

# Publicação de Artigos em Periódicos Internacionais: um estudo com base na gestão de C&T<sup>1 2</sup>

GUEDES, Vicente G. F.<sup>3 4</sup>  
GOMES, Eliane Gonçalves<sup>5</sup>  
PENTEADO, Roberto C.<sup>6</sup>  
MAGALHÃES, Ilvan Meireles de<sup>7</sup>  
MARTINS, Maria Amalia G.<sup>8</sup>

## INTRODUÇÃO

Este trabalho explora, como tema central, o estudo da dinâmica da construção do conhecimento por pessoas da Embrapa e suas relações com o processo de mudança organizacional na empresa, incluindo os modos de organização do trabalho de pesquisa e desenvolvimento, especialmente transformações quantitativas e qualitativas no contingente de pessoal. Escolheu-se esse instituto tecnológico inserto no agronegócio, dada a influência do conhecimento em gestão de C&T nele construído, com possibilidades de transbordamento (*spillover effects*), e a viabilidade de se mobilizar dados e informações válidos e consistentes para o trabalho. Metodologicamente, opera-se uma construção dialogada sob perspectiva multidisciplinar, assim necessária para a compreensão da gestão de C&T. Na investigação, a construção do conhecimento tem a produção de artigos científicos em periódicos internacionais como *proxy*.

O processo relatado perquiriu se, quantitativamente, a publicação de artigos científicos em periódicos indexados na *Web of Science* apresenta relações com a dinâmica da mencionada mudança organizacional, com olhar mais focado nas transformações do quadro de pessoas, procurando compreender relações entre as duas dimensões.

Este texto está organizado em quatro partes, além desta introdução. Em primeiro lugar, procede-se à apresentação do **método** de pesquisa. O item seguinte trabalha a função pública **pesquisa e desenvolvimento agropecuário**, com a atenção voltada para o nível nacional, sob uma perspectiva da história social mais recente. No contexto, apresenta-se e discorre-se sobre a Embrapa, seus antecedentes e missão estratégica, destacando-se o processo de mudança institucional planejada, em grande medida pautado por políticas públicas. O título três contém **resultados e sua discussão**, encaminhando para a última parte do texto, com as **observações finais** que a pesquisa, as análises e as discussões ensejaram.

---

<sup>1</sup> Análises e opiniões contidas neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não implicam, necessariamente, posições institucionais da organização a que são vinculados e nem daquelas aqui citadas.

<sup>2</sup> Congresso ABIPTI 2008 (Campina Grande – PB). Tema “Modelos de Organização e Gestão das Instituições de Pesquisa Tecnológica”.

<sup>3</sup> Endereço dos autores: Ed. Sede da EMBRAPA. Parque Estação Biológica – PqEB, Via W3 Norte (final). Asa Norte. 70770-901 Brasília – DF.

<sup>4</sup> Zootecnista, MS em Agronegócios. (61) 3448.4464. vicente.guedes@embrapa.br

<sup>5</sup> Engenheira Química, DS em Engenharia de Produção. (61) 3448.4476. eliane.gomes@embrapa.br

<sup>6</sup> Jornalista, DS em Ciência da Informação e da Comunicação. (61) 3448.4187. roberto.penteado@embrapa.br

<sup>7</sup> Economista. (61) 3448.4430. ilvan.meireles@embrapa.br

<sup>8</sup> Engenheira Agrônoma, DS em Sociologia. (61) 3448.4403. amalia.martins@embrapa.br

## 1 - MÉTODOS

Compreende-se que a geração do conhecimento para o agronegócio brasileiro tem sido feita por numerosas organizações de C&T. Institutos estatais de pesquisa agropecuária, universidades, órgãos de extensão rural e de fomento ao desenvolvimento, ONG, entidades associativas e cooperativas, agentes financeiros oficiais e inúmeras formas de atuação da iniciativa privada coexistem nesse universo socioeconômico.

Metodologicamente, definiram-se contornos para a presente pesquisa elegendo a Embrapa para estudos e, mais especificamente, a publicação de artigos científicos em veículos internacionais, derivados da atividade de P&D. Estuda-se essa produção no período de 1990 a 2006, delimitado com vistas a um processo de mudança organizacional comportando importantes ciclos de gestão. Estes incluem incorporação de métodos de administração estratégica, duas importantes sucessões de modelos de planejamento e programação da pesquisa, quatro planos de desligamento incentivado e diversos concursos públicos nacionais, bem como outras relevantes transformações qualitativas no quadro de pessoas.

Objetiva-se compreender as relações entre duas dimensões: produção técnico-científica (artigos em periódicos internacionais) e mudança na gestão da pesquisa tecnológica. O escrito deriva de construção dialogada do conhecimento, com análise de dados e informações, discutidos sob as óticas da administração estratégica, pesquisa operacional, economia de empresas e bibliometria.

Dados quantitativos sobre aquela produção foram minerados na base da *Web of Science*, usando-se parâmetros previamente definidos para a busca. Por seu lado, os dados alusivos ao quantitativo de pessoas ocupantes de cargos de nível superior (analista e pesquisador, na denominação atual) foram extraídos em sistemas administrativos da empresa. No que pertine à mudança organizacional, as informações foram obtidas em documentos administrativos e pesquisas anteriores.

No delineamento e uso da estatística foram buscadas relações entre as mudanças quali-quantitativas nos grupos funcionais de nível superior na empresa (de um lado) e a publicação de artigos naquela base (de outro). Para tal aplicou-se estatística descritiva e correlação. A correlação entre as variáveis foi prospectada dentro de cada ano. Os dados de publicação foram tomados como variáveis dependentes, num modelo de análise contendo quantidade de pessoas como variável independente.

### 1.1 - Compreendendo as variáveis essenciais da pesquisa

Publicação de artigos científicos: na investigação, essa publicação foi tomada como sendo relevante expressão material da produção científica no instituto de pesquisa tecnológica. Sem demérito de outros indicadores de aferição da produção, como o número

de patentes requeridas ou registradas, o número de variedades vegetais, tipos produtivos ou raças animais obtidos, a publicação de livros e seus capítulos, a produção de programas televisivos ou de radiodifusão, e o desenvolvimento de *software*, elege-se a publicação de trabalhos científicos em periódicos internacionais, indexados na *Web of Science*, como uma adequada *proxy* da construção do conhecimento científico. Nas buscas nessa base, ao se empregar o nome da empresa como parâmetro de vínculo do nome do autor, obtiveram-se registros (artigos) em 133 assuntos (áreas e subáreas do conhecimento).

Conhecimento: a noção de conhecimento eleita para a pesquisa está contida no trabalho de Quirino *et al.* (1993: 64), para os quais esse recurso “é o produto da organização” de pesquisa agropecuária, gerado a partir de insumos transformados num contexto mais ou menos estruturado.

Variações no continente de cargos de nível superior: na organização estudada há dois cargos cuja ocupação, segundo as regras do Plano de Carreiras da Embrapa (EMBRAPA, 2006b), exige formação escolar de nível superior: analista e pesquisador. Como parte do método para este artigo, foram canalizados para o cargo de analista aqueles outros (analista de sistemas, assistente executivo, técnico especializado, técnico de nível superior e outros), existentes em épocas anteriores dentro do período trabalhado, regulados por outras versões de planos de cargos.

## **2 - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO**

### **2.1 – Criação da Embrapa e seu papel<sup>9</sup>**

A Embrapa é uma empresa pública federal de ciência e pesquisa tecnológica, com personalidade jurídica de direito privado e capital totalmente pertencente à União brasileira. Compete à empresa executar diretamente pesquisas e coordenar o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária – SNPA, constituído, além da Embrapa, por numerosas outras organizações direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária. Inaugurada em 1973, a empresa é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e foi criada sob decisão tomada, em grande medida, por motivações macroeconômicas e políticas, contextualizadas no esforço de intervenção estatal no processo de modernização da agricultura. Hoje as finalidades estatutárias da empresa são voltadas para a pesquisa tecnológica no complexo agropecuário-agroindustrial. O recrutamento e seleção de empregados na Embrapa são feitos mediante concurso público, com vínculo formalizado em Contrato Individual de Trabalho. A administração do

---

<sup>9</sup> Para este tópico foram mobilizados dados e informações em EMBRAPA (2008); Guedes (2004); Guedes (2005); Guedes e Marinho (2006); Magalhães *et al.* (2006); Yegianantz e Macêdo (2002).

quadro de pessoal é feita segundo a Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT e o Plano de Carreiras da Embrapa – PCE<sup>10</sup>.

Ao final de 2006 a Empresa contava com efetivo de 8.428 empregados, sendo 14,9% de analistas e 26,3% de pesquisadores, somando 41,2% de ocupantes de cargos de nível superior. 2007 foi encerrado contabilizando 8.347 pessoas, 7.567 das quais atuando nas 40 unidades descentralizadas, 541 na sede e 239 cedidos a organizações estaduais de pesquisa e diferentes outros órgãos, especialmente federais.

Os principais públicos da organização são os agentes diretos da agricultura. Contudo, os resultados de sua pesquisa atendem a demandas de órgãos e entidades de fomento e extensão, famílias e consumidores urbanos, formuladores e executores de políticas públicas, pesquisadores, instituições de ensino, cooperativas, agroindústrias e ONG. Entre os resultados que a Empresa oferta estão a criação e produção de novos insumos agropecuários, máquinas, equipamentos e instalações; zoneamento e monitoramento agrícola; tecnologias, práticas e processos agropecuários, agroflorestais e agro-industriais; variedades vegetais e raças e/ou tipos animais e microorganismos de importância econômica. Destacam-se ainda as informações, em diferentes níveis de agregação, ofertadas como subsídios à formulação e implementação de políticas públicas.

A Embrapa é constituída por: sede (com 13 Unidades Centrais), 10 Centros Nacionais de Temas Básicos, 15 Centros Nacionais de Produtos, 13 Centros Ecorregionais de Pesquisa Agroflorestal ou Agropecuária e 03 Serviços Especiais. Na formação do SNPA, opera ações de cooperação com mais de uma centena de organizações, entre as quais universidades, órgãos das três esferas de governo, institutos de pesquisa, organizações sociais, ONG e empresas privadas. Destacam-se, nesse conjunto, pela durabilidade e intensidade do relacionamento, as 18 Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária – OEPA, distribuídas nas cinco regiões geográficas do País.

Entrando os anos 90 (EMBRAPA/SEA, 1994), a missão da empresa tem sido sempre definida no âmbito de exercício de planejamento estratégico e suas diretrizes e objetivos vêm sendo consolidados em Planos Diretores quadrienais. 2007 foi o último ano de vigência do IV Plano Diretor (EMBRAPA/SGE, 2004), contendo como missão “viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira” (*op. cit.*, 2004: 20). A partir de 1997, os exercícios anuais têm sido relatados para o público mediante o balanço social, produzido a partir da metodologia do IBASE, expandida e adaptada com fins de comunicação social. Em todo o período coberto por este artigo a empresa tem trabalhado métodos de avaliação de impactos da tecnologia por ela mesma gerada. Ao longo desse tempo, tal processo

---

<sup>10</sup> O PCE atualmente em vigência foi assinado em 29/06/2006. Considerando-se que o período ao qual se refere o levantamento de dados do presente trabalho se estende de 1990 a 2006, as edições de planos de cargos e salários mais relevante são as de 1989, 1996 e 1998.

avaliativo vem experimentando certa expansão quantitativa e amadurecimento qualitativo e, a partir de 2000, reúne todos os centros de pesquisa da empresa.

No tocante à distribuição temática dos artigos indexados na *Web of Science*, cujas informações mais gerais foram mineradas e aqui trabalhadas, ensaiando uma certa distribuição livre segundo as grandes áreas de conhecimento do CNPq, verifica-se que mais da metade ocorre em Ciências Agrárias (60,3%), seguindo-se as Biológicas (27,7%) e as Exatas e da Terra (6,7%). Na forma esperada, isto sugere forte concentração temática da produção, dentro de um contexto de diversidade. No total, os 133 assuntos sob os quais há registros de publicações foram carregados para oito das nove áreas de conhecimento do CNPq: Exatas e da Terra; Biológicas; Engenharias; Saúde; Agrárias; Sociais Aplicadas; Humanas; e Outros.

## **2.2 – O processo de mudança organizacional na Embrapa<sup>11</sup>**

O exercício de mudança que se refere neste tópico é delimitado em um período definido por comportar um conjunto de fatos e fenômenos capazes de possibilitar a pretendida reflexão sobre a publicação científica. O citado período teve início com estudos prospectivos e construção de cenários (EMBRAPA/SEA, 1990) e se estende até a finalização da vigência do IV Plano Diretor da Embrapa – PDE.

Em 1995, em um esforço guiado pelo Plano Diretor da Reforma do Estado, a Embrapa iniciou o desenvolvimento de um sistema de avaliação de desempenho de suas unidades, assim como de um sistema de gratificação por resultados. Estas iniciativas foram a base do Sistema de Avaliação e Premiação por Resultados (SAPRE), supondo distinção entre o reconhecimento via promoções funcionais e a premiação por resultados, concedida a cada ano, em função do cumprimento de metas, segundo apuração pelos gerentes. O SAPRE se inseriu em um contexto gerencial desejando a integração dos níveis institucional (centros de pesquisa), de equipes de trabalho (projetos de pesquisa e ações de suporte) e individual (empregados).

A implantação do SAPRE procurava aumentar a eficiência na Empresa, proporcionando também ganhos em termos de controle centralizado. Tem na avaliação institucional (Sistema de Avaliação de Unidades - SAU) uma de suas principais ferramentas.

No universo da pesquisa agropecuária brasileira, vale mencionar ser muito alta a frequência de mudanças na matriz de instituições e na estrutura organizacional, pautadas por circunstâncias sociais, políticas e econômicas em cada época. Em curtos períodos de tempo órgãos são criados, fundidos, transformados, subdivididos ou extintos, desde a

---

<sup>11</sup> Para este tópico foram mobilizados dados, informações e conceitos em Flores e Silva, 1992; Guedes e Duarte (2000); Guedes e Marinho (2006); Olesen (2000); Pessôa e Bonelli (1997); Portugal *et al.* (1998); Rodrigues (1987a; 1987b); Röling (2001); Salles Filho *et. al.* (2001); Silva (1989); Souza *et al.* (1997) e em Souza *et al.* (2007) fontes nas quais informações e análises outras podem ser buscadas.

criação dos institutos imperiais (anos 50 e 60 do Século XIX) até a constituição da Embrapa (anos 70 do XX).

### 3 – DADOS, SUA ANÁLISE, DISCUSSÃO E RESULTADOS

#### 3.1 – Dos dados trabalhados

A Tabela 1 contém informações referentes à dinâmica dos cargos de nível superior no quadro de pessoal da Embrapa, entre 1990 e 2006. Os valores referem-se ao percentual de alteração do quantitativo de pessoal por cargo, entre anos consecutivos, ou seja,

$$\left(\frac{\text{pessoal no ano } i+1}{\text{pessoal no ano } i}\right) * 100$$

Verificam-se aumentos importantes no efetivo de pessoal, tanto de analistas quanto de pesquisadores, nos anos de 1994, 2001-2002 e 2006, ocasiões de concursos públicos para seleção para o quadro efetivo da empresa. Cabe destacar, entretanto, que a contratação na empresa configura-se quase continuada, devido à validade do edital de recrutamento (dois anos prorrogáveis por mais dois). Os anos em destaque podem ser vistos como momentos de intensificação de recrutamento. Por outro lado, o ano de 1996 aparece como destaque da redução do quadro de pessoal. Este foi um ano de vigência de plano de desligamento incentivado ou voluntário na Embrapa (assim como os anos de 1992, 1998 e 2005). Nos demais períodos de ocorrência de planos assim, nota-se uma tendência de manutenção do quadro de pessoal, no sentido de ausência de grandes reduções quantitativas.

Na mesma tabela, para a correta compreensão da dinâmica dentro das colunas “Analistas MS+DS” e “Pesquisadores MS e DS”, é válido considerar os efeitos de duas forças. A primeira é o programa de educação corporativa, cuja dimensão de formação vigora em edições anuais, levanto ocupantes de cargos de nível superior ao treinamento em mestrado e doutorado. No total, entre 1990 e 1998, no mínimo 102 pessoas concluíram seus cursos, com máximo de 122. Entre 1999 e 2006 esses limites foram 58 e 90. No tocante à construção do conhecimento, além das transformações qualitativas na distribuição do contingente entre os níveis do cargo, há os efeitos do próprio evento (curso) sobre a produtividade acadêmica do treinando no período de realização. A segunda força a responder por essa dinâmica de expansão nos níveis de MS e DS é a dos concursos públicos. Especialmente após a segunda metade dos anos 90 o recrutamento via concurso público tem oportunizado a entrada de portadores de títulos de mestre e doutor, várias vezes além das exigências do edital.

A Figura 1 apresenta a relação entre o número de artigos publicados em periódicos constantes da *Web of Science* e o número de pesquisadores e também o número de ocupantes de cargos de nível superior. Nota-se uma tendência crescente deste tipo de publicação, apesar de bem inferior à uma medida teoricamente preconizada de 1 artigo/indivíduo ao ano. Ressalta-se ainda que esta não é a medida do total de publicações da empresa, já que o universo considerado aqui restringe-se a uma única base internacional

de dados. Vale lembrar que somente um percentual muito reduzido dos títulos de periódicos técnico-científicos nacionais são indexados em bases internacionais mais restritas como Scielo ou *Web of Science*. A título de ilustração, dos 5.686 periódicos listados no *Journal Citation Report* (publicação que serve de base para a classificação das áreas dos periódicos indexados no *Science Citation Index*, uma das bases de dados do *Web of Science*) no ano 2000, 2.184 eram publicações americanas, 1.096 inglesas, 161 francesas e apenas 14 brasileiras (VIOTTI, 2003). Todavia, segundo Targino e Garcia (2000), até o segundo semestre de 1999 encontravam-se arrolados na base de dados do *International Standard Serial Number* (ISSN) 4.580 títulos de periódicos correntes brasileiros – 331 técnico-científicos, 1.238 científicos e 3.011 técnicos.

Ainda no tocante à relação entre publicações e quantitativo de pessoal, foi estudada a correlação entre estas duas variáveis, buscando a existência de relação entre a variação quantitativa de registros de publicações e a variação do contingente de indivíduos na empresa capacitados para tal. Considerando-se todo o período de 1990 a 2006, a correlação encontrada foi de 74,2% e 44,1% para pessoal de nível superior e pesquisadores, respectivamente. Estes valores sugerem que o aumento do número de pesquisadores não reflete diretamente e no mesmo ano um acréscimo de publicações na base *Web of Science*.

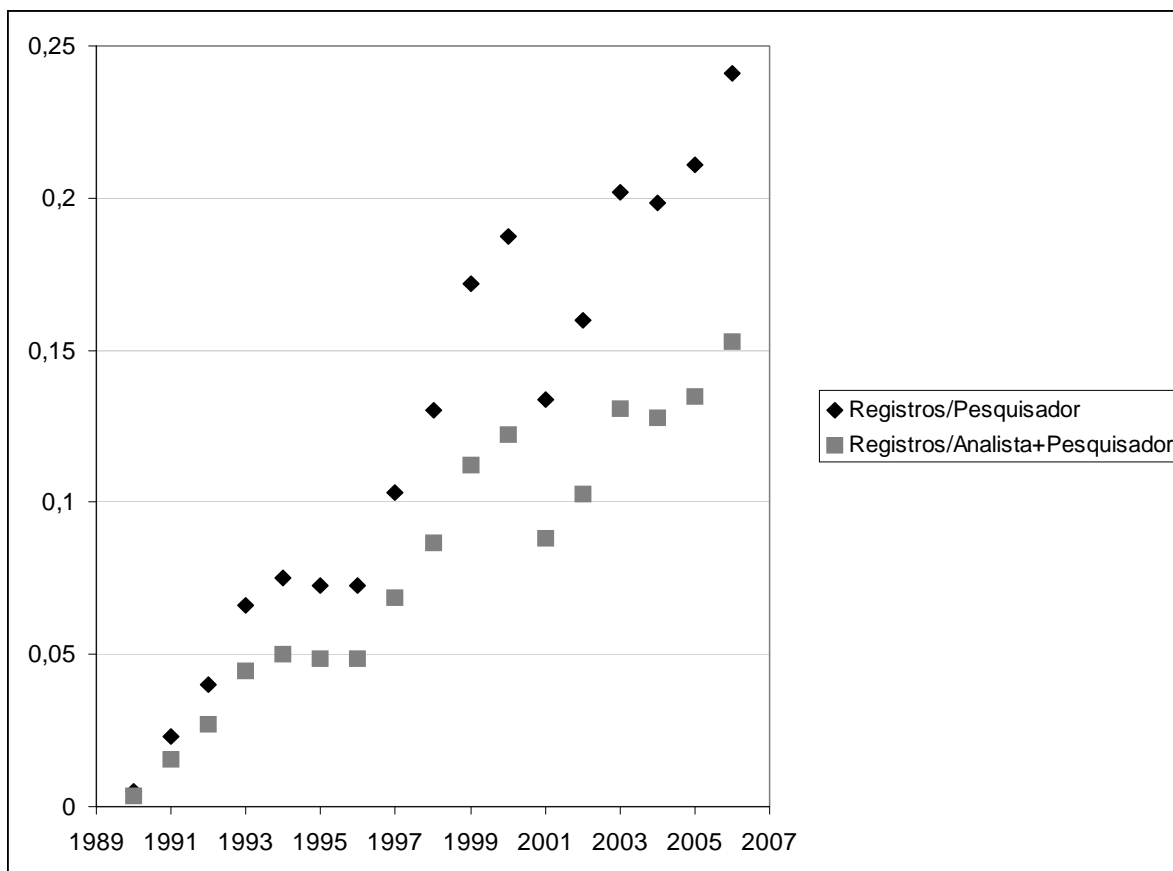


Figura 1 - Evolução da média de produção anual *per capita* de pesquisadores e de empregados ocupantes de cargos de nível superior

Tabela 1 - Dinâmica quantitativa e qualitativa dos cargos de nível superior no quadro de pessoal da Embrapa entre 1990 e 2006. Percentual de alteração entre anos consecutivos:

Ano	Analistas (A)			Pesquisadores (P)				A + P
	MS + DS	BS	Total	DS	MS	BS	Total	Total
1990								
1991	13,31	6,22	8,02	8,08	-1,14	-16,17	-1,73	1,32
1992	4,27	-4,94	-2,48	6,85	-0,18	-14,6	-0,76	-1,33
1993	2,39	-1,78	-0,59	5,85	-0,8	-14,84	-0,91	-0,8
1994	3	7,1	5,89	7,8	6,27	-9,47	4,64	5,05
1995	3,56	2,34	2,69	5,8	3,37	-19,67	1,52	1,91
1996	-7,5	-6,48	-6,78	1,62	-6,6	-18,75	-4,77	-5,44
1997	6,42	2,17	3,39	8,83	-3,14	-17,95	0,24	1,28
1998	-0,32	-2,53	-1,87	5,04	-3,51	-19,53	-1,14	-1,39
1999	1,59	5,59	4,39	8,12	-6,44	-12,62	-0,58	1,09
2000	1,57	-1,68	-0,73	4,43	-4,59	-14,44	-0,92	-0,86
2001	-7,41	2,37	-0,55	1,65	5,65	-14,29	2,89	1,69
2002	3,67	18,1	14,09	9,68	1,98	-13,64	5,18	8,2
2003	11,25	-6,96	-2,36	14,2	-13,88	-12,28	-0,18	-0,96
2004	5,49	0,58	2	6,57	-7,33	-8	0,23	0,85
2005	0,55	2,44	1,88	3,3	-4,74	-17,39	-0,23	0,52
2006	0,82	3,63	2,8	9,81	-15,2	-10,53	0,41	1,27

Nota: BS: graduados; DS: doutores; MS: mestres

Fonte: cálculos da pesquisa para este artigo, com dados de sistemas organizacionais



**Universo de diversidade:** para interpretação dos dados teve-se em conta as diferenças existentes entre os objetivos das diversas linhas de pesquisa no âmbito da empresa. O elenco de indicadores de produção operados no SAU é sinalizador daquele diversificado leque. Da variedade vegetal obtida ao programa de TV levado ao ar, passando pela patente requerida, tudo é produto válido para projetos e linhas de pesquisa tecnológica na empresa.

Ainda no tocante ao elemento humano, importa assinalar certa expansão quantitativa no número de pesquisadores, como de resto em todo o contingente de empregados lotados em cargos de nível superior e sua participação percentual no quadro de pessoal da empresa. Entre 1990 e 2006 pode-se considerar que a empresa realizou contratações em quase todos os anos, com intensificação de recrutamentos em 1994-95, 2001-02 e 2006. Esse processo tem o concurso público como meio obrigatório. Em cada evento, o elenco de aprovados, uma vez publicado, tem vigência de dois anos, prorrogáveis na forma da lei. É correto dizer que, na maior parte dos anos do período coberto por este artigo, a Embrapa dispunha de aprovados para cargos de nível superior e que não realizou convocações apenas quando havia restrições governamentais, no executivo federal, para contratação de pessoas.

Na outra mão, há um processo de afastamentos e desligamentos quase contínuo, alcançando a cerca de uma e meia centena de pessoas ao ano. Especificamente em 1991-92, 1995-96 e 2005 foram executados programas de desligamento incentivado, atingindo pessoas de todos os cargos na empresa.

**Correlações:** o objeto de trabalho da pesquisa era buscar a existência de relações entre o número de empregados em cargos de nível superior e o número de artigos publicados nos periódicos daquela base internacional, com destaque para o cargo de pesquisador.

No plano mais geral dos dados de produção, trabalhados nas circunstâncias arranjadas na Figura 1, os coeficientes de correlação entre as variáveis de interesse central na pesquisa (publicação de artigos em periódicos da *Web of Science* de um lado e quantitativo de pessoas de outro) são positivos e elevados. Tais resultados estatísticos ensejam uma discussão sobre o possível aumento de produtividade de artigos, veiculados em periódicos indexados naquela base bibliográfica.

**Para além da estatística:** a discussão se encaminha para parâmetros mais complexos que esses até aqui quantitativa e estatisticamente analisados. Não se trata de contestar ou passar por cima da estatística. Muito pelo contrário, depositando confiança nos resultados quantitativos, doravante, neste texto, o exercício será buscar explicações e enfoques adicionais e complementares. Tal busca inclui refletir e discutir os próprios dados, um dos passos da metodologia científica, desde antes da análise quantitativa.

É importante lembrar que o quantitativo de periódicos inscritos na base da *Web of Science* é variável e tem sido crescente nos últimos anos. De outro lado, em 1998, dentre as 8.000 revistas técnico-científicas indexadas nas bases do Institute of Scientific Information (ISI), detentor original dos direitos da *Web of Science*<sup>12</sup>, apenas 17 títulos eram brasileiros (TARGINO e GARCIA, 2000).

A Tabela 2 mostra a evolução dos artigos brasileiros<sup>13</sup> resgatados na base *Web of Science* no período estudado, bem como a evolução do número de títulos de periódicos associados a esses artigos. Os títulos sublinhados referem-se a publicações brasileiras.

Tabela 2 – Artigos publicados por autores/co-autores com endereço no Brasil, indexados pelas bases da *Web of Science* nos anos de 1990, 1994, 1998, 2002 e 2006:

Ano	Nº de artigos	Fontes (títulos)	Conjunto de fontes (periódicos) com maior frequência de artigos indexados no ano estudado
1990	4.062	1.225	<u>Pesquisa Agropecuária Brasileira</u> (5,1%); <u>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</u> (4,9%)
1994	5.631	1.623	<u>Pesquisa Agropecuária Brasileira</u> (4,2%); <u>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</u> (3,9%); <u>Physical Review B</u> (1,7%)
1998	10.583	2.420	<u>Journal of Dental Research</u> (4,7%); <u>Pesquisa Agropecuária Brasileira</u> (2,1%); <u>Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science</u> (1,6%); <u>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</u> (1,5%)
2002	16.257	2.950	<u>Journal of Dental Research</u> (8,6%); <u>Pesquisa Agropecuária Brasileira</u> (1,4%); <u>Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science</u> (1,3%)
2006	22.374	3.685	<u>Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science</u> (1,3%); <u>Pesquisa Agropecuária Brasileira</u> (1,0%); <u>Journal of Coastal Research</u> (0,9%); <u>Química Nova</u> (0,9%); <u>Arquivos de Neuro-psiquiatria</u> (0,8%); <u>Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia</u> (0,8%); <u>Brazilian Journal of Physics</u> (0,8%); <u>Revista de Saúde Pública</u> (0,8%); <u>Brazilian Journal of Medical and Biological Research</u> (0,7%); <u>Memórias do Instituto Oswaldo Cruz</u> (0,7%); <u>Journal of the Brazilian Chemical Society</u> (0,7%); <u>Zootaxa</u> (0,6%)

<sup>12</sup> Science Citation Index, Social Science Citation Index e Art e Humanities Citation Index são as três bases componentes da *Web of Science*.

<sup>13</sup> Utilizando-se a busca avançada da *Web of Science*, foram levantados trabalhos do tipo Artigo, com endereço (AD) no Brasil para cada ano indicado (YP), dentro do período total 1990-2008.

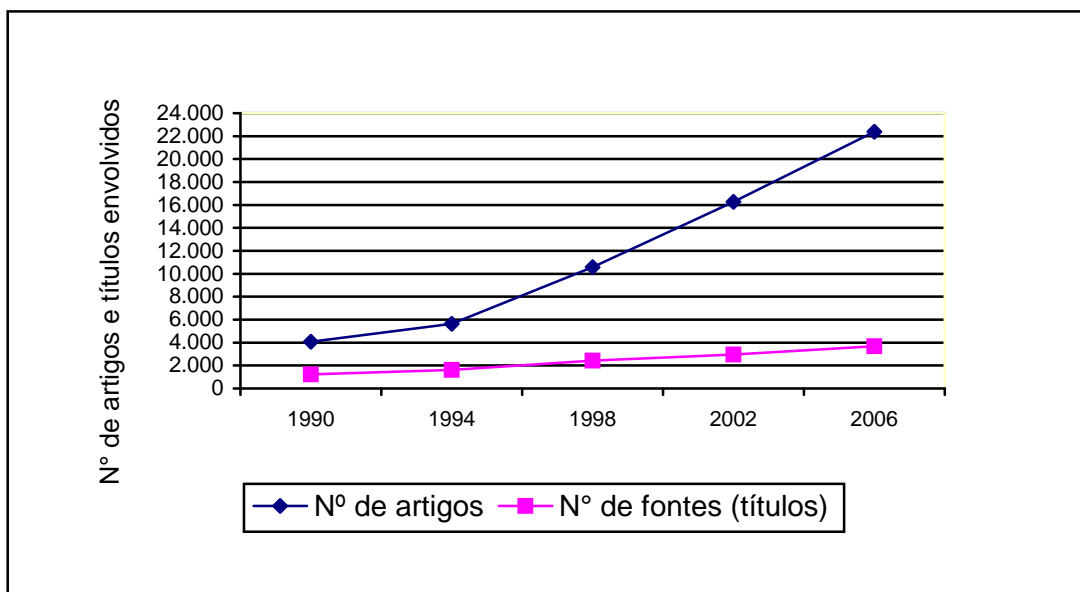


Figura 2 - Evolução quantitativa do número de artigos assinados por autores com endereço no Brasil, publicados em periódicos indexados pela *Web of Science*

Certa forma, a Figura 2 permite uma visualização da dinâmica quantitativa contida pela Tabela 2, que contém também informações qualitativas.

A inclusão de títulos de periódicos brasileiros na base de dados estudada pode explicar, em parte, o fenômeno do aumento da frequência de trabalhos indexados. A maioria desses periódicos são editados em português, apresentando apenas *abstract* em língua inglesa. Vale salientar que, de modo geral, nos anos estudados (ver Tabela 2), são essas publicações que concentram o maior número de artigos. Os demais trabalhos dispersam-se em centenas e milhares de outras fontes.

Considerando-se tão somente os periódicos nacionais, editados em português, nos quais foram publicados trabalhos de pessoas da Embrapa, ao longo do período compreendido pelo estudo aqui reportado, houve uma considerável expansão do número de fontes: de apenas um título de periódico resgatado em 1996 (Pesquisa Agropecuária Brasileira) para seis títulos em 2004 (Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science, Pesquisa Agropecuária Brasileira; Neotropical Entomology; Pesquisa Veterinária Brasileira, Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Revista Brasileira de Ciência do Solo).

Tendo em conta que o método de trabalho adotado não tenha sido calibrado para aferir essa evolução quantitativa de periódicos na base, cumpre assumir que os dados e observações deles decorrentes devem ser interpretados com cautela.

Deve-se ainda considerar como fator externo influente sobre o crescimento da produção de artigos científicos no Brasil, o fato de os mecanismos de busca disponibilizados na rede mundial de comunicação (internet) passarem a permitir o amplo e relativamente rápido acesso a bases de dados antes restritas aos centros de informação e documentação científica e tecnológica. O contrato de acesso à *Web of Science* no Brasil foi sendo

gradativamente ampliado e, em menos de uma década, somaram-se às primeiras instituições contempladas (universidades federais) os institutos de pesquisa e outras instituições de C&T, como a Embrapa. Este fato não apenas trouxe à luz os dados de produção científica a um público mais amplo como possibilitou o aparecimento de estudos baseados na variação dessa produção, como é o caso do presente trabalho.

Do mesmo modo, a disponibilização das bases de dados de âmbito nacional do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil<sup>14</sup>, em 1992, e Plataforma Lattes, no final dos anos 90 – tem efeito propulsor sobre a dinâmica organizacional das instituições de C&T em geral (sejam estas de pesquisa, de ensino ou de fomento), sobretudo sobre os sistemas de avaliação, promoção e premiação dessas instituições, que passarão a exigir dos pesquisadores, professores e técnicos uma performance profissional cada vez mais alinhada aos padrões mais altos dessas bases.

Lançando um olhar para o modelo de formação e educação de pessoas na Embrapa, verifica-se que o programa de pós-graduação responde por importantes transformações qualitativas nos contingentes de cargos de nível superior. Em razão desse programa, analistas e pesquisadores têm sido formados nos níveis de mestrado e de doutorado, em números que, em termos médios, ultrapassam a uma centena de conclusões ao ano, no período trabalhado nesta investigação.

Em adição, em cada concurso público realizado, especialmente aqueles na segunda metade da década de 90 e nos anos que seguem a 2000, tem sido crescente a entrada de portadores de diplomas de mestre e de doutor, acima do nível exigido no edital do certame.

Ainda em relação a esse deslocamento dos efetivos de pessoas, do nível de graduado (BS) para os de pós-graduado (MS e DS), importa considerar que há, para cada indivíduo, um aumento de produtividade acadêmica em termos de publicação em periódicos, nos anos do curso (possivelmente após o primeiro) e naqueles imediatamente posteriores à obtenção do título.

**Discutindo resultados:** chamam muito a atenção os níveis de correlação encontrados (74,2% e 44,1% para pessoal de nível superior e pesquisadores respectivamente, em relação à publicação de artigos na forma investigada). Uma razão possível para esse resultado é o fato do contingente de analistas experimentar um crescimento médio percentual, anual, muito superior ao mesmo movimento no contingente de pesquisadores.

Todavia, o fato de o levantamento não associar cada autor de trabalho indexado a uma das duas categorias funcionais envolvidas (o que demandaria um minucioso trabalho de identificação de autores ao qual não se pretendeu aqui) impede que se faça, a rigor, qualquer constatação a partir do ou com base no resultado acima referido.

---

<sup>14</sup> CNPq (2008).

#### 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação ora relatada pautou-se por lançar um olhar prospectivo sobre um conjunto de dados relativos à publicação de artigos em periódicos da *Web of Science* e as mudanças no modo de organização da gestão na Embrapa, especialmente nos quantitativos dos cargos de nível superior no quadro de pessoal, buscando aferir e compreender as relações entre as duas variáveis.

Importa considerar que, do lado da publicação, há uma forte expansão quantitativa em cada ano. Do lado do contingente nos dois cargos especificados (analista e pesquisador), há uma tendência de expansão e, ao mesmo tempo, a mudança qualitativa, com a expansão dos percentuais de empregados portadores dos títulos de mestre (especialmente entre analistas) e de doutor (entre analistas e, principalmente, entre pesquisadores).

Essa mudança qualitativa decorre, principalmente, de duas forças: o programa de pós-graduação mantido pela empresa ao de toda a sua existência, estimulando a formação de pessoas de seus quadros em cursos de mestrado e doutorado; e a mudança no perfil dos empregados contratados em concursos públicos, especialmente após a segunda metade da década de 90. Com a evolução no quadro do ensino superior no País, com aumento quantitativo e maior dispersão geográfica das universidades, incluindo programas de pós-graduação, a empresa tem podido exigir maior grau de escolaridade em concursos, principalmente para pesquisador. Em adição, elementos usados no gerenciamento de pessoas assinalam que, em diferentes áreas do conhecimento e em distintas regiões do País, mesmo que o edital do concurso para pesquisador especifique o nível mínimo de mestre, têm sido aprovados e recrutados expressivo número de portadores de diploma de doutor.

**Salvaguardas:** um conjunto de anos (1990 a 2006) pode não se constituir em uma série robusta ou estável o suficiente para revelar tendências e, dentro de cada ano, o número de observações pode não ser suficiente para suportar uma discussão aprofundada ou conclusões definitivas. Assinala-se que algum resultado mais apropriado poderia ser obtido se a relação fosse buscada entre variáveis de anos distintos. Supõe-se que uma análise de regressão possa revelar informação e permitir a construção de conhecimento melhor qualificado. É esperado que a variação qualitativa no quadro de pessoas, com aumento percentual dos níveis com maior grau de escolaridade, corresponda a uma expansão quantitativa na publicação de artigos em periódicos internacionais.

Deve ser ressaltado aqui que, embora para os objetivos deste trabalho apenas aspectos quantitativos da produção científica da instituição de pesquisa tenham sido levantados, os autores reconhecem a importância e a necessidade de se conhecer a efetividade dessa produção, nos termos defendidos pela maioria dos especialistas em

comunicação científica, em especial aqueles preocupados com a visibilidade, impacto e reprodução da literatura científica produzida por países periféricos, cujo volume de trabalhos publicados é pouco expressivo nas bases internacionais.

## BIBLIOGRAFIA

- CNPq. O que é o Diretório dos Grupos de Pesquisa. Disponível em: [http://dgp.cnpq.br/censo2004/inf\\_gerais/index\\_que\\_eh.htm](http://dgp.cnpq.br/censo2004/inf_gerais/index_que_eh.htm). Acesso em 08 abril de 2008.
- EMBRAPA. Boletim de Comunicações Administrativas, Brasília, DF, v. 29, nº 01, jan. 2003. Disponível em <<http://www.sede.embrapa.br:8080/aplic/bca.nsf>>. Acesso em: 01 março de 2004a.
- EMBRAPA. **Manual dos indicadores de avaliação de desempenho das unidades descentralizadas da Embrapa: Metas quantitativas - Versão para ano base 2007**. Brasília: Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento, 2006a. 42p.
- EMBRAPA. **Plano de Carreiras da Embrapa - PCE**. Brasília: DGP, 2006b. 60p.
- EMBRAPA. Boletim de Comunicações Administrativas, Brasília, DF <http://www2.sede.embrapa.br:8080/aplic/bca.nsf/>. Acesso em: 02 abril de 2008.
- EMBRAPA. Secretaria de Administração Estratégica - SEA. **Cenários para a pesquisa agropecuária: aspectos teóricos e aplicação na Embrapa**. Brasília: EMBRAPA/SEA, 1990. 153 p. (EMBRAPA/SEA. Documentos, 2).
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Secretaria de Administração Estratégica - SEA. **II Plano Diretor da Embrapa: 1994-1998**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 51 p.
- EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia – SGE. **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro: cenários 2002-2012**. Brasília: CGEE e Embrapa, 2003. 92 p. il.
- EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia – SGE. **IV Plano Diretor da Embrapa: 2004-2007**. Brasília: Embrapa, 2004. 48 p.
- EMBRAPA. **Relatório da gestão Embrapa: 2002**. Brasília, 2004b.
- FLORES, M. X. e SILVA, J. S. **Projeto EMBRAPA II: do projeto de pesquisa ao desenvolvimento sócio-econômico no contexto do mercado**. Brasília: EMBRAPA/SEA, 1992. 55 p. (EMBRAPA/SEA. Documentos, 8).
- GIBBONS, M.; LIMONGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. e TROW, M. **The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies**. Reimpr. 2. Londres: SAGE Publications, 1996. 179 p.
- GUEDES, C. D. F. R. Importância do planejamento operacional no processo de trabalho na tesouraria da Embrapa. Brasília-DF: UniCEUB, 2004. 52 f. (Monografia de graduação).
- GUEDES, V. G. F. **Organização do trabalho em instituição de P&D e construção do conhecimento no agronegócio**. Brasília: UnB, 2005. 136 p. Dissertação de Mestrado.
- GUEDES, V. G. F. e DUARTE, E. G. Novos modos de construção do conhecimento: uma reflexão aplicada à organização. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 83-107. 2000.
- GUEDES, V. G. F. e MARINHO, D. N. C. O processo de mudança na Embrapa: gestão estratégica e construção do conhecimento na agropecuária. **Cadernos do CEAM**, Núcleo de Estudos Agrários, UnB. Brasília. v. 6, n. 26 (45-73). 2006.
- MAGALHÃES, M. C.; VEDOVOTO, G. L.; IRIAS, L. J. M.; VIEIRA, R. C. M. T.; AVILA, A. F. F. D. (eds.) **Avaliação dos impactos da pesquisa da Embrapa: uma amostra de 12 tecnologias**. Brasília: EMBRAPA/SGE, 2006. 243 p. (EMBRAPA/SGE. Documentos 13).
- OLESEN, K. As instituições de pesquisa tecnológica frente aos desafios do Século XXI e o papel da WAITRO. p. 91-4. *In: As melhores práticas operacionais para a gestão das instituições de pesquisa tecnológica. Anais...* Brasília: ABIPTI – FUCAPI, 2000. 114 p.
- PESSÓA, E. G. S. P. e BONELLI, R. O papel do Estado na pesquisa agrícola no Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, 14 (1): 9-56, jan. - abr./1997.

- PORTUGAL, A. D., AVILA, A. F. D., CONTINI, E., SOUZA, G. S. E. Sistema de avaliação e premiação por resultados. **Revista do Serviço Público**. Brasília: 49(3): p.59-83, 1998.
- QUIRINO, T. R.; CRUZ, E. R. e SOUZA, G. S. A produção do conhecimento na pesquisa agropecuária. **Rev. de Administração**, São Paulo, v. 28, n. 4: 62-72, out.-dez./1993.
- RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária federal no período compreendido entre a República Velha e o Estado Novo. **Cad. Dif. Tecnologia**, Brasília, 4 (2): 129-153, mai.-ago./1987a.
- RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária no período do Pós-Guerra. **Cad. Dif. Tecnologia**, Brasília, 4 (3): 205-254, set.-dez./1987b.
- RÖLING, N. **Some perspectives on new institutional coherence for guiding rural R&D efforts**. Heredia – CR: Network “New Paradigm”, 2001. 22 p. Texto para discussão preparado para a Oficina de Trabalho “Towards a New Institutional Coherence for Guiding R&D Efforts in Latin America”.
- SALLES FILHO, S. L. M.; PAULINO, S. R. e CARVALHO, S. M. P. Reorganização em instituições públicas de pesquisa: EMBRAPA e FIOCRUZ. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 3: 11-38. 2001.
- SILVA, J. S. **Science and the changing nature of the struggle over plants genetic resources: from plant hunters to plant crafters**. Lexington-EUA: Univ. de Kentucky, 1989. 375 p. Tese de Doutorado.
- SOUZA, G.S.; ALVES, E.; ÁVILA, A.F.D. Technical efficiency in agricultural research. **Scientometrics**, v. 46, p. 141-160, 1999.
- SOUZA, G.S.; ALVES, E.; ÁVILA, A.F.D.; CRUZ, E.R. Produtividade e eficiência relativa de produção em sistemas de produção de pesquisa agropecuária. **Revista Brasileira de Economia**, v. 51, n. 3, p. 281-307, 1997.
- SOUZA, G.S.; GOMES, E.G.; MAGALHÃES, M.C.; ÁVILA, A.F.D. Economic efficiency of Embrapa's research centers and the influence of contextual variables. **Pesquisa Operacional**, v. 27, n.1, p. 15-26, 2007.
- TARGINO, M. das G. e GARCIA, R.C.R. Ciência brasileira na base de dados do Institute of Scientific Information (ISI). **Ciência da Informação**, v.29, n.1, Jan./Apr., 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n1/v29n1a11.pdf>. Acessado em 09 abril 2008.
- VIOTTI, E. B. e MACEDO, M. M. (orgs.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. 01. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. v. 01. 614 p.
- YEGANIANZ, L. e MACÊDO, M. M. C. Avaliação de impacto social de pesquisa agropecuária: a busca de uma metodologia baseada em indicadores. Brasília, **Texto para Discussão**, n. 13, 2002. 59 p.