

Efeitos das tecnologias da informação na comunicação de pesquisadores da Embrapa*

Maria da Paixão Neres de Souza

Doutora em Ciência da Informação.

Salvador - Bahia

Email: mariapaixaosouza@uol.com.br

Resumo

Estudo realizado com 49 pesquisadores de nove unidades descentralizadas da Embrapa, contemplando dois centros por tema básico, três ecorregionais e quatro de pesquisa por produto (23% das 39 unidades), no período de 1992 a 1997. A coleta de dados foi feita por meio de questionários eletrônicos, com retorno de 75 respondidos (17% do total enviado). Os resultados mostraram melhoria nos contatos entre os pesquisadores, estabelecendo-se extensa rede de comunicação no país e no exterior. Observou-se a ocorrência, ainda em pequena escala, da avaliação e da publicação de trabalhos técnico-científicos em meio eletrônico. Conclui-se que o uso de tecnologias da informação afetou positivamente a comunicação científica do grupo estudado, com maior eficiência na produção, avaliação e difusão do conhecimento e, conseqüentemente, melhores resultados no campo da pesquisa e do desenvolvimento.

Palavras-chave

Comunicação científica; Tecnologia de informação; Fontes de informação; Produção de conhecimento; Avaliação de trabalhos; Difusão de conhecimento.

The effects of the information technology in Embrapa' s researchers communication systems

Abstract

This is a study carried out with 49 researchers from nine decentralized units of Embrapa, comprising two centers by basic theme, three ecorregional and four of research by product (23% of the decentralized units), from 1992 to 1997. The data collection was carried out by means of electronic questionnaires, with 75 replies (17% out of the total sent). The results showed an improvement in the contacts among the researchers, setting up a wide network of communication in the country and overseas. Although in a small scale, evaluation and publication of technico-scientific works were carried out by electronic means. The conclusion is that the use of information technologies had a positive influence on the scientific communication of the group studied, having a greater efficiency in production, evaluation and dissemination of knowledge and, therefore, better results in the field of research and development.

Keywords

Scientific communication; Information technology; Information sources; Knowledge production; Referee; Knowledge diffusion.

INTRODUÇÃO

A análise das mudanças existentes quanto ao desenvolvimento do pensamento científico é fundamental para a compreensão das instituições científicas, considerando que o primeiro objetivo dessas instituições é a produção de novo conhecimento. Uma das primeiras questões sociológicas que devem ser levantadas 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 levantada 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 desconhecidas.

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 da:

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

A literatura tem mostrado que a comunicação foi bastante favorecida pelo uso das redes de computadores no ambiente de pesquisa. A comunicação interpessoal se

* Aceito para publicação em artigo elaborado com base nos resultados da tese de doutorado "As tecnologias de informação no processo de produção, legitimação e difusão do conhecimento dos pesquisadores da Embrapa", defendida na Universidade de Brasília (UnB).

tornou mais ágil, e foi ampliada a disponibilidade de informação pelo acesso às bibliotecas virtuais de todo o mundo. Houve incremento na troca de pré-publicações nas redes e estímulo para elaboração de publicações eletrônicas, contribuindo para que os resultados de pesquisa se tornem públicos com maior rapidez e para uma audiência mais ampla.

Além disso, a comunicação é imprescindível no modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento atual, no qual são considerados enfoques como transdisciplinaridade, heterogeneidade, controle de qualidade, imputabilidade social e reflexividade. Nessas configurações citadas por Gibbons *et alii* (1994), os elos entre os praticantes são mantidos, parcialmente, pelos canais formais (publicação, por exemplo) e, também parcialmente, pelos canais informais (troca de mensagens, reuniões técnicas, lista de discussão). Presume-se, portanto, que todas essas mudanças estão afetando o próprio modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento.

Diante disso, pretendeu-se verificar como o uso de tecnologias de informação afetou o sistema de comunicação de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), uma instituição vinculada ao Ministério da Agricultura que tem como missão viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade.

REVISÃO DE LITERATURA

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), em trabalho cujo título 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 em pesquisas de vanguarda, ou seja, no grupo de cientistas mais produtivos em determinada disciplina.

Várias crenças acerca da ciência implicam necessariamente sua ligação com interação social. A necessidade de acumular dados, desenvolver teorias e experiências em paralelo e modificar idéias tem por base 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 & Griffith (1967, p.1013). 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, acrescenta que 80% desta comunicação provém de outros pesquisadores por meio de canais informais: conversas, conferências, seminários, cartas e outros tentáculos do colégio invisível.

Além dos tipos de canais utilizados para a divulgação, a velocidade com que esta divulgação ocorre é igualmente importante. Quanto mais rápido um projeto de pesquisa chama a atenção da comunidade científica e os seus resultados 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 à necessidade de maior velocidade quanto ao fluxo de produção de conhecimento, a rede de computadores e o uso das tecnologias de informação permitem a interação e colaboração entre indivíduos em localidades ainda que remotas, constituindo-se como a mais interessante alternativa para centralizar a geração e disseminação da informação, um paradigma de mudanças, portanto, para a construção e divulgação do conhecimento.

As tecnologias de informação e de comunicação 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, que, para funcionar a contento, necessita do suporte que as telecomunicações e as tecnologias de computação têm a oferecer.

PESQUISA DE USO DAS TECNOLOGIAS

Considerando que a Embrapa intensificou o processo de adoção de tecnologias de informação a partir de 1991, a pesquisa teve como objetivo examinar o efeito dessas tecnologias na comunicação científica de seus pesquisadores. O estudo teve uma abrangência de seis anos, compreendendo o período de 1992 a 1997.

Para a realização do estudo, foram selecionadas aleatoriamente nove unidades de pesquisa das 39 que a Embrapa possui, representando 23% do total das unidades, ficando assim distribuídas: dois centros temáticos – a) Embrapa Agroindústria Tropical e b) Embrapa Agroindústria de Alimentos; quatro Centros de produto – a) Embrapa Hortaliças, b) Embrapa Milho e Sorgo, c) Embrapa Soja e d) Embrapa Trigo; três Centros ecorregionais – a) Embrapa Cerrados, b) Embrapa Semi-Árido e c) Embrapa Amazônia Oriental.

O universo da pesquisa constou de 49 pesquisadores (empregados da Embrapa classificados no Plano de Cargos e Salários dentro dessa categoria), selecionados aleatoriamente, de cada uma das nove unidades da amostra, perfazendo um total de 441 pesquisadores, ou seja, 21% do contingente da empresa.

Para a coleta dos dados, foi enviado um questionário por meio eletrônico para cada um dos 441 pesquisadores, facultada a devolução pela forma mais conveniente para o entrevistado: meio eletrônico, correio ou malote da empresa (Anexo).

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 objeto da análise de frequência simples, frequência cruzada e de análises descritivas.

RESULTADOS DA PESQUISA

Dos 441 questionários enviados para os pesquisadores, foram recebidos 75 questionários, representando uma taxa de retorno de 17%. A maioria dos questionários foi devolvida por meio eletrônico – 54,67% pela Web, 28% por correio eletrônico –, e apenas 17,33% foram devolvidos pelo malote da Embrapa. Portanto, esse baixo índice de retorno pode ser um indicativo de que só aqueles que aderiram ao uso efetivo da Internet para condução dos seus trabalhos de pesquisa tenham devolvido o questionário respondido. Além desse, outros problemas inclusive de ordem técnica podem também ter interferido no aspecto de devolução dos questionários, conforme atestaram alguns dos entrevistados.

As respostas às questões propostas ao grupo pesquisado indicam a maneira como o sistema de comunicação desse grupo foi afetada pelo uso das tecnologias de informação. Elas são apresentadas nos próximos itens.

Rede de comunicação entre pesquisadores

Primeiramente, pretendeu-se, com a pesquisa, identificar a existência de uma rede de comunicação ou um colégio invisível (o grupo de colegas com os quais o pesquisador troca idéias na condução do seu trabalho de pesquisa) entre o grupo de pesquisadores, solicitando indicação dos colegas com quem o pesquisador entrevistado trocava idéias sobre atividades profissionais.

Os dados mapeados foram:

- 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;
- e) área de especialização desse colega.

Na tabela 1, a seguir, são mostrados os dados de afiliação dos colegas com quem o pesquisador entrevistado troca idéias.

Os dados indicam que 62,2% dos entrevistados trocam idéias de pesquisa com colegas na mesma unidade. Embora essa comunicação ocorra na mesma unidade, verificou-se que 54,2% dos entrevistados trocam idéias de pesquisa com colegas das mais diversas áreas do conhecimento agrícola, como apresentado na tabela 2, a seguir.

Tal fato pode ser um indício de heterogeneidade no modo de produzir conhecimento. No enfoque da **heterogeneidade**, os problemas de pesquisa estão sendo resolvidos por especialistas em disciplinas diversas. Essa tendência retrata o atual modelo de produção, legitimação e difusão do conhecimento, como afirmam Gibbons *et alii* (1994).

A despeito de alguns membros do grupo da amostra terem feito seu curso de pós-graduação no exterior, 96,6% dos colegas com quem os entrevistados trocam idéias trabalham no Brasil, o que poderia ser explicado pela afirmação de Alves (1980, p.9) de que a tecnologia do setor agrícola é tão específica quanto a local. Raramente, pode ser transferida de um país para outro, ou de uma região para outra, por causa das peculiaridades da agricultura, a exemplo do solo, clima, tipo de cultura característica de cada região, daí a comunicação endógena.

Entretanto, quando se observa que foram indicados 232 colegas com quem o grupo troca idéias de pesquisa, verifica-se que os dois sujeitos mais citados o foram apenas quatro vezes, o que representa 5,8% dos casos do total de indicações, sendo a maioria indicada apenas uma vez. Os colegas mais indicados são identificados como os *gatekeepers* – pesquisadores que formam o elo entre as fontes de informação e os colegas.

Todos esses dados relacionados com a comunicação na ciência vêm demonstrar o quanto é importante o **colégio invisível**, principalmente no contexto da **transdisciplinaridade**, no qual a comunicação entre os pares é fundamental na elaboração da agenda de pesquisa e no enriquecimento do debate científico realizado via rede eletrônica.

Fontes de informação para a produção de conhecimento

Conforme os dados da tabela 3, a fonte de informação mais utilizada para a produção de conhecimento são as **bibliotecas**, com um percentual de 80%; seguida

TABELA 1
Afiliação do colega que atua na rede de comunicação

Categoria	Código	Frequência	% Respostas
Mesma unidade da Embrapa	1	150	62,2
Outra unidade da Embrapa	2	17	7,1
Outra instituição	3	74	30,7
Total de respostas		241	100

Nota: 70 casos válidos, cinco sem resposta.

TABELA 2
Heterogeneidade no sistema de comunicação científica da 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
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 no exterior	8	7	3,1
Total de respostas		229	100

Nota: 69 casos válidos; seis sem resposta.

TABELA 3
Fontes de informação utilizadas pelos pesquisadores para produção de conhecimento

Categoria	Mais usado	Uso regular	Pouco usado	Não respondeu	Total
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	
Bibliotecas	60 (80%)	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%)	75
Fontes eletrônicas	17 (22,7%)	30 (40%)	23 (30,7%)	5 (6,7%)	75
Eventos	25 (33,3%)	35 (46,7%)	13 (17,3%)	2 (2,7%)	75
Ambiente de trabalho	12 (16%)	39 (52%)	17 (22,7%)	7 (9,3%)	75
Outras fontes	6 (8%)	5 (6,7%)	4 (5,3%)	60 (80%)	75

de **fontes impressas**, com 57,3%; **eventos** (congressos, seminários), com 33,3%. Em quarto lugar, aparece **fontes eletrônicas**, com um índice de 22,7%; **ambiente de trabalho**, com 16%, **colegas**, com 14,7% das indicações, sendo a penúltima fonte de produção de conhecimento. A literatura tem demonstrado que cientistas citam sempre os colegas como fonte de produção de conhecimento. De acordo com esses resultados, os pesquisadores estão lendo mais que conversando com os colegas, um comportamento mais próximo dos que se utilizam da informação tecnológica para a produção de conhecimento.

Em estudo com questões semelhantes a essas, realizado com um grupo de agrônomos, Rolinson, Al-Shanbari e Meadows (1996, p.49-50) encontraram um percentual de 39% para o item comunicação com os colegas e 55% destinado à leitura. Contudo, quando os autores solicitaram a indicação de outras fontes de informação, os cientistas britânicos, objeto do estudo, apontaram que discussão com colegas é para eles a maior fonte de informação, corroborando outros estudos sobre o assunto.

Frequência de uso dos canais de informação

O **telefone** é o canal de informação mais utilizado pelo grupo (32% das respostas), e **correio aéreo/terrestre e serviço de distribuição de documentos** (malote) obtiveram igualmente 6,7% de respostas.

Tais resultados concordam com o levantamento realizado por Rolinson, Al-Shanbari & Meadows (1996, p.53). Os autores identificaram que, além desses canais, o uso crescente do correio eletrônico e *abstracts*/índices eletrônicos são indicadores de mudanças claramente evidentes.

Essas mudanças também podem ser verificadas nesse grupo após a adoção das tecnologias de informação. Fontes tradicionais cederam lugar a outras que permitem o rápido acesso à informação técnico-científica, evidenciadas na questão sobre mensagens veiculadas no meio eletrônico.

Tipo de mensagem veiculada

Para o grupo de pesquisadores analisados, **mensagens de cunho geral** é o tipo *mais usado* no meio eletrônico, com 62,7% das respostas, depois **informação científica-tecnológica**, com 46,7% das respostas, e **informações bibliográficas**, com 22,7% (tabela 4).

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

TABELA 4

Tipo de mensagem veiculada no meio eletrônico pelos pesquisadores da Embrapa

Categoria de informação	Mais usado	Uso regular	Pouco uso	Não respondeu	Total
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	
Científico-tecnológica	35 (46,7%)	27 (36%)	12 (16%)	1 (1,3%)	75
Informação bibliográfica	17 (22,7%)	33 (44%)	24 (32%)	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%)	2 (2,7%)	75
Revisão de trabalhos técnico-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

Nessa questão, observa-se ainda baixo percentual de pesquisadores (33,3%) que indicaram *usar com regularidade* a rede para fazer revisão de trabalhos. Esta é uma prática que tem sido adotada na comunidade científica e que proporciona agilidade na disponibilidade do conhecimento, quando elimina os entraves do correio comum e, posteriormente, da impressão em papel.

Frequência de uso dos meios eletrônicos

Com que frequência os meios eletrônicos são utilizados para a produção, legitimação e difusão do conhecimento? Das respostas, 94,7% indicam que o **correio eletrônico** é utilizado *diariamente*, seguido de **transferência de arquivo**, com 16%. Outros meios têm uso *diário* inexpressivo. Contudo, é importante ressaltar que, embora com baixos índices de uso, todos os meios apresentados na questão são utilizados pelo grupo estudado. Presume-se que, em estudos posteriores, esse 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%; fórum/teleconferência, com um percentual de 24%. Vale transcrever também o depoimento que o autor obteve de um pesquisador sobre os fóruns de discussão na rede: "Fóruns eletrônicos têm 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".

Frequência do tipo de uso dos meios eletrônicos pelos pesquisadores

Conforme as categorias dos tipos de uso identificadas na tabela 4, a frequência *diária* aponta **mensagens pessoais** como **a mais utilizada**, com 58,7% das respostas. Depois, aparece **troca de idéias de pesquisa**, com 30,7% das respostas, e ainda merece destaque **fornecer ajuda técnica** (14,7%). Quanto aos tipos de uso com frequência *semanal*, a **busca de literatura** obteve 40%, o maior índice de respostas, e, para itens com realização mensal, destaca-se **avaliação de trabalhos técnico-científicos**, com 40% das respostas, conforme a tabela 5.

Uso de meio eletrônico em atividades de difusão de tecnologia

Os resultados mostraram que, para as atividades de difusão de tecnologia, publicações, geração de tecnologia, inovação tecnológica, comunicação por meio do rádio e da televisão, entre outras, os pesquisadores utilizam muito pouco o meio eletrônico. Ainda são raras as publicações na rede de computadores, e, ainda assim, esta parece ser a única iniciativa do grupo.

Pelo visto, a situação permanece a mesma tal qual foi constatada por Quirino, Cruz & Souza (1993, p.69). Em estudo sobre a produção do conhecimento na pesquisa agropecuária, esses autores analisaram projetos de pesquisa dos quais listaram seis tipos de ações diferentes para difusão de tecnologia. Como resultado, o estudo indicou que os mecanismos de transferência menos utilizados foram os referentes à mídia eletrônica.

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

O uso das tecnologias de informação contribuiu para melhorar o trabalho de pesquisa. O grupo citou diversos fatores que evidenciam esta afirmação. A principal mudança observada após a introdução do uso das tecnologias de informação referiram-se em sua maioria a:

TABELA 5
Frequência do tipo de uso via meio eletrônico pelos pesquisadores

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

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 e comunicações; organização de palestras; aumento do universo de contatos) obtiveram 37,3% das respostas;

c) eficiência na comunicação, com 26,9% das respostas;

d) melhoria de comunicação, com 20,9% das respostas.

Em estudo semelhante, sobre a rede de informação na universidade, Budd e 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que o uso de tecnologias da informação afetou o sistema de comunicação desse grupo de pesquisadores. As mudanças observadas são percebidas à medida que, graças ao uso de tecnologias de informação, confirma-se a atuação em uma grande rede de comunicação formada por colegas da Embrapa e, em menor número,

por colegas de outras instituições que atuam principalmente no país. Essa configuração pode ser denominada o colégio invisível dessa comunidade.

Neste colégio invisível eletrônico utilizado como prática na comunicação científica pelos pesquisadores entrevistados, são veiculadas informações técnico-científicas, bibliográficas, cursos e eventos. O grupo utiliza o correio eletrônico diariamente, participa de listas de discussão e faz revisão/avaliação de trabalho.

As transformações ficaram patentes quando a maioria informou que o maior benefício do uso das tecnologias de informação foi a rapidez na comunicação e a melhoria na comunicação científica, proporcionando o conhecimento de novos grupos e linhas de pesquisa, acesso ao diálogo na comunidade científica, troca de experiência com parcerias e novas pesquisas.

Observou-se que, na área de difusão do conhecimento – publicações, inovações tecnológicas –, são poucas as atividades que se utilizam do meio eletrônico. Portanto, pode-se concluir que as tecnologias de informação são mais utilizadas na produção de conhecimento do que na avaliação e na difusão de conhecimento. Ainda assim, há evidências de que o uso das tecnologias de informação transformou a comunicação científica do grupo estudado, fazendo com que a produção, a avaliação e a difusão de conhecimento sejam conduzidas de maneira mais eficiente, contribuindo para o alcance dos resultados no campo da pesquisa e desenvolvimento.

Artigo aceito para publicação em 24-5-2002

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R. de. *A Embrapa e a pesquisa agropecuária no Brasil*. Brasília : Embrapa, Departamento de Informação e Documentação, 1980. 22 p. (Embrapa. Documentos, 2).
- BERNAL, J. D. *The social function of science*. London : George Routledge, 1946. 482 p. cap. 11, p. 292-308.
- 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.
- BUDD, J. M.; CONNAWAY, L. S. University faculty and network information: results of a survey. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48, n. 9, p. 843-852, 1997.
- CRANE, D. *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*. Chicago : University of Chicago, 1972. 127p.
- FIGUEIRA NETTO, S. C. *A comunicação científica através de redes de computadores: a experiência de pesquisadores brasileiros*. 1994. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - IBICT, UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.
- GARVEY, W. D. *Communication: the essence of science*. Oxford : Pergamon, 1979. 332 p.
- _____; GRIFFITH, B. C. Scientific communication as a social system. *Science*, v. 157, p. 1011-1016, 1967.
- GIBBONS, M. *et al. The new production of knowledge: dynamics of science and research in contemporary societies*. London : Sage Publications, 1994. 179 p.
- MEADOWS, A. J. *Communicating research*. San Diego, California : Academic Press, 1998. 266 p. (Library and Information Science).
- 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.
- 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.
- SOUZA, M. P. N. de. *As tecnologias da informação no processo de produção, legitimação e difusão do conhecimento dos pesquisadores da Embrapa*. 1999. 209 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 1999.
- STUMPF, I. R. C. *A comunicação da ciência na UFRGS: relato de pesquisa*. Porto Alegre : UFRGS, 1997. 21 p.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

Prezado(a) Pesquisador(a):

Sou lotada na Embrapa Mandioca e Fruticultura e estou realizando curso de Doutorado em Ciência da Informação na Universidade de Brasília, conduzindo trabalho de pesquisa para a elaboração da tese, cujo tema é a influência das tecnologias de informação na produção, legitimação e difusão do conhecimento dos pesquisadores da Embrapa. Para a obtenção dos dados para esta pesquisa, estou conduzindo um levantamento mediante um questionário, entre os pesquisadores de sua unidade. O questionário requer cerca de 10 a 20 minutos do seu tempo para ser respondido, e eu prometo manter e respeitar a confiabilidade das informações prestadas por V.Sa. Portanto, peço a sua colaboração para responder a todas as questões formuladas e devolver o questionário por meio eletrônico ou para a Área de Informação da Sede da Embrapa, a atenção da Chefe da AI-Sede, Simara Gonçalves. Agradeço-lhe e ponho-me à disposição para qualquer esclarecimento.

Maria da Paixão Neres de Souza
paixao@sede.embrapa.br

A. IDENTIFICAÇÃO

1) Nome:

2) Unidade:

3) Endereço eletrônico:

4) Faixa etária:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 4.1 () 20-24 anos | 4.5 () 40-44 anos |
| 4.2 () 25-29 anos | 4.6 () 45-49 anos |
| 4.3 () 30-34 anos | 4.7 () 50-54 anos |
| 4.4 () 35-39 anos | 4.8 () 55-59 anos |
| | 4.9 () mais de 60 |

5) Nível de escolaridade, local e ano de conclusão de cada curso:

Nível de escolaridade	local	Ano de conclusão
5.1 () graduação		
5.2 () mestrado		
5.3 () doutorado		
5.4 () pós-doutorado		

B. ATIVIDADES PROFISSIONAIS

1) Há quanto tempo exerce a função de pesquisador?

2) Qual é a sua especialização profissional?

3) Quais são as culturas com as quais você trabalha?

C. INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

1) Qual é o colega com quem você troca idéias sobre as atividades profissionais? (Em caso de haver mais de um, cite-os por ordem de frequência maior para a menor)

Nome do colega

Nome da instituição

2) Quais as fontes de informação que você consulta para produzir conhecimentos? Use códigos: M (muito usado); R (usado com regularidade); P (pouco usado):

- 2.1 () bibliotecas
- 2.2 () colegas
- 2.3 () fontes impressas
- 2.4 () fontes eletrônicas
- 2.5 () eventos (congressos, seminários)
- 2.6 () ambiente de trabalho
- 2.7 () outros (especifique)

3) Indique a frequência de uso no seu trabalho de pesquisa dos seguintes canais de informação. Use códigos: a (nunca); b (menos que 1 vez/mês); c (1-4 vezes/mês); d (1-5 vezes/semana); e (diariamente).

- 3.1 () correio aéreo/terrestre
- 3.2 () telefone
- 3.3 () telex
- 3.4 () fax
- 3.5 () serviço de distribuição de documentos
- 3.6 () reuniões

4) Que tipo de mensagem eletrônica é veiculada? Use códigos: M (muito); R (usado com regularidade); P (pouco usado).

- 4.1 () informação científica-tecnológica
- 4.2 () informações bibliográficas
- 4.3 () informações sobre cursos/eventos
- 4.4 () mensagens de cunho geral
- 4.5 () revisão/avaliação de trabalhos científicos
- 4.6 () outros (especifique)

Efeitos das tecnologias da informação na comunicação de pesquisadores da Embrapa

5) Com que frequência você usa os seguintes meios eletrônicos? Use códigos: D (diária); S (semanal); M (mensal); N (nunca)

- 5.1 () correio eletrônico
- 5.2 () listas de discussão
- 5.3 () transferência de arquivos
- 5.4 () *chats*
- 5.5 () *CD-ROM*
- 5.6 () teleconferência
- 5.7 () consultas a bibliotecas virtuais
- 5.8 () análise de dados de pesquisa
- 5.9 () análise de reações químicas
- 5.10 () simulação de atividades de pesquisa
- 5.11 () outros (especifique e quantifique)

6) Indique a frequência de cada tipo de uso. Use códigos: d (diária); s (semanal); m (mensal); n (nunca).

- 6.1 () mensagens pessoais
- 6.2 () reuniões
- 6.3 () administração de projetos
- 6.4 () troca de idéias de pesquisa
- 6.5 () receber ajuda técnica
- 6.6 () fornecer ajuda técnica
- 6.7 () busca de literatura
- 6.8 () intercâmbio de documentos
- 6.9 () conferências eletrônicas
- 6.10 () avaliação de trabalhos técnico-científicos
- 6.11 () outros (especifique)

7) Qual o meio utilizado para divulgação de cada subprojeto? Responda quantificando.

Código do subprojeto:

- 7.1 () programa de rádio
- 7.2 () programa de televisão
- 7.3 () jornal
- 7.4 () feiras
- 7.5 () base de dados
- 7.6 () revista de divulgação
- 7.7 () outros (especifique)

8) Cite por ordem de importância pelo menos três fatores de melhoramento para o seu trabalho de pesquisa resultado do uso da comunicação eletrônica:

a)

b)

c)