99	1	3,6	9,1
n.º 104	1	3,6	9,1
n.º 105	1	3,6	9,1
n.º 114	1	3,6	9,1
n.º 129	1	3,6	9,1
n.º 169	1	3,6	9,1
n.º 189	1	3,6	9,1
n.º 192	1	3,6	9,1
n.º 196	1	3,6	9,1
n.º 198	1	3,6	9,1
n.º 203	1	3,6	9,1
n.º 205	1	3,6	9,1
n.º 206	1	3,6	9,1
n.º 215	1	3,6	9,1
n.º 229	1	3,6	9,1
n.º 242	1	3,6	9,1
n.º 244	1	3,6	9,1
n.º 246	1	3,6	9,1
n.º 249	1	3,6	9,1
n.º 257	1	3,6	9,1
n.º 261	1	3,6	9,1
Total respostas = 28		100	254,5
11 casos válidos			

Tabela 42 - C11 Fatores de melhoramento no uso da comunicação eletrônica

Categoria	Código	Frequência	%Respostas	%Casos
Abrangência mundial	2	1	,5	1,5
Acesso à informação n. disponível na bib.	3	1	,5	1,5
Acesso a banco de dados	4	1	,5	1,5
Acesso publicação específica	5	1	,5	1,5
Acesso rápido as últimas publicações	6	1	,5	1,5
Agilidade no recebimento de informação s	7	1	,5	1,5
Agilidade	8	4	2,0	6,0
Agilidade na comunicação	9	2	1,0	3,0
Agilidade na obtenção de informação	10	1	,5	1,5
Ampliou o acesso a informação	11	1	,5	1,5
Análise estatística	12	1	,5	1,5
Aquisição de computador para a área	13	1	,5	1,5
Atualização	14	4	2,0	6,0
Atualização científica	15	1	,5	1,5
Avaliação rápida de trabalhos por colega	16	1	,5	1,5
Busca bibliográfica	17	1	,5	1,5
Comunicação com a sociedade científica n	18	1	,5	1,5
Conhecimento de bibliografias novas	19	1	,5	1,5
Contato mais rápido com colega	20	1	,5	1,5
Correio eletrônico	21	2	1,0	3,0
Economia de tempo	22	2	1,0	3,0
Eficiência na consultoria ad hoc	23	1	,5	1,5
Facilidade no acesso de publicações	24	1	,5	1,5
Facilidade na comunicação com pesquisador	25	1	,5	1,5
Facilidade de acesso a bibliotecas	26	1	,5	1,5
Falta interligação	27	1	,5	1,5
Fazer um treinamento	28	1	,5	1,5
Fluxo rápido informações	29	1	,5	1,5
Fornecimento de microcomputadores	30	1	,5	1,5
Informação rápida	31	1	,5	1,5
Internet e correio eletrônico funcionando	32	1	,5	1,5
Literatura em qualquer parte do mundo	33	1	,5	1,5
Maior disponibilidade informações úteis	34	1	,5	1,5
Maior rapidez no acesso a informações	35	1	,5	1,5
Mais agilidade nas informações	36	1	,5	1,5
Melhora da comunicação	37	1	,5	1,5
Melhoria na linha comunicação	38	1	,5	1,5
Menor custo que o convencional	39	1	,5	1,5
Participação instantânea na rede interna	40	1	,5	1,5
Praticidade	41	2	1,0	3,0
Rapidez na comunicação com colega	42	1	,5	1,5
Rapidez na troca de informações	43	2	1,0	3,0
Rapidez na comun. da proposta de pesquisa	45	1	,5	1,5
Rapidez na revisão/publicação de trabalho	46	1	,5	1,5
Rapidez	47	16	8,1	23,9
Rapidez da informação	48	3	1,5	4,5
Rapidez obtenção de informações	50	1	,5	1,5
Rapidez na troca informações e contatos	51	1	,5	1,5
Resultados mais atualizados	52	1	,5	1,5
Suporte científico atual	53	1	,5	1,5
Tempo, eficiência, eficácia	54	1	,5	1,5
Transferência de documento	55	1	,5	1,5
Treinamento sobre uso do computador	56	1	,5	1,5

Troca de informações técnicas	57	1	,5	1,5
Velocidade na troca de informações	58	1	,5	1,5
Acervo bibliográfico	59	1	,5	1,5
Acesso a bibliotecas	60	1	,5	1,5
Agilidade no trabalho	62	1	,5	1,5
Agilizou o acesso a informação	63	1	,5	1,5
Amplitude de fonte de referência	64	1	,5	1,5
Aquisição de livros	65	1	,5	1,5
Atualização de informação nos sites	66	1	,5	1,5
Aumentaram opções de fontes de consulta	67	1	,5	1,5
Auxílio técnico facilitado	68	1	,5	1,5
Avisos	69	1	,5	1,5
Baixo custo desta busca	70	1	,5	1,5
Busca de literatura	71	1	,5	1,5
Busca de informação mais rápida	72	1	,5	1,5
Busca na Internet	73	1	,5	1,5
Comunicação rápida e barata com colegas	74	1	,5	1,5
Comodidade	75	1	,5	1,5
Computador disponível	76	1	,5	1,5
Conhecimento com colegas em diferentes	77	1	,5	1,5
Conhecimento de editais de concessão de	78	1	,5	1,5
Descobrir pessoas e temas	79	1	,5	1,5
Disponibilidade de trocar idéias c/ coleg	80	1	,5	1,5
Dúvidas sanadas sobre metodologia	81	1	,5	1,5
Economia	82	2	1,0	3,0
Eficiência na elaboração citação bibliogr.	83	1	,5	1,5
Eficiência	84	2	1,0	3,0
Elaboração trabalho em grupo de pesquisad.	85	1	,5	1,5
Envio e recebimento de informação rápido	86	1	,5	1,5
Equipamento	87	1	,5	1,5
Facilidade de comunicação com colegas da	88	1	,5	1,5
Facilidade de escrever e corrigir trabalho	89	1	,5	1,5
Facilidade de acesso	90	1	,5	1,5
Facilidade de uso	91	1	,5	1,5
Falta apoio chefia	92	1	,5	1,5
Fazer up date do computador	93	1	,5	1,5
Informação atualizada	94	1	,5	1,5
Intercâmbio	95	2	1,0	3,0
Internet como uso na sala	96	1	,5	1,5
Maior número de pesquisadores acessados	97	1	,5	1,5
Manutenção de equipamento em laboratóri	98	1	,5	1,5
Manutenção colaboração e contato	99	1	,5	1,5
Melhor computador	100	1	,5	1,5
Obtenção dos dados	101	1	,5	1,5
Parceria técnica interinstitucional	102	1	,5	1,5
Rapidez de acesso às informações	103	1	,5	1,5
Rapidez de comunicação	104	1	,5	1,5
Segurança	105	1	,5	1,5
Simplicidade	106	1	,5	1,5
Sistema de correio eletrônico	107	1	,5	1,5
Transferência de arquivos no formato	108	1	,5	1,5
Troca de experiência c/ parcerias e novas	109	1	,5	1,5
Troca de informações	110	2	1,0	3,0
Variedade de informação	111	1	,5	1,5
Acesso a trabalhos ainda não publicados	112	1	,5	1,5
Acesso a informação	113	1	,5	1,5
Acesso mais rápido	114	1	,5	1,5

Agilidade na troca de informação importa	115	1	,5	1,5
Aquisição e acesso a literatura	116	1	,5	1,5
Atualização e acesso bibliotecas virtuais	117	1	,5	1,5
Aumentou universo contato	118	1	,5	1,5
Colocar um CD-ROM	119	1	,5	1,5
Comunicação colegas em qualquer parte do	120	1	,5	1,5
Compartilhamento de idéia	121	1	,5	1,5
Computador com memória suficiente	122	1	,5	1,5
Computador com defeito	123	1	,5	1,5
Confiabilidade	124	2	1,0	3,0
Conhecimento de novos grupos e linhas de	125	1	,5	1,5
Conto diário com o público e parceiros	126	1	,5	1,5
Contato rápido com experts em todo mundo	127	1	,5	1,5
Contatos com colegas	128	1	,5	1,5
Difusão	129	1	,5	1,5
Diminui os custos com correio, telefone,	130	1	,5	1,5
Diminui o custo operacional	131	1	,5	1,5
Discussões com colegas	132	1	,5	1,5
Disponibilidade de volume de informações	133	1	,5	1,5
Disponibilidade	134	1	,5	1,5
Diversidade	135	1	,5	1,5
Diversificação	136	1	,5	1,5
Diversificação de informação	137	1	,5	1,5
Divulgação dos resultados de pesquisa	138	1	,5	1,5
Elaborar de gráficos e tabelas	139	1	,5	1,5
Embrapa-Sat	140	1	,5	1,5
Envio de relatórios e documentos	141	1	,5	1,5
Facilidade na aquisição de material bibli	142	1	,5	1,5
Facilidade no acesso/divulgação de evento	143	1	,5	1,5
Facilidade redação de projetos relatório	144	1	,5	1,5
Facilita o acesso diálogo na comunidade	145	1	,5	1,5
Facilidade e baixo custo de comunicação	146	1	,5	1,5
Facilidade	147	2	1,0	3,0
Facilidade de comunicação.	148	1	,5	1,5
Independência outras pessoas	149	1	,5	1,5
Informação barata	150	1	,5	1,5
Interação direta	151	1	,5	1,5
Maior acesso	152	1	,5	1,5
Maior comodidade e facilidade na obtenção	153	1	,5	1,5
Modernidade	154	1	,5	1,5
Obtenção de informações diversas	155	1	,5	1,5
Publicação trabalhos técnicos-científico	156	1	,5	1,5
Qualidade	157	1	,5	1,5
Redução dos custos	158	1	,5	1,5
Treinamento sobre Internet	159	1	,5	1,5
Comutação bibliográfica	160	1	,5	1,5
Contato social	161	1	,5	1,5
Demanda de trabalho	162	1	,5	1,5
Elaboração de projetos e subprojetos	163	1	,5	1,5
Facilidade na divulgação dos resultados	164	1	,5	1,5
Maior abrangência de pesquisas	165	1	,5	1,5
Organizar palestras	166	1	,5	1,5
Rapidez no acesso a arquivos de dados	167	1	,5	1,5
Abrangência	168	1	,5	1,5
Total respostas		198	100,0	295,5
67 casos; 8 sem resposta				

ANEXO III - Figuras

Figura 2 - Rede de Comunicação dos Pesquisadores da Amostra

Convenções

- ◻ Colega citante / citado
- Colega citado
- ◻ Colega citante

- Mesma unidade da Embrapa
- Outra unidade da Embrapa
- Outra instituição
- - - Colega do país
- ⋯ Colega do exterior



Figura 3 - Rede de Comunicação da Embrapa Hortaliças

Convenções

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ○ Colega citante / citado | — Mesma unidade da Embrapa |
| ○ Colega citado | — Outra unidade da Embrapa |
| ○ Colega citante | — Outra instituição |
| | - - - Colega do país |
| | - - - - - Colega do exterior |

