

Artigo Especial

Special Article

Sistema Nacional de Inovação em Saúde: relações entre áreas da ciência e setores econômicos

National Health Innovation System: relations between scientific fields and economic sectors

Júlio Cesar Rodrigues Pereira^a, Valéria Troncoso Baltar^b e Débora Luz de Mello^c

^aDepartamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP. São Paulo, SP, Brasil. ^bInstituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil. ^cGrupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI), Instituto de Geociências da Unicamp. Campinas, SP, Brasil

Descritores

Pesquisa. Sistemas de informação. Saúde pública. Ciência. Tecnologia. Inovação. Sistema Nacional de Inovação. Política Científica e Tecnológica.

Resumo

Ciência e tecnologia em saúde constitui-se atualmente objeto de diferentes iniciativas governamentais e acadêmicas. Sua consolidação reclama a identificação de um Sistema Nacional de Inovação em Saúde cuja caracterização depende ainda de um reconhecimento dos setores de atividade econômica envolvidos. Nesse sentido, realizou-se estudo com objetivo de caracterizar as relações entre áreas do conhecimento científico e setores de atividade econômica como forma de oferecer um retrato desse Sistema. Foram analisados os registros da versão 4.1 do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, tendo sido selecionados todos os grupos que registrassem saúde quer como área do conhecimento ou como setor de atividade. As informações sobre área e setor foram transformadas em variáveis de resposta múltipla e analisadas numa tabela de contingência mediante análise de resíduos, análise de correspondência e análise de cluster. A análise dos dados obtidos mostrou que o Sistema Nacional de Inovação em Saúde caracteriza-se como um sistema setorial onde a competitividade tem conteúdo social maior do que econômico, o que sugere receptividade para políticas públicas assim orientadas, bem como uma desejável identidade com valores com o Sistema Único de Saúde.

Keywords

Research. Information systems. Public health. Science. Technology. Innovation. National Innovation Systems. Science and Technology Policies.

Abstract

Health Science and Technology is currently the subject matter of government and university actions. Such actions should converge to the establishment of a National Health Innovation System, which still calls for acknowledgment from the economic sector counterpart. A study was carried out with the purpose of describing the relations between scientific fields and economic sectors as a means of learning more about this System. Records from the Brazilian Directory of Research Groups (version 4.1) were examined and selected when Health was a keyword either to field of knowledge or economic sector. Data were compiled into multiresponse variables and analyzed in contingency tables using residual, correspondence, and cluster analyses. It was found that the Brazilian National Health Innovation System constitutes a sectorial system where competitiveness is more socially than economically-oriented, making this System favorably in tandem with the National Unified Health System as well as responsive to public policies focused on social welfare.

Correspondência para/ Correspondence to:
Júlio C R Pereira
Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública da USP
Av. Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: julioecrp@usp.br

Financiado pelo Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Processo institucional n. 680106/99-5).

Recebido em 13/1/2003. Reapresentado e aprovado em 28/10/2003.

INTRODUÇÃO

Desde a realização da I Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia em Saúde (C&T/S), em 1994, diferentes fatos têm marcado uma progressiva presença desta matéria nas políticas públicas e na estrutura administrativa do governo. Destaca-se a criação no Ministério da Saúde do Departamento de Ciência e Tecnologia em Saúde (DECIT), formalmente instituído em 1º de junho de 2000 pelo Decreto nº 3.496. Este fato foi precedido em alguns anos pela organização funcional do grupo de técnicos que lhe deu origem e cujo trabalho viabilizou não somente esse Decreto, mas também outras tantas iniciativas. Reconhece-se a contribuição desse trabalho nos dois outros grandes marcos de institucionalização da C&T/S: a criação do Fundo Setorial de Saúde² e a recente edição do documento “Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde” divulgado pela Consulta Pública nº 1, de 14/10/2002.⁴ Também no Ministério da Ciência e Tecnologia, a saúde enquanto tema da gestão científica e tecnológica encontrou lugar, tendo sido uma das oito áreas temáticas incluídas no PROSPECTAR,^{*} um exercício de prospecção tecnológica para o País, levado a efeito em duas rodadas Delphi durante o ano de 2001.

Ao lado dessa movimentação no espaço do aparelho de Estado, no ambiente acadêmico também se registram iniciativas de reconhecimento da C&T/S como objeto com identidade própria. Em 2000, a FeSBE (Federação de Sociedades de Biologia Experimental)¹ comissionou o estudo “As especificidades do sistema de inovação do setor saúde” no qual seus autores rastreiam os fundamentos teóricos do conceito de sistema de inovação aplicado ao setor saúde e discutem algumas particularidades do ambiente brasileiro. Em 2001, o Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da USP (PGT-USP) dedicou o evento de julho de seu Ciclo de Seminários Mensais ao tema “Inovação Tecnológica e Saúde”, onde se discutiu uma pauta para pesquisa científica em C&T/S. Em abril de 2002, a ABRASCO³ (Associação Brasileira de Saúde Coletiva) divulgou o documento “Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde: Uma Proposta” e, em novembro de 2002, o XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica dedicou uma de suas cinco sessões temáticas para o título “Sistema de Inovação em Saúde no Brasil”. Além desses eventos, a Academia Brasileira de Ciências mantém atualmente entre seus programas científicos o “Projeto Saúde - Projeto de Cooperação da Área Biomédica aos Programas de Saúde”^{**} que mapeia a situação das ciências biológicas e da saúde no País com vistas a subsidiar políticas públicas.

Neste breve resumo de como a gestão científica e tecnológica em saúde foi progressivamente reificada ao longo da década passada, surgem dois conceitos adicionais: o de Sistema Nacional e o de Inovação. Sistemas Nacionais de Inovação são definidos, segundo Freeman,⁶ como “*uma rede de instituições dos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem tecnologias*”. Inovação, embora originalmente concebida para sugerir algo novo para o mercado,¹⁰ na visão mais moderna de Nelson,⁸ é o “*domínio e aplicação de técnicas de produção que permitem um desempenho economicamente aceitável*”. Ou seja, antes que novidade, inovação designa competitividade.

Em termos de nação, vantagem competitiva não é necessariamente lucro econômico. Deve contemplar também benefícios sociais. De fato, o Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira⁵ enfatiza o conteúdo social da competitividade nacional ao defini-la como “*o grau pelo qual se pode, sob condições livres e justas de mercado, produzir bens e serviços que se submetam satisfatoriamente aos testes dos mercados internacionais, enquanto, simultaneamente, mantenha e expanda a renda real de seus cidadãos. Competitividade é a base para o nível de vida de uma nação. É também fundamental à expansão das oportunidades de emprego e para a capacidade de uma nação cumprir suas obrigações internacionais.*”

Ainda que se faça tabula rasa do debate que permeia a conceituação de Sistema de Inovação e sua adjetivação ‘nacional’ e ‘setorial’, o qual não encontraria aqui espaço adequado para discussão, a caracterização de um Sistema Nacional de Inovação em Saúde para o País depende ainda da identificação de um setor produtivo que estabeleça correspondência com aquelas iniciativas acadêmicas e de governo. De fato, esta é a pedra angular da caracterização de um Sistema de Inovação, como sugere Guinet,⁷ que nela distingue três vértices: o governamental, que define contexto macroeconômico e regulador; o acadêmico, que gera e dissemina conhecimento; e o da produção, que compreende a capacidade industrial e empresarial. O já mencionado documento ABRASCO,³ no título “Uma abordagem setorial de pesquisa em saúde”, parágrafos 22 a 24, aponta a necessidade de uma caracterização desse setor produtivo sem o qual o conceito de Sistema de Inovação resta incompleto. Analisando a base de dados da versão 4.1 do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil (Gpesq-4), o documento discute as divergências entre áreas do conhecimento científi-

*Informações disponíveis no site <http://www.mct.gov.br/cct.prospectar/Default.htm> [02/01/2003].

**Informações disponíveis no site <http://www.abc.org.br/atividades/projetosaude.html> [03/01/2003]

co e setores de atividade econômica na caracterização do espaço da Saúde.

O presente estudo foi concebido para buscar alguma resposta para esta questão. Tomando também os dados do Gpesq-4, analisa as relações entre áreas do conhecimento e setores de atividade econômica ali registrados.

Identificar estas relações é permitir o reconhecimento do Sistema Nacional de Inovação em Saúde e, por via de consequência, prover meios para juízos de avaliação e eventuais iniciativas de gestão e política. Se, como sugere Guinet,⁷ esse Sistema tem um componente governamental, outro acadêmico e outro produtivo, é apenas dos dois primeiros que se tem notícia no Brasil, como comentado nos parágrafos anteriores. Enquanto iniciativas de governo e da academia consolidam espaços institucionais bem definidos deste Sistema, no que tange ao setor produtivo permanece a dúvida da desinformação. Os setores produtivos se organizam para o mercado e criam sua identidade em torno dos *commodities*, v.g. medicamentos, serviços de saúde, imunobiológicos e outros; nada que remeta diretamente a um campo de conhecimento específico, como pede o conceito de Sistema de Inovação em Saúde.

A iniciativa do CNPq, de incluir informações sobre setores de atividade no Diretório dos Grupos de Pesquisa, é uma tentativa de promover este reconhecimento a partir de informações acadêmicas. Resultando da informação de pesquisadores, esses registros têm qualidade e consistência relativas a este juízo subjetivo. Devem, portanto, ser analisados sob a premissa de fidedignidade, destacando-se que qualquer cálculo que se faça com esta medida apóia-se nessa premissa.

Não se trata, no entanto, de premissa forte ou abusiva, mesmo porque toda delimitação de objeto é irreconstruivelmente imprecisa na gestão da ciência e da tecnologia. De fato, não é menos forte a premissa subjacente à taxonomia das pesquisas segundo o campo de conhecimento se for considerada a inequívoca multidisciplinaridade da ciência contemporânea. O *Institute for Scientific Information (USA)* usa o vínculo disciplinar da revista científica onde um artigo é publicado para decidir sua afiliação a um dado campo de conhecimento, uma medida que, embora muito grosseira, é largamente utilizada em cienciometria. No Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, a clas-

sificação das pesquisas segundo o setor de atividade é feita conforme um juízo do pesquisador sobre a aplicação do conhecimento por ela gerado. É das relações entre as classificações por área de conhecimento e por setor econômico que no presente estudo se busca caracterizar o Sistema Nacional de Inovação em Saúde para o Brasil.

ANÁLISE DO DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ*

Para reconhecer saúde como um sistema setorial de inovação, foram recolhidas informações de todos os Grupos de Pesquisa que no Gpesq-4 registrassem saúde quer como área do conhecimento ou setor de atividade econômica em quaisquer de suas linhas de pesquisa. No Gpesq-4, os Grupos de Pesquisa podiam registrar tantas linhas de pesquisa quanto fossem necessárias à sua perfeita descrição; para cada linha podiam registrar até três grandes áreas do conhecimento, até três áreas específicas do conhecimento e até três setores de atividade. Como a afiliação tanto científica quanto tecnológica de uma linha de pesquisa pode exceder esses limites, ao Grupo de Pesquisa se solicitava o registro das categorias predominantes, por ordem de importância. No Gpesq-4, são oito as categorias para grandes áreas, 69 para áreas específicas e 35 para setores de atividades, números já redefinidos para o Gpesq-5, que alargou o número de categorias de áreas. Foram estudadas as relações entre grandes áreas e setores de atividade, registros todos tratados da mesma forma, sem distinção de ordem.

Os registros originais com até três alternativas de resposta foram transformados em variáveis de resposta múltipla e analisados em tabela de contingência de área do conhecimento por setor de atividade. Testada a aleatoriedade da distribuição das observações, analisaram-se as tendências de associação entre categorias de áreas e setores por análise de resíduos e de correspondência, seguida de análise de cluster para os setores de atividade, com vistas a oferecer uma síntese da informação gerada pela análise de correspondência.

Foram identificados 3.739 grupos de pesquisa que registraram saúde como área do conhecimento ou setor de atividade para qualquer de suas linhas de pesquisa. Esses grupos reuniam 12.814 registros de linhas, 16.311 registros de área e 22.388 registros de setor. Na distribuição destes registros, verificou-se que a grande maioria dos grupos (90º percentil) tem até

*Este estudo é parte do Subprojeto "Inserção do CNPq em Sistemas de Inovação - Priorização de Atividades a Partir do Estudo da Área de Saúde" que, por sua vez, integra o Projeto "Capacitação em Inovação e Prospecção Tecnológica: Aspectos Conceituais e Aplicações", realizado pelo Grupo de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI) do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas (DPCT-UNICAMP), com subsídios do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo institucional n. 680106/99-5). Sob a coordenação dos professores Sergio R. R. Queiroz e Sergio L. M. Salles-Filho, este projeto amparou vários estudos no período de 2000 a 2002.

sete linhas, com interesse em até 10 áreas e 12 setores. Foram encontradas mais de 30 mil combinações entre grandes áreas do conhecimento e setores de atividades neste universo, como mostra a Tabela 1.

As variáveis não são independentes ($p < 0.0001$ no Teste Exato de Fischer), ou seja, dada uma área do conhecimento, há tendências de associação com setores de atividade específicos. A associação pode se revelar tanto negativa (ocorrências de combinações de categorias inferiores ao esperado por acaso) quanto positiva (ocorrências de combinações de categorias superiores ao esperado pelo acaso), sendo esta apta para descrever o perfil dominante do universo estudado. Para descrever-se este perfil, os pares de combinações com um resíduo padronizado (Z_{res}) de $+2$ ou mais, que correspondem a um excesso de ocorrência com significância estatística de pelo menos 5%, são identificados na Tabela 2.

Para ir-se além da identificação de pares de combinação dominante, mapeou-se todas as relações entre categorias de grandes áreas e setores mediante análise de correspondência. A projeção plana das relações

entre as categorias das variáveis estudadas representa 62,1% das variações existentes no espaço original. Examinando-se o comportamento de cada categoria em cada dimensão derivada, encontrou-se que, à exceção do setor Desenvolvimento Urbano, cuja melhor representação encontrava-se na terceira dimensão derivada, todas as categorias tinham um grau satisfatório de representação numa projeção plana. O mapa resultante é apresentado na Figura, onde se pode reconhecer grupos de relações entre categorias.

Embora na projeção plana a separação de grupos seja já sugestiva, os limites entre os grupos são imprecisos, particularmente nas fronteiras dos Grupos 2 e 3. Para melhor identificar esses agrupamentos que devem representar padrões de relações entre áreas de conhecimento e setores de atividade no universo dos grupos de pesquisa interessados na saúde, realizou-se uma análise de cluster. Ela agregou setores de atividade em grupos para os quais se identificaram as relações com áreas que se destacavam por associação estatística significativa ao nível de 5%, abordagem semelhante àquela usada para os pares de combinação na Tabela 2. Neste procedimento foram utiliza-

Tabela 1 - Relações entre grandes áreas do conhecimento e setores de atividade econômica, segundo registros de linhas de pesquisa de Grupos de Pesquisa no Gpesq-4.*

Setor de atividade	C. Agrárias	C. Biológicas	C. da Saúde	C. Exatas e da Terra	C. Humanas	C. Sociais Aplicadas	Engenharias	Linguística, Letras e Artes	Total
Outros setores	155	467	483	190	276	116	89	25	1.801
Biotecnologia	393	1.525	495	188	6	3	109		2.719
Ciências ambientais	125	707	235	432	93	24	157	1	1.774
Cultura		9	103	5	289	20	4	22	452
Desenvolvimento rural	130	27	24	33	55	38	19		326
Desenvolvimento urbano	7	15	27	37	94	91	28	1	300
Educação	36	369	1.291	198	857	104	71	44	2.970
Energia	3	7	6	72		2	150		240
Habitação			3	5	10	17	15		50
Indústria da construção civil			4	6	1	3	11		25
Indústria eletroeletrônica	1		5	66	1	3	84		160
Indústria farmacêutica	42	427	260	295	4	2	52		1.082
Indústria metal-mecânica	5		6	53	4	2	149		219
Indústria química	25	32	22	250			75		404
Indústria têxtil	3	5		10		2	4		24
Informação e Gestão C&T	6	7	35	7	13	35	30		133
Informática	19	24	79	253	32	13	80	5	505
Irrigação e Drenagem	2			3			13		18
Mecânica de precisão			4	9			16		29
Meteorologia e Climatologia	6	2	4	17	4		3		36
Normalização e Instrumentação	12	4	28	55	13	3	46		161
Novos materiais	13	14	146	270	1	1	138		583
Nutrição e Alimentação	425	157	474	34	16	3	28		1.137
Pesquisa espacial	2			14	2		19		37
Produção animal	510	148	21	6		2			687
Produção vegetal	144	62	15	43	1		6		271
Qualidade e Produtividade	190	38	88	40	28	26	49	1	460
Recursos do mar e Águas internacionais	14	80		58	9	2	24		187
Recursos minerais		1		34		7	8		50
Saneamento	38	92	54	34	15	11	120		364
Saúde	766	3.433	5.760	575	965	168	477	32	12.176
Segurança pública e criminal		7	17	7	36	9	3		79
Telecomunicações		3	3	41	10	3	31		91
Trabalho	2	6	148	7	188	96	27	2	476
Transporte			2	8	5	7	20		42
Total	3.074	7.668	9.842	3.355	3.028	813	2.155	133	30.068

*Diretório dos Grupos de Pesquisa do Brasil, do CNPq.

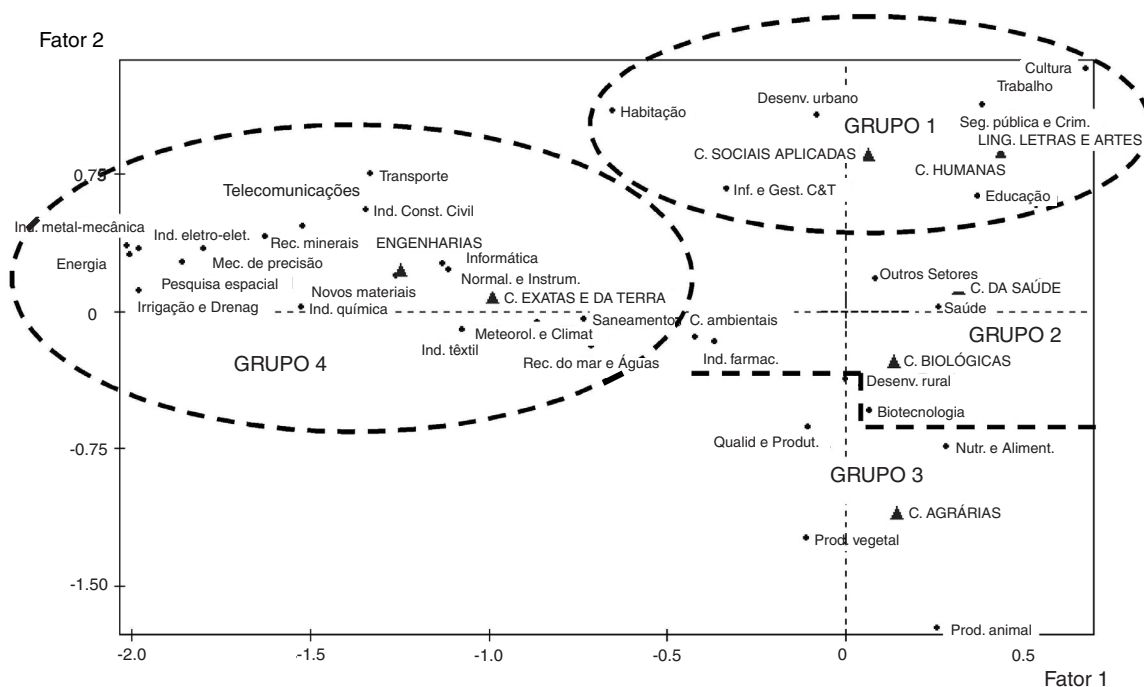


Figura - Análise de correspondência: Mapa das relações entre categorias de grandes áreas do conhecimento e setores de atividade econômica, segundo registros de linhas de pesquisa de Grupos de Pesquisa no Gpesq-4 (Diretório de Grupos de Pesquisa do Brasil, do CNPq).

das as três primeiras dimensões derivadas pela análise de correspondência, as quais representam 80,4% da situação original e ainda garantem boa representação de todas as categorias de áreas e setores. Os resultados são apresentados na Tabela 3, onde os grupos constituem-se em classes de setores de atividade econômica identificadas no espaço das relações com áreas do conhecimento. A essas classes atribuem-se nomes de acordo com as categorias predominantes.

COMENTÁRIOS

O Gpesq-4, ao classificar a produção científica com uma dupla entrada em campo de conhecimento e setor de atividade econômica, articulou dois conceitos-chaves de um sistema de inovação: a geração do conhecimento e sua destinação produtiva. A análise dos dados, sob a restrição da premissa de qualidade e consistência relativas às informações prestadas pelos pesquisadores, permite que se discutam os resultados na forma que segue.

Tendo se valido de informações prestadas por Grupos de Pesquisa para uma Agência de Fomento, o presente estudo não pôde fornecer um retrato definitivo do Sistema Nacional de Inovação em Saúde do Brasil. Mas mostra uma parte de sua arquitetura na forma como é percebida pelos Grupos de Pesquisa do País a partir de um ponto de observação fixado num dos componentes (uma agência de fomento) de um dos

vértices deste Sistema (o governamental). Ou seja, tanto a percepção quanto a perspectiva são particulares, o que previne qualquer generalização, já que fossem outros os informantes e/ou outra a depositária das informações e, talvez, outras partes do Sistema tivessem sido reveladas.

Embora parcial, no entanto, a visão obtida do Sistema é acurada e precisa, ou seja, é uma boa representação do real e revela-lhe detalhes. De fato, ao complementar a análise de resíduos da tabela de contingência com a análise de correspondência, o estudo amplia as informações para um nível onde o limite é a curiosidade do leitor. Tome-se a título de exemplo o par de combinação área/ setor de associação mais forte, ciências agrárias e produção animal (Tabela 2). Embora estejam aí reunidas apenas 510 das 30.068 (Tabela 1) relações encontradas, os resultados revelam que esta combinação corresponde a um padrão. Para o Sistema Nacional de Inovação em Saúde, esta área e este setor, que talvez não tragam em si conotação imediata de saúde, estão presentes e numa forma de articulação bem determinada. Ainda na mesma Tabela 2, as ciências agrárias também têm uma relação forte com nutrição e alimentação ($Z_{res}=30,8$) e, se despertada a curiosidade por o quê enfim sejam as ciências agrárias no Sistema Nacional de Inovação em Saúde, a resposta está no mapa de relações da análise de correspondência (Figura). Neste Sistema, em torno de ciências agrá-

as gravitam os setores produção animal, produção vegetal, nutrição e alimentação, desenvolvimento rural e biotecnologia, embora este último agrupe-se

melhor com as ciências biológicas (Tabela 3). O mapa da análise de correspondência permite reconhecer que, no Sistema Nacional de Inovação em Saúde, as

Tabela 2 - Associações estatisticamente significantes entre categorias de grandes áreas do conhecimento e setores de atividade econômica, segundo registros de linhas de pesquisa de Grupos de Pesquisa no Gpesq-4.

Setor de Atividade	Grandes áreas do conhecimento	Zres
Produção animal	C. Agrárias	56,0
Saúde	C. da Saúde	44,4
Biotecnologia	C. Biológicas	38,4
Cultura	C. Humanas	38,4
Educação	C. Humanas	35,8
Indústria metal-mecânica	Engenharias	35,1
Energia	Engenharias	33,4
Indústria química	C. Exatas e da Terra	32,6
Nutrição e Alimentação	C. Agrárias	30,8
Desenvolvimento urbano	C. Sociais Aplicadas	29,7
Informática	C. Exatas e da Terra	28,0
Novos materiais	C. Exatas e da Terra	27,2
Trabalho	C. Sociais Aplicadas	23,7
Produção vegetal	C. Agrárias	23,4
Indústria eletroeletrônica	Engenharias	22,3
Qualidade e Produtividade	C. Agrárias	22,2
Trabalho	C. Humanas	21,5
Saneamento	Engenharias	19,2
Ciências ambientais	C. Exatas e da Terra	18,2
Desenvolvimento rural	C. Agrárias	17,8
Indústria farmacêutica	C. Exatas e da Terra	17,1
Informação e Gestão C&T	C. Sociais Aplicadas	16,8
Novos materiais	Engenharias	15,6
Ciências ambientais	C. Biológicas	14,3
Cultura	Ling, Letras e Artes	14,3
Habituação	C. Sociais Aplicadas	13,7
Educação	C. da Saúde	13,1
Recursos minerais	C. Exatas e da Terra	12,8
Desenvolvimento urbano	C. Humanas	12,3
Indústria eletroeletrônica	C. Exatas e da Terra	12,1
Indústria farmacêutica	C. Biológicas	10,7
Irrigação e Drenagem	Engenharias	10,7
Normalização e Instrumentação	Engenharias	10,6
Segurança pública e criminal	C. Humanas	10,5
Pesquisa espacial	Engenharias	10,4
Telecomunicações	C. Exatas e da Terra	10,3
Transporte	Engenharias	10,2
\Outros Setores	C. Sociais Aplicadas	10,1
Mecânica de precisão	Engenharias	10,0
Desenvolvimento rural	C. Sociais Aplicadas	10,0
Telecomunicações	Engenharias	10,0
Energia	C. Exatas e da Terra	9,3
Normalização e Instrumentação	C. Exatas e da Terra	9,3
Educação	Linguística, Letras e Artes	9,0
Indústria química	Engenharias	8,9
Saúde	C. Biológicas	8,8
Recursos do mar e Águas internacionais	C. Exatas e da Terra	8,7
\Outros Setores	C. Humanas	7,6
Biotecnologia	C. Agrárias	7,6
Informática	Engenharias	7,6
Indústria da construção civil	Engenharias	7,1
Informação e Gestão C&T	Engenharias	6,9
Meteorologia e Climatologia	C. Exatas e da Terra	6,9
Nutrição e Alimentação	C. da Saúde	6,6
Habituação	Engenharias	6,3
\Outros Setores	Linguística, Letras e Artes	6,2
Indústria metal-mecânica	C. Exatas e da Terra	6,2
Transporte	C. Sociais Aplicadas	5,6
Recursos do mar e Águas internacionais	C. Biológicas	5,4
Pesquisa espacial	C. Exatas e da Terra	5,2
Recursos minerais	C. Sociais Aplicadas	4,9
Segurança pública e criminal	C. Sociais Aplicadas	4,8
Indústria têxtil	C. Exatas e da Terra	4,8
Desenvolvimento rural	C. Humanas	4,1
Qualidade e Produtividade	C. Sociais Aplicadas	3,9
Mecânica de precisão	C. Exatas e da Terra	3,4
Recursos do mar e Águas internacionais	Engenharias	3,0
Qualidade e Produtividade	Engenharias	2,9
Indústria da construção civil	C. Sociais Aplicadas	2,9
Ciências ambientais	Engenharias	2,8
Educação	C. Sociais Aplicadas	2,8
Produção vegetal	C. Exatas e da Terra	2,5
Recursos minerais	Engenharias	2,4
Habituação	C. Humanas	2,3
Cultura	C. Sociais Aplicadas	2,3
Indústria da construção civil	C. Exatas e da Terra	2,0

ciências agrárias têm relação mais estreita com ciências biológicas e com a saúde do que com as outras áreas do conhecimento.

Os resultados do presente estudo podem subsidiar processos de tomada de decisão do administrador de C&T/S. Ainda a título de exemplo, pode-se inferir a partir da leitura do “Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde”²⁴ (parágrafos 10º, 39º, 40º) uma preocupação de que esta política apóie a melhoria da qualidade dos serviços de saúde. O administrador que se ocupasse desta matéria encontraria no mapa da análise de correspondência que ‘qualidade e produtividade’, enquanto setor de atividade, gravita em torno de ciências biológicas e agrárias, com esta última agrupando-se na classe 3 (setores do agronegócio). É provável que qualidade e produtividade compareçam no Sistema mais como matéria de confiabilidade de procedimentos

laboratoriais ou de produção de alimentos do que como matéria de organização de serviços de saúde. ‘Qualidade e produtividade’ é setor com associação positiva com ciências de apoio à produção, tais como ciências agrárias e engenharias (Zres de 22,17 e 2,92, respectivamente na Tabela 2) ou ainda com ciências sociais aplicadas (Zres de 3,93 na Tabela 2), podendo também referir-se à qualidade de vida. Sua relação com as ciências da saúde, que poderiam ser entendidas como a área do conhecimento interessada na prestação de serviços de saúde, é de uma associação negativa, como mostra a Tabela 2 (Zres de -6,27). Com essas informações, o suposto administrador teria elementos para decidir sobre uma iniciativa específica de fomento para responder a seus objetivos estratégicos.

Ao lado da riqueza de informações que a estratégia de análise provê, pode-se ainda exercitar alguma in-

Tabela 3 - Taxonomia dos setores de atividade econômica no Sistema Nacional de Inovação em Saúde e as relações estatisticamente significantes com grandes áreas do conhecimento, segundo registros de linhas de pesquisa de Grupos de Pesquisa no Gpesq-4.

Classe de atividade econômica	Composição da classe por setor de atividade	N	%	Relações da classe com grande área do conhecimento	Zres
Classe 1: Setores do bem-estar (15%)	Educação	2.970	67	C. Humanas	56,0
	Trabalho	476	11		
	Cultura	452	10	C.Sociais aplicadas	25,1
	Desenvolvimento urbano	300	7		
	Informação e Gestão C&T	133	3	Ling. Letras e Artes	12,0
	Segurança pública e criminal	79	2		
	Habitação	50	1	C.da Saúde	5,7
	Total	4.460	100		
Classes 2: Setores da saúde propriamente dita (64%)	Saúde	12.176	62	C. Biológicas	43,6
	Biotecnologia	2.719	14		
	\Outros setores	1.801	9		
	Ciências ambientais	1.774	9	C. da Saúde	21,5
	Indústria farmacêutica	1.082	6		
	Total	19.552	100		
Classe 3: Setores do agronegócio (10%)	Nutrição e Alimentação	1.137	39	C. Agrárias	71,4
	Produção animal	687	24		
	Qualidade e Produtividade	460	16		
	Desenvolvimento rural	326	11		
	Produção vegetal	271	9		
	Total	2.881	100		
Classe 4: Setores tecnológicos (11%)	Novos materiais	583	18	Engenharias	55,5
	Informática	505	16		
	Indústria química	404	13		
	Saneamento	364	11		
	Energia	240	8		
	Indústria metal-mecânica	219	7		
	Recursos do mar e Águas internacionais	187	6		
	Normalização e Instrumentação	161	5		
	Indústria eletroeletrônica	160	5		
	Telecomunicações	91	3		
	Recursos minerais	50	2	C.Exatas e da Terra	53,6
	Transporte	42	1		
	Pesquisa espacial	37	1		
	Meteorologia e Climatologia	36	1		
	Mecânica de precisão	29	1		
	Indústria da construção civil	25	1		
	Indústria têxtil	24	1		
	Irrigação e Drenagem	18	1		
	Total	3.175	100		
Total geral		30.068			

interpretação sobre o que seja saúde como corte setorial para o Sistema Nacional de Inovação. A relação de maior destaque é a das ciências da saúde com o setor saúde, já que foram critérios para reconhecimento do Sistema de Inovação em Saúde. Reunindo-se a um número reduzido de outras áreas e setores, essas relações constituem a maior classe, a classe 2, setores da saúde propriamente dita, que representa 64% do Sistema. As ciências da saúde também têm relações estatisticamente significantes com os setores de atividade econômica que compõem a classe 1, setores do bem estar (15%). Dessa forma, fazem uma ponte de ligação que delimita o núcleo duro do Sistema de Inovação em Saúde, onde se reúnem praticamente 80% das relações deste sistema. Estes resultados da análise de cluster sugerem, pela constituição da classe 2, um Sistema de Inovação focado em serviços de recuperação e promoção da saúde (saúde e meio ambiente) e em insumos para esses serviços (biotecnologia e indústria farmacêutica). Pela constituição da classe 1, que reúne ciências humanas e sociais e setores da educação, trabalho e cultura, pode-se concluir que, para o Sistema Nacional de Inovação em Saúde, o conceito de competitividade, que é subjacente ao conceito de inovação, deve caracterizar-se mais como ganho social do que econômico. De fato, o principal produto que se esperaria da articulação entre essas áreas do conhecimento e esses setores de atividade seria menos um produto de valor

comercial e mais um produto de insumo à promoção do bem estar e da qualidade de vida.

As duas outras classes, que juntas reúnem uma parcela de 21% do Sistema de Inovação em Saúde, representam articulações marginais que poderiam sugerir produtos de maior valor comercial, v.g. produção de alimentos, novos materiais, informática, indústria química, onde cadeias produtivas poderiam eventualmente ser identificadas para iniciativas de políticas de desenvolvimento setorial que contribuíssem mais diretamente com a competitividade nacional em termos econômicos.

Embora possa parecer trivial que a saúde se caracterize como benefício social, é de todo pertinente que se reconheça isto empiricamente, pois se trata de um potencial substantivo para a inserção efetiva da Saúde nas políticas atuais de gestão científica e tecnológica, as quais se pautam pelos conceitos de inovação e competitividade. Deste retrato do Sistema Nacional de Inovação em saúde, tem-se o importante diagnóstico de que há potencial para a rápida acolhida de políticas orientadas para serviços e insumos de saúde com vistas ao bem social. Isto sugere uma boa oportunidade para a articulação com o Sistema Nacional de Saúde (SUS), como propugna a “Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde” no preâmbulo publicado no Diário Oficial.⁴

REFERÊNCIAS

1. Albuquerque EM, Cassiolato JE. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde: uma resenha da literatura como introdução a uma discussão sobre o caso brasileiro. Belo Horizonte: Federação de Sociedades de Biologia Experimental; 2000. (Estudos FeSBE, 1).
2. Brasil. Lei n.º 10.332, de 19/12/2001. Instituiu mecanismo de financiamento para o programa de ciência e tecnologia para o agronegócio, para o programa de fomento à pesquisa em saúde, para o programa de biotecnologia e recursos genéticos – Genoma, para o programa de ciência e tecnologia para o setor aeronáutico e para o programa de inovação para competitividade, e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 2001 dez 19.
3. Coimbra C, Minayo C, Almeida C, Proietti F, Carvalheiro JR, Luz MT et al. Política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde: uma proposta. Rio de Janeiro: ABRASCO; 2002.
4. Consulta Pública n.º 1 da Secretaria de Políticas de Saúde, do Ministério da Saúde. *Diário Oficial da União* 2002 out 16:Seção 1.
5. Coutinho L, Ferraz JC. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: Papirus/ Editora da Unicamp; 1995.
6. Freeman C. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter Pub; 1989.
7. Guinet J. Recent OECD Work on National Innovation Systems, OECD-DSTI. Annex 4. In: Holm-Nielsen L, Crawford M, Saliba A. *Institutional and entrepreneurial leadership in the Brazilian science and technology sector: setting a new agenda*. Washington (DC): World Bank; 1996. (World Bank Discussion Papers, 325).
8. Nelson RR. *National innovation systems*. New York: Oxford University Press; 1993.
9. Pereira JCR. *Análise de dados qualitativos*. 3ª ed. São Paulo: EDUSP; 2001.
10. Schumpeter JA. *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper Brothers; 1942.