
Preditores individuais e ambientais da produção do pesquisador

Jairo Eduardo Borges-Andrade

É crença corrente, na literatura científica sobre o processo de avaliação, não bastar a mensuração e a elaboração de juízo de valores para realizar avaliações, pois estas supõem que decisões precisam ser tomadas. Decisões organizacionais, visando aumentar ou melhorar a produção do pesquisador, só podem ser tomadas se existir conhecimento confiável quanto ao que se relaciona com essa produção e como isso ocorre na instituição de pesquisa.

O **desempenho** dos pesquisadores, medido pela quantidade e pela qualidade de conhecimentos e tecnologias gerados, depende da existência de **insumos**, do **processamento** que se faz desses insumos e do **ambiente externo** que interage com o processamento e é provedor dos primeiros. A produção do pesquisador, por sua vez, também é elemento que pode provocar mudanças no ambiente externo (Embrapa-SEA, 1990). Em poucas palavras, é esse o modelo analítico delineado para esta pesquisa e que poderia servir, igualmente, para a avaliação de instituições de ciência e tecnologia.

Borges-Andrade & Quirino (1989) já enfocaram a questão da qualidade das publicações de pesquisadores agropecuários. Essa qualidade foi julgada por um painel de especialistas, quanto a três aspectos: contribuição para o avanço do conhecimento científico, contribuição para o desenvolvimento da agropecuária e adequação da metodologia adotada. Nesse estudo os autores desenvolveram uma metodologia para colher esses dados e demonstraram as qualidades psicométricas de julgamentos dessa natureza.

Em estudo posterior, utilizando esses três aspectos como variáveis dependentes, Borges-Andrade, Guimarães & Afanasiéff (1990) demonstraram que a contribuição para o avanço do conhecimento está correlacionada, em maior grau, com variáveis ligadas ao intercâmbio intra-organizacional e à comunicação entre pares. Por sua vez, a contribuição para o desenvolvimento da agropecuária é explicada por variáveis de administração do tempo, de comunicação extra-institucional com usuários e de natureza ideológica. Na explicação da qualidade metodológica das publicações predominam fatores de satisfação pessoal e de comunicação interna na organização.

Este texto foi apresentado no XVI Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em C&T, em outubro de 1991. É resumo de um relatório interno de diagnóstico global dos pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), resultante de projeto de pesquisa originalmente concebido no contexto de contrato de cooperação firmado entre a Embrapa e o *International Food Policy Research Institute* (IFPRI), localizado em Washington-DC, EUA. Na época da realização da pesquisa e da redação do texto, o autor era pesquisador da Embrapa e coordenador do referido projeto.

Jairo Eduardo Borges-Andrade é Professor Titular no Departamento de Psicologia Social e do Trabalho do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

Considerando-se que a qualidade do desempenho dos pesquisadores já foi objeto de estudo, decidiu-se agora lançar luz sobre indicadores quantitativos de **desempenho**, como variáveis dependentes (ou critérios). Entretanto, além da produção de conhecimentos, geralmente traduzida em termos de textos escritos pelo pesquisador, decidiu-se estudar, também, a sua produção tecnológica. Definidas como variáveis dependentes desta pesquisa as produções de conhecimentos e tecnologias, resta ainda especificar melhor as variáveis independentes (ou antecedentes).

Variáveis de **insumo** que podem afetar a produção do pesquisador devem ser escolhidas como antecedentes. Esses insumos, contudo, passam por estágio de **processamento** dentro do ambiente psicossocial em que se insere o pesquisador. Assim, devem também ser escolhidas variáveis de natureza organizacional, de modo a se demonstrar seu efetivo papel na predição do desempenho do pesquisador. Tanto os insumos como o processamento sofrido por eles são fortemente influenciados pelo **ambiente externo**. Deste modo, é igualmente necessário investigar as relações entre esse ambiente e a produção do pesquisador.

O objetivo neste trabalho, considerando-se o modelo analítico de avaliação delineado e os conjuntos de variáveis escolhidos (desempenho, insumo, processamento e ambiente externo), é testar modelos empíricos de explicação da produção do pesquisador, utilizando como preditores as variáveis acima referidas e apresentando sugestões para a gerência da pesquisa agropecuária. No próximo tópico são brevemente descritos os instrumentos e procedimentos realizados para alcançar esse objetivo. Detalhes sobre eles foram omitidos neste texto, por limitações de espaço e porque se julgou importante priorizar os resultados inferenciais obtidos. Os detalhes poderão ser encontrados em Borges-Andrade (1991).

METODOLOGIA

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tinha, em agosto de 1989, 2.032 pesquisadores. Definiu-se como universo, para o levantamento dos dados, todos os seus pesquisadores em efetivo exercício de seu cargo, contratados até 1987. Utilizados esses critérios, a população dos sujeitos da pesquisa ficou reduzida a 1.078 indivíduos pertencentes a 38 Unidades da Embrapa. A coleta de dados (aproximadamente 600 variáveis) foi realizada através do cadastro de pessoal da empresa e de questionário, com identificação dos respondentes, enviado aos pesquisadores. Este foi aperfeiçoado, atualizado e redu-

zido a partir de um instrumento já usado por Quirino, Hage & Borges-Andrade (1985).

As perguntas estavam distribuídas, no questionário, em três partes claramente identificáveis:

- **Parte 1** — cobrindo aspectos de emprego, alocação de tempo, administração, metas, objetivos, interdisciplinaridade, comunicação, decisões e satisfação.
- **Parte 2** — solicitando dados sobre publicações e tecnologias (geradas individualmente ou em equipe) e atividades de difusão, no período de 1984 a 1987 e, separadamente, de 1988, assim como sobre prêmios e auxílios recebidos.
- **Parte 3** — perguntando, somente aos pesquisadores em posições administrativas nos centros de pesquisa, sobre a administração e as equipes de pesquisa.

Houve o retorno de 832 questionários, correspondendo a 77,2% da população definida. Foram realizadas várias análises estatísticas descritivas, com a finalidade de definir as variáveis que seriam efetivamente incluídas neste estudo e também de criar outras variáveis, com base naquelas já existentes no banco de dados. Apresentação detalhada desses resultados descritivos, referentes às variáveis independentes, pode ser vista em Borges-Andrade (1991). Realizada essa seleção e criadas as novas variáveis, classificou-se todo o conjunto em 20 categorias, as quais estão no quadro 1.

Análises fatoriais realizadas com as variáveis da categoria 20 indicaram ser apropriado agregar publicações e tecnologias geradas individualmente e em equipe, produzidas de 1984 a 1988. A ausência de cargas fatoriais negativas elevadas sugeriu ser apropriado, também, somar os doze tipos de publicações entre si e os quatro tipos de tecnologias (para mais detalhes sobre essas variáveis e sobre as análises fatoriais, sugere-se consulta a Borges-Andrade, 1991).

Foram definidos, com base nessas constatações, dois conjuntos de modelos a testar empiricamente. No primeiro, a variável dependente é o somatório das publicações e, no segundo, o das tecnologias. Cada uma destas variáveis foi testada em função do conjunto das variáveis incluídas em cada uma das categorias de 1 a 19 do quadro 1. Portanto, são 19 modelos de explicação para a produção de publicações e 19 para a de tecnologias, totalizando 38 modelos.

Cada um desses 38 modelos foi submetido a idêntica seqüência de análises. Primeiramente, executou-se uma análise de regressão múltipla (procedimento *stepwise*), com critérios definidos para as variáveis

Quadro 1

Classificação, Descrição e Número de Variáveis Relativas à Produção do Pesquisador (Categoria 20) e seus Preditores Individuais e de Ambientes Psicossocial e Externo (Categorias de 1 a 19)

Categoria	Descrição das Variáveis	Número
1. Biográficas	Sexo; idade*; regiões de nascimento e de trabalho; estado civil; número de dependentes*.	8
2. Treinamento em pesquisa	Nível*, número de áreas* e ano* da pós-graduação; número de pós-graduações no exterior; auto-avaliação de atualização.	8
3. Relações entre treinamentos em pesquisa	Número de anos entre as duas últimas titulações acadêmicas*; diversidade de especialização dessas últimas titulações; diversidade entre as instituições de ensino dessas últimas titulações.	4
4. Metas e prioridades de pesquisa e desenvolvimento	Julgamento da importância que oito objetivos específicos deveriam ter e da ordem de prioridade que doze ênfases de pesquisa deveriam receber na Unidade de Pesquisa.	20
5. Experiências em papéis e atividades organizacionais	Anos de experiência como extensionista rural*, em pesquisa*, como pesquisador na Embrapa* e em funções gerenciais*; número de funções gerenciais exercidas anteriormente*; número de Programas Nacionais de Pesquisa nos quais tem projetos*; porcentagem média de tempo gasto em onze atividades típicas*; porcentagem de participação em quatro aspectos do processo decisório na Unidade de Pesquisa*.	42
6. Recompensas relacionadas ao papel de pesquisador	Padrão salarial na Embrapa*; número de promoções por mérito recebidas antes do ano em que a coleta de dados foi realizada; recebimento de premiações, bolsas de estudo e auxílios financeiros.	8
7. Mobilidade e perspectivas de carreira	Tempo na Embrapa* e na Unidade de Pesquisa*; número de outras Unidades em que trabalhou*; alternativas de trabalho que preferiria; ano em que terá direito a aposentadoria* e em que pensa se aposentar*; conhecimento sobre o ano em que terá esse direito; existência de planos de aposentadoria.	17
8. Aspectos valorizados do trabalho	Grau de importância atribuída a 25 aspectos do trabalho.	25
9. Satisfação com aspectos do trabalho	Grau de satisfação com 25 aspectos do trabalho.	25
10. Missão e objetivos organizacionais e metas individuais de pesquisa	Tipo de missão da Unidade de Pesquisa; porcentagem de projetos visando a tecnologias* e novas pesquisas*; porcentagem em que oito grupos são usuários dos resultados da pesquisa*; julgamento da importância que oito objetivos têm e da ordem de prioridade que doze ênfases de pesquisa recebem na Unidade; desconhecimento da importância dos objetivos da Unidade; importância atribuída a 17 fatores na escolha de problemas de pesquisa.	61
11. Adesão a objetivos e prioridades organizacionais	Grau de discrepância entre os julgamentos da importância desejada e percebida, relativo a oito objetivos e doze prioridades.	20
12. Ambientes de execução da pesquisa	Porcentagem de tempo dispendido em oito ambientes de trabalho*.	16
13. Administração da Unidade de Pesquisa, segundo os pesquisadores	Função do supervisor imediato; degrau da hierarquia a que este pertence*; porcentagem de atividades simples e importantes que necessitam de aprovação prévia deste; doze problemas que dificultam a execução de projetos de pesquisa; frequência de comunicação escrita e oral com oito tipos de pessoas na Unidade de Pesquisa*.	51
14. Administração da Unidade de Pesquisa, segundo seus gerentes	Tempo médio dos gerentes da Unidade em cargos administrativos anteriores*; tempo médio de treinamento em administração*; distância dos projetos de pesquisa executados na Unidade, em relação à sua sede, em quilômetros*; tempo médio gasto por esses projetos para obterem resultados*; existência de Conselho Consultivo operante.	9

Categoria	Descrição das Variáveis	Número
15. Equipes de pesquisadores da Unidade de Pesquisa, segundo avaliação dos seus gerentes	Número médio de pesquisadores em equipes*; necessidade de treinamento dos mesmos; satisfatoriedade dos treinamentos acadêmicos destes; experiência deles com pesquisa; porcentagem média dos pesquisadores que se adaptam ao trabalho interdisciplinar*; porcentagem média dos pesquisadores que gostariam de ser transferidos* e dos que os gerentes gostariam de transferir ou demitir*.	11
16. Interdisciplinaridade no trabalho de pesquisa	Número de áreas de conhecimento que utilizam conhecimentos metodológicos*, princípios teóricos específicos* e dados específicos* para fazer pesquisa; porcentagem dos projetos que realizam pesquisas interdisciplinares*; preferência por trabalho de pesquisa sozinho, com outros da mesma especialização, de especialização diferente e de especializações iguais e diferentes; existência de equipes duradouras e temporárias da mesma especialidade, subdivididas em equipes de uma mesma especialidade, subdivididas em algumas fases da pesquisa e integrada em outras, integradas e sem divisão de trabalho.	18
17. Temporalidade dos projetos de pesquisa	Tempo médio dos projetos desde a aprovação até a obtenção de resultados* e desde a obtenção de resultados até sua utilização com sucesso pelos usuários da pesquisa.	4
18. Grupos de influência nas políticas de pesquisa da Unidade	Grau de influência de 19 grupos na definição da política de pesquisa da Unidade.	19
19. Comunicação externa e usuários da pesquisa	Porcentagem de tempo dispendido em sete tipos de atividades de difusão, extensão ou assessoria*; frequência de comunicação escrita* e oral* com 13 tipos de pessoas ou instituições fora da Unidade de Pesquisa.	66
20. Produção científica e tecnológica dos pesquisadores	Quantidade de doze tipos de publicações e de quatro tipos de tecnologias.	64
Total		496

Nota: Com base nos dados das variáveis assinaladas com asterisco, foram também criadas variáveis quadráticas, com a finalidade de estudar algumas relações não-lineares entre elas e as produções científica e tecnológica dos pesquisadores.

independentes entrarem ($p \leq 0,50$) e serem removidas ($p \geq 0,15$) do modelo. Em seguida, com as variáveis que se mantiveram significativas, executou-se outra análise de regressão (procedimento *reg*) para diagnosticar colinearidade ($p \leq 0,05$). Eliminadas as variáveis com problema de colinearidade, executou-se uma terceira análise de regressão, como a do passo anterior.

Não foram realizadas análises de regressão com as variáveis restantes, advindas de diferentes categorias, para evitar-se drástica redução das observações, devido à existência de muitos valores ausentes (*missings*). Isto pode, contudo, ter permitido a permanência de alguma colinearidade entre variáveis de diferentes categorias. Nos casos das funções quadráticas, foram extraídas suas estimativas de parâmetros, calculada a derivada da variável dependente em relação à variável independente e igualada a zero a derivada primeira, para obtenção dos pontos máximo (se a estimativa do parâmetro fosse negativa) e mínimo (se a estimativa fosse positiva) da curva.

Os resultados obtidos a partir dessas análises de dados são mostrados e discutidos a seguir. Por causa da natureza altamente quantitativa dos mesmos, optou-se por apresentá-los em quadros-resumo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quadros 2 e 3 constam os resultados significativos relacionados à ocorrência de relações entre as variáveis dependentes (indicadores de produção tecnológica e de publicações, respectivamente) e as independentes (ou antecedentes) incluídas nas categorias de 1 a 19 definidas no quadro 1.

Considerando-se que a quantidade de informações a ser discutida é grande, decidiu-se subdividir este tópico. Os dois primeiros itens referem-se, predominantemente, a variáveis de insumos. O terceiro a variáveis de insumos e processamento. As variáveis de processamento predominam nos quatro itens seguintes e as de ambiente externo no último.

Quadro 2

Classificação e Descrição dos Níveis das Variáveis Independentes Significativamente Correlacionadas à Produção de Tecnologias e Valores de R² dos Modelos

Categories de Variáveis	Níveis das Variáveis Diretamente Correlacionadas com a Produção de Tecnologias	R ² m
1. Biográficas	Estar casado.	0,01
2. Treinamento em pesquisa	Nível mais elevado da pós-graduação* e auto-avaliação de maior atualização em sua área de especialização.	0,02
4. Metas e prioridades de pesquisa e desenvolvimento	Menor prioridade atribuída à preservação de recursos naturais, em seus projetos de pesquisa.	0,01
5. Experiências em papéis e atividades organizacionais	Mais tempo de experiência em pesquisa na organização; projetos de pesquisa em maior número de Programas Nacionais de Pesquisa; uso de porcentagem maior de tempo supervisionando projetos de produção agrícola* e em viagens a serviço*.	0,05
6. Recompensas relacionadas ao papel de pesquisador	Maior salário*.	0,02
7. Mobilidade e perspectiva de carreira	Mais tempo na Unidade de Pesquisa*.	0,02
8. Aspectos valorizados do trabalho	Maior grau de importância atribuído a promoções justas e menor grau atribuído a equipamentos e espaço para pesquisa e a pessoal administrativo suficiente.	0,03
9. Satisfação com aspectos do trabalho	Maior grau de satisfação com oportunidades de participar das decisões sobre atividades de pesquisa na organização e menor grau com oportunidades de assumir riscos.	0,02
10. Missão e objetivos organizacionais e metas individuais de pesquisa	Maior porcentagem de projetos de pesquisa voltados à obtenção de tecnologias prontas para uso imediato; menor proporção de projetos voltados para resultados capazes de conduzir a novas pesquisas; lotação do pesquisador em Unidades de Pesquisa que têm como missão a adaptação final, em nível estadual, das tecnologias geradas em outras Unidades; maior porcentagem de agroindústrias como usuárias dos resultados práticos das pesquisas executadas pelos pesquisadores* e maior importância, dada pelo pesquisador, à possibilidade de comercialização do produto final, quando escolhe seus problemas de pesquisa.	0,07
11. Adesão a objetivos e prioridades organizacionais	Menor grau de adesão à prioridade organizacional de expansão da fronteira agrícola.	0,01
12. Ambientes de execução da pesquisa	Maiores porcentagens de tempo dispendido, durante seus projetos de pesquisa, em casas de vegetação e no campo, estábulos e currais.	0,02
13. Administração da Unidade de Pesquisa, segundo os pesquisadores	Maior percepção da falta de orientação da sede da empresa como um grande problema que dificulta a execução de projetos de pesquisa; maior frequência de comunicação oral com responsáveis por serviços de apoio à pesquisa (laboratório, biblioteca, computação etc.); menor frequência de comunicação oral com responsáveis por serviços de administração de recursos humanos, financeiros e materiais*.	0,03
14. Administração da Unidade de Pesquisa, segundo seus gerentes	Menor distância dos projetos de pesquisa executados na Unidade, em relação à sua sede, em quilômetros*.	0,01
15. Equipes de pesquisadores da Unidade de Pesquisa, segundo avaliação dos seus gerentes	Maior número médio de pesquisadores em cada equipe de pesquisa das Unidades*.	0,01

Categorias de Variáveis	Níveis das Variáveis Diretamente Correlacionadas com a Produção de Tecnologias	R²m
17. Temporalidade dos projetos de pesquisa	Maior tempo médio necessário para difusão dos resultados práticos dos projetos de pesquisa.	0,01
18. Grupos de influência nas políticas de pesquisa da Unidade	Maior grau percebido, pelo pesquisador, de influência de cooperativas e organizações comunitárias na definição da política de pesquisa da Unidade.	0,01
19. Comunicação externa e usuários da pesquisa	Maior porcentagem de tempo dispendido em entrevistas com órgãos de imprensa*; maiores freqüências de comunicação escrita com instituições internacionais e com instituições estaduais de pesquisa agrícola e da comunicação oral com associações profissionais e científicas* e com produtores e seus representantes, agroindústrias e sindicatos rurais; menores freqüências de comunicação escrita com produtores e seus representantes, agroindustriais e sindicatos rurais* e com instituições governamentais*.	0,08

* O resultado significativo ocorreu com a variável quadrática, portanto há relação não-linear entre esta variável e a produção tecnológica dos pesquisadores. Consultar o texto, para melhor compreender a natureza do que foi encontrado neste caso.

Quadro 3

Classificação e Descrição dos Níveis das Variáveis Independentes Significativamente Correlacionadas à Produção de Publicações e Valores de R² dos Modelos

Categorias de Variáveis	Níveis das Variáveis Diretamente Correlacionadas com a Produção de Publicações	R²m
1. Biográficas	Ter nascido no Centro ou no Sul do Brasil e estar casado.	0,02
2. Treinamento em pesquisa	Nível mais elevado de pós-graduação e auto-avaliação de maior atualização em sua área de especialização.	0,07
4. Metas e prioridades de pesquisa e desenvolvimento	Maiores prioridades atribuídas às diminuições do custo de produtos agrícolas e das importações, em seus projetos.	0,04
5. Experiências em papéis e atividades organizacionais	Mais tempo de experiência em pesquisa na organização*; projetos de pesquisa em maior número de Programas Nacionais de Pesquisa*; uso de porcentagem menor de tempo em viagens a serviço*; maior porcentagem de tempo supervisionando e orientando teses; menor número de anos de experiência anterior como extensionista rural; maior participação em decisões sobre avaliação de pesquisa na organização*; menor participação em decisões sobre aprovação de novos projetos de pesquisa na organização*.	0,13
6. Recompensas relacionadas ao papel de pesquisador	Maior salário*; recebimento de mais premiações da Embrapa e de outras instituições e de mais auxílios financeiros de outras instituições.	0,11
7. Mobilidade e perspectivas de carreira	Mais tempo na Embrapa; planejamento de aposentadoria mais tardia e indicação de que, havendo oportunidades, sairia da empresa.	0,03
8. Aspectos valorizados do trabalho	Maior grau de importância atribuído a reconhecimento pelo trabalho realizado e menor grau atribuído a relacionamento com colegas de trabalho.	0,01
9. Satisfação com aspectos do trabalho	Maior grau de satisfação com oportunidades de exercer liderança em sua área de especialização.	0,02

Categorias de Variáveis	Níveis das Variáveis Diretamente Correlacionadas com a Produção de Publicações	R ² m
10. Missão e objetivos organizacionais e metas individuais de pesquisa	Maior porcentagem em que instituições internacionais são usuárias dos resultados práticos das pesquisas executadas pelo pesquisador*; menor prioridade dada, nas Unidades de Pesquisa, ao desenvolvimento de usos não-convencionais de produtos agrícolas para criar novos mercados, à melhoria do nível socio-econômico e das condições de emprego do trabalhador rural e à diminuição dos preços dos produtos agrícolas.	0,07
11. Adesão a objetivos e prioridades organizacionais	Menor grau de adesão à prioridade organizacional de aumento da oferta de produtos agrícolas e ao objetivo organizacional de reconhecimento por parte da comunidade e da sociedade.	0,02
12. Ambientes de execução da pesquisa	Maior porcentagem de tempo dispendido em casas de vegetação*.	0,04
13. Administração da Unidade de Pesquisa, segundo os pesquisadores	Maior percepção da falta de orientação da sede da empresa como um grande problema que dificulta a execução de projetos de pesquisa; maior frequência de comunicação oral com responsáveis por serviços de apoio à pesquisa (laboratório, biblioteca, computação etc.); menor percepção da falta de recursos financeiros como um grande problema que dificulta a execução de projetos de pesquisa; maiores percepções das faltas de laboratórios e de pessoal de apoio como grandes problemas que dificultam a execução de projetos de pesquisa.	0,06
14. Administração da Unidade de Pesquisa, segundo seus gerentes	Menor tempo médio de treinamento dos gerentes em administração*; maior tempo médio gasto pelos projetos de pesquisa para obterem resultados prontos para difusão*; existência de Conselho Consultivo Interno ou Técnico operante na Unidade de Pesquisa.	0,04
15. Equipes de pesquisadores da Unidade de Pesquisa, segundo avaliação dos seus gerentes	Maior número médio de pesquisadores em cada equipe de pesquisa das Unidades; menor porcentagem de pesquisadores que os gerentes gostariam de transferir ou demitir, se sua Unidade de Pesquisa tivesse total independência*.	0,02
16. Interdisciplinaridade no trabalho de pesquisa	Maior número de áreas de conhecimento das quais os pesquisadores declaram utilizar conhecimentos metodológicos para fazer pesquisa*.	0,01
18. Grupos de influência nas políticas de pesquisa da Unidade	Maior grau percebido, pelo pesquisador, de influência de cooperativas e organizações comunitárias na definição da política de pesquisa da Unidade e menor grau percebido de influência da sede da Embrapa na referida definição.	0,04
19. Comunicação externa e usuários da pesquisa	Maior porcentagem de tempo dispendido em entrevistas com órgãos de imprensa*; menor porcentagem de tempo dispendido, nos últimos cinco anos, em atividades de difusão de tecnologia, extensão e assessoria e com o público em geral; maior frequência de comunicação escrita com instituições internacionais* e governamentais* e oral com instituições internacionais, com cooperativas e organizações comunitárias* e com produtores e seus representantes, agroindústrias e sindicatos rurais.	0,21

* O resultado significativo ocorreu com a variável quadrática, portanto há relação não-linear entre esta variável e a produção de publicações dos pesquisadores. Consultar o texto, para melhor compreender a natureza do que foi encontrado neste caso.

Características pessoais do indivíduo produtivo

Os pesquisadores casados (categoria 1) têm maior produção de publicações e de tecnologias, provavelmente por constituírem grupo mais amadurecido. Os nascidos no Centro ou no Sul do Brasil têm mais publicações, mas a região na qual atualmente trabalham não afeta sua produtividade. É provável que a formação escolar básica obtida nas regiões de origem

seja o determinante dessas diferenças, como discutiram Taylor & Ellison (1967).

Das variáveis relativas a treinamento (categorias 2 e 3), só foram encontrados resultados significativos para a categoria 2. Os que se julgam mais atualizados têm maiores produções de publicações e tecnologias, o que é corroborado pelas correlações encontradas com o nível de pós-graduação. As publicações crescem a taxas constantes, em relação ao nível de pós-

graduação, enquanto as tecnologias crescem a taxas decrescentes. Embora Mestrado e Doutorado tenham, cada um, efeitos significativos sobre a produção de tecnologias, o maior é produzido pelo Mestrado. Portanto, não faz sentido manter pesquisadores sem Mestrado, como já ocorre em outras instituições de pesquisa agrícola internacionais. Será conveniente criar uma carreira de pesquisador cujo requisito de entrada seja o Mestrado, devendo ser mantidas estratégias de treinamento contínuo, além das que levam à titulação.

Indivíduo, aspirações e ofício

As correlações encontradas entre as produções de publicações e tecnologias e os desejos, respectivamente, de priorizar a diminuição de custos de produtos e importações e de não-priorizar a preservação de recursos naturais (categoria 4) são provavelmente decorrentes do sistema de idéias que originou a própria Embrapa, instituição na qual a maioria dos pesquisadores se formou. Houve clara sinalização no sentido dessas prioridades, no primeiro decênio de existência da empresa. Isto colaborou fortemente na formação de expectativas nos pesquisadores. Os mais **competentes** devem ter sido os que melhor as incorporaram em seu trabalho e produziram resultados.

No presente, se for necessário alterar aquelas prioridades, será preciso grande esforço de convencimento dos pesquisadores, especialmente dos mais produtivos, pois além de terem sido socialmente reforçados, sua condição de **mais produtivos** deve tê-los transformado em fortes lideranças, dado o sistema de valores de produção existente na Embrapa. Não bastará, então, redefinir prioridades. Os sistemas de planejamento e avaliação deverão ser modificados, de modo que eles sejam mais susceptíveis às novas prioridades.

É grande o número de variáveis concernentes a experiências em papéis e atividades (categoria 5), as quais estão significativamente relacionadas às quantidades de tecnologias e de publicações. Nos casos de variáveis quadráticas, por exemplo, produzem mais tecnologias os pesquisadores que usam percentual maior de seu tempo supervisionando projetos de produção agrícola (até 24% do total de seu tempo, quando então ocorre o ponto máximo da curva).

A correlação positiva entre número de Programas Nacionais de Pesquisa (PNPs) e tecnologias e publicações (até o máximo de seis PNPs, quando cai a produção de publicações) pode estar 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. Mais viagens a serviço sugerem participação do pesquisador em uma diversidade de equipes, atividades e projetos, seja de pesquisa ou de desenvolvimento, o que pode explicar sua maior produção. A revisão de pesquisas realizada por Fox (1983) dá suporte a essas interpretações. A autora relatou evidências de que pesquisadores que investigam vários problemas, simultaneamente, são mais produtivos. Tal efeito seria mais dramático em disciplinas com mais procedimentos de pesquisa rotineiros, como são os casos de biologia e química quando comparados com matemática e ciências políticas.

O maior uso do tempo em viagens de serviço tem efeitos distintos, aumentando a produção de tecnologias (até 13,5% do tempo) e reduzindo a de publicações (a uma taxa acelerada de decréscimos). Considerando-se serem as viagens a serviço, em sua maioria, ligadas a atividades de desenvolvimento (treinamentos, assessorias e consultorias para organizações de extensão, cooperativas, agricultores e pecuaristas, além de congressos), é fácil compreender seu efeito positivo em tecnologias (pois expõem o indivíduo a diferentes problemas práticos) e seu efeito negativo em publicações (pois reduzem a exposição a problemas teóricos e impedem a concentração intelectual do indivíduo, condições essenciais para a redação de textos técnico-científicos).

Ambos os tipos de produção aumentam com a experiência de pesquisa na Embrapa, mas há o limite de 13 anos dessa experiência, depois do qual decrescem as publicações. Isto pode estar relacionado às características da numerosa *coorte* de pesquisadores que entrou na Embrapa em 1976 (e completava 13 anos na empresa quando os dados foram coletados). Entretanto, pode estar relacionado a outra característica mais estável, como o tempo depois do qual são necessárias atualizações ou mudanças de campo profissional visando evitar o decréscimo da produção de publicações. Root-Bernstein (1989), analisando casos de cientistas famosos, argumentou que eles costumam mudar de campos de pesquisa a intervalos de cinco a dez anos, como estratégia de manutenção da alta produtividade. Talvez fosse este procedimento o que estivesse faltando entre os pesquisadores aqui estudados.

As correlações encontradas com supervisão e orientação de teses sugerem que a diversificação de atividades, na direção do mundo acadêmico, aumenta a produção de publicações do pesquisador, pois o expõe a mais problemas teóricos e a diversidade de rotinas de pesquisa. Nessas situações, embora pareça paradoxal, quanto mais se ensina, mais se aprende.

Por outro lado, experiência maior na extensão rural determina menor produção de publicações, porque provavelmente modela no indivíduo valores e habilidades intelectuais incompatíveis com o desempenho esperado de quem deve fazer publicações técnico-científicas.

Aumentos iniciais de participação em avaliações têm melhores efeitos do que quando o indivíduo já participa intensamente de avaliações (até 64% de participação nas decisões, quando a produção decresce). O ideal seria que muitos compartilhassem das decisões sobre avaliações de pesquisa, para que se pudesse aumentar a produção de todos. Devido à taxa acelerada de decréscimo, os aumentos iniciais na participação em aprovações de novos projetos têm efeitos menos danosos na produção de publicações do que aumentos ocorridos entre indivíduos que já participam muito dessas decisões. Outra vez, o ideal seria existir compartilhamento das participações, para não ocorrer queda acentuada na produção de ninguém. As explicações para os efeitos distintos, do aumento das participações em avaliação e em aprovação de projetos, são provavelmente complementares. Quando se avalia projetos, antes é necessário se expor a princípios e métodos, o que é fator de aumento de publicações. Quando se aprova projetos, o tempo é utilizado com atividades (de negociação, de convencimento, de resolução de conflitos) que reduzem a concentração intelectual necessária à produção de textos técnico-científicos.

Os modelos resultantes dos testes realizados para as variáveis relativas a recompensas (categoria 6) explicam menos adequadamente a produção de tecnologias do que a de publicações. Remuneração salarial está relacionada curvilinearmente à quantidade de tecnologias, havendo crescimento desta a taxas decrescentes, até um ponto máximo que se dá quando encerram as referências salariais concernentes ao título de Mestrado. É muito provável que, além do efeito da remuneração propriamente dita, a relação aqui encontrada seja influenciada pelo nível de pós-graduação dos pesquisadores, já discutido. É curioso notar que prêmios e auxílios não se relacionam significativamente com tecnologias, embora o façam com publicações. Há, portanto, falhas nesses sistemas de recompensas, só capazes de reconhecer pesquisadores produtivos em termos de publicações. Por outro lado, verificando-se que os auxílios financeiros externos só se relacionam com publicações, conclui-se ser necessário manter alto ou fortalecer este tipo de produção na empresa, pois deve ser ele que melhor atrai os recursos externos hoje existentes.

Indivíduo, carreira e organização

Poucas são as variáveis concernentes a mobilidade e perspectivas de carreira (categoria 7) significativamente relacionadas à produção do pesquisador. Uma delas é a experiência na Unidade de Pesquisa. Contudo, quando a produção é de tecnologias, a relação é curvilínea, havendo aumentos a taxa decrescente. Esses aumentos cessariam aos 14 anos de experiência, quando então a produção cairia. Como afirmado anteriormente, esse efeito pode ser característico da numerosa *coorte* de pesquisadores que entrou na Embrapa em seus primeiros anos ou pode estar relacionado a outros fatores, como a ocupação de certos espaços ou níveis na estrutura organizacional, nos quais o pesquisador não mais necessita manter alta produção.

Curiosamente, os que desejam se aposentar mais tardiamente são os que mais publicam. São eles os que têm planejamento de carreira para mais longo prazo, com horizontes bem mais distantes. A visão de uma extensa carreira, provavelmente encerrada só com a morte física e não com a morte social (aposentadoria), deve os motivar e manter alta sua produção de publicações. Mais publicações podem, também, ser uma **garantia psicológica** de imortalidade. Contudo, engana-se quem acredita que, pelo tempo de serviço ou pela perspectiva de carreira, eles serão facilmente mantidos na empresa. Aqueles que afirmaram preferir sair, se houvesse oportunidade, são os que mais publicam. Provavelmente porque, além da visão de carreira longa, têm privilegiada visão sobre o mundo que os cerca e as oportunidades guardadas por este. Suas publicações podem ser o modo como mantêm relações com esse mundo e buscam reconhecimento externo. Seu comprometimento deve ser muito maior com sua carreira do que com sua organização.

Verifica-se, na categoria 8, que os que mais valorizam aspectos administrativos ou de recursos produzem menos tecnologias. Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff (1990) já haviam encontrado correlação negativa entre valorização da liderança dos órgãos centrais da Embrapa e qualidade de publicações. A valorização da burocracia e dos administradores, segundo Root-Bernstein (1989), relaciona-se negativamente com a produção do cientista. O valor associado à justiça distributiva na organização parece ser aspecto psicológico relevante entre os mais produtivos, conforme os dados constantes no quadro 2. De igual modo, Borges-Andrade, Cameschi & Xavier (1990), em estudo na Embrapa, constataram poderosa relação entre a percepção de justiça nas promoções e o com-

prometimento com a empresa. O sentido de justiça e de ser ela praticada na organização são partes importantes da argamassa psicossocial que mantém o pesquisador disposto a defender a empresa, compartilhando seus objetivos maiores (principalmente os que justificam sua existência) e produzindo tecnologias (o que, no caso da Embrapa, é o tipo de produto do trabalho mais próximo de suas principais finalidades institucionais).

São bem distintos os valores de trabalho associados à alta produção de publicações, como sugerem os dados. Nota-se, novamente, que as publicações podem ser um modo de obtenção de reconhecimento pelo trabalho. Por outro lado, a valorização de aspectos afetivos no local de trabalho, principalmente através da melhoria do relacionamento com colegas, não encontra boa receptividade entre pesquisadores produtivos. Fox (1983), em sua extensa revisão de pesquisas sobre cientistas, concluiu igualmente que aqueles que mais publicam têm maior preocupação com idéias e coisas, mas não com pessoas. Essas evidências sugerem que estratégias de intervenção organizacional, baseadas na melhoria das relações interpessoais, provavelmente contariam com predisposição negativa entre os pesquisadores mais produtivos.

Os dados referentes à categoria 9, quanto à produção de tecnologias, podem estar indicando que os mais insatisfeitos com oportunidades de assumir riscos seriam os mais inquietos, menos dispostos a considerar como definitivo o estado da arte estabelecido e mais interessados em buscar formas alternativas de soluções de problemas. Portanto, seriam os que teriam mais chances de produzir tecnologias. O resultado dessa mesma categoria quanto à produção de publicações sugere, outra vez, que o reconhecimento advindo do comportamento de publicar parece ser um estímulo reforçador poderoso para esse comportamento, no caso dos pesquisadores. A percepção de oportunidade de liderar em sua área de especialização seria somente uma outra maneira de constatar a existência de reconhecimentos interno e externo, constatação esta constantemente buscada pelo pesquisador que produz muitas publicações.

Finalidades organizacionais e propósitos individuais

Dentre as variáveis relativas a missões e objetivos organizacionais e metas individuais de pesquisa (categoria 10), o conjunto das relacionadas a tecnologias é completamente distinto do das referentes a publicações. Os dados sugerem, como era de se esperar, que a definição da vocação dos projetos (geração de

tecnologias *versus* produção de conhecimentos) tem impacto relevante na quantidade de tecnologias geradas pelo pesquisador. Efeito contrário, entretanto, não foi encontrado entre publicações, as quais aparentemente não dependem de maneira específica de projetos visando à geração de tecnologias ou à produção de conhecimentos. Elas podem ocorrer nos dois casos.

A produção tecnológica também parece se relacionar com a natureza da missão institucional da Unidade de Pesquisa. Os indivíduos das Unidades que têm como missão a adaptação final das tecnologias levam uma vantagem. A explicação pode ser que ao se posicionarem no final da linha de produção de tecnologias, contam com grande variedade delas, desenvolvidas por diferentes Centros, precisando ser adaptadas às condições específicas dos Estados.

Usuários potenciais das pesquisas (categoria 10), como pequenos ou grandes produtores, empresas de apoio à agricultura, outros pesquisadores e instituições nacionais de nível municipal, estadual ou federal, não parecem ter efeitos sobre a produção de tecnologias ou de publicações. Efeitos positivos somente ocorrem com a agroindústria, na produção de tecnologias, e com instituições internacionais, na produção de publicações. Porém, eles têm seus limites, já que as relações encontradas foram curvilíneas: ambas as produções crescem a taxas decrescentes, até alcançarem a proporção de 45%, a favor desses usuários únicos, quando então diminuem. Neste ponto seria preciso diversificar os usuários, provavelmente porque aí estaria ocorrendo dramática redução da exposição do pesquisador a variedade de problemas diferentes de pesquisa.

Os pesquisadores escolhem problemas de pesquisa com base em grande variedade de fatores. Neste estudo, só a possibilidade de comercialização do produto final (categoria 10) teria efeito positivo na produção tecnológica dos pesquisadores. De acordo com os dados do quadro 3 para a categoria 10, há três prioridades, definidas pelas Unidades de Pesquisa, que reduzem a produção de publicações. A explicação para isto tem a ver, possivelmente, com barreiras psicossociais e de treinamento, as quais a definição institucional daquelas prioridades interpõe ao trabalho de produção de publicações, como será discutido a seguir.

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 pes-

quisador habilidades especiais para nelas atuar, relativamente raras nos indivíduos aqui estudados. Além disto, quando for o momento de redigir e publicar, o pesquisador poderá hesitar, temendo não ser capaz de abordar o problema em todas as suas facetas interdisciplinares. Adicionalmente, é certo que o pesquisador (como ser social) tentará evitar a rejeição por parte de seus pares, em congressos e comitês de publicações, fazendo mais testes do que o usual (considerando-se que estaria mais distante da ciência ou da tecnologia **normal**) nos casos de pesquisas não-convencionais. Este procedimento resultará no adiamento da divulgação dessas pesquisas.

Além dos objetivos e prioridades organizacionais poderem alterar a produção dos pesquisadores, a adesão destes a tais objetivos e prioridades também pode estar relacionada a ela. Neste estudo definiu-se **adesão** como o grau de discrepância entre a importância (percebida pelo pesquisador) atribuída pela Unidade de Pesquisa a vários objetivos e prioridades e a importância que o pesquisador desejaria fosse dada a estes objetivos e prioridades. Quanto maior for o valor obtido na subtração feita entre os julgamentos de importância percebida e desejada, menor será a adesão. Nos três casos referentes à categoria 10, os pesquisadores mais **aderentes** produzem menos publicações. Sousa (1990) verificou na Embrapa resultado no mesmo sentido e sua explicação também serve para os casos aqui constatados: a tendência a discordar e a independência tornariam o indivíduo inquieto, inquiridor e sempre em busca de alternativas ou saídas novas para problemas, fatores essenciais no pesquisador produtivo. Sua segunda hipótese é que aquele que não se enquadra em padrões e não se submete facilmente a normas e procedimentos organizacionais é mais livre para propor, criar e realizar.

Espaço físico e temporal

Comparando-se os resultados obtidos com as variáveis do ambiente de execução da pesquisa (categoria 12), constata-se depender a produção de tecnologias de uma combinação na distribuição do tempo entre um local mais próximo da **realidade agrícola** (campos, estábulos e currais) e outro mais próximo da **realidade da pesquisa** (casa de vegetação). Entretanto, as publicações só dependem do tempo dispendido nesta última **realidade**. Neste caso, a relação é curvilínea, ocorrendo o crescimento dessa produção, em relação ao tempo dispendido em casas de vegetação, a taxas decrescentes, até o limite de 36% desse tempo, quando acontecem decréscimos nas publicações. Este é o ponto em que há

necessidade de diversificação de ambientes, seja para a sala de trabalho, o laboratório, a biblioteca, seja para os campos, estábulos e currais ou para o centro de computação.

Além de se investigar os efeitos do espaço físico, levou-se em conta neste estudo o espaço temporal (categoria 17). O pesquisador envolvido em projetos com perspectiva de adoção de longo prazo produziria mais tecnologias. O fato de não terem sido encontradas relações com publicações sugere que, estando envolvido em projetos de curta ou longa duração, para pesquisa ou difusão, o pesquisador encontraria uma maneira de manter essa sua produção. Isto voltará a ser analisado adiante, com dados fornecidos pelos gerentes.

Gerência da organização

Para testar as relações entre a produção dos pesquisadores e a gerência da organização, foram investigadas variáveis de administração das Unidades de Pesquisa, fornecidas por pesquisadores (categoria 13) e gerentes (categoria 14). Paradoxalmente, quando há queixa de que a falta de orientação da sede da empresa prejudicaria os projetos (categoria 13), é maior a produção de tecnologias e publicações. Provavelmente, o problema nada tem a ver com a necessidade real de orientação por parte da sede, muito distante, física ou hierarquicamente, para efetivamente poder exercer forte influência positiva sobre os projetos. Ao contrário, há farta evidência (Pelz & Andrews, 1977) de serem mais benéficas à produção as estruturas menos verticalizadas e as mais descentralizadas. A questão tem a ver, provavelmente, com dois aspectos psicológicos dos pesquisadores produtivos: são mais críticos quanto aos procedimentos e normas institucionais e não valorizam a burocracia ou os símbolos a ela associados. Evidentemente, não há algo que melhor represente a burocracia das instituições que sua sede, nem melhor alvo, se existe desejo de expressar criticismo.

De acordo com os dados referentes à categoria 13, quando o pesquisador aproxima-se (do ponto de vista de comunicação) dos serviços de apoio à pesquisa, sua produção tecnológica aumenta com aceleração constante. Quando aproxima-se dos serviços administrativos, essa produção diminui aceleradamente (pois a relação é curvilínea). Este segundo efeito, de natureza deletéria, já havia sido detectado e discutido por Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff (1990) quando investigaram a qualidade de publicações. No caso da quantidade de publicações, aumentos na comunicação com os responsáveis por serviços

de apoio têm efeitos benéficos crescentemente maiores e não-constantos.

Nenhuma queixa de falta de recursos (categoria 13) aparece correlacionada com a quantidade de tecnologias, embora tenha sido encontrada relação entre a presença de queixa relativa a recursos financeiros e a diminuição na produção de publicações. Pode ser que tais recursos faltem menos para os envolvidos na produção de tecnologias, considerando-se estar a missão precípua da Embrapa mais estreitamente relacionada a tecnologias, e que esses pesquisadores, portanto, não desenvolvam padrões estáveis de queixas sobre as faltas específicas de recursos para pesquisa. Os casos paradoxais verificados, em que as queixas sobre falta de laboratório e de pessoal de apoio estão relacionadas à maior produção de publicações, sugerem ser provável a existência de fortes desejos de contar com esses recursos em maior abundância, expressos pelos pesquisadores que mais publicam.

A produção de tecnologias diminui, a taxas crescentes, à medida que aumenta a distância média entre os locais onde são executados os projetos de pesquisa e as sedes das Unidades de Pesquisa (categoria 14). É provável que a chave para sua explicação seja a perda de controle, resultante do distanciamento físico entre pesquisador e seu projeto. Aparentemente, o fato das decisões serem colegiadas, ou tomadas pelos pares (em Conselhos Consultivos), produz efeitos benéficos sobre as publicações. Também Unidades com projetos de pesquisa de maior **fôlego**, isto é, que programam o alcance de resultados a mais longo prazo, têm pesquisadores com mais publicações. Entretanto, quando esse **fôlego** ultrapassa cinco anos e meio, começa a ocorrer perda na quantidade de publicações. Juntando-se a estas conclusões outras apresentadas em itens anteriores deste texto, pode-se elaborar a seguinte síntese: projetos de maior **fôlego** (no sentido de **ânimo** ou **coragem**) prático (maior tempo de difusão) estão associados à geração de mais tecnologias, enquanto projetos de maior **fôlego** de pesquisa (maior tempo para obter resultados prontos para difusão) estão associados à produção de mais publicações (até certo limite).

Ainda de acordo com os dados referentes à categoria 14, Unidades com gerentes que acumulam maior tempo de treinamento em administração têm pesquisadores com menor produção de publicações. Devem ser aqui evitadas conclusões apressadas, pois este resultado contraria pressupostos básicos (e pouco questionados) do treinamento e da administração em geral. Mesmo sendo necessárias mais investigações sobre o tema, é possível arriscar algumas explicações, com base na literatura existente. Quirino & Xavier

(1990) encontraram, na própria Embrapa, que quando a ajuda do supervisor para resolver problemas é julgada como mais insuficiente, é maior a produção de publicações. Hage (1982), por sua vez, argumentou que a produção de pesquisa é menor quando a autoridade gerencial é oriunda de poder concedido institucionalmente e maior quando ela advém de competência técnico-científica. O gerente, desempenhando o papel de encorajador e estimulador da criatividade, mas não de direcionador, leva o cientista a ter melhor produção, segundo Root-Bernstein (1989).

O que poderia estar ocorrendo com os gerentes da Embrapa, detentores de maior treinamento em administração, seria a manutenção de um nível de coordenação sobre os produtores de publicações, o que lhes retiraria a autonomia. Este procedimento teria resultados pouco benéficos, segundo Pelz & Andrews (1977). Por outro lado, talvez esses gerentes estejam utilizando de autoridade advinda de sua pretensa melhor formação em administração e não de sua necessária competência técnico-científica. Ou, finalmente, por acreditarem na superioridade de sua formação, estejam exercendo papel de direcionamento, o que implicaria em prejuízo para a produção de publicações. Do ponto de vista prático, considerando as evidências até aqui disponíveis, quando da escolha de um gerente de pesquisa ainda seria melhor optar pelo possuidor de competência técnico-científica, reconhecida por seus pares, provendo condições para que ele tenha treinamentos curtos em administração da pesquisa e assuntos correlatos (Borges-Andrade, 1984).

Equipes de trabalho

Verificou-se que as publicações crescem a taxa constante em relação ao tamanho das equipes de pesquisa (categoria 15), enquanto as tecnologias têm crescimentos 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. Ainda no referente às equipes de pesquisadores, a presença de grande grupo **dispensável** (que o gerente gostaria de transferir ou demitir) teria efeitos deletérios sobre as publicações dos pesquisadores.

O teste do modelo de explicação de tecnologias, através das variáveis da categoria 16, não indicou significância de qualquer uma delas. Quanto às publicações, estas são beneficiadas pelo aumento na quantidade de áreas das quais são utilizados conhecimentos metodológicos, até alcançar o número de cinco, quan-

do haveria perda de produção. Considerando-se que esse número é elevado, pode-se afirmar não ser ele um problema. O mais importante seria a conclusão de que essa interdisciplinaridade **intrapesquisador** é desejável para o aumento da produção de publicações. Este resultado vem complementar o obtido por Quirino & Lima (1988), que constataram correlação positiva entre pesquisa interdisciplinar feita nas Unidades da Embrapa e qualidade metodológica de suas publicações. Os referidos autores trataram de interdisciplinaridade **entre-pesquisadores**.

Clientes e influentes

Pelz & Andrews (1977) argumentaram que a existência de influência de (e interações com) grupos externos às organizações tem efeitos desejáveis sobre a produção dos cientistas. Para a investigação desse fenômeno na Embrapa, levou-se em conta a influência de grupos externos (categoria 18) e atividades de difusão, extensão e assessoria e comunicação dos pesquisadores com pessoas ou instituições externas (categoria 19).

O conjunto de dados relativos à categoria 18 sugere que tornar as Unidades de Pesquisa mais sensíveis à influência de cooperativas e organizações comunitárias e menos à influência da sede são estratégias úteis para melhorar a produção de seus pesquisadores. A solução, pois, aponta para a descentralização e para o controle local exercido por segmentos sociais bem-organizados. Utilizando dados colhidos entre 1980 e 1983, Quirino & Aragão (1985) encontraram influências positivas de grandes produtores rurais e de agroindústrias sobre a produção de tecnologias e sobre os benefícios econômicos delas advindos. Detectaram, ainda, relação direta entre sindicatos rurais e tecnologias, mas não sobre seus benefícios. Correlação negativa entre influência da sede e benefícios econômicos das tecnologias também foi encontrada por eles. Quirino, Hage & Borges-Andrade (1985), usando essa mesma base de dados, relataram efeitos positivos da influência de grandes produtores rurais sobre os números de publicações e de tecnologias e sobre os benefícios econômicos destas últimas. Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff (1990), ainda com essa base de dados, obtiveram correlação positiva entre a influência de grandes produtores rurais e a contribuição de publicações para o desenvolvimento da agropecuária. Outra correlação positiva foi encontrada por esses autores, entre influência de pesquisadores de fora e contribuição de publicações para o avanço do conhecimento.

Em resumo, tendo por base as pesquisas anteriores e esta aqui relatada, constata-se que a influência de grandes produtores deixou de ser fator positivo importante na produção dos pesquisadores, mas a da sede permaneceu negativa. Por outro lado, a influência benéfica de cooperativas e organizações comunitárias passou a ser detectada. A agroindústria, talvez por não ter seus efeitos medidos independentemente de produtores e sindicatos rurais, não aparece nos resultados referentes à categoria 18. No entanto, ficaram evidentes seus efeitos positivos quando da análise dos resultados relativos à categoria 10. Do ponto de vista da teoria organizacional, é relevante deixar aqui registrado que, não importando quais, os grupos externos são fatores importantes para a produção dos pesquisadores, conforme havia sido verificado por Pelz & Andrews (1977). A determinação de quais desses grupos teriam efetiva influência sobre a produção dos pesquisadores, por outro lado, dependeria de uma série de variáveis relativas à organização, à sua história e ao seu ambiente externo.

Aos resultados referentes a comunicação externa e usuários da pesquisa (categoria 19) é preciso adicionar que, sendo escrita a comunicação com produtores e seus representantes, agroindústrias e sindicatos rurais e com instituições governamentais, o aumento de sua frequência leva a quedas cada vez maiores na produção tecnológica. Por que isto ocorre? Porque o meio escrito de comunicação com esses interlocutores toma maior tempo do pesquisador, sem lhe dar a contrapartida de aprender mais com a realidade, pois a quantidade de informações úteis que a ele retorna é muito pequena. No entanto, através da comunicação oral com produtores, agroindústrias e sindicatos as produções tecnológica e de publicações aumentam.

Por outro lado, o meio escrito de comunicação com instituições internacionais e instituições estaduais de pesquisa é benéfico para a produção de tecnologias. Com estes interlocutores a natureza da comunicação é distinta, pois usualmente se dá entre pares, havendo efetiva troca de informações técnico-científicas, com benefício para ambas as partes. Pelas mesmas razões, contatos com instituições internacionais também seriam extremamente apropriados para aumentar a produção de publicações, como indicam os dados.

Resultado obtido por Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff (1990) foi similar ao aqui encontrado para a produção tecnológica dos pesquisadores: a contribuição de publicações para o desenvolvimento agropecuário é pior avaliada quando os autores dessas publicações têm mais comunicação escrita com produtores e agroindústrias. Entretanto, esse mesmo tipo

de comunicação é encontrado associado à melhor avaliação da contribuição dessas publicações, quando ocorre com extensionistas e cooperativas. Estes seriam interlocutores que demandariam menos tempo do que os usuários finais, em número muito maior. Além disto, extensionistas e cooperativas teriam condições de se relacionar com porções muito mais significativas de usuários finais do que o pesquisador, mesmo se dedicasse todo seu tempo a isso. Finalmente, "os usuários intermediários filtrariam mais adequadamente as demandas à pesquisa e seriam mais hábeis (dada sua posição no fluxo de comunicação) para processá-las cognitivamente e transformá-las em problemas sóciotécnicos globais e capazes de influenciar mais efetivamente os pesquisadores" (Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff, 1990).

A relação curvilínea entre comunicação oral com associações profissionais e científicas e produção tecnológica indicou que contatos com pares, além dos usuários, teriam efeitos crescentemente positivos sobre a produção dos pesquisadores. Resultado na mesma direção foi detectado por Oliveira, Bressan, Barros & Muniz (1988), em centros de Recursos Naturais da Embrapa, com produção de publicações.

A correlação positiva entre entrevistas a órgãos de imprensa e produção tecnológica pode estar indicando que pesquisadores de prestígio são mais produtivos ou que os que obtêm reconhecimento social se mantêm altamente produtivos. A quantidade de publicações aumenta se a comunicação escrita com instituições governamentais ocorrer mais de uma vez por ano. Contudo, se a comunicação alcançar frequência trimestral, verificam-se decréscimos na produção de publicações que, daí por diante, cairá a taxas crescentes. Este efeito é diferente daquele verificado com a produção de tecnologias, na qual aumentos de comunicação escrita com instituições governamentais já levam, inicialmente, a decréscimo de produção a taxa crescente. Para ambas as produções, portanto, contatos com órgãos governamentais mais atrapalham do que ajudam.

Constatou-se, ainda, associação bastante complexa entre a comunicação oral com cooperativas e organizações comunitárias e a quantidade de publicações, a qual dá suporte adicional a algumas discussões, já realizadas aqui, sobre seus importantes papéis. Se a frequência for de até uma vez por ano, a produção declinará. No entanto, se a comunicação ocorrer pelo menos trimestralmente, a produção aumentará a taxas crescentes. É necessário lembrar, ainda, que o fenômeno só ocorre com a modalidade de comunicação menos formal (oral).

De modo semelhante ao ocorrido com tecnologias, e provavelmente pelas mesmas razões, verificou-se a

existência de correlação entre a produção de publicações e os contatos com órgãos de imprensa. Entretanto, quando os contatos são mais do que mensais, ocorrem decréscimos de produção. Este seria, provavelmente, o ponto em que se perguntaria se o indivíduo teria se transformado em relações públicas, prejudicando seu desempenho como pesquisador. Existe, ainda, um complemento para este achado: relação significativa entre as publicações e as atividades anteriores de difusão, extensão e assessoria. Há perda crescente de produção à medida que aumentam essas atividades, até ser alcançado um ponto em que a distribuição de atividades do indivíduo privilegiaria o contato externo, deixando ele de ser pesquisador.

CONCLUSÃO

Os preditores de publicações e tecnologias, que emergiram dos testes estatísticos realizados, incluem variáveis dos três componentes estudados: insumos, processamento (ambiente psicossocial na organização) e ambiente externo à organização. Deve-se ter em conta, entretanto, que a metodologia de pesquisa utilizada, de desenho de corte transversal e de análise correlacional, não indica, necessariamente, a existência de relações causais.

O leitor disposto a correr o risco de assumir completa ortogonalidade entre as variáveis e que se der ao trabalho de adicionar, nos quadros 2 e 3, os valores de R dos 19 modelos de regressão testados, constatará que este estudo foi, talvez, mais bem-sucedido na predição de publicações ($SR = 0,94$) do que na de tecnologias ($SR = 0,43$). Portanto, devem existir várias outras características preditoras da produção de tecnologias que, provavelmente, esta avaliação não foi capaz de mensurar ou não variam entre as Unidades de Pesquisa estudadas. O problema pode ter sido, também, originado pela própria coleta dos dados de tecnologias: a Embrapa não possui definições tão claras sobre elas, como ocorre com as referentes a publicações. Definição menos precisa cria problemas de mensuração.

Comparando-se as categorias de variáveis independentes, pelos valores dos R obtidos nas análises de regressão, verifica-se que os melhores preditores de tecnologias são, em ordem decrescente: comunicação externa e usuários da pesquisa; missões e objetivos organizacionais e metas individuais de pesquisa; e experiências em papéis e atividades organizacionais. Os melhores preditores de publicações são, também em ordem decrescente: comunicação externa e usuários da pesquisa; experiências em papéis e ati-

vidades organizacionais; e recompensas relacionadas ao papel de pesquisador.

Essas três categorias de variáveis não explicam, no entanto, mais do que 20% da variação de produção de tecnologias e 45% da variação de produção de publicações (aproximadamente metade das variâncias totais). Deste modo, além dos preditores acima citados, o leitor interessado em preditores individuais e de ambientes psicossocial e externo da produção do pesquisador não deve esquecer daqueles relatados e discutidos anteriormente, referentes às outras 14 categorias de variáveis relevantes.

No entanto, mesmo todos esses preditores não esgotam satisfatoriamente o universo de variáveis de insumo, processamento e ambiente externo sugeridas pelo modelo analítico de avaliação delineado na in-

trodução deste texto e aqui adotado como pano de fundo. É preciso produzir mais conhecimentos e elaborar modelos mais complexos (ou abrangentes) que possam auxiliar nos processos de avaliação, decisão e administração estratégica de instituições de pesquisa agrícola, de forma fidedigna e válida.

É necessário, ainda, realizar estudos com as mesmas categorias de variáveis independentes, mas relacionando-as a uma avaliação qualitativa de tecnologias. Seriam investigações equivalentes àquela realizada por Borges-Andrade, Guimarães & Afanasieff (1990) com relação à qualidade de publicações. Tal esforço fecharia um ciclo de estudos incluindo, como variáveis dependentes, tecnologias e publicações, em seus aspectos qualitativos e quantitativos. Faltaria replicar esses estudos com pesquisadores de outras áreas. ♦

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES-ANDRADE, J.E. Administração da pesquisa: organização e papéis ocupacionais. *Revista de Administração de Empresas*, v.24, n.2, p.19-28, abr./jun. 1984.
- _____. *A produção do pesquisador e seus preditores individuais e de ambientes psicossocial e externo*. Brasília-DF, Secretaria de Administração Estratégica, Embrapa, 1991. [Relatório]
- BORGES-ANDRADE, J.E.; CAMESCHI, E.; XAVIER, O.S. Comprometimento organizacional em instituições de pesquisa: diferenças entre meio e fim. *Revista de Administração*, v.25, n.4, p.29-43, out./dez. 1990.
- BORGES-ANDRADE, J.E.; GUIMARÃES, T.A.; AFANASIEFF, R. Qualidade da pesquisa e ambiente organizacional. *Revista de Administração*, v.25, n.1, p.61-69, jan./mar. 1990.
- BORGES-ANDRADE, J.E. & QUIRINO, T.R. Mensuração de qualidade de publicações e comparação com outras medidas de efetividade organizacional em pesquisa aplicada. *Ciência e Cultura*, v.41, n.2, p.138-145, 1989.
- EMBRAPA-SEA. *Projeto: diagnóstico global da Embrapa*. Brasília-DF, Embrapa-SEA, 1990. [Manuscrito]
- FOX, M.F. Publication productivity among scientists: a critical review. *Social Studies of Science*, Londres, Sage, v.13, p.285-305, 1983.
- HAGE, J. *Aplicação da teoria organizacional ao problema da pesquisa agropecuária no Brasil*. College Park-MD, Center for Innovation Studies in Organizational Design, Entrepreneurship and Strategic Management, University of Maryland, 1982. [Manuscrito]
- OLIVEIRA, J.A.M.; BRESSAN, M.; BARROS, E.V.; MUNIZ, J.N. Variáveis condicionantes do processo de produção científica dos centros de recursos naturais da Embrapa. *Revista Ceres*, v.35, n.199, p.239-258, 1988.
- PELZ, D.C. & ANDREWS, F.M. *Scientists in organizations: productive climates for research and development*. New York, John Wiley & Sons, 1977.
- QUIRINO, T.R. & ARAGÃO, P. Grupos sociais e desempenho das organizações de pesquisa agropecuária. SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 10. *Anais*. São Paulo, PACTO-IA-FEA-USP, 1985.
- QUIRINO, T.R.; HAGE, J.; BORGES-ANDRADE, J.E. *Report on the impact of human capital on the effectiveness of agricultural research centers*. College Park-MD, Center for Innovation Studies in Organizational Design, Entrepreneurship and Strategic Management, University of Maryland, 1985. [Manuscrito]
- QUIRINO, T.R. & LIMA, S.M.V. Interdisciplinaridade, condições ambientais e organização de pesquisa. REUNIÃO ANUAL DE PSICOLOGIA, 17. *Anais*. Ribeirão Preto-SP, Sociedade de Psicologia, 1988.
- QUIRINO, T.R. & XAVIER, O.S. Qualidade de vida no trabalho e desempenho de organizações de pesquisa. *Ciência e Cultura*, v.42, n.11, p.901-911, 1990.
- ROOT-BERNSTEIN, R.S. Strategies of research. *Research-Technology Management*, v.32, n.2, p.36-41, 1989.
- SOUSA, A.B. *Fatores impulsionadores e fatores restritivos à produtividade do pesquisador na Embrapa*. João Pessoa-PB, 1990. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba.
- TAYLOR, C.W. & ELLISON, R.L. Biographical predictors of scientists performance. *Science*, v.155, p.1075-1080, 1967.