

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NO BRASIL:
ESTRUTURA E DINÂMICA DA PRODUÇÃO E INDÍCIOS DE VITALIDADE.**

Porto Alegre
2014

Maria de Fátima Santos Maia

**COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NO BRASIL:
ESTRUTURA E DINÂMICA DA PRODUÇÃO E INDÍCIOS DE VITALIDADE.**

Tese apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientação: Sônia Elisa Caregnato

Porto Alegre

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

REITOR: Carlos Alberto Alexandre Netto

VICE-REITOR: Rui Vicente Oppermann

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

DIRETORA: Ana Maria Mielniczuk de Moura

VICE-DIRETOR: André Iribure Rodrigues

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

COORDENADORA: Miriam de Souza Rossini

COORDENADORA SUBSTITUTA: Nísia Martins do Rosário

M217v Maia, Maria de Fatima Santos

Comunicação científica em ciências da saúde no Brasil: estrutura e dinâmica da produção e indícios de vitalidade. / Maria de Fatima Santos Maia. – Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

211 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul ; Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação ; Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, 2014.

Orientadora: Sônia Elisa Caregnato

1. Cientometria. 2. Comunicação científica I. Caregnato, Sônia Elisa II. Título.

CDU 025. 12

PPGCOM/UFRGS

Rua Ramiro Barcelos 2705

CEP 90035-007

Porto Alegre – RS

Fone: (51) 3308 5116

Fax: (51) 3308 5368

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

A Banca Examinadora, abaixo assinada, aprova a tese intitulada “Comunicação científica em ciências da saúde no Brasil: estrutura e dinâmica da produção e indícios de vitalidade”, elaborada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Comunicação e Informação.

ROGÉRIO MUGNAINI
Universidade de São Paulo

IDA REGINA CHITTO STUMPF
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SAMILE ANDREA DE SOUZA VANZ
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

GISELE VASCONCELOS DZIEKANIAK
Universidade Federal do Rio Grande

SÔNIA ELISA CAREGNATO (Orientadora)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ANA MARIA MIELNICZUK DE MOURA
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Suplente)

Para a Dedé (in memoriam).

Uma prova "de marré deci".

AGRADECIMENTOS

À Sônia Caregnato pela orientação, sabedoria e competência acadêmica. Obrigada pela paciência, amizade e permanente apoio durante o período da elaboração deste trabalho.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da UFRGS, parceiros no processo de realização desta investigação.

Aos colegas do PPGCom, especialmente Caterina Pavão, Sônia Zanotto e Rodrigo Caxias, pela parceria, valiosas contribuições e críticas durante nossos encontros.

Às alunas Renata Pereira e Grazielle Oliveira que foram incansáveis e fundamentais no trabalho de organização e limpeza de dados.

Aos colegas da FURG pelo apoio e liberação de algumas atividades que permitiram que eu concluísse esta tese.

Aos colegas do Centro de Equidade da UFPel, especialmente Maria Clara Restrepo Méndez pela parceria e compartilhamento de seus conhecimentos estatísticos.

Ao meu irmão Luís Fernando que, com paciência e competência, me orientou na elaboração de fórmulas e dúvidas no âmbito da matemática.

À minha família, especialmente meus filhos Ana e Lauro pelo apoio e compreensão nos momentos em que estive distante.

Por fim, agradeço especialmente ao Mario, meu companheiro, marido, irmão, guia, guru, pai, professor... enfim, sem esta parceria aqui eu não estaria.

RESUMO

Estudo cientométrico de natureza descritiva sobre a estrutura e a dinâmica das atividades de produção científica na área das ciências da saúde no Brasil, sendo que através da identificação de características específicas, foram apontados indícios que representam diferentes graus de vitalidade. Analisando 117.521 artigos publicados entre 1987 e 2011 em periódicos indexados pela base de dados bibliográfica Medline, foram identificadas características de vitalidade em cada um dos 27 estados da federação. Partindo do pressuposto de que a vitalidade da ciência pode ser identificada através de características específicas sobre produtividade de autores, longevidade de instituições, diversidade temática e canais de divulgação, observou-se muitas disparidades entre os estados. As análises de produção por estado indicaram que São Paulo e Rio de Janeiro são os líderes absolutos na produção científica nacional. Na dimensão oposta estão os estados do Amapá e Roraima, nos quais as proporções de artigos publicados somaram 0,02% do total. No que diz respeito às instituições, os estados que ocuparam posições medianas na hierarquia de produção não foram exatamente os mesmos em relação à quantidade de instituições de pesquisa. Especialmente Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe, que mostraram posição mais favorável na quantidade de artigos do que instituições, e Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Piauí e Rondônia, que com menos instituições, produziram mais. Em relação a periódicos, a maior parte dos artigos foi publicada em revistas estrangeiras, sendo que os estados do Sudeste e do Sul apresentam uma maior diversidade de títulos, significando que as instituições destas regiões possuem maior inserção internacional. Os principais escopos temáticos dos artigos contemplam as áreas de ciências biológicas, medicina tropical, saúde pública, parasitologia, cardiologia e psiquiatria. Em relação às autorias, pode-se afirmar a existência de características colaborativas na área da saúde, sendo que mais de 48% dos artigos foram compartilhados entre quatro, cinco e seis autores. A média da taxa de crescimento geométrico da produção científica durante os 25 anos analisados foi de 16,02%. O grau de desigualdade na produção científica entre as diferentes regiões do país indica uma diminuição ao longo do período. A diferença entre as regiões diminuiu sensivelmente, mostrando que regiões que apresentaram uma baixa produção nos primeiros anos foram aos poucos se aproximando das mais produtivas, diminuindo as desigualdades existentes. Entretanto, muito há que se produzir para chegar a níveis mais equilibrados. Foi demonstrada nesta pesquisa a possibilidade de se analisar a vitalidade de um campo científico a partir de suas estruturas e dinâmicas, revelando que, na área das ciências da saúde no Brasil, a vitalidade científica está localizada, principalmente, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Palavras-Chave: Comunicação Científica. Ciência Brasileira. Cientometria. Indicadores Cientométricos.

ABSTRACT

Scientometric study of descriptive nature about the structure and dynamics of scientific production activities in the area of health sciences in Brazil, that through the identification of specific characteristics pointed out signs that represent different degrees of vitality. From the analysis of 117 521 articles published between 1987 and 2011 in journals indexed by Medline bibliographic database, characteristics of vitality were identified in each of the 27 states of the federation. Assuming that the vitality of science can be identified by specific characteristics regarding productivity of authors, institutions longevity, thematic diversity and distribution channels, we identified many disparities between states. Analyses of production by state indicated that São Paulo and Rio de Janeiro are the absolute leaders in national scientific production. In the opposite dimension we find the states of Amapá and Roraima, in which the proportions of articles published were 0.02% of the total. With regard to institutions, the states that occupied middle positions in the hierarchy of production were not exactly the same regarding amount of research institutions. Especially Rio Grande do Norte, Paraíba and Sergipe, which showed more favorable position on the amount of articles than institutions, and Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Piauí e Rondônia, which with less institutions produced more. Regarding periodicals, most of the articles were published in foreign journals, and the states of Southeast and South regions have a greater diversity of titles, meaning that institutions of these regions have greater international insertion. The main thematic scopes of articles include the areas of biological sciences, tropical medicine, public health, parasitology, cardiology and psychiatry. Regarding authorship, it can be stated that there are collaborative characteristics in healthcare, as more than 48% of the articles were shared among four, five and six authors. The average rate of geometric growth of scientific production during the 25 years analyzed was 16.02%. The degree of inequality in scientific production between different regions of the country decreases over the period. The difference between regions decreased significantly, indicating that regions that showed a low production in the early years, were gradually approaching the most productive ones, reducing inequalities. However, much remains to be produced to reach more balanced levels. The possibility of analyzing the vitality of a scientific field from the analysis of their structures and dynamics was demonstrated in this study, revealing that, in the area of health sciences in Brazil, the scientific vitality is located in the states of São Paulo, Rio de Janeiro and Rio Grande do Sul.

Keywords: Scientific Communication. Scientometrics. Brazilian Science. Scientometric Indicators.

LISTA DE SIGLAS

AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Amapá
BA	Bahia
BCUR	Base de Currículos Lattes
BIREME	Biblioteca Regional de Medicina
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior
CE	Ceará
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CNCT	Cadastro Nacional de Competência em Ciência e Tecnologia
CNPq	Conselho Nacional Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DF	Distrito Federal
ELSP	Escola Livre de Sociologia e Política
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ES	Espírito Santo
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FNFB	Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil
FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico
GO	Goiás
IBBD	Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação Ciência e Tecnologia

INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEN	Instituto de Patologia Experimental do Norte
ISI	Institute for Scientific Information
MA	Maranhão
MCT	Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
MG	Minas Gerais
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
NIH	National Institutes of Health
NLM	National Library of Medicine
OECD	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-americana da Saúde
PA	Pará
PACTI	Programa de Apoio a Capacitação Tecnológica da Indústria
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
PR	Paraná
PRONAB	Programa Nacional de Biotecnologia
RICyT	Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia Iberoamericana e Interamericana
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RO	Rondônia
RR	Roraima

RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SECIS	Secretaria Nacional de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social
SP	São Paulo
TO	Tocantins
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso
UNEMAT	Universidade do Estado de Mato Grosso
UNIC	Universidade de Cuiabá
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. MODELO PARA ANÁLISE DA VITALIDADE DAS ATIVIDADES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA SAÚDE NO BRASIL.....	59
FIGURA 2. ESTRUTURA DO BANCO DE DADOS DO ENDNOTE.	68
FIGURA 3. PROPORÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES DO BRASIL NO PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) E PRODUÇÃO CIENTÍFICA (PC), EM 1987 E 2010.....	78
FIGURA 4. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS POR ESTADO, MEDLINE, 1987-2011 (N = 117.521).....	78
FIGURA 5. DISTRIBUIÇÃO DOS ESTADOS CONFORME O NÚMERO DE ARTIGOS OU INSTITUIÇÕES EM RELAÇÃO AOS DEMAIS.	82
FIGURA 6. REGIÃO NORDESTE: DISTRIBUIÇÃO POR ESTADO DAS INSTITUIÇÕES QUE PUBLICARAM MAIS DE 25 ARTIGOS NO PERÍODO.	86
FIGURA 7. REGIÃO CENTRO OESTE: DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS (N = 4.140).....	100
FIGURA 8. REGIÃO NORDESTE: DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS (N=9.222).	101
FIGURA 9. REGIÃO NORTE: DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS (N=1.573).	103
FIGURA 10. REGIÃO SUDESTE: DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS (N=83.808).	104
FIGURA 11. REGIÃO SUL: DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS(N=18.778).	105
FIGURA 12. REDE DAS RELAÇÕES ENTRE OS PERIÓDICOS MAIS FREQUENTES E REGIÕES DO BRASIL (N=24).	107
FIGURA 13. TAXAS DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO DE TÍTULOS DE DOUTORADO E ARTIGOS PUBLICADOS (%).	115
FIGURA 14. PROPORÇÃO DA PRODUTIVIDADE POR REGIÃO POR QUINQUÊNIO (N = 117.521).	117
FIGURA 15. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INSTITUIÇÕES POR ESTADOS E REGIÕES DURANTE O PRIMEIRO QUINQUÊNIO: 1987-1991.....	118
FIGURA 16. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INSTITUIÇÕES POR ESTADOS E REGIÕES DURANTE O SEGUNDO QUINQUÊNIO: 1992-1996.....	119

FIGURA 17. DISTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES POR ESTADOS E REGIÕES DURANTE O TERCEIRO QUINQUÊNIO: 1997-2001.....	120
FIGURA 18. DISTRIBUIÇÃO DAS INSTITUIÇÕES POR ESTADOS E REGIÕES DURANTE O QUARTO QUINQUÊNIO: 2002-2006.....	120
FIGURA 19. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INSTITUIÇÕES POR ESTADOS E REGIÕES DURANTE O QUINTO QUINQUÊNIO: 2007-2011.....	121
FIGURA 20. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO AMAZONAS, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=478).	122
FIGURA 21. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DA BAHIA, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=2.339).	123
FIGURA 22. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO CEARÁ, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=1.942).....	123
FIGURA 23. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO DISTRITO FEDERAL, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=2.215).....	124
FIGURA 24. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO ESPÍRITO SANTO, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=611).....	125
FIGURA 25. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE GOIÁS, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=996).....	125
FIGURA 26. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE MATO GROSSO DO SUL, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=395).	126
FIGURA 27. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE MINAS GERAIS, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=9.360).	127
FIGURA 28. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO PARÁ, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=843).	127
FIGURA 29. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE PERNAMBUCO, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=2.351).....	128
FIGURA 30. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO PIAUÍ, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=238).	129
FIGURA 31. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO PARANÁ, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=4.950).....	129
FIGURA 32. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO RIO DE JANEIRO, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=15.457).....	130
FIGURA 33. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DO RIO GRANDE DO SUL, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=10.528).....	131

FIGURA 34. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE SANTA CATARINA, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=2.838).	132
FIGURA 35. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS PELAS INSTITUIÇÕES DE SÃO PAULO, NO PERÍODO DE 25 ANOS (N=56.061).	133
FIGURA 36. DINÂMICA DO NÚMERO DE NOVAS INSTITUIÇÕES POR ANO, EM RELAÇÃO AO ANO ANTERIOR.	136
FIGURA 37. TAXAS DE CRESCIMENTO DE ARTIGOS E TEMAS, MEDLINE 1987–2011 (N=117.521).	142
FIGURA 38. EVOLUÇÃO DA DIVERSIDADE TEMÁTICA POR QUINQUÊNIO (MEDLINE, 1987 - 2011).	143
FIGURA 39. TAXAS MÉDIA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO ANUAL DE ARTIGOS PUBLICADOS E AUTORES (%).	150
QUADRO 1. EXEMPLOS DE PROBLEMAS NA DESIGNAÇÃO DE VÍNCULO	66
QUADRO 2. INSTITUIÇÕES ESTRANGEIRAS COM A PALAVRA “BRASIL” NO ENDEREÇO ..	67
QUADRO 3. PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA	74
QUADRO 4. AS DEZ INSTITUIÇÕES MAIS PRODUTIVAS	97
QUADRO 5. ESTADOS E INSTITUIÇÕES DOS AUTORES MAIS PROLÍFICOS	112
QUADRO 6. OS PRINCIPAIS PERIÓDICOS UTILIZADOS NOS ARTIGOS	141

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. RELAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA, PAÍSES SELECIONADOS E O TOTAL DA MEDLINE ENTRE 1987 E 2011 (N=12.797.614).	75
TABELA 2. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS CONFORME REGIÃO DO BRASIL (N=117.521).	76
TABELA 3. PROPORÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS REGIÕES NO PRODUTO INTERNO BRUTO E PRODUÇÃO CIENTÍFICA (BRASIL, 1987 E 2010).	77
TABELA 4. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR ANO, REGIÃO E ESTADOS DO BRASIL (N=117.521).	80
TABELA 5. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INSTITUIÇÕES POR REGIÃO (N=481).	81
TABELA 6. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INSTITUIÇÕES POR ESTADO (N=481).	81
TABELA 7. POSIÇÃO DOS ESTADOS NA HIERARQUIA DO NÚMERO DE ARTIGOS E DE INSTITUIÇÕES.	83
TABELA 8. REGIÃO NORTE: INSTITUIÇÕES COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO (N=8).	86
TABELA 9. INSTITUIÇÕES DO ESPÍRITO SANTO COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO (N=2).	87
TABELA 10. INSTITUIÇÕES DE MINAS GERAIS QUE PUBLICARAM MAIS DE 25 ARTIGOS NO PERÍODO (N=23).	88
TABELA 11. INSTITUIÇÕES DO RIO DE JANEIRO COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO (N=26).	89
TABELA 12. INSTITUIÇÕES ACADÊMICAS DE SÃO PAULO COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS (N=28).	90
TABELA 13. HOSPITAIS DE SÃO PAULO COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO (N=18).	91
TABELA 14. OUTRAS INSTITUIÇÕES DE SÃO PAULO COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS (N=22).	92
TABELA 15. INSTITUIÇÕES DO PARANÁ COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO (N=18).	93
TABELA 16. INSTITUIÇÕES DO RIO GRANDE DO SUL COM MAIS DE 25 ARTIGOS PUBLICADOS (N=22).	94

TABELA 17. INSTITUIÇÕES DE SANTA CATARINA QUE PUBLICARAM MAIS DE 25 ARTIGOS NO PERÍODO (N=9).	94
TABELA 18. DENSIDADE DE INSTITUIÇÕES QUE ALCANÇARAM MÉDIA DE PRODUÇÃO DE UM ARTIGO/ANO EM TODO O PERÍODO, EM CADA ESTADO.	95
TABELA 19. DISTRIBUIÇÃO DE INSTITUIÇÕES MAIS PRODUTIVAS POR ESTADO (N=481)...	96
TABELA 20. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS DA REGIÃO CENTRO OESTE CONFORME OS PERIÓDICOS (N=4.140).....	99
TABELA 21. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS DA REGIÃO NORDESTE CONFORME OS PERIÓDICOS (N=9.222).....	101
TABELA 22. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS DA REGIÃO NORTE CONFORME OS PERIÓDICOS (N=1.573).....	102
TABELA 23. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS DA REGIÃO SUDESTE CONFORME OS TÍTULOS DOS PERIÓDICOS (N=83.808).	103
TABELA 24. DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS DA REGIÃO SUL CONFORME OS TÍTULOS DOS PERIÓDICOS (N=18.778).....	105
TABELA 25. DISTRIBUIÇÃO DOS PERIÓDICOS COM FREQUÊNCIA SUPERIOR A 1% POR REGIÃO (MEDLINE, 1987 – 2011).	106
TABELA 26. PROPORÇÃO DE DIVERSIDADE TEMÁTICA DOS ESTADOS DA FEDERAÇÃO (N=117.521).....	108
TABELA 27. CARACTERÍSTICAS DE AUTORIAS CONFORME ESTADOS DO BRASIL (AUTORES/ARTIGOS).....	109
TABELA 28. DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS CONFORME A QUANTIDADE DE AUTORES (N=117.521).....	110
TABELA 29. AS 20 INSTITUIÇÕES DE VÍNCULO DOS AUTORES MAIS PRODUTIVOS, ENTRE AS QUE PUBLICARAM MAIS DE 100 ARTIGOS NO PERÍODO.	111
TABELA 30. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR ANO E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO ANUAL E QUINQUENAL (%).	114
TABELA 31. TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO DO NÚMERO DE ARTIGOS POR ANO EM CADA ESTADO DO BRASIL.....	116
TABELA 32. INSTITUIÇÕES MAIS LONGEVAS: RECORRÊNCIA PERMANENTE DE ARTIGOS PUBLICADOS EM TODO O PERÍODO, 1987 -2011 (N=36).....	134
TABELA 33. ESTADOS E INSTITUIÇÕES COM MAIS DE DOIS ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS COM ALTO FATOR DE IMPACTO (N=19).....	137

TABELA 34. OS PERIÓDICOS MAIS UTILIZADOS NAS PUBLICAÇÕES, 1987 – 2011 (N=117.521).....	139
TABELA 35. DISTRIBUIÇÃO DOS PERIÓDICOS COM FREQUÊNCIA SUPERIOR A 1% POR ANO (MEDLINE, 1987 – 2011).	140
TABELA 36. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE TEMAS POR ESTADO, NO PRIMEIRO QUINQUÊNIO (N=1.648).	144
TABELA 37. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE TEMAS POR ESTADO, NO SEGUNDO QUINQUÊNIO (N=2.640).	145
TABELA 38. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE TEMAS POR ESTADO, NO TERCEIRO QUINQUÊNIO (N=4.858).	146
TABELA 39. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE TEMAS POR ESTADO, NO QUARTO QUINQUÊNIO (N=8.753).	147
TABELA 40. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE TEMAS POR ESTADO, NO QUINTO QUINQUÊNIO (N=14.729).	148
TABELA 41. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE AUTORES POR ANO E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO ANUAL E QUINQUENAL (%).	149
TABELA 42. DISTRIBUIÇÃO ANUAL DO NÚMERO DE AUTORES POR ARTIGO (AU/AR)....	151
TABELA 43. GRAU DE VITALIDADE DOS 27 ESTADOS DO BRASIL, CONFORME VARIÁVEIS SELECIONADAS.	152

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
1.1	Justificativa	26
1.2	Objetivos	29
1.2.1	Objetivo Geral.....	30
1.2.2	Objetivos Específicos	30
1.3	Hipótese	31
2	CONTEXTO TEÓRICO	32
2.1	A Formação da Ciência Brasileira	32
2.1.1	A Ciência Brasileira no Período Colonial.....	33
2.1.2	A Ciência Brasileira do Século XIX	37
2.1.3	A Ciência Brasileira do Século XX	41
2.2	Construção e Uso de Indicadores de Atividades de Produção Científica	49
2.3	Vitalidade da Ciência	54
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	64
3.1	Fonte e Coleta de Dados	64
3.2	Limpeza e Organização dos Dados	65
3.3	Definição das Unidades de Análise.....	69
3.4	Operacionalização do Cálculo do Grau de Vitalidade	71
3.5	Tratamento dos Dados.....	73
4	RESULTADOS	74
4.1	A Produção Científica em Ciências da Saúde no Brasil	74
4.1.1	Caracterização da Estrutura das Instituições de Vínculo dos Autores.....	81
4.1.2	Caracterização da Estrutura dos Periódicos Utilizados nos Artigos	98
4.1.3	Caracterização da Estrutura das Autorias.....	109
4.2	Caracterização da Dinâmica da Produção Científica	113
4.2.1	Taxas de Crescimento da Produção Científica.....	114
4.2.2	Caracterização da Dinâmica das Instituições	118
4.2.3	Caracterização dos Periódicos Utilizados ao Longo de 25 Anos	138
4.2.4	Caracterização da Dinâmica das Autorias.....	149

4.3 Índícios de Vitalidade nas Ciências da Saúde no Brasil	152
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
REFERÊNCIAS	165
APÊNDICES	175
APÊNDICE A – LISTA DAS INSTITUIÇÕES E RESPECTIVOS CÓDIGOS	176
APÊNDICE B – NÚMERO DE ARTIGOS POR INSTITUIÇÃO	189
APÊNDICE C – NÚMERO DE AUTORES POR INSTITUIÇÃO	195
APÊNDICE D – NÚMERO DE ARTIGOS POR INSTITUIÇÃO	206
ANEXOS.....	209
ANEXO A – OS 50 PERIÓDICOS COM MAIOR FATOR DE IMPACTO.	210

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil tem construído uma ampla e reconhecida base científica, impulsionada, principalmente, por políticas de incentivo e programas de capacitação (CRUZ, 2012). As decisões sobre como melhor implantar estas políticas e programas se apoiam, entre outros parâmetros, em métricas sobre o desempenho de pesquisadores individuais, departamentos acadêmicos e/ou instituições. Por outro lado, a comunidade científica declara estar insatisfeita com muitas destas métricas, argumentando que não são adequadas e discordando de rótulos, categorizações ou classificações do tipo: ‘os mais produtivos’ ou ‘os com maior impacto’ (LANE, 2010). No centro deste espaço, ou seja, entre a insatisfação da comunidade científica e a necessidade de criar parâmetros adequados, encontram-se aqueles que trabalham com a construção destas métricas e buscam desenvolver dados confiáveis para auxiliar na condução de políticas que tenham eficácia, eficiência e efetividade que, respectivamente, significam capacidade de realizar objetivos, utilizar produtivamente recursos e capacidade de fazer o que é correto para transformar uma situação existente (DIAS, 2012).

A construção de métricas sobre produção científica faz parte do campo de estudos denominado cientometria¹. Os estudos cientométricos podem utilizar diferentes modelos e medidas para analisar características da estrutura e/ou dinâmica das atividades de produção científica. Os modelos estruturais explicam padrões regulares verificados na literatura publicada e no comportamento de seus componentes ou unidades, tais como autores, instituições, descritores ou citações. Os modelos dinâmicos se concentram nos processos que conduzem alterações, como o surgimento de um campo, a fusão ou cisão de equipes de pesquisa, o desaparecimento ou surgimento de uma especialidade (BÖRNER *et al.*, 2012).

Estes níveis de análise com foco na estrutura e/ou dinâmica também podem ser considerados como estudos latitudinais e longitudinais, metaforizados por Meadows (2000), respectivamente, como uma fotografia e um filme. Atualmente, impulsionado pelo amadurecimento da área e o desenvolvimento de métodos e ferramentas computacionais específicas, é possível se identificar um aumento do interesse por

¹ Duas formas de grafia são usadas em português para referir estes estudos, chamados em inglês *scientometrics*: *cienciometria* ou *cientometria*. Nesta pesquisa, será adotado o termo *cientometria*, seguindo abordagem proposta por Stumpf e colaboradores (STUMPF *et al.*, 2006).

modelos que contemplam análises mistas, isto é, que abordam a estrutura e também a dinâmica das atividades científicas (DING; CRONIN, 2011; GREENBERG, 2009; MALI *et al.*, 2012; WAINER; VIEIRA, 2013). Acrescenta-se ainda que estas abordagens estão em sintonia com a necessidade de construir uma visão multidimensional da evolução científica (MORIN, 2008)

Os estudos cientométricos também podem conceber a ciência sob diferentes perspectivas. Para alguns ela seria como um jogo, sendo os jogadores os agentes envolvidos no processo de criação do conhecimento científico (HANAUSKE, 2012). Outros atestam o seu caráter social, considerando que ela exige uma infraestrutura de apoio que se manifesta através das atividades de financiamento, supervisão, comunicação e colaboração entre pesquisadores, organizações e países (BÖRNER *et al.*, 2012). As redes de colaborações entre autores, um dos principais campos de investigação dos estudos cientométricos, possibilitam visualizar as interações entre cientistas, mostrando, entre outros aspectos, o grau de internacionalização da ciência (GLÄNZEL; SCHUBERT, 2005; LEITE *et al.*, 2011). Estas redes podem revelar ainda características das interações entre ideias, isto é, a sua estrutura cognitiva (MALI *et al.*, 2012), bem como o fluxo de autoridade dentro de um campo de pesquisa, o qual pode ser interpretado como crédito ou confiança acadêmica (DING, 2011).

Na medida em que a ciência é gerada a partir da discussão, da crítica e no exercício da racionalidade, aumenta o reconhecimento da importância da comunicação como elemento indispensável na construção do conhecimento. Também definida como uma forma de comunicação (SHINN; RAGOUET, 2008), a ciência se constrói a partir do compartilhamento de informações sobre resultados de pesquisas que são legitimadas no contexto e limites de comunidades científicas específicas. Para Merton (2013), as descobertas experimentais e as teorias científicas quando mantidas no isolamento não contribuem para o desenvolvimento da ciência que depende das relações ocorridas entre os membros das comunidades científicas. Acrescenta-se ainda que o conhecimento está ligado a comunicação não somente para as gerações contemporâneas, mas também para as gerações futuras, sendo parte essencial das atividades científicas e “situando-se no próprio coração da ciência” (MEADOWS, 1999).

Os processos de comunicação e produção de conhecimento na área das ciências da saúde² no Brasil, são o propósito desta pesquisa. Através da investigação e descrição das características das unidades envolvidas nestes processos, como elas se organizam, quais são seus perfis de estrutura, além da dinâmica de interações e fluxos de transformação, foi delineado o panorama geral desta produção, levando em conta um período de 25 anos, de 1987 até 2011. Para dar conta deste propósito, foi necessário circunscrever, além deste período de tempo, o espaço de observação e análise, sendo que a escolha foi pelo conteúdo disponibilizado pela base de dados bibliográfica Medline³, da qual foram extraídos os artigos publicados por pesquisadores vinculados a instituições geograficamente localizadas no Brasil.

A realização de uma proposta como a aqui colocada, está diretamente dependente das formas de comunicação utilizadas por quem produz ciência, ou seja, o campo de estudos denominado comunicação científica. Assim, a escolha por buscar informações em uma base de dados que reunisse parte significativa da produção científica brasileira, foi impositiva. O *locus* deste conhecimento foi reconhecido nos periódicos nos quais esta produção desemboca, os quais representam a principal estratégia para comunicar as atividades científicas desenvolvidas em instituições brasileiras. Além disso, como o escopo temático de interesse desta investigação é o das ciências da saúde, optou-se pela base de dados Medline, porque esta representa uma das mais importantes fontes de dados da área, financiada pela *National Library of Medicine*, considerada a maior agência financiadora de pesquisas do mundo (LEYDESDORFF *et al.*, 2012).

Além da descrição da estrutura de produção e identificação de alterações e recorrências ao longo dos 25 anos (dinâmica), também se optou por buscar parâmetros que indicassem características de vitalidade nas atividades desenvolvidas pelos pesquisadores de cada estado do Brasil. Acredita-se que a vitalidade da ciência se encontra nas relações ocorridas entre as unidades que a constituem, que a intensidade da produção de pesquisadores vinculados a determinadas instituições pode indicar o

² Ciências da saúde aqui denominadas incluem as disciplinas que compõem as áreas médica e biomédica.

³ MEDLINE é uma base de dados da literatura internacional da área médica e biomédica que contém referências bibliográficas e resumos de mais de 6.000 títulos de revistas publicadas nos Estados Unidos e em outros 70 países. Cobrindo as áreas de: medicina, biomedicina, enfermagem, odontologia, veterinária e outras ciências afins. O conteúdo da Medline é disponibilizado, gratuitamente, em: www.pubmed.com.

grau de vitalidade das atividades de pesquisa em ciências da saúde nos diferentes estados.

As instituições nas quais a ciência é produzida são elemento fundamental, diretamente relacionado aos processos de produção e comunicação. Instituições de pesquisa também podem adquirir importância estratégica, colocando regiões ou países em evidência. Exemplos como a Royal Society, na Inglaterra, são destacados por Merton (2013) e Kuhn (2011), como sendo um primeiro espaço possível de debates e troca de idéias, estabelecendo “os procedimentos de entrada na comunidade científica, os modelos de excelência e os protocolos de avaliação” (SHINN; RAGOUET, 2008).

Assim, a análise da produção científica, para além dos seus agentes e instituições, traz a questão relacionada ao conceito de vitalidade, uma vez que é possível observar uma série de desdobramentos decorrentes da ampliação de instituições, a longevidade destas, a produtividade dos pesquisadores, a diversidade temática dos artigos e aumento do número de cientistas atuantes. Entretanto, é possível que a vitalidade esteja somente em alguma destas unidades, isto é, a vitalidade da ciência brasileira está na produtividade? Está na variedade e/ou longevidade de instituições de pesquisa? Está na diversidade temática? Ou está na quantidade de pesquisadores ou na concentração de autores prolíficos? Seria o aumento quantitativo, simplesmente, um indício de vitalidade? Ou esta medida poderia ser obtida pelo acréscimo de outras variantes? Onde se localizam as instituições que conseguem manter uma produtividade permanente em diferentes temas, com muitos pesquisadores ativos que publicam os resultados de seus trabalhos em diversos periódicos?

Acrescenta-se ainda que o conceito de vitalidade não tem sido abordado em estudos sobre a produção científica brasileira. Portanto, considerou-se adequado explorar esta lacuna através de um estudo cientométrico, considerando observações e análises sobre a estrutura e dinâmica de unidades que compõem a literatura publicada nas ciências da saúde, ou seja, das características da comunicação científica da área. Em síntese, metodológica e substantivamente a vitalidade das ciências biomédicas foi abordada a partir da produtividade e diversidade de instituições, autores, periódicos e temas de pesquisa, verificando a variabilidade e evolução temporal destes elementos ao longo de 25 anos no contexto do Brasil, das suas cinco regiões e 27 estados da federação.

Utilizando dados que foram coletados na base de dados Medline, partindo do pressuposto que vitalidade se evidencia através de crescimento, sobrevivência e diversidade, a proposta desta pesquisa foi identificar estas características a partir da longevidade das instituições de cada estado, da produtividade dos autores e instituições, da diversidade dos canais de comunicação (periódicos) e escopo temático dos artigos.

A estrutura pensada para expor os resultados desta pesquisa foi organizada em cinco capítulos, apresentados de forma a proporcionar entendimento do percurso da pesquisa, expondo as diferentes análises que culminam com um panorama da estrutura, dinâmica e vitalidade da ciência brasileira na área da saúde. Assim, no primeiro capítulo é apresentada a introdução do tema de pesquisa, seus objetivos, justificativas e hipóteses. O segundo capítulo traz o contexto teórico, tratando da formação histórica da ciência brasileira, com o seu caráter social, juntamente com a abordagem da construção e uso de indicadores da produção científica, especialmente os relacionados com as ciências da saúde. Encerra o capítulo a questão da vitalidade na ciência. No capítulo três são apresentados os procedimentos metodológicos aplicados e, no capítulo quatro, os resultados das análises dos dados da produção. No quinto e último capítulo, as reflexões sobre os resultados são apresentadas, na forma de considerações finais.

1.1 Justificativa

Os resultados obtidos através dos estudos cientométricos são fontes de consulta para os diferentes agentes envolvidos nos processos de produção de conhecimento, tais como os próprios investigadores, editores científicos, professores, bibliotecários, gestores de agências de pesquisa e formuladores de políticas para o setor (BÖRNER, 2010).

Através da investigação aqui proposta, as instituições e os pesquisadores das ciências biomédicas do Brasil poderão conhecer melhor as características da comunidade científica da área, identificando potenciais colaboradores, concorrentes, projetos e outras instituições que trabalham com temas relacionados.

Editores de periódicos poderão se beneficiar com detalhes sobre seus domínios de atuação, identificando temas que apresentam maior ou menor grau de exclusividade, visibilidade e vitalidade.

Os resultados também serão úteis para professores que necessitam passar para seus alunos dados confiáveis sobre estrutura, evolução e peculiaridades dos seus campos de pesquisa.

Os profissionais da ciência da informação podem utilizar os resultados como fonte de apoio para a qualificação das suas atividades de busca e representação de informação.

Administradores e formuladores de políticas poderão buscar subsídios para melhor planejar, monitorar e avaliar os processos de produção de conhecimento na área, tornando possível a condução de uma gestão de recursos humanos, financeiros e infraestrutura, integrados ao contexto específico brasileiro (BÖRNER, 2010; MARTÍNEZ; ALBORNOZ, 1998; VELHO, 1998).

Soma-se ainda que pelo fato de, no Brasil, a ciência ser custeada, principalmente, por incentivos públicos, a responsabilidade na aplicação dos recursos disponíveis impõe eficiência⁴.

Os resultados desta pesquisa também permitirão a identificação de potencialidades e carências, revelando áreas estratégicas que podem passar a ser alvo de atenção especial, retroalimentando assim o processo de produção de conhecimento.

Na área biomédica, as soluções de problemas específicos e que apresentam demandas urgentes podem se refletir diretamente na qualidade de vida da população. Um exemplo deste tipo de aplicação seria a associação dos estudos métricos com a chamada Medicina Translacional. Considerada como uma evolução da Medicina Baseada em Evidências, a Medicina Translacional é definida como o conjunto de processos de transferência do conhecimento gerado em instituições de pesquisa para a aplicação na clínica cotidiana. Além disso, busca identificar áreas que precisam ser mais exploradas ou estudadas para solucionar problemas específicos (AZEVEDO, 2009; HALLAK *et al.*, 2010).

Medicina Translacional é um termo novo, mas a ideia teve origem na década de 1940, durante a II Guerra Mundial, quando havia a necessidade de transferir,

⁴ Mais informações disponíveis em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>

rapidamente, conhecimentos científicos para serem aplicados no tratamento de doenças ou na elaboração de medicamentos úteis naquele período.

Atualmente, diversas instituições brasileiras trabalham em projetos de Medicina Translacional, incluindo a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que faz parte do grupo denominado Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Translacional em Medicina (INCT-TM)⁵. Pode-se destacar também que a mesma editora da revista *Science* (SAGE) lançou em 2009 um periódico especializado em Medicina Translacional: *Science Translational Medicine*⁶. Portanto, os estudos cientométricos podem oferecer informações que subsidiem iniciativas específicas e úteis de serem aplicadas em políticas de promoção à saúde da população brasileira.

Por outro lado, se a relevância deste trabalho optar pela ótica da Ciência da Informação, é possível dizer que as atividades de pesquisa na área são recentes e ainda em processo de constituição e consolidação (FRANCELIN, 2003; ROBINSON; KARAMUFTUOGLU, 2010). Esta condição fica evidente quando se verifica que o curso de doutorado mais antigo do país foi criado em 1980⁷, que o primeiro encontro de pesquisadores da área (ENANCIB) aconteceu em 1994⁸ e que os estudos métricos sobre a ciência brasileira iniciaram na década de 80 (LETA; CRUZ, 2003).

Ao contrário de outras áreas como a Química ou a Física, que são disciplinas estabelecidas e que abrangem leis universalmente aceitas, a Ciência da Informação ocupa um território repleto de possibilidades, de espaços para serem explorados e caminhos possíveis de serem trilhados.

Do ponto de vista cronológico, é possível verificar que os primeiros estudos cientométricos sobre a produção do conhecimento no Brasil objetivavam, principalmente, apoiar atividades desenvolvidas em unidades de informação, tais como a frequência de utilização de periódicos (FIGUEIREDO, 1973), ou auxiliar serviços de referência em bibliotecas especializadas (SILVA, 1981). Depois, na década de 90 e início de 2000, os estudos cientométricos passaram a focar a evolução do campo e sua configuração epistemológica (ALVARENGA, 1998; ARBOIT *et al.*, 2010). Sendo assim, é possível dizer que a cientometria no Brasil avançou do ‘fazer’ para o ‘refletir sobre’ e, agora, tem buscado explorar vertentes teóricas alternativas, o

⁵ Informações disponíveis em: http://www.ufrgs.br/inct_tm/index.htm

⁶ Disponível em: <http://stm.sciencemag.org/>

⁷ Mais informações disponíveis em: <http://www.pos.eca.usp.br/index.php?q=pt-br/node/13>

⁸ Mais informações disponíveis em: <http://www.enancib.ppgci.ufba.br/enancib.htm>

que representa mais um desdobramento da própria cientometria brasileira, sendo este o espaço no qual esta investigação está inserida.

Portanto, buscar identificar o grau de vitalidade para a ciência brasileira se justifica na perspectiva dos estudos em Ciência da Informação, da cientometria no Brasil e da área de pesquisa em saúde.

Verificar o que deu certo em situações específicas pode orientar iniciativas semelhantes naquelas que não obtiveram os mesmos resultados, seja no âmbito geográfico, institucional ou temático.

No que se refere à motivação pessoal, realizar esta investigação deriva, principalmente, pelo trabalho de colaboração desenvolvido, há quase duas décadas, com um grupo de pesquisadores da área de epidemiologia, na Universidade Federal de Pelotas. As observações e reflexões sobre a produção científica do grupo ultrapassaram os limites locais motivando a busca por melhor compreensão da ciência brasileira, especialmente das instituições das áreas biomédicas. Acrescenta-se ainda que, como professora do curso de Biblioteconomia na Universidade Federal do Rio Grande, ministro disciplinas que contemplam conteúdos sobre a formação e desenvolvimento da ciência no Brasil, a comunicação científica e os estudos métricos sobre atividades de pesquisa. Ainda é válido mencionar que a opção por explorar, especificamente, o tema vitalidade se originou das leituras, trabalhos e debates realizados com colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Comunicação e Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialmente a partir das discussões realizadas nos seminários de orientação.

Acredita-se que a vitalidade da ciência se encontra nas relações e interações ocorridas entre as unidades que a constituem. A intensidade das atividades dos autores, suas instituições de vínculo, os produtos de suas atividades (artigos) e canais de publicação (periódicos) determinam o grau de vitalidade das atividades de pesquisa em ciências da saúde nos estados do Brasil.

1.2 Objetivos

A partir do contexto descrito anteriormente, a seguir estão os objetivos desta pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar e descrever a estrutura e dinâmica das atividades de produção científica em ciências da saúde no Brasil, buscando reunir elementos que permitam indicar o grau de vitalidade das atividades de cada estado.

1.2.2 Objetivos Específicos

Partindo do pressuposto de que é preciso construir uma visão multidimensional da evolução científica (MORIN, 2008), os objetivos desta pesquisa contemplam análises das dimensões de **estrutura, dinâmica e vitalidade**.

Em relação a **estrutura**:

- a) Detalhar o perfil da produção científica de cada um dos 27 estados da federação, conforme as características das suas instituições, autores, temas e periódicos utilizados como canais de difusão.
- b) Mapear as atividades científicas conforme as regiões e estados.
- c) Descrever as características da produção, segundo as instituições de vínculo dos autores.
- d) Verificar os periódicos utilizados nas publicações, incluindo seus escopos temáticos.
- e) Identificar as características de coautoria.

Em relação a **dinâmica**:

- a) Analisar os fluxos de crescimento na produção científica das regiões e estados, ao longo de 25 anos.
- b) Identificar as alterações de produção conforme as instituições de vínculo dos autores.
- c) Averiguar as mudanças ocorridas na utilização dos canais de comunicação, ou seja, dos periódicos científicos.
- d) Verificar a dinâmica temática dos artigos, conforme o escopo dos periódicos utilizados.
- e) Examinar a emergência de instituições de pesquisa em estados e regiões, na literatura consultada.

Em relação a **vitalidade**:

- a) Identificar as métricas adequadas para elucidar as características de vitalidade nas atividades de produção científica, na área das ciências da saúde, no Brasil.
- b) Calcular o grau de vitalidade das atividades de cada estado conforme parâmetros específicos.

1.3 Hipótese

A hipótese desta pesquisa se apoia no pressuposto que o desenvolvimento científico necessita manter pluralismo teórico, ideológico e filosófico (MORIN, 2008). Acrescenta-se ainda que a produtividade também é necessária para o desenvolvimento científico, pois como a ciência se constrói a partir de produtos tangíveis, tais como os artigos e patentes (SCHWARTZMAN, 1993).

Desta forma, a hipótese desta pesquisa é que as características das estruturas e dinâmicas da produção científica da área da saúde no Brasil, analisadas nos seus aspectos internos, podem revelar o grau de vitalidade desta produção.

Entre estes aspectos internos definidos como parâmetros de análise, foram observadas características de produtividade, diversidade e longevidade da produção científica das instituições nos 27 estados.

2 CONTEXTO TEÓRICO

Para melhor encaminhar o entendimento do que se pretende investigar, foi preciso definir os principais pressupostos teóricos relacionados com a estrutura e a dinâmica da produção de conhecimento no Brasil.

Primeiramente, vamos abordar fatos considerados importantes sobre a formação das primeiras comunidades e instituições de ciência no país. O foco desta pesquisa não está na história, entretanto, abordar o tema de uma perspectiva de longo prazo pode contribuir, positivamente, para o melhor entendimento dos dados analisados.

Depois, partindo da premissa que a proposta de explorar o conceito de vitalidade é de certa forma, analisar sua extensão e diversidade, é válido apresentar as principais questões sobre medidas e avaliações de atividades científicas.

Para finalizar a seção, serão apresentadas as considerações teóricas entre o conceito de vitalidade no âmbito dos estudos cientométricos.

2.1 A Formação da Ciência Brasileira

Nesta seção serão apresentadas questões específicas para a contextualização e melhor entendimento da formação da ciência brasileira, levando em conta o foco de interesse desta investigação. Para tanto, serão descritos os contextos social, cultural, político e histórico, buscando dialogar com as unidades de análise, ou seja, as instituições, pesquisadores, publicações e temas de pesquisa.

No âmbito da história do Brasil, foram examinados os contextos da criação de espaços destinados às atividades relacionadas à ciência, assim como os principais personagens e instituições envolvidos nesta trajetória. São abordados também o conjunto de elementos que propiciaram o acesso à informação, ou seja, a circulação de livros, revistas e todo tipo de material impresso, assim como as bibliotecas e livrarias. Durante esta descrição geral, procurou-se, sempre que possível, dar ênfase às características dos processos relacionados com a área da saúde.

2.1.1 A Ciência Brasileira no Período Colonial

No Brasil, durante o período colonial, qualquer iniciativa ou ação intelectual poderia representar uma ameaça ao domínio da coroa portuguesa e, como o propósito de Portugal era perpetuar a dependência, abordar a ciência ou educação brasileira nesta época “é contar a história de sua negação” (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ, 2002). Além disso, diferentemente de países como a Inglaterra, que transferiu alguma forma de “ciência colonial” para os territórios que ocupava, Portugal praticava um colonialismo predatório, isto é, não havia intenção de criar no Novo Mundo uma sociedade que tivesse instituições que produzissem ou transmitissem conhecimento (SCHWARTZMAN, 2001; 2012).

Em 1549, com a instalação do Governo-Geral na cidade de Salvador, é que se estruturam de maneira mais organizada as atividades administrativas, políticas, militares e econômicas no Brasil, sendo que as ações relacionadas com educação se restringiram à abertura de escolas anexas aos conventos, especialmente os da ordem Companhia de Jesus (MORAES, 2006). Estas iniciativas são o marco inicial das mudanças no perfil da população, que até então se constituía, predominantemente, de analfabetos.

É importante lembrar que antes da chegada da Corte Portuguesa, qualquer atividade tipográfica tinha sido proibida no Brasil. Além disso, a comercialização de livros era precária, sendo proporcionada, principalmente, por mercadores que chegavam nos navios europeus e pelos jesuítas que vendiam obras religiosas. É certo que os livros circulavam nas principais cidades brasileiras, porém, não existiam pontos de venda (MACHADO, 2008). Uma descrição sobre comércio de livros no Brasil do século XVIII afirma que em Vila Rica, cidade mais abastada do reino, havia um comerciante de artigos importados e, entre mercadorias como tecidos, botas, velas e chapéus, vendia também livros (MACHADO, 2008; MORAES, 2006). Esta falta de um local especializado para o comércio de livros, ou seja, de livrarias, poderia indicar a ausência de demanda, entretanto, como poderia ter sido criada uma cultura de leitores em um lugar no qual a produção de livros, ou de qualquer material impresso, era proibida e controlada?

É interessante destacar também o contraste existente entre as colônias espanholas e portuguesas no que se refere à disponibilização e ao acesso ao conhecimento. No século XVI, existiam estabelecimentos tipográficos em todas as

principais cidades da América espanhola (HOLANDA, 1995). No Brasil, a primeira tipografia foi criada no século XIX, ou seja, 300 anos depois. Na Universidade do México, fundada em 1551, entre os anos de 1775 e 1821 formaram-se 7850 bacharéis. No mesmo período, 720 brasileiros graduaram-se em Coimbra (HOLANDA, 1995). Portanto, enquanto nos países colonizados pela Coroa Espanhola já havia universidades e um significativo número de estudantes, no Brasil, poucos e privilegiados indivíduos tiveram acesso à educação e ao conhecimento.

Nos primeiros tempos do Brasil colônia, o único interesse da Coroa Portuguesa era comercial, explorando as matérias-primas disponíveis, como o ouro de Minas Gerais e a cana-de-açúcar no Nordeste. Entretanto, o controle da grande extensão de terras era difícil, o que facilitou a ocupação do território brasileiro por outras potências marítimas europeias. Durante este período, além de alguns viajantes vindos através da Coroa Portuguesa, cientistas de outras nacionalidades também se aventuraram por estas terras, como, os holandeses, que se instalaram na cidade de Recife em 1630 e descreveram a geografia, flora, fauna, minerais e habitantes do Novo Mundo (SCHWARTZMAN, 2001).

Todos estes viajantes, que produziram algum material com características científicas, realizaram seus trabalhos de forma autônoma, ou seja, sem nenhuma vinculação com instituições brasileiras, uma vez que ainda não existiam. Somente em fevereiro de 1724 é que foi criada, em Salvador, a primeira instituição formal de sistematização de conhecimento em território brasileiro: a Academia Brasílica dos Esquecidos. Porém, teve uma vida efêmera, suas atividades se restringiram a 18 sessões que aconteciam quinzenalmente, ou seja, durou menos de um ano (MARQUES, 2005; SCARPO, 2010). A utilização da palavra “esquecidos” tem relação com o fato de que não havia, na Academia Real de Lisboa, representantes letrados do Brasil, ou seja, tinham sido desprezados. Porém, Portugal pretendia escrever uma monumental História de Portugal, na qual deveria ser incluída a América Portuguesa, sendo assim, foi ordenado pelo rei que se criasse uma instituição para reunir informações sobre o Brasil para serem anexadas à obra, que estava sendo redigida na Academia Real de História Portuguesa (PEDROSA, 2003).

Nesta época, diversas Academias tinham sido criadas na Europa e esta tendência se espalhou pelas colônias. Estas instituições serviam de elo entre a colônia e a matriz, podendo também ser interpretadas como uma extensão do poder e do controle da monarquia (DARNTON, 2010).

No que se refere às bibliotecas, existiam as dos colégios jesuítas, entretanto, quando estes foram expulsos do reino português, em 1759, um novo período de vazio intelectual se instalou no Brasil. O fechamento dos colégios dos jesuítas “trouxe, para a Colônia, o desmantelamento do sistema de ensino” (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ, 2002, p.3). As bibliotecas foram fechadas e os livros confiscados ou perdidos. Há relatos de que a biblioteca do Colégio da Bahia teria nessa época mais de 15 mil livros, dos quais grande quantidade não se conhece, até hoje, o destino (SILVA, 2010).

Ainda no contexto das iniciativas de criação de instituições no Brasil, é válido destacar que em 1768, o Conselho Ultramarino Português negou a solicitação da abertura de um curso de medicina que havia sido encaminhada pelos habitantes de Minas Gerais. Este fato confirma, mais uma vez, a ideia de que a Coroa Portuguesa não queria correr o risco de perder o domínio de suas colônias, e um dos mais fortes vínculos desta dependência se materializava na necessidade de estudar em Portugal (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ, 2002).

Alguns anos depois, em 1772, a Coroa autorizou a fundação da Academia Científica do Rio de Janeiro, que em 1779 mudou de nome, passando então a se chamar Sociedade Literária do Rio de Janeiro. Debates sobre diversos temas, como botânica, agricultura, zoologia e mineralogia, eram realizados na Sociedade. A palavra “literária”, neste caso, não tem o mesmo sentido de hoje, isto é, referente à literatura. O motivo do nome Sociedade Literária está relacionado à expressão “homens de letras”, utilizada para designar os intelectuais da época (SÁ, 2006, p.39).

Em 1794 quando foi fechada, a Sociedade deixou um legado de trabalhos importantes sobre o Brasil, sendo que alguns foram, posteriormente, publicados em Lisboa, como “Memória sobre a Cochonilha” e “Tratado de História Natural, Química, Agricultura, Artes e Medicina” (DOMINGUES, 2001b).

A história destas obras envolve fatos curiosos e que revelam, mais uma vez, que o principal interesse de Portugal era obter vantagens financeiras com sua colônia. A criação de instituições científicas não objetivava o desenvolvimento do Brasil, mas sim a possibilidade de identificar novas fontes de lucro. O livro originado dos trabalhos realizados na Sociedade Literária do Rio de Janeiro e publicado em Lisboa, que tratava do inseto denominado cochonilha, deu início a discussões sobre a possibilidade de seu cultivo para a produção de corante. Nesta época a indústria têxtil se fortalecia na Europa, e havia uma demanda por corantes para tingir fios e tecidos. A

cochonilha, quando fervida em água ou torrada, produz um corante da cor vermelha, processo já conhecido desde o tempo dos astecas. Os espanhóis monopolizavam o comércio desta matéria-prima, que era produzida apenas no México. Como o sul do Rio de Janeiro tem a mesma latitude do norte do México, os portugueses vislumbraram a oportunidade de cultivá-la no Brasil, produzir corante e obter muitos lucros (FERRAZ, 2007). Entretanto, utilizaram métodos equivocados no cultivo do inseto e no processamento do corante, e esta iniciativa não perdurou e não proporcionou o lucro esperado.

Além da Sociedade Literária do Rio de Janeiro, outras instituições semelhantes foram criadas no período do Brasil colonial, como a Academia Brasílica dos Renascidos (1759), cujo nome é uma homenagem à Academia Brasílica dos Esquecidos. Além disso, é válido destacar também publicações importantes desta época, como o “Tratado Descritivo do Brasil”, de Gabriel Soares de Souza (1587), que, como o título já indica, descreve aspectos do clima da Bahia, a flora, os animais de caça e o aproveitamento da mandioca. Outro livro que pode ser mencionado é a “História da América Portuguesa” de Rocha Pitta, obra considerada um marco na história epidemiológica do Brasil, também com caráter descritivo e que aborda, entre outros assuntos, a epidemia de varíola em 1666 (NAVA, 2003).

No que se refere ao cenário da área médica e da saúde, no período colonial, o exercício da profissão no Brasil era facultado somente aos portadores de uma autorização dada pelo cirurgião-mor do Reino. A atuação dos poucos profissionais existentes estava “restrita à realização de sangrias, aplicação de ventosas, cura de feridas e de fraturas, sendo-lhes vetada a administração de remédios internos, privilégio dos médicos formados em Coimbra” (FERREIRA *et al.*, 2001, p.63). Esta escassez de médicos fez com que os jesuítas fossem os principais responsáveis pela assistência médica no primeiro século de colonização do Brasil (CALAINHO, 2005).

Nesta época, as travessias marítimas eram demoradas e as condições de higiene e alimentação eram precárias nos navios. Comumente, soldados chegavam doentes e impossibilitados de trabalhar. Para dar conta de atender os soldados, em 1582 a Coroa Portuguesa ordenou a criação, no Rio de Janeiro, do Hospital Irmandade Misericórdia. Em Salvador, o Hospital Real Militar foi fundado em 1799 (NAVA, 2003).

É preciso destacar o pioneirismo científico, neste período, de um importante personagem da história nacional: o denominado “Patriarca da Independência”, José

Bonifácio de Andrada e Silva. Membro de uma família abastada de ascendência portuguesa que, no final do século XVIII, se instalou na cidade paulista de Santos, em 1780 foi estudar em Coimbra e, três décadas depois, em 1819, retornou ao Brasil trazendo consigo as influências e experiências obtidas como membro da Academia de Ciências de Lisboa e de trabalho em instituições científicas nas cidades de Friburgo, Londres, Paris e Edimburgo (SCHWARTZMAN, 2001). José Bonifácio e seu irmão Martim Francisco desenvolveram pesquisas sobre mineralogia no Brasil e, em 1792, tiveram um estudo sobre diamantes publicado pela Sociedade de História Natural de Paris, sendo este considerado o marco inicial da literatura geológica brasileira (FIGUEIREDO, 1973). José Bonifácio situa-se, historicamente, em um período de transição, iniciando suas atividades antes da chegada da Família Real ao Brasil e tornando-se um protagonista não só da história científica, como também da história política nacional.

Para finalizar a descrição do cenário do Brasil colônia e, tendo em consideração as quatro unidades basilares desta pesquisa – instituições, pesquisadores, publicações e temas –, é possível afirmar que no período inicial do processo de formação da ciência brasileira as instituições podem ser representadas pelos colégios jesuítas e as poucas academias ou sociedades de caráter científico.

No que se refere aos pesquisadores, podemos referenciar os viajantes pioneiros, que descreveram a flora, fauna, geografia e os habitantes do Brasil, os jesuítas, em suas escolas, e também aqueles que podemos chamar de primeiros acadêmicos.

Em relação às publicações, temos as bibliotecas dos colégios jesuítas, a comercialização de livros vindos da Europa e as obras produzidas nas primeiras academias brasileiras. Sobre os temas de interesse, destacam-se àqueles relacionados com questões econômicas, como por exemplo, a mineralogia, agricultura e botânica.

Esta breve síntese representa o escopo inicial da ciência brasileira no período do Brasil colonial.

2.1.2 A Ciência Brasileira do Século XIX

A vinda da Família Real em 1808 encerrou o período colonial, ao transferir a sede do reino de Lisboa para o Rio de Janeiro. Aproximadamente quinze mil pessoas

vieram com a Família Real, provocando uma mudança radical no panorama da cidade. Surgiram diferentes necessidades de consumo, gerando uma grande quantidade de prestadores de serviços, e ações diretamente ligadas às questões da ciência também foram incrementadas.

Também no século XIX, foram estabelecidos os primeiros locais destinados à comercialização de livros. Entre 1808 e 1883 foram abertas vinte e nove livrarias em diversas cidades do país, especialmente no Rio de Janeiro, Recife, Salvador e São Paulo. Pode-se destacar também a Livraria Americana, na cidade de Pelotas (1871), e a Globo, de Porto Alegre, em 1883 (MACHADO, 2008).

Em 1811, o português Manuel Antônio da Silva Serva, que tinha uma loja de objetos diversos, recebeu autorização para instalar uma tipografia em Salvador. Na história do livro no Brasil, Silva Serva foi o primeiro livreiro a estabelecer uma filial em outro estado quando abriu uma loja de livros no Rio de Janeiro (MACHADO, 2008).

Além da Biblioteca Real, que deu origem à Biblioteca Nacional, havia também as dos conventos de diferentes ordens religiosas, tais como os jesuítas, beneditinos e franciscanos. Naturalmente, a criação e proliferação de instituições de caráter científico e voltadas à pesquisa também foi acompanhada da criação de bibliotecas nas respectivas instituições.

A abertura dos portos decretada por D. João VI fez circular, além de mercadorias de toda a ordem, obras literárias e científicas, antes restritas e controladas. Além disso, também houve um aumento na circulação de intelectuais vindos da Europa, o que acabou provocando a necessidade de criação de novas instituições voltadas à ciência.

Na chegada em Salvador, a pedido de José Correa Picanço, cirurgião-mor do Reino, D. João autorizou a criação da Escola de Cirurgia no Hospital Real da cidade. Um mês depois, quando se instalou no Rio de Janeiro, assinou uma carta régia criando um curso “para formar os profissionais – médicos e cirurgiões – exigidos pela nova situação, com o aumento repentino da população” (ALFONSO-GOLDFARB; FERRAZ, 2002, p.4).

Em um período inferior a duas décadas, mudanças significativas aconteceram no cenário institucional da ciência brasileira. Além das Escolas de Medicina de Salvador e Rio de Janeiro, em 1808 foi criada a Impressão Régia (primeira tipografia do país), a Biblioteca Real e o Jardim Botânico; em 1818, o Museu Nacional; em

1827, a Escola de Direito de Olinda e o Observatório Imperial (WELTMAN, 2008). Estas instituições representam os primeiros espaços especializados para a formação de cientistas brasileiros, sendo que a ciência da época tinha importância proporcional à sua aplicação imediata, ou seja, os produtos da flora, fauna ou minerais ganhavam valor científico conforme o caráter útil e econômico que apresentassem. Assim como em outros países, a ciência brasileira se desenvolveu como um “apêndice do capital” (OLIVEIRA, 2005).

No Museu Nacional, por exemplo, já existia, por volta de 1850, o Laboratório de Mineralogia de importância estratégica, pois reunia uma coleção sobre as riquezas dos recursos naturais existentes no país (SCHWARTZMAN, 2001). O Jardim Botânico do Rio de Janeiro era visto como um instrumento para buscar incrementar a produção agrícola (DOMINGUES, 2001a).

É válido destacar que, nestas instituições, novos laboratórios de pesquisa estavam sendo criados, indicando sinais de vitalidade. Em 1880, foi criado no Museu Nacional o Laboratório de Fisiologia Experimental, no qual o cientista francês Louis Couty realizou pesquisas com venenos de animais e sobre fisiologia da cana de açúcar. “Couty viera da França para ensinar biologia industrial na Escola Politécnica, mas escolheu o Museu como local apropriado para suas experiências práticas” (SCHWARTZMAN, 2001, p.62). Dados como este demonstram que a criação de novas unidades dedicadas a diferentes temas atrai diferentes pesquisadores, representando uma pulsação relativa a um contexto científico em formação.

Outro exemplo igualmente relacionado à vitalidade científica pode ser observado na trajetória da Academia Real Militar, fundada em 1810. Em 1839 ela foi transformada em Escola Militar e, em 1842, foi introduzido um novo curso de engenharia civil. Em 1855, a Escola Militar se subdividiu em Escola de Aplicação e Central, sendo a primeira voltada para o ensino exclusivo de assuntos militares e a segunda dirigida ao ensino de engenharia civil. Em 1874, novas mudanças ocorreram e as duas escolas se separam, sendo que a Escola Militar permaneceu com o mesmo nome e propósito, e a Escola Central se transformou na Escola Politécnica do Rio de Janeiro (MOURA, 2009). Através de um breve olhar para este percurso, é possível perceber, nitidamente, o processo de transformação institucional, atendendo exigências emergentes no panorama nacional, sendo possível interpretá-lo como um momento de vitalidade.

As instituições criadas até então atendiam a demandas específicas, próprias daquele momento, indicando quais tipos de escolas deveriam ser criadas. Orientadas pela doutrina positivista da época e com características centralizadoras, possuíam livros utilizados pelos professores que eram prescritos por lei. Os temas das primeiras pesquisas deveriam tratar de questões ligadas à defesa e infraestrutura nacional, dando diretrizes para as engenharias, enquanto as ciências da saúde deveriam buscar soluções para superar os problemas das moléstias tropicais. Aos poucos, o crescimento das cidades vai também gerando novas demandas e, por volta do final do século XIX, proliferam escolas de todos os tipos (SCHWARTZMAN, 2001). Nesta mesma época, a ascensão das forças produtivas requeria “a formação de profissionais capazes de responder aos desafios técnicos impostos pela indústria” fazendo surgir os primeiros “cursos avulsos” do país que representam os embriões do ensino superior brasileiro (OLIVEIRA, 2005).

Entre as novas instituições, destacam-se a Escola de Engenharia Mackenzie, em São Paulo, e a Escola de Engenharia de Porto Alegre, ambas em 1896. Neste período, também importantes instituições da área da saúde foram criadas, como o Instituto Vacinogênico, em 1892, e o Instituto Bacteriológico, em 1893, ambos em São Paulo. No Rio de Janeiro, sucedendo o Instituto Soroterápico Federal, foi fundado, em 1900, o Instituto Manguinhos, atual Fundação Oswaldo Cruz (NAVA, 2003).

À frente destas instituições, encontramos nomes que se imortalizaram na ciência brasileira, como Oswaldo Cruz e Carlos Chagas. Em Manguinhos, Oswaldo Cruz conduziu experimentos que levaram a uma ação histórica, quando determinou a obrigatoriedade da vacina contra a varíola, gerando uma verdadeira revolta por parte da população do Rio de Janeiro – a Revolta da Vacina, em 1904. O impacto das orientações de Oswaldo Cruz repercute na saúde pública brasileira até os dias de hoje. Carlos Chagas foi aluno do Instituto de Manguinhos e, ao conduzir experiências sobre a febre amarela, acabou descobrindo outra doença, a *Tripanosomiose Americana*, que mais tarde ficou reconhecida, internacionalmente, como Doença de Chagas. A expansão do Instituto Manguinhos em um importante centro de produção científica brasileira, com inúmeros laboratórios e diferentes linhas de ação e pesquisa, envolvendo um grande número de cientistas não foi permanente, ou seja, depois do impulso inicial houve um retrocesso no ritmo desta expansão. No final da década de 1930, sentiu os efeitos de políticas mal conduzidas, perdendo sua posição de mais

importante centro de pesquisas em medicina sanitário no Brasil (SCHWARTZMAN, 2001).

2.1.3 A Ciência Brasileira do Século XX

No começo do século XX, a institucionalização da ciência no Brasil ganha impulso com o incremento na criação de novas universidades. Em 1912, foi criada a Universidade do Paraná; em 1920 a do Rio Janeiro e, em 1927, a de Minas Gerais. Estas instituições se constituíam em aglomerados de escolas independentes como a do Rio de Janeiro que foi criada a partir da fusão das Escolas de Engenharia, Medicina e Direito (MOTOYAMA, 2004). Em São Paulo, foi fundada a Escola Livre de Sociologia e Política (ELSP), em 1933, e a Universidade de São Paulo (USP), em 1934. Enquanto a ELSP estava voltada à formação de elites administrativas, baseada no modelo sociológico norte-americano, na USP o foco era a formação de professores para escolas secundárias e especialistas nas ciências básicas, apoiada no modelo acadêmico francês. A vinda de diversos professores estrangeiros estimulou especialmente a formação relacionada ao campo das ciências sociais, pelo trabalho de cientistas como, entre outros, Claude Lévi-Strauss (SCHWARTZMAN, 2001).

Sobre a movimentação científica do início de século XX, cabe destacar também a fundação da Sociedade Brasileira de Ciências, em 1916, no Rio de Janeiro, transformada em 1922 em Academia Brasileira de Ciências. A criação da Academia reflete o ambiente propício existente no país, demonstrado pela publicação de anais, realização de encontros científicos e conferências, e a vinda de renomados cientistas, entre os quais se destaca a de Albert Einstein, em 1922 (MOTOYAMA, 1979).

Em São Paulo, Adolfo Lutz dirigiu o Instituto Bacteriológico, considerado naquela época o mais moderno do Brasil e da América Latina, com assessoria de Louis Pasteur. Esta instituição teve o reconhecimento do seu trabalho por responder rapidamente às demandas vindas da saúde pública, identificando doenças como a febre amarela, a cólera e a peste bubônica. Em 1925 o Instituto Bacteriológico foi absorvido pelo novo Instituto Butantã, mas em 1931, foi recriado, com o nome de Instituto Adolfo Lutz. Com esta nova denominação, o cientista Vital Brasil é o nome de destaque, atuando no campo de antídotos para venenos de cobras e escorpiões (ALMEIDA; DANES, 2001).

Fora do eixo Rio – São Paulo, na área da saúde, vale a pena destacar outro pesquisador: Evandro Chagas, primogênito de Carlos Chagas. Em 1936, Evandro empenhou-se na criação de uma instituição destinada à ampliação de estudos sobre as doenças na região amazônica, o Instituto de Patologia Experimental do Norte (IPEN), em Belém. Nas décadas de 1930 e 40, realizou diversas pesquisas sobre a Leishmaniose Visceral Americana na região norte. Após sua morte prematura no final de 1940, o nome do IPEN passou a ser Instituto Evandro Chagas, uma homenagem e reconhecimento por seu trabalho na região amazônica (SOARES, 2010).

No que diz respeito a instituições dedicadas à pesquisa científica no Brasil, um dos mais importantes marcos foi a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o CNPq. Gestado desde a década de 1920 por integrantes da Academia Brasileira de Ciências, esperou cerca de trinta de anos para ser criado, em 1951. Personagem importante no processo de criação do CNPq, o Almirante e engenheiro Álvaro Alberto da Motta e Silva, representante do governo brasileiro na Comissão de Energia Atômica do Conselho de Segurança da recém-criada Organização das Nações Unidas (ONU), propôs ao governo, em 1946, a criação de um Conselho Nacional de Pesquisa. Após reuniões de comissões e apresentação à Câmara dos Deputados, finalmente, em 15 de janeiro de 1951, o Presidente Dutra assinou a lei no. 1.310 criando o CNPq. No mesmo ano foi criada a Campanha de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior, depois renomeada como Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), que visava consolidar e ampliar a pós-graduação no Brasil. Portanto, a década de 1950 é considerada como um marco inicial da institucionalização da ciência e tecnologia no Brasil, “porque é neste momento que o Estado começa a apoiar as atividades científicas e tecnológicas de forma sistemática” (DIAS, 2012 p.87).

O CNPq e a CAPES foram criados para exercer atividades complementares, além disso, conforme artigo que consta na Lei de criação do CNPq, deveriam cooperar com universidades e estabelecimentos de nível superior, incentivando atividades de pesquisa e preparando pesquisadores. Portanto, não é surpreendente que, no Brasil, as instituições acadêmicas predominam no cenário da pesquisa científica (TARAPANOFF, 1992).

É válido destacar também a criação, em 1954, do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD), órgão que deveria se responsabilizar pela gestão de informações conforme as necessidades específicas do CNPq, da Fundação

Getúlio Vargas e do Departamento Administrativo do Serviço Público (MURGUIA, 2013; TARAPANOFF, 1992). Duas décadas depois de sua criação, o IBBD foi alvo de uma reforma estrutural passando a se chamar Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

Na área da saúde, na década de 1960, destaca-se a criação da Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), vinculada à Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), dedicada à formação de recursos humanos, intercâmbio de informações e estabelecimento de rotinas para a padronização de procedimentos de tratamento de dados da área da saúde em países da América Latina e do Caribe (PIRES-ALVES, 2008). Atualmente a BIREME disponibiliza várias bases de dados bibliográficas, entre as quais se destaca a de Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

A década de 1960 trouxe também uma forte alteração no panorama político nacional, quando da ocasião do golpe militar de 1964. Caracterizado por uma postura conservadora e repressora, este período se estendeu até 1985. Em relação ao campo da ciência e da tecnologia, o ímpeto desenvolvimentista, orientado pelas diretrizes da Cepal (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, vinculada a ONU) acabou por privilegiar áreas mais identificadas com a industrialização, como a física nuclear, petroquímica e engenharias (DIAS, 2012). Entretanto, a censura e a repressão também atingiram a comunidade científica, provocando, algumas vezes, reações abertas contra práticas do regime ditatorial e, em outras, promoveu a saída involuntária ou voluntária de um grande número de cientistas nacionais. Acrescente-se a este contexto, a instabilidade da destinação de recursos, o que implicava diretamente na manutenção e continuidade de diversos projetos. Ao abordar as pressões sociais sobre a autonomia da ciência e governos totalitários, Merton (2013, p.164) expõe que nestas situações “os cientistas, assim como todos os outros são chamados a abandonar a adesão a todas as normas institucionais que, na opinião das autoridades políticas, conflitam com aquelas do Estado”. No Brasil não foi diferente.

Na primeira fase deste período, entre 1964-1967, destaca-se somente a criação do Fundo de Desenvolvimento Técnico Científico (Funtec), que previa o apoio para a implantação de cursos de pós-graduação nas áreas da ciências básicas e engenharias. No período entre 1967-1969, o CNPq foi considerado estratégico para atuar no projeto de desenvolvimento, proposto pelo Plano Trienal (1968-1970). Assim, o reconhecimento da importância da ciência e tecnologia para atingir as metas

pretendidas pelos militares, colocou áreas como a física nuclear, petroquímica e engenharia de materiais nos discursos oficiais, levando inclusive a inclusão na Constituição de 1967, da obrigação do Estado em incentivar a pesquisa e o ensino científico e tecnológico (DIAS, 2012). Com isso, finalmente a chamada “Fuga de Cérebros”⁹ foi percebida pelo governo como algo a ser revertido. Desta forma, foi implantada em 1967 a “Operação Retorno”, que buscava atrair de volta aqueles pesquisadores brasileiros que estavam no exterior. Cerca de 200 retornaram e se reintegraram nas suas atividades. Entretanto, e contraditoriamente, o AI-5, em 1968, provocou novamente um movimento de saída do país.

A mudança para década de 1970 (o terceiro general esteve na frente do poder entre 1969-1974) trouxe também uma reorientação. Bastante influenciada pela instabilidade econômica, a destinação de recursos para a política de ciência e tecnologia foi profundamente afetada.

Entretanto, foi neste período que foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária(EMBRAPA), “uma das mais expressivas instituições públicas de pesquisa brasileira nas últimas décadas” (DIAS, 2012, p.99).

Entre 1974-1979, a tentativa de atração de capital estrangeiro para financiamento de ações da política científica e tecnológica, pouco impacto causou. O destaque neste período é para as políticas de geração de energia ligadas a extração e refino de petróleo, construção de barragens hidroelétricas, energia nuclear e, especialmente o início da produção de álcool, através do Programa Nacional do Álcool (Pró-Álcool), em 1975. Também deste ano, outra ação importante foi a criação do Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) “que tinha como meta viabilizar a formação de 16.800 mestres e 1.400 doutores ao longo de um período de cinco anos” (DIAS, 2012, p. 106).

Finalmente, o último período da ditadura militar, entre 1979 e 1985, a perda do controle da questão econômica, com altos índices inflacionários e uma enorme dívida externa, novamente proporciona uma retração nos já minguados recursos destinados as políticas voltadas ao desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil. Com

⁹ Ao comentar sobre a chamada “Fuga de Cérebros”, em recente entrevista concedida a revista Ciência Hoje, a cientista Elza Berquó conta que ficou sabendo que havia sido cassada pelo AI-5 pelo rádio. A divulgação, pelo programa A Voz do Brasil, de uma lista de nomes de cientistas atuantes em universidades e institutos de pesquisa, determinava que deveriam ser afastados, integralmente, de suas atividades. Elza, que era professora da USP, foi impedida de entrar na instituição a partir do dia seguinte. Obviamente, este obstáculo causou a interrupção de inúmeros projetos e convênios internacionais que financiavam suas pesquisas.

exceção de pequenas ações voltadas a manutenção das estruturas existentes, nada de novo foi acrescentado neste período, no que diz respeito a criação de novas políticas ou instituições.

Uma característica associada à comunidade científica brasileira é a forte ligação entre as elites intelectuais e econômicas, sendo que, muitas vezes, os “interesses de ambas se confundem ao ponto de se tornarem indissociáveis” (DIAS, 2012, p.111). Isto também explicaria o fato de terem sido poucos os envolvidos nas discussões sobre as definições a respeito da política de ciência e tecnologia no país.

Os interesses desenvolvimentistas que orientaram a formação da comunidade científica foram executados de tal maneira, que geraram um panorama de instituições quase que totalmente estatal, dependendo exclusivamente de verbas públicas e subordinados as vontades dos diferentes grupos políticos que foram se sucedendo. Em diferentes momentos, também ocorreram conflitos entre esses interesses e o pensamento da comunidade científica e dos governos militares, sobretudo em relação ao chamado “entreguismo”, que favorecia o capital estrangeiro em detrimento do nacional. Entretanto, como afirma Dias (2012, p. 118), “não podemos esquecer que na maioria das vezes, os interesses da comunidade científica e dos governos militares não eram conflitantes, mas sim convergentes”.

Assim, durante este período no qual o Brasil ficou sob o controle dos militares, houve um explícito privilégio no financiamento e incentivos àquelas áreas consideradas estratégicas ao desenvolvimento do país, tais como física, matemática, química e engenharias, situação esta que só iria se alterar em 1985, com o fim da ditadura. A partir de então, áreas antes negligenciadas como a biologia e as ciências sociais passaram a receber mais atenção e recursos. Esta mudança na condução das políticas de ciência e tecnologia, a partir da metade da década de 80, também reforça a justificativa do recorte temporal proposto por esta pesquisa (1987- 2011), conforme o indicado nos procedimentos metodológicos. A redemocratização do país trouxe novas concepções políticas e ideológicas que acabaram por se refletir nas políticas de ciência e tecnologia, estabelecendo um novo rumo, e acelerando o ritmo da produção científica brasileira.

É válido destacar, no início da década de 80, o caso da biotecnologia, que teve no Programa Nacional de Biotecnologia (PRONAB) um exemplo de política que se iniciou timidamente em 1981 durante o governo militar, permanecendo após a redemocratização do país em 1985 e que conseguiu canalizar um expressivo volume

de recursos até a metade da década de 90. O PRONAB proporcionou a consolidação de grupos de pesquisas em biologia celular e molecular revelando também o caráter estratégico da biotecnologia para a ciência no Brasil (MOTOYAMA, 2004).

Embora houvesse um panorama econômico nada favorável, o primeiro governo democrático realizou uma aspiração da comunidade científica nacional, que foi a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em 1985. O MCT converteu-se no principal órgão oficial voltado ao desenvolvimento das políticas científica e tecnológica, centralizando as ações e ordenando os aportes financeiros, estabelecendo uma rede entre as instituições de pesquisa no país. Mesmo tendo a seu cargo uma série de competências e responsabilidades, os primeiros anos do MCT foram de muita instabilidade, com diversas alterações de *status*¹⁰. Entre as políticas dirigidas pelo Ministério, destaca-se o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Proposto em três edições – o PADCT (1985-1990), o II PADCT (1990-1995) e o III PADCT (1997-2002), caracterizou-se por uma orientação cada vez mais voltada ao setor privado (DIAS, 2012). Se durante o primeiro governo democrático, liderado por José Sarney, as preocupações maiores estiveram ligadas às questões econômicas, nos dois governos que se sucederam – de Fernando Collor (1990-1992) e Itamar Franco (1993-1994) não foi diferente, dando a este período uma característica genérica de transição. No que diz respeito à C&T, o governo de Collor realizou a desmobilização de importantes setores ao interromper projetos como a construção das usinas nucleares em Angra dos Reis, o Programa Paralelo, das Forças Armadas, voltado à construção de submarino nuclear de tecnologia nacional e teve o volume de recursos reduzido a cerca de um quinto daquele aplicado durante o governo militar. A consequência destas ações foram o atraso na realização destes projetos e a consequente elevação dos custos inicialmente previstos, a desmobilização de equipes de pesquisadores e a perda de um trabalho que vinha se desenvolvendo há muitos anos. Os imensos equívocos deste período são sentidos ainda hoje (MOTOYAMA, 2004).

Com a situação cada vez mais complicada, a atenção de Itamar Franco foi completamente canalizada para o controle da economia. Mesmo com a política de C&T estagnada, este governo teve o mérito de obter sucesso no controle da inflação.

¹⁰ Em 1989 o MCT foi anexado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio como Secretaria de Especial de Ciência e Tecnologia. Dois meses depois voltou a ser Ministério e novamente Secretaria. Somente recuperou o *status* de Ministério em 1992. Entre 1985 e 1990, sete ministros se alternaram no cargo (DIAS, 2012).

Um exemplo dramático e radical que ilustra o contexto nacional de C&T neste momento foi a concordata do CNPq, feita pelo seu presidente àquela época, como única forma de garantir a sobrevivência do órgão (MOTOYAMA, 2004).

Os dois governos de Fernando Henrique Cardoso (1995-1998 e 1999-2002) deixaram sua marca não só com o controle da inflação, mas também com a desestruturação de instituições e empresas estatais através da política de privatização. Ao mesmo tempo, promoveu uma ampla abertura ao comércio estrangeiro, causando uma grande quebradeira de empresas e indústrias do setor privado que não conseguiram enfrentar a concorrência estrangeira.

Mesmo com as dificuldades enfrentadas no período pós-ditadura, dificuldades estas, sobretudo de ordem econômica, é interessante observar que alguns grupos de pesquisa, em algumas instituições, permaneceram e levaram adiante suas atividades, não obstante enfrentassem sérios problemas ligados à manutenção e obtenção de novos investimentos destinados a área. Pode-se destacar a partir da década de 1990, as políticas implementadas por Fernando Henrique Cardoso, como o Programa de Apoio a Capacitação Tecnológica da Indústria (Pacti) e a Criação dos Fundos Setoriais. Entre os diferentes Fundos Setoriais, o relativo à área de pesquisa em saúde respondia, em 2005, por cerca de 5% dos recursos destinados aos Fundos e, em 2008, por aproximadamente 7% (DIAS, 2012).

A mudança da orientação política ideológica vinda a partir de 2003, com a primeira gestão do governo de Luís Inácio Lula da Silva, criou uma grande expectativa na comunidade científica. Embora algumas mudanças tenham de fato sido implantadas, de forma geral frustrou muitas expectativas, na medida em que privilegiou a política industrial, voltada para a inovação tecnológica e competitividade da indústria nacional, frente ao comércio exterior. Isto pode ser observado pelo aumento considerável no pedido de registro de patentes, por exemplo, como é o caso da Universidade de Campinas (UNICAMP) que passa de 67 no período entre 1989-1996, para 337, entre os anos de 2002-2007 (DIAS, 2012). Também, por conta destas orientações,

[...] as universidades passaram a estabelecer suas políticas institucionais relacionadas ao tema, adequando suas estruturas administrativas, implementando procedimentos, no sentido de proteger e comercializar resultados de pesquisas e realizando um intenso trabalho de sensibilização sobre a importância do registro da propriedade intelectual (MOURA, 2009).

A opção pelo incentivo dirigido a inovação tecnológica e a competitividade da indústria gerou uma reação do chamado Terceiro Setor, levando a criação da Secretaria Nacional de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social (Secis), junto ao Ministério da Ciência e Tecnologia, em 2003. Por ter sido historicamente negligenciado, as questões relativas à inclusão e qualidade de vida da população foram se acumulando e, conseqüentemente, no momento da criação da Secis, havia uma demanda reprimida praticamente impossível de ser solucionada em curto prazo. Soma-se a isso, mais uma vez, a pífia destinação de verbas a estas ações. Assim, estas verbas acabaram por diluir-se, comprometendo a execução de seu propósito principal, ou seja, “elaborar e implementar ações orientadas para alavancar o desenvolvimento econômico, social e regional, além de viabilizar a difusão de conhecimento e de tecnologias nas comunidades carentes” (MCT, 2007¹¹ *apud* DIAS, 2012, p.163). Se por um lado a Secis enfrenta estas dificuldades, por outra ela representa uma das principais iniciativas oficiais em relação à elaboração das políticas de C&T no Brasil, na medida em que insere atores antes afastados do processo de definição destas políticas.

Temos assim, um panorama dos espaços e políticas de C&T nacionais no mínimo curiosos, que coloca de um lado importantes centros de pesquisas, universidades reconhecidas internacionalmente e empresas competitivas e, de outro, “situações de insegurança alimentar e nutricional, a escassez de serviços básicos de saúde, educação, habitação e saneamento, a miséria absoluta etc.” (DIAS, 2012, p.169). Esta dicotomia nada mais é do que a consequência das políticas implementadas até então, ou seja, expõem claramente as opções dos diferentes e sucessivos governos que escolheram tratar das questões de produção e desenvolvimento de tecnologias ligadas à indústria, deixando em segundo plano aquelas ligadas diretamente a qualidade de vida da população, como saúde e educação, entre outras. Cabe ainda ressaltar que, a entrada destes novos atores, ligados não só a universidades e centros de pesquisas, mas também aos movimentos sociais, só se proporcionou com o retorno a democracia no país.

¹¹ MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Relatório de Gestão do MCT (2003-2006). Brasília: MCT, 2007.

2.2 Construção e Uso de Indicadores de Atividades de Produção Científica

Analisar e avaliar as características da construção do conhecimento científico é uma prática descontínua e incipiente nos países em desenvolvimento, entretanto é uma atividade permanente e sistemática em países industrializados. Nos Estados Unidos, por exemplo, desde a década de 50 a Fundação Nacional de Ciências¹² trabalha no aperfeiçoamento de um conjunto de indicadores, na busca de revelar os fluxos e características das atividades relacionadas à produção em ciência e tecnologia naquele país. Na Europa se destaca o trabalho pioneiro de J. D. Bernal, cientista inglês que, em 1939, organizou uma estimativa de gastos em pesquisa no Reino Unido (VIOTTI, 2003). Não se pode deixar de mencionar também a importância da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD)¹³, que, desde a década de 1960, desenvolve indicadores de crescimento científico e tecnológico de 34 países da União Europeia. No âmbito das Américas, distingue-se a Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia Iberoamericana e Interamericana (RICyT)¹⁴, fundada em 1994, com o objetivo de organizar medidas de análise do desenvolvimento da ciência e tecnologia em todos os países das Américas, incluindo também Portugal e Espanha (VIOTTI; MACEDO, 2003). No Brasil, os esforços neste sentido tiveram início na década de 80, sob a coordenação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)¹⁵, com a coleta e publicação de informações sobre recursos financeiros do governo federal aplicados em ciência e tecnologia.

Informações sobre processos de produção na ciência são instrumentos capazes de qualificar o gerenciamento e a avaliação destas atividades, proporcionando uma gestão mais adequada de recursos humanos, financeiros e de infraestrutura (MARTÍNEZ; ALBORNOZ, 1998; VELHO, 1998). Estes estudos ainda permitem que gestores ou os próprios pesquisadores corrijam a trajetória de ações, de acordo com necessidades e objetivos específicos.

Quanto à tipologia, os dados utilizados para a geração de indicadores podem ser de insumos, também denominados de *input*, e dados sobre produtos, ou de *output* (VELHO, 1998). O primeiro refere-se, por exemplo, à quantidade de bolsas concedidas em um período específico ou à soma de investimentos financeiros em uma

¹² Mais informações disponíveis em: <http://www.nsf.gov>

¹³ Mais informações disponíveis em: <http://www.oecd.org>

¹⁴ Mais informações disponíveis em: <http://www.ricyt.org>

¹⁵ Mais informações disponíveis em: <http://www.cnpq.br>

área do conhecimento. Os dados sobre produtos podem ser exemplificados com o número de patentes registradas ou quantidade de artigos publicados por uma determinada instituição. Estas medidas de *output* ainda podem ser categorizadas em indicadores de processo, que avaliam a utilização de recursos de insumo, como taxa de titulação de doutores conforme bolsas concedidas, e indicadores de efetividade social, como o desenvolvimento de materiais, utilizados em moradias (MUGNAINI *et al.*, 2004).

Independentemente do tipo de dados utilizados, sejam insumos, produtos, processos ou efetividade social, somente a partir da análise de um conjunto amplo de variáveis é possível identificar características sobre atividades na ciência que não seriam visíveis direta e superficialmente, possibilitando, assim, a geração de informações complexas. Análises específicas permitem ponderar peculiaridades e especificidades de diferentes áreas do conhecimento ou países, pois, muitas vezes, um conjunto de informações relevantes para determinada situação, se aplicado em outro contexto, pode induzir a conclusões errôneas e ações indevidas. “A heterogeneidade da comunidade científica requer um sistema de avaliação que se adeque às características particulares de cada área da ciência, além de exigir seu desenvolvimento constante” (MUGNAINI, 2011).

Entre os trabalhos que utilizam dados de *output*, se destacam os estudos quantitativos sobre a literatura científica, no qual se inserem os estudos cientométricos. Analisar características da produção do conhecimento a partir de dados obtidos de elementos da literatura científica não é novidade, podendo-se mencionar, por exemplo, o trabalho de Alan Pritchard que, em 1874, realizou uma contagem de publicações na área de química (SHAPIRO, 1992). Entretanto, estes estudos só tomaram força no início do século XX, influenciados, principalmente, pelas facilidades proporcionadas pelo processamento automático de informações. Com o passar do tempo, tornaram-se instrumentos essenciais na orientação de políticas e gestão de atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), promovendo também a criação de periódicos específicos, tais como *Scientometrics* e *Research Evaluation* (LETA; CRUZ, 2003). Mais recentemente, foi criado o *Journal of Scientometrics Research* que, diferente dos dois anteriormente citados, disponibiliza, desde abril de 2013, todo o seu conteúdo de forma aberta, gratuita, imediata e integral.

Os trabalhos que contemplam métricas de *output* focam os aspectos específicos da produção científica, tais como, o desenvolvimento de determinadas áreas do

conhecimento (CARVALHO, 2005; NEFF; CORLEY, 2009); a produtividade de instituições (MATTHEWS, 2012); a popularidade e prestígio de pesquisadores (DING *et al.*, 2011); o perfil de publicações científicas (CUNHA MELO *et al.*, 2006); a colaboração entre pesquisadores (GONZALEZ-ARANDA *et al.*, 2010; MARSHAKOVA-SHAIKEVICH, 2006); as práticas de citações em trabalhos acadêmicos (ONEL *et al.*, 2011); ou ainda o desenvolvimento científico de países, como China (HENNEMANN *et al.*, 2011), Estados Unidos (BÖRNER *et al.*, 2006), Índia (ALBUQUERQUE, 2004) ou Brasil (GLÄNZEL *et al.*, 2006). Entretanto, essa diversidade de abordagens não esgota as possibilidades de caracterizar e avaliar a ciência, especialmente aquela produzida em países periféricos como o Brasil. Portanto, estudos sobre o tema, como a proposta desta pesquisa, são necessários e relevantes.

As estratégias de construção de medidas complexas incluem a utilização de números relativos, taxas e índices, tais como o Fator de Impacto (FI), indicador de avaliação de periódicos científicos; ou o Índice H, empregado na avaliação do desempenho de pesquisadores (HIRSCH, 2005). Tanto o Fator de Impacto como o Índice H foram rapidamente incorporados pela comunidade científica brasileira. A evidência desta afirmação pode ser exemplificada através do uso do Índice H, que atualmente compõe um dos itens dos currículos da Plataforma Lattes do CNPq (PEREIRA; BRONHARA, 2011).

O Fator de Impacto é gerado através do cálculo do número de artigos publicados e as citações recebidas pelos periódicos científicos de todas as áreas, sendo que o mais reconhecido é o relatório publicado no *Journal Citation Reports* (JCR) da *Thomson Reuters*. Os Fatores de Impacto de periódicos gerados pelo ISI são utilizados como parâmetro de avaliação de pesquisadores, instituições ou países (ALLIK, 2013; KING, 2004).

No contexto brasileiro, são poucas as informações disponíveis sobre as características das publicações nacionais e, além disso, muitos periódicos não conseguem se manter por muito tempo, as vezes não ultrapassando o primeiro fascículo (STREHL, 2005).

Não faltam trabalhos e discussões sobre avaliações de artigos e periódicos científicos (FANELLI, 2009). Algumas falhas nos processos de revisão são famosas, como o cientista sul coreano Woo-Suk Hwang, que publicou os resultados de uma pesquisa fraudulenta, ou Alan Sokal que também burlou o sistema, publicando um

artigo “pseudocientífico” (MCCONNELL; PARDY, 2009; SOKAL; BRICMONT, 1999).

Um exemplo do interesse em discutir as avaliações de periódicos e artigos é demonstrado pelo evento específico criado em 1986 e que a cada quatro anos reúne editores, bibliotecários e pesquisadores da área biomédica, para discutir os processos de avaliação de artigos e periódicos: *International Congress on Peer Review and Biomedical Publication*¹⁶. O último encontro, que aconteceu no ano de 2013 em Chicago, teve a participação de 32 países, sem a presença de representantes do Brasil.

Há inúmeros debates e polêmicas que envolvem os processos de avaliação de periódicos, mas é fato que o número de títulos considerados de alto impacto é muito pequeno, portanto, é igualmente reduzida a comunidade de revisores destes periódicos. Desta forma, a elite que compõe os revisores de periódicos de alto impacto é que mantém o controle do sistema de revisão por pares, reconhecido sistema de qualificação científica (MCCONNELL; PARDY, 2009). Portanto, é possível inferir que no caso de pesquisadores de países periféricos como o Brasil, é muito difícil ultrapassar uma série de barreiras e conseguir publicar em periódicos de alto impacto. Em um trabalho sobre periódicos da área da saúde o autor afirma que muitos pesquisadores, incluindo os brasileiros, consideram um grande orgulho publicar em um periódico de alta credibilidade, mesmo que seu artigo nunca seja citado (CUNHA MELO *et al.*, 2006).

Assim, no âmbito desta investigação, o Fator de Impacto publicado no relatório do JCR foi usado como parâmetro para verificar quais pesquisadores, assim como suas instituições de vínculo, publicaram seus artigos nestes periódicos de alto FI. Esta análise permitiu conhecer o grau de inserção da comunidade em canais de comunicação de difícil acesso e com o reconhecimento da maioria da comunidade científica internacional.

O outro indicador cientométrico importante de ser destacado, pois será utilizado nas análises desta investigação é o de produtividade, geralmente aplicado no âmbito das avaliações de pesquisadores, instituições e regiões geográficas. Os estudos e métricas que destacam a produtividade de autores, departamentos acadêmicos, instituições ou países costumam ser, frequentemente criticados, por não serem sensíveis para captar a qualidade da produção científica. Porém, além de serem os

¹⁶ Mais informações disponíveis em: <http://www.peerreviewcongress.org/index.html>

mais simples de serem calculados, quando acrescidos de outros elementos, podem contribuir na identificação de características importantes sobre o tamanho das atividades de produção. A simples contagem do número de publicações de, por exemplo, um determinado conjunto de pesquisadores, instituições ou países, é o indicador mais simples e, provavelmente, o primeiro a ser empregado como medida de produção científica (CALLON *et al.*, 1995; MALTRÁS-BARBA, 2003).

Ao abordar a produtividade de autores, não se pode deixar de citar Alfred Lotka que, em 1926, estudou as autorias de artigos publicados entre 1907 e 1916 em periódicos indexados na base de dados *Chemical Abstracts*, constatando que o número de produtores prolíficos é o inverso do quadrado da quantidade de artigos publicados. Assim, verificou que 60% dos autores havia publicado um único artigo e somente 10% deles poderia ser classificados como altamente prolíficos. Dito em outras palavras, “para cada 100 autores que produzem apenas um artigo num determinado período, existem 25 com dois, 11 com três e assim por diante (PRICE, 1976). Entretanto, é preciso mencionar o trabalho que revisou a aplicação da Lei de Lotka em estudos bibliométricos brasileiros, constatando que dos 10 analisados, somente quatro se mostraram adequados ao modelo de Lotka (URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, 2002).

A dinâmica de crescimento de produtividade, que considera o número de publicações ao longo de um período também tem revelado dados interessantes como o aumento da produção de países, anteriormente considerados periféricos no cenário da ciência mundial como, por exemplo, o Irã e a China (ROYAL SOCIETY, 2011). Outro trabalho que analisou, através dos artigos indexados na *Web of Science*, a produção científica do Irã, também apontou seu crescimento exponencial (SOTUDEH, 2011).

Da mesma maneira, no contexto deste trabalho foram feitas análises sobre o crescimento da produtividade científica brasileira na área das ciências da saúde. Além disso, a produtividade também foi incorporada nas análises de vitalidade. Acredita-se que quando um grupo de pesquisadores ou instituições tem energia, vigor e vitalidade, produz e publica os resultados de suas pesquisas, pois a ciência se constrói a partir dos debates entre pares que se comunicam através de artigos publicados em canais específicos.

As características de coautoria também fazem parte das métricas que compõem as análises desta investigação. As coautorias em artigos científicos, que subsidiam os

estudos sobre colaboração, representam um dos temas mais abordados na cientometria (BETTENCOURT *et al.*, 2009; BRAUN *et al.*, 2001; GIULIANI *et al.*, 2010; GLÄNZEL; SCHUBERT, 2005; TARGINO, 2005). Mesmo não sendo um fator único e determinante de qualidade e visibilidade, a colaboração entre pesquisadores é uma estratégia que contribui para a produtividade sendo também uma característica das ciências biomédicas (GLÄNZEL, 2002).

Além disso, assim como nas avaliações de periódicos, os estudos sobre colaboração científica também apontam problemas e fraudes, tais como, autocitação ou a utilização do nome de autores com reputação reconhecida como estratégia na busca de maior reconhecimento (CRONIN, 2001; GLÄNZEL, 2008).

Neste estudo foram realizadas análises sobre as características de coautoria das instituições de vínculo dos autores, pois mesmo que sejam apontados problemas, a característica de compartilhar a autoria em artigos científicos é um indicativo de maturidade acadêmica e sendo uma característica das ciências biomédicas, pode indicar que a produção científica brasileira na mesma área mostra sintonia com as pesquisas realizadas em outros contextos.

Outros tipos de investigação feitos a partir da mesma base de dados – a Medline, foram realizados também com o objetivo de estabelecer indicadores e parâmetros para as ciências de saúde. Entretanto, estes fogem ao escopo proposto nesta pesquisa e, o recorrido feito nesta seção, acredita-se que dá conta daqueles que permitem caracterizar especificamente os processos de comunicação científica na área das ciências da saúde.

2.3 Vitalidade da Ciência

Na linguagem científica, o uso de qualquer termo implica na necessidade de delimitar seu significado dentro de um contexto teórico específico. Portanto, a opção por identificar os graus de vitalidade nas atividades de produção de conhecimento na área das ciências da saúde no Brasil, exige explicitar os parâmetros que norteiam o uso desta expressão.

A vitalidade é um termo empregado em diferentes campos de estudos, entretanto, mesmo em contextos distintos, está sempre associada à ideia de energia, vigor, capacidade de viver, crescer e se multiplicar. Na biologia, talvez a área na qual

apareça com mais frequência, vitalidade é usada como medida de análise do desenvolvimento de diferentes espécies, sejam microrganismos (PARDO *et al.*, 2009) ou recifes de corais (KIKUCHI *et al.*, 2010). A medicina utiliza um instrumento padronizado para avaliar a percepção de saúde de indivíduos, denominado Índice de Energia e Vitalidade (BRAZIER *et al.*, 1992). A mesma concepção pode ser encontrada em estudos sobre satisfação profissional de professores, segundo os quais, a partir de indicadores como produtividade e envolvimento no trabalho, pode ser elaborado um Índice de Vitalidade Docente (DANKOSKI *et al.*, 2011).

Na ciência da informação, recorrer a conceitos de outras áreas e disciplinas é uma estratégia e prática frequente. Desde sua origem, quando foram desenvolvidos os primeiros trabalhos sobre o fenômeno informacional, conceitos e termos de outras áreas, tais como a computação, matemática, física ou biologia, já foram utilizados pela ciência da informação. O significado de termos “tomados de empréstimo junto à biologia, tais como isolamento, contato, cooperação, competição” são recorrentes na área (ARAÚJO, 2003). Assim, a utilização do termo vitalidade como recurso para análise e compreensão dos processos envolvidos na construção de conhecimento no Brasil, está em sintonia com outros estudos da área da ciência da informação.

Em trabalhos sobre atividades relacionadas à produção científica, foco de interesse desta pesquisa, a ideia de vitalidade tem sido usada, principalmente, a partir do cálculo da idade média de citações. Partindo do pressuposto que citar trabalhos recentes significa incorporação rápida de novas ideias, velocidade em alcançar consenso paradigmático, indicando, portanto, vitalidade nas atividades desenvolvidas pela comunidade de um determinado campo do conhecimento. Assim, quanto mais novas as referências citadas em determinado campo do conhecimento, maior será seu grau de vitalidade (BOYACK; KLAVANS, 2010; KLAVANS; BOYACK, 2008; SANDSTRÖM; SANDSTRÖM, 2009).

A ideia de vitalidade, estudada através das citações, se apoia na etimologia dos adjetivos latinos *citus*, *cita*, *citum* que indicam sacudir, provocar, colocar em movimento e estar vivo, portanto, parte-se do pressuposto que em qualquer área do conhecimento “é preciso produzir artigos que gerem citações, ou seja, que sejam publicados e tenham vitalidade para estar presentes nas outras publicações” (CASTIEL; SANZ-VALERO, 2007).

O estudo que analisou a produção e as citações de um único pesquisador apontou que a vitalidade de seu trabalho estava na identificação de citações para suas

recentes publicações, ou seja, quanto mais rápido suas ideias são incorporadas, maior o seu nível de vitalidade, indicando também posição de liderança no grupo e sintonia com as novas tendências de pesquisa no campo (SANDSTRÖM; SANDSTRÖM, 2009).

Boyack e Klavans (2010) criaram uma escala para analisar a vitalidade de diferentes áreas do conhecimento através da idade média das citações de diferentes campos de diversas áreas do conhecimento, concluindo que nas ciências sociais, ecologia, computação e matemática o grau de vitalidade é menor do que na medicina. Astrofísica, biologia molecular e física quântica foram os campos que alcançaram os maiores níveis na escala de vitalidade. Os autores compartilham a ideia de que citar trabalhos recentes indica vitalidade, pois significa que naquele campo, os pesquisadores alcançaram mais rapidamente um consenso paradigmático (BOYACK; KLAVANS, 2010).

Ao tratar de paradigmas consensuais, não se pode deixar de mencionar a importância de considerar a existência de profundas diferenças entre áreas e campos do conhecimento, pois em alguns contextos a diversidade paradigmática é o que indicaria vitalidade (COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL, 2006). Nas ciências sociais, por exemplo, no campo dos estudos em sociologia, diversidade temática e variedade de paradigmas são características associadas com a ideia de vitalidade. A intensa discussão dentro do campo, a partir de diferentes paradigmas, seria o indicador de vitalidade (COLE *et al.*, 1981). Em outro campo de estudos da mesma área, se pode mencionar as ciências econômicas, na qual o consenso paradigmático é um objetivo perseguido pelos pesquisadores, pois indica consistência e segurança, da mesma forma que paradigmas opostos mostram enfraquecimento na área (COLE, 1983; COLE *et al.*, 1981; COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL, 2006).

Também no contexto dos estudos cientométricos, que abordam vitalidade a partir das citações não se pode deixar de mencionar o indicador usado para aferir vitalidade de impacto, denominado *Impact Vitality* (RONS; AMEZ, 2009). O aumento do número das citações para um pesquisador, tema, instituição ou país pode indicar seu grau de vitalidade. Neste estudo os autores criaram uma fórmula para calcular o IV (*Impact Vitality*), ponderando diferentes pesos para as citações recebidas ao longo de um período, sendo que quando apresentaram valores ascendentes o grau de vitalidade era maior do que quando permaneceram com igual ou menor valor. Assim

como é necessário estar atento às especificidades dos campos, como a sociologia e economia exemplificados acima, nos trabalhos que utilizam o indicador de impacto de vitalidade (IV) é preciso considerar a existência de publicações que representam marcos fundadores em campos específicos do conhecimento e, portanto, são citadas por longos períodos de tempo, tais como a obra de Charles Darwin na biologia ou Alfred Lotka na ciência da informação.

Em outro trabalho relacionado ao tema vitalidade, físicos do Laboratório Nacional de Los Alamos (Novo México, EUA)¹⁷, construíram um modelo para analisar o surgimento e desenvolvimento de seis diferentes campos de estudos de diferentes áreas, incluindo a física, biomedicina, computação e nanotecnologia. Através de campos de estudos bem específicos (inflação cósmica, cordas cósmicas, doenças priônicas, gripe H5N1, nanotubos de carbono e computação quântica) os autores afirmam que a vitalidade de um campo está associada ao aumento da produtividade e número de autores vinculados com determinados campos de estudo. O aumento da produtividade foi considerado como indicador da existência de temas potencialmente abertos para serem explorados. Na visão dos autores, a existência de potencialidades proporciona que novos pesquisadores sejam incorporados pelo campo, pois existem oportunidades para desenvolver diferentes investigações. Da mesma forma, os fluxos de retrocesso na produtividade de um campo e a redução do número de autores vinculados, são indicados como sinais de saturação e esgotamento de oportunidades de pesquisas opondo-se a ideia de vitalidade (BETTENCOURT *et al.*, 2008).

Maior produtividade e número de autores em campos científicos, também foram características mencionadas no relatório da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, que analisou a vitalidade das pesquisas sobre envelhecimento humano (COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL, 2006). No trabalho, os autores operacionalizaram as análises através de critérios específicos, considerando que a vitalidade de um campo científico poderia ser apreendida a partir da identificação das seguintes características: cientistas já estabelecidos que começam a desenvolver trabalhos em um diferente campo de estudos; quando muitos alunos se interessam por novos cursos e programas e se verifica um aumento significativo no número de matrículas; pesquisadores iniciantes mas com reconhecidas e promissoras

¹⁷ Mais informações sobre o *Los Alamos National Laboratory* podem ser encontradas em: <http://www.lanl.gov/about/index.php>

carreiras optam por buscar novos conceitos, métodos ou linhas de investigação; quando se identifica um aumento do número de publicações em um campo; aumento de citações para publicações de um determinado campo de estudos; artigos sobre um novo campo que começam a aparecer em revistas importantes; criação de novos periódicos; ideias que passam a ser adotadas por diferentes campos; pesquisadores de diferentes áreas começam a colaborar em trabalhos que tratam de problemas semelhantes (COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL, 2006).

Estudo realizado sobre a vitalidade acadêmica no campo da medicina, nos Estados Unidos, propôs estabelecer uma fórmula para aferir um índice de vitalidade, dentro do campo acadêmico da medicina, a partir de três componentes básicos, considerados chaves: satisfação com a carreira, envolvimento profissional e produtividade. Estes três itens são desdobrados interiormente e, no que diz respeito a produtividade, esta considerou ainda auto avaliações nas quais questões como número de publicações e apresentações, produtividade em atividades clínicas, liderança profissional, entre outros aspectos, foram considerados e, a eles, incorporado um peso específico que compõe, com os outros itens observados, um índice de vitalidade acadêmica médica (DANKOSKI *et al.*, 2011).

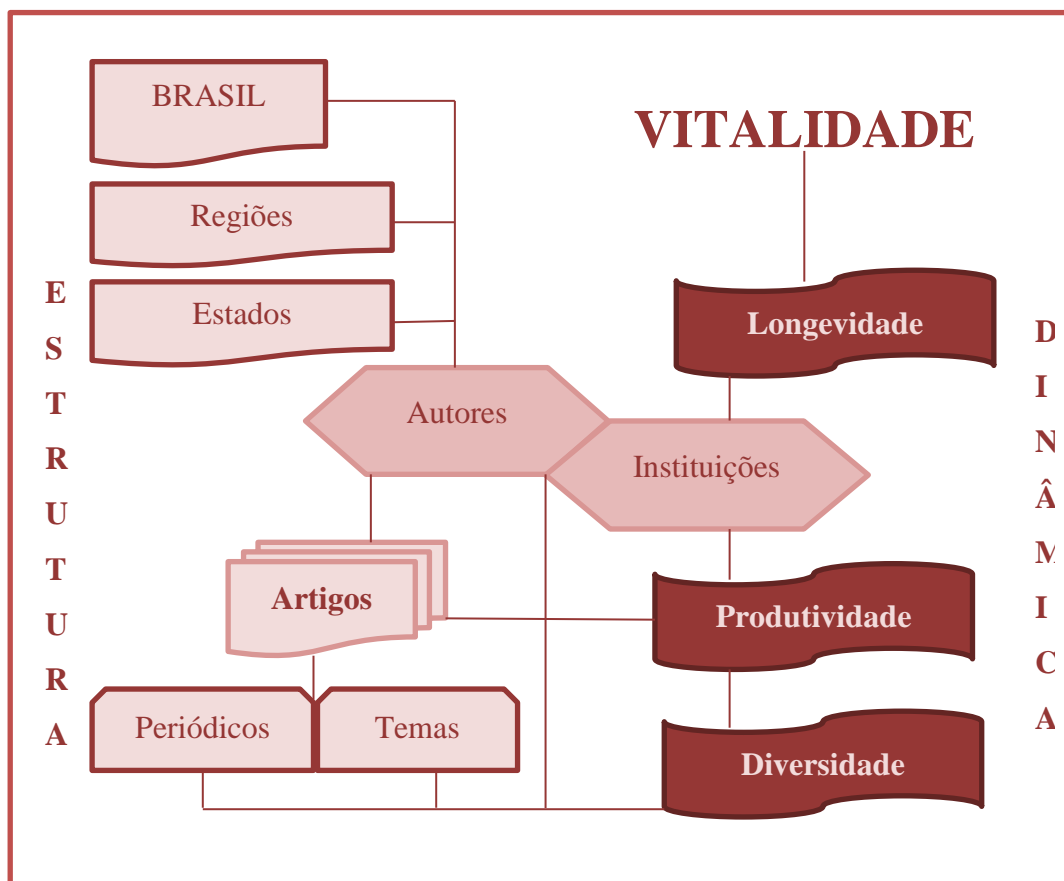
Estes estudos, de certa maneira, podem ser considerados como a provocação inicial que gerou esta pesquisa. Completa a formatação da pesquisa a sugestão de um modelo oferecido pelo campo da fisiologia, a partir da descrição desta como a “ciência biológica que relaciona as propriedades vitais de suporte, funções e processos de organismos vivos ou suas partes”¹⁸. Assim, é no âmbito da fisiologia que são estudados os principais fenômenos e processos que sustentam a vida, tanto no reino vegetal como animal. Para oferecer melhor compreensão destes fenômenos, nos estudos fisiológicos os organismos são divididos em sistemas: sistema muscular, responsável pelos movimentos dos seres vivos; sistema digestivo, relacionado aos aspectos nutricionais que sustentam a vida; sistema respiratório, que contempla os processos de fornecimento de oxigênio e eliminação de gás carbônico; sistema excretor, que se ocupa em descartar o que não tem mais utilidade; sistema reprodutivo, que responde pela perpetuação das espécies; sistema circulatório, que transporta nutrientes e oxigênio; sistema esquelético, responsável pela sustentação da estrutura; sistema linfático, responsável pela proteção, e os sistemas nervoso e

¹⁸ Definição dada pelos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) disponibilizado na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), disponível em: <http://decs.bvs.br/>

endócrino que monitoram o funcionamento de todos os outros, mantendo-os em equilíbrio (BERNE; LEVY, 1996).

Assim, associando os parâmetros dos dois estudos anteriores (COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL, 2006; DANKOSKI *et al.*, 2011) às propriedades dos sistemas que nas ciências biológicas viabilizam as análises sobre o grau de vitalidade dos organismos vivos, neste trabalho foram contempladas aquelas consideradas como pertinentes para abordar o mesmo conceito no âmbito da produção científica, como crescimento, diversidade e sobrevivência. Neste contexto, a ideia de crescimento foi associada com a produtividade científica de autores e instituições, a diversidade foi relacionada aos diferentes periódicos e temas dos artigos, a sobrevivência com a longevidade de instituições e de publicações em periódicos considerados líderes na área das ciências da saúde. Abaixo, a Figura 2 sintetiza como foram organizados os elementos que determinarão os indícios de vitalidade nesta investigação.

Figura 1. Modelo para análise da vitalidade das atividades de produção científica na área das ciências da saúde no Brasil.



Fonte: a autora.

Na Figura 2 se observa que no lado esquerdo estão as unidades que compõe os aspectos de estrutura que contemplam análises estáticas, como uma fotografia também denominadas de análises latitudinais (MEADOWS, 2000). No âmbito da estrutura se encontram as características da produção científica conforme as regiões e estados do Brasil, as instituições de vínculo dos pesquisadores, assim como os artigos publicados, periódicos e principais temas de pesquisa. No lado direito da Figura 2, encontram-se os elementos de dinâmica, originados pelas relações das unidades que compõe a estrutura. Considera-se que quanto mais intenso o estado de agitação das unidades que compõe a estrutura, maior será o nível de nível de dinâmica, interpretado como energia intelectual e vitalidade. Assim, os parâmetros utilizados para traçar um perfil de vitalidade dos estados, foram:

PRODUTIVIDADE

- Crescimento do número de artigos publicados.
- Proporção de instituições produtivas.
- Número de instituições produtivas
- Densidade de autores produtivos.

DIVERSIDADE

- Diversidade de instituições produtivas.
- Diversidade temática.

LONGEVIDADE

- Tempo de permanência de atividades de produção.

A produtividade científica é o indicador mais simples e utilizado nos estudos cientométricos, podendo ser associado ao grau de dinamismo das atividades de pesquisadores, campos de estudos, países ou instituições (CALLON *et al.*, 1995). O crescimento do número de publicações é resultado de processos sucessivos de acumulação, indicando um somatório de forças que aponta a intensidade do esforço despendido por, entre outros, pesquisadores ou instituições. Nos estudos cientométricos, estes processos de acumulação também são interpretados como ‘capital intelectual’, composto por capital humano, estrutural e relacional (BUCHELI

et al., 2012). O nível de capital acaba se refletindo em vantagens competitivas, pois a capacidade de produção no momento presente aumenta as chances de alcançar, no futuro, no mínimo o mesmo patamar, formando um ciclo de acumulação de capital intelectual (BUCHELI *et al.*, 2012). Autores com maior capital intelectual têm mais chances de publicar mais e, conseqüentemente, serem mais citados e visíveis dentro de um campo de estudos (URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, 2009). Neste sentido, acredita-se que uma instituição que apresenta uma taxa de produtividade maior tem um grau maior de vitalidade.

Entretanto, é importante destacar que a produtividade científica não cresce infinitamente, ou seja, assim como na natureza e nos seres vivos, a produção científica apresenta limites de crescimento. Neste sentido se pode destacar os exemplos do mundo biológico utilizados por Derek Solla Price (1976), no qual foi comparado o crescimento da ciência com o aumento da população de moscas de frutas e pés de feijão, argumentando que nestes exemplos (moscas, feijões e ciência) é possível identificar limites de crescimento e que o período de surgimento, crescimento e queda compõe as gerações. Assim, o autor aponta que na ciência também existem ‘gerações de ciência’ e que estas abrangem, aproximadamente, de 30 a 45 anos (PRICE, 1976). Sendo assim, como esta determinação temporal é aproximada, é possível pensar que o período de abrangência desta pesquisa pode ser considerado como uma geração da ciências da saúde no Brasil.

Produtividade também reflete crescimento que pode proporcionar maiores chances de sobrevivência. Além disso, produtividade e crescimento também indicam movimento que, conseqüentemente, revelam a existência de energia e vitalidade. No âmbito biológico, quando dizemos que alguma matéria está viva? Quando ela continua a movimentar-se, realizando trocas, de qualquer natureza, com seu meio ambiente por um período longo e diferente do que se poderia esperar que uma matéria inanimada fizesse, em circunstâncias semelhantes. “O estado estável de um organismo vivo é estar morto” (Schrödinger *apud* GLEICK, 2013, p.291)¹⁹.

Assim, partindo da importância de analisar características de movimento e crescimento, a produtividade foi considerada o primeiro parâmetro para a determinação de maior ou menor grau da vitalidade de instituições e estados, assim como as suas regiões e o país.

¹⁹ Schrödinger, Erwin. *What is life?* Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1967.

Diversidade foi o segundo parâmetro escolhido para analisar a vitalidade da produção científica brasileira, no contexto desta investigação. Nas ciências biológicas é reconhecida a correlação entre diversidade e viabilidade de sobrevivência (FOOTE *et al.*, 2008; JABLONSKI, 2005). Neste trabalho, a diversidade de autores, diversidade de instituições tem relação com os parâmetros utilizados no estudo sobre a produção científica na área da física, ou seja, que a vitalidade de um campo ou de uma instituição está associada não só ao aumento da produtividade, mas também ao número de autores vinculados. Novos pesquisadores se incorporam a temas e instituições com potencial para ser explorado (BETTENCOURT *et al.*, 2008). O compartilhamento de tarefas, informações e competências é um fator relevante para o sucesso de pesquisas acadêmicas. A colaboração entre pesquisadores pode proporcionar economia de tempo, recursos financeiros e materiais. Além disso, hoje em dia, há consenso sobre a importância das colaborações entre pesquisadores para o progresso da ciência, pois a justaposição de diferentes ideias tem potencial significativo para a promoção de pesquisas com maior grau de inovação e impacto social (MALI *et al.*, 2012). Sendo assim, a quantidade de autores produtivos vinculados com as instituições de cada estado, pode contribuir nas análises de vitalidade.

A diversidade de instituições segue a mesma lógica dos autores e temas, isto é, se um estado mostra um fluxo de aumento de diferentes instituições que se incorporam ao cenário das suas atividades de pesquisa, significa a existência de potencialidade e capacidade física e intelectual para incorporação também de novos temas, indicando maior grau de interdisciplinaridade (IRIBARREN-MAESTRO, 2006).

Acrescenta-se ainda que disciplinas científicas representam a estrutura organizacional e cognitiva na qual se organiza a produção do conhecimento (MALI *et al.*, 2012). Além disso, cada área do conhecimento tem sua própria terminologia para definir conceitos e explicar os processos e fenômenos de que se ocupam (MAYR, 2008). O uso da diversidade de temas se apoia no pressuposto de que uma instituição deve e precisa estar aberta para acolher diferentes abordagens de pesquisa. Conforme já mencionado, as instituições permitem, simultaneamente, transmitir a ciência que está sendo produzida e acolher a que ainda não foi feita (PORTOCARRERO, 2009). Então, partindo do pressuposto de que a variedade temática é uma característica

importante na construção do conhecimento, considera-se pertinente o seu uso para compor as análises de vitalidade.

Assim, a diversidade de autores, de temas e instituições podem ser associados a ideia de vitalidade.

O terceiro parâmetro utilizado nesta investigação para compor as análises de vitalidade foi longevidade. Neste caso, o tempo de permanência das atividades de produção foi o referencial adotado, partindo do pressuposto que fazer ciência não é um processo fácil e tão pouco rápido. Em outras palavras, uma instituição que consegue permanecer ativa durante muito tempo, indica a existência de condições humanas e materiais que permitem sua permanência no cenário produtivo. A escolha deste parâmetro também tem relação com as reflexões sobre a história da formação da ciência brasileira apresentada na Seção 2.1 deste trabalho, pois considera-se que a vitalidade das atividades científicas dos estados se constrói a partir do trabalho e esforço por um período mínimo de tempo, neste caso, 25 anos. Portanto, os estados que têm muitas instituições ativas durante um tempo mais longo, foram considerados com mais longevidade que é um dos parâmetros que compõe o cálculo do grau de vitalidade.

Falar de vitalidade, como visto, é algo complexo, dado que diferentes pesquisadores buscam por seus indícios em diferentes fontes, fazendo com que os resultados possam ser questionados, por não considerarem um determinado aspecto específico. Diferentes interesses podem ainda interferir na condução desta busca. As escolhas de como constituir um índice nesta pesquisa foram expostas acima. No próximo capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados, de maneira a realizar os objetivos desta pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como já mencionado, este trabalho se caracteriza, metodologicamente, como um estudo cientométrico descritivo. A seguir estão detalhados os procedimentos metodológicos.

3.1 Fonte e Coleta de Dados

O ponto de partida para encaminhar as análises consistiu na coleta de dados na base bibliográfica Medline²⁰, que tem qualidade e prestígio reconhecidos junto à comunidade científica da área das ciências da saúde (COBO *et al.*, 2011; SANTOS, 2010). Aceita como a mais importante fonte de informações bibliográficas da área médica e biomédica, a Medline é um subgrupo da base PubMed, sendo mantida e disponibilizada pela *National Library of Medicine* (NLM). Atualmente, seu conteúdo totaliza mais de 23 milhões de referências de artigos de periódicos e também livros eletrônicos, alguns disponíveis na íntegra. A NLM foi fundada em 1836 e gerencia uma rede de 6.000 instituições que disponibilizam informações na área da saúde nos Estados Unidos. A NLM recebe um investimento de mais de 100 milhões de dólares por ano do *National Institutes of Health* (NIH), citado como a maior agência financiadora de pesquisas do mundo (LEYDESDORFF *et al.*, 2012). É válido mencionar que, atualmente, 51 periódicos brasileiros são indexados pela Medline²¹.

A estratégia empregada para reunir os artigos publicados por pesquisadores brasileiros consistiu em buscar pelas palavras “Brasil” ou “Brazil” no campo *affiliation*, que mostra informações sobre o endereço de vínculo e/ou contato do primeiro autor. Como este campo só foi incorporado na Medline em 1987 decidiu-se limitar o período da pesquisa a partir deste ano. Esta opção também se apoia no fato de que, conforme já foi mencionado, o final da década de 80, no Brasil, é o marco final do regime militar e ponto de partida de um novo capítulo na história do país. A partir de 1985, no período denominado de Nova República, o Brasil inaugurou uma fase de mudanças em todos os setores, incluindo também a maneira de fazer ciência e

²⁰ Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

²¹ Dado disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> e confirmado através de contato por e-mail com a NLM (*National Library of Medicine*) em outubro de 2013.

pesquisa. Sendo assim, partindo destes dois argumentos, decidiu-se limitar o escopo temporal dos dados em de 25 anos (1987 – 2011).

O processo de coleta de dados aconteceu em dois momentos distintos, o primeiro em novembro de 2012 e o segundo em maio de 2013. O motivo de realizar uma segunda busca se justifica pelo fato de que, ao consultar a base seis meses depois, se verificou que haviam registros que cobriam o escopo geográfico e temporal do trabalho e que não constavam no banco de dados inicial. Após examinar detalhadamente estes registros e o campo que mostra o dia e hora que o registro foi incorporado na base de dados (EDAT), se conclui que seria necessário realizar outra coleta para incluir os artigos publicados no final do ano 2011 e anexados na Medline após 11 de novembro de 2012. No final da primeira etapa o banco de dados continha 125.429 registros. Na segunda busca foram acrescentadas mais 1.410 referências, totalizando assim um banco com 126.839 registros.

3.2 Limpeza e Organização dos Dados

Após os procedimentos de coleta, todas as referências bibliográficas compuseram um banco de dados que foi organizado no *software* EndNote²² (versão X7). O uso desta ferramenta, além de permitir a importação das referências, oferece também recursos que facilitam o processo de limpeza dos dados, tais como a padronização da grafia dos nomes das instituições, o agrupamento de trabalhos com características em comum e a exportação dos registros para planilhas do *software* Microsoft Excel²³.

A classificação dos registros foi feita manualmente e com o auxílio da ferramenta de busca do EndNote. Por exemplo, através da busca pela expressão “São Paulo” no campo do endereço do autor, foi possível agrupar vários registros com esta característica. Após a conferência dos dados, os registros eram movidos para o seu grupo específico que, neste exemplo, seria o grupo denominado ‘São Paulo’, que continha todas as referências dos artigos cujo primeiro autor informou vínculo com uma instituição deste estado. Assim, esta primeira etapa consistiu em separar todas as referências conforme os 27 estados do Brasil. Este processo foi realizado por uma pessoa e levou três meses para ser concluído. Após agrupar as referências por estado,

²² Mais informações sobre o *software* no endereço: <http://www.endnote.com>

²³ Mais informações sobre o *software* no endereço: <http://office.microsoft.com/>

passou-se a trabalhar com cada um separadamente, classificando os registros conforme a instituição indicada no campo de endereço de afiliação do autor. Esta etapa foi realizada por três auxiliares e também levou três meses para ser concluída. Portanto, a organização de todos os registros teve a duração de seis meses. A utilização das ferramentas de busca do EndNote e de criação de grupos facilitou a organização dos dados, entretanto, inúmeros problemas de grafia e informações deficientes na indicação de vínculo dos autores, dificultaram o processo de trabalho o que se refletiu no aumento de tempo de trabalho. No quadro abaixo são destacados exemplos de informações incompletas que impediram a identificação das instituições de vínculo dos autores.

QUADRO 1. Exemplos de problemas na designação de vínculo dos autores.

1. *Instituto de Cardiologia, Fundação Universitária de Cardiologia, Brazil.*
2. *Department of Anatomy, Escola de Medicina da S.C.V., Brazil.*
3. *Nutritional Therapy Commission, Brazil.*
4. *Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade, Católica, Brazil.*
5. *Departamento de Doenças Infecciosas, Hospital Universitário, Brasil.*
6. *Hospital Materno-Infantil Presidente Vargas, Brasil.*
7. *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brazil.*
8. *Gynecological Endocrinology Unit, Division of Endocrinology, University Hospital, Brazil.*
9. *Faculty of Medical Sciences, Brazil.*
10. *Laboratório de Biologia Molecular de Insetos, Brazil.*

Fonte: Dados da Pesquisa.

A estratégia para resolver problemas como os mencionados no quadro acima, assim como em vários outros registros semelhantes, foi buscar pelos currículos dos autores no banco de dados da Plataforma Lattes do CNPq. Este procedimento evitou que se perdesse, ao máximo, o número de referências de artigos publicados por autores brasileiros e indexados na base Medline.

Durante a classificação das referências por estado, alguns descartes foram feitos. Como o interesse desta investigação é conhecer a vitalidade das atividades de pesquisa, decidiu-se retirar os artigos que não apresentavam dados originais. Portanto, permaneceram no banco de dados apenas os artigos originais²⁴. Foram descartados os

²⁴ Artigos originais – apresentam temas ou abordagens originais, únicos e delimitados (ABNT, 2002).

editoriais, artigos de opinião, comentários e revisões. Este processo consistiu em localizar, através do mecanismo de busca do EndNote, os artigos indexados por estas tipologias. Os registros que não tinham indicação de autoria também foram retirados.

Ainda durante o processo de limpeza e organização, identificaram-se registros que não correspondiam às instituições brasileiras, mas que por vários motivos apresentavam a palavra Brasil no campo endereço. Exemplos de alguns casos encontrados:

QUADRO 2. Instituições estrangeiras com a palavra “Brasil” em seus endereços.

<p>1. Em Lisboa existe uma instituição chamada <i>Informed DOCQ</i> que se situa na Avenida Brasil;</p> <p>2. Na Universidade Autônoma do México (UNAM) o <i>Palacio de la Escuela de Medicina</i> está situado no endereço <i>Republica de Brasil, 33</i>;</p> <p>3. No Chile, a <i>Universidad Catolica Valparaiso</i> também fica em uma Avenida Brasil;</p> <p>4. No Canadá, o endereço da <i>McMaster University</i> é: <i>Kevim Brazil, 105, Main Street</i>;</p> <p>5. A palavra Brasil também foi encontrada em diversos nomes próprios de autores, constando nos endereços de e-mail de pesquisadores que não se enquadravam nos objetivos da busca.</p>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Este processo de limpeza resultou na retirada de 9.318 (7,4%) referências, fazendo com que o banco passasse a totalizar 117.521 registros.

Os registros correspondentes aos Hospitais Universitários Federais foram agrupados com suas respectivas universidades de vínculo, conforme as informações disponibilizadas pelo Ministério da Educação²⁵. Os demais hospitais formaram grupos separados, devido a dificuldade em obter informações concretas sobre o vínculo de Hospitais Universitários de instituições privadas, municipais ou estaduais.

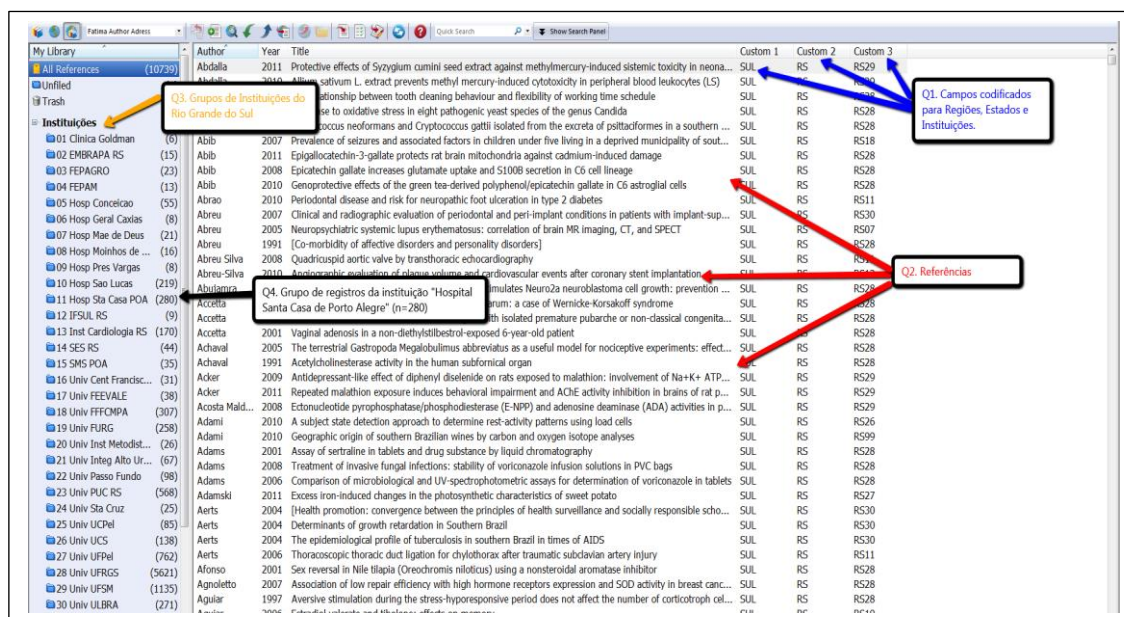
É válido mencionar ainda que as instituições com menos de cinco registros no período foram reunidas, em cada estado, em um grupo denominado ‘outros’ e codificadas pela legenda do estado e o algarismo ‘99’, por exemplo: AM99, SP99, RS99. Portanto, apenas as instituições com mais de cinco artigos foram registradas em grupos específicos.

A Figura 2 ilustra a estrutura do banco de referências dos trabalhos publicados por autores vinculados a instituições do Rio Grande do Sul (n=10.739). A seta amarela mostra o conjunto dos diferentes grupos de instituições. As setas vermelhas mostram o

²⁵ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=512&>

conjunto das referências que foram classificadas e inseridas nos grupos indicados no lado esquerdo (seta amarela). Após o processo de classificação e agrupamento os campos Custom 1, 2 e 3 (setas azuis) foram preenchidos através do comando “*Change Fields*” do EndNote. O preenchimento destes campos permitiu exportar os dados de maneira adequada para as análises no *software* Microsoft Excel.

Figura 2. Estrutura do banco de dados do EndNote.



Fonte: Dados da Pesquisa.

O campo de autoria precisou de uma atenção especial, pois se verificou que no período entre 1984 e 1995 a NLM limitava o número de autores em 10 para cada artigo indexado e, quando necessário, era colocada a expressão “*et al.*” para indicar a existência de adicionais. Entre 1996 e 1999 esta quantidade foi expandida para 24 e depois do ano 2000 esta limitação foi extinta. Este problema foi solucionado a partir da busca pela expressão “*et al.*” no campo autor do banco de dados do EndNote. O resultado encontrado foi 108 artigos com mais de 10 autores publicados entre 1987 e 1995. Após a identificação, buscou-se pelo restante dos autores nos *sites* dos periódicos, no Google e também no Sistema de Currículos Lattes. Considera-se que 108 artigos é um número reduzido, visto que temos um universo de mais de 100 mil referências. Além disso, é possível constatar que as alterações na política de indexação da Medline revelam as mudanças ocorridas na maneira de produzir conhecimento nos últimos anos, ou seja, a comunidade científica, cada vez mais, trabalha de forma colaborativa, obrigando os sistemas e bases dados bibliográficas a realizarem

adaptações compatíveis com o que ocorre na organização interna dessas comunidades. Acrescenta-se ainda que, quando os autores indicaram mais de uma instituição no campo afiliação, considerou-se somente a primeira.

O processo de preenchimento dos campos com os códigos de identificação das regiões, estados e instituições também serviu como mecanismo de controle de qualidade para problemas de classificação dupla de registros. Este procedimento permitiu identificar, por exemplo, registros que, erroneamente, pertenciam a grupos distintos. Por exemplo, se um registro tivesse no grupo 'São Paulo' e 'Rio de Janeiro', no momento do preenchimento do código este problema ficava aparente e, conseqüentemente, podia ser resolvido.

3.3 Definição das Unidades de Análise

No que se refere às unidades de análise, a decisão foi a de usar instituições, autores, artigos, títulos dos periódicos e o escopo temáticos dos periódicos. A escolha da primeira unidade (instituições) está apoiada no caráter social da ciência. As instituições ocupam posição destacada no apoio e financiamento das atividades relacionadas à produção de conhecimento e permitem, simultaneamente, transmitir a ciência que está sendo produzida e acolher a que ainda não foi feita (PORTOCARRERO, 2009). É através delas que são organizados eventos, publicados periódicos, aprovadas resoluções, concedidos prêmios e discutidos problemas específicos de interesse da comunidade que representam (ZIMAN, 1979). Além disso, as características das instituições científicas podem revelar aspectos específicos da cultura, da época, da história, do meio e do país, ou seja, o contexto no qual o conhecimento é ou foi construído (PORTOCARRERO, 2009). Sendo assim, é possível afirmar que a vitalidade da ciência pode estar relacionada com alterações que ocorrem na estrutura e na dinâmica das relações entre as instituições científicas.

A utilização da segunda unidade de análise (autores) está fundamentada na ideia de que quando um paradigma científico se estabelece, um número significativo de pesquisadores, convencidos da fecundidade da nova concepção, se interessa pelo novo modelo de praticar a ciência (KUHN, 2005; 2011). Além disso, os campos de investigação que agregam um número expressivo de cientistas ativos têm mais chances de conquistar maiores avanços e atrair novos e qualificados pesquisadores (COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL, 2006). Portanto, é possível inferir

que a quantidade de autores vinculados a um campo de estudos ou uma instituição está relacionada com a sua vitalidade.

A opção pela terceira unidade (artigos) está relacionada com a segunda (autores), pois quando uma linha de pesquisa se desenvolve demonstrando vigor e energia, mais trabalhos são produzidos. Estudos anteriores mostraram existir uma correlação positiva entre a taxa de crescimento de autores e artigos, ou seja, um vínculo entre o número de pesquisadores e aumento da produtividade (GLÄNZEL *et al.*, 2006; BETTENCOURT *et al.*, 2008).

A aplicação da quarta unidade de análise (títulos dos periódicos) se deve ao pressuposto de que cada área do conhecimento tem seus próprios canais de comunicação e os periódicos utilizados por determinadas comunidades científicas podem revelar características da estrutura cognitiva da área, assim como o nível de inserção internacional e visibilidade (POBLACIÓN *et al.*, 2011; TENOPIR; KING, 2000). A identificação da cobertura temática dos títulos dos periódicos permite a identificação de áreas e campos de estudo. Além disso, a quantidade de artigos publicados em periódicos internacionais pode indicar um nível de inserção internacional (LEITE *et al.*, 2011).

Portanto, partindo da ideia de que a ciência é construída por indivíduos institucionalmente vinculados, que se revela nos produtos gerados das suas atividades e adquire sentido através dos canais e temas utilizados, é válido analisá-la a partir destes sujeitos (autores), dos seus vínculos sociais (instituições), dos seus produtos (artigos), e dos canais e temas de pesquisa (periódicos).

No entanto, mesmo que todas sejam unidades relacionadas com o conceito de vitalidade, foi preciso estabelecer qual a mais adequada aos objetivos desta investigação. Após estudar as diferentes abordagens e os possíveis delineamentos, se julgou serem as instituições os elementos com o maior grau de potencialidade para explorar, de maneira satisfatória, a vitalidade das atividades científicas na área da saúde no Brasil. Sendo assim, as demais unidades (autores, artigos e títulos dos periódicos), ocupam, no modelo de análise, uma posição subordinada ou secundária. A razão para privilegiar as instituições se deve à importância reconhecida que elas apresentam no processo de produção de conhecimento, seja do ponto de vista histórico, social ou cultural. As instituições podem revelar características internas do modo de conceber e fazer ciência, assim como apontar particularidades e especificidades do ambiente e da época nas quais estão inseridas.

Nas análises mais abrangentes, ou seja, no nível macro e acima das instituições se situam as regiões geográficas e os estados da federação. Portanto, busca-se identificar características de vitalidade nas instituições dos 27 estados do Brasil.

3.4 Operacionalização do Cálculo do Grau de Vitalidade

Para obtenção de valores numéricos nos quais se possa identificar graus de vitalidade, foi necessário estabelecer parâmetros. Assim, a seguir são apresentados aqueles considerados pertinentes com o sentido de vitalidade que, no contexto desta investigação foram associados com as características de produtividade, diversidade e longevidade. Para facilitar o entendimento, optou-se em designar a letra V (Vitalidade) e um número sequencial para cada parâmetro.

V1 – Taxa geométrica de crescimento do número de artigos publicados, do número de artigos publicados por estado (Análises de Dinâmica, Tabela 31). A fórmula usada nos cálculos da taxa média de crescimento é a mesma utilizada pelo IBGE²⁶, para as análises do crescimento populacional:

$$\sqrt[n]{\frac{P(t+n)}{P(t)}} \times 100$$

Onde:

n = número de anos do período.

$P(t)$ = Número de inicial de artigos, instituições ou autores.

$P(t+n)$ = Número final de artigos, instituições ou autores.

V2 – Número de instituições produtivas – quantidade de instituições produtivas em cada estado (Análises de Estrutura, Tabela 18). Foram consideradas produtivas as instituições que alcançaram média total igual ou superior a 25 artigos publicados. Como o período de cobertura dos dados cobre o intervalo de 25 anos, acredita-se que a média de 1 artigo/ano é bastante sensível, ou seja, é um parâmetro mínimo do que pode ser considerado produtividade.

²⁶ Mais informações disponíveis em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/conceitos.shtm>

V3 – Densidade de instituições produtivas, que corresponde a proporção de produtivas (P2) em relação ao universo de instituições de cada estado (Análises de Estrutura, Tabela 18). Por exemplo, se um determinado estado tem 100 instituições e 10 delas publicaram mais de 25 artigos no período, a densidade de instituições produtivas corresponde a 10%.

V4 – Quantidade de instituições dos estados que reúnem os autores mais produtivos, entre as que publicaram mais de 100 artigos no período de 25 anos (Análises de Estrutura, Tabela 29 e Anexo 4).

V5 – Quantidade de instituições do estado que reúnem autores prolíficos, isto é, que publicaram mais de 200 artigos no período de 25 anos (Análises de Estrutura, Quadro 4).

V6 – Quantidade de instituições cujos autores publicaram em periódicos com alto Fator de Impacto, conforme o *Journal Citation Reports* de 2011 (Análises de Dinâmica, Tabela 33).

V7 – Grau de diversidade temática, que significa a proporção de diferentes temas em relação ao total de artigos publicados por cada estado 2011 (Análises de Dinâmica, Tabelas 36, 37, 38, 39 e 40).

V8 – Número de instituições longevas, que indica a quantidade de instituições que publicaram em todo o período de abrangência deste estudo, ou seja, 25 anos 2011 (Análises de Dinâmica, Tabela 32).

Assim, o grau de vitalidade (GV) corresponde a soma de todos estes parâmetros ($V1 + V2 + V3 \dots + V8$). Destaca-se que quatro foram obtidos das análises de estrutura, e os outros quatro nas análises sobre a dinâmica da produção científica brasileira em ciências da saúde.

Acrescenta-se ainda que os estados que apresentaram valor zero em qualquer um destes parâmetros, não foram considerados com vitalidade. Portanto, o critério de vitalidade nesta pesquisa exige algum índice diferente de zero.

3.5 Tratamento dos Dados

O banco de dados do EndNote, com as referências dos 117.521 artigos recuperados, se constitui dos seguintes campos: autor; título; ano; fonte (periódico, volume, número e páginas); DOI; número de identificação; resumo; palavras-chave (MeSH); nome da instituição de vínculo do primeiro autor; sigla indicando a região do Brasil na qual se localiza a instituição de vínculo do primeiro autor (CO = Centro Oeste; NE = Nordeste; NO = Norte; SE = Sudeste; SUL = Sul), estados da federação (DF = Distrito Federal; GO = Goiás; MT = Mato Grosso; MS = Mato Grosso do Sul; AL = Alagoas; BA = Bahia; CE = Ceará; MA = Maranhão; PB = Paraíba; PE = Pernambuco; PI = Piauí; RN = Rio Grande do Norte; SE = Sergipe; AC = Acre; AP = Amapá; AM = Amazonas; PA = Pará, RO = Rondônia; RR = Roraima; TO = Tocantins; ES = Espírito Santo; MG = Minas Gerais; RJ = Rio de Janeiro; SP = São Paulo PR = Paraná; RS = Rio grande do Sul; SC = Santa Catarina).

As primeiras análises foram realizadas no *software* EndNote, que permite calcular frequências de ocorrência de dados em qualquer campo. Com o *software* BibExcel²⁷ foram analisados os Graus de Colaboração das instituições e estados; o *software* UCINET²⁸ foi usado para criar a rede de relações entre os periódicos e regiões (Figura 12); o *software* STATA²⁹ foi utilizado para a análise de proporção da produtividade por região (Figura 13), todas as demais análises e gráficos foram feitas no *software* Microsoft Excel.

²⁷ Mais informações sobre o *software* em: <http://www8.umu.se/inforsk/Bibexcel>

²⁸ Mais informações sobre o Ucinet: <http://www.analytictech.com/>

²⁹ Mais informações: <http://www.stata.com/>

4 RESULTADOS

Os resultados que serão apresentados nesta seção foram organizados a partir das dimensões de estrutura, dinâmica e abrangência geográfica, das Ciências da Saúde brasileira, no período de 1987-2011. Inicia-se pelo Brasil, depois regiões e estados. Por fim são discutidas as características de vitalidade.

4.1 A Produção Científica em Ciências da Saúde no Brasil: Caracterização da Dimensão de Estrutura

As primeiras análises de estrutura revelaram que, em 25 anos, os autores que informaram vínculo com instituições brasileiras publicaram 117.521 artigos em periódicos indexados na Medline. Essa quantidade corresponde a 0,92% de todo o conteúdo da base no mesmo período (n=12.797.614). No quadro abaixo é possível conferir o panorama geral da produção científica analisada.

QUADRO 3. Panorama quantitativo e geral da produção científica brasileira em ciências da saúde.

Número de artigos = 117.521 (Média de 4,353 artigos por estado e 244 por instituição)
Número de instituições = 481 (Média de 18 instituições por estado).
Número de autores = 155.248 (Média de 5.750 autores por estado e 323 por instituição).
Número de periódicos = 3.950 títulos (Média de 146 títulos por estado e 8 por instituição).
Número de temas = 1.583 (Média de 74 artigos por tema)

Fonte: Dados da Pesquisa, Medline 1987-2011.

De maneira geral, a partir dos dados do Quadro 3 se pode afirmar que, entre 1987 e 2011, 155.248 autores, vinculados a 481 instituições, publicaram 117.521 artigos em 3.950 diferentes periódicos e 1.583 temas.

Ao realizar uma pesquisa cientométrica, não se pode deixar de considerar o trabalho realizado por Price (1976), que representa um marco nos estudos métricos sobre a ciência. Neste, a produção científica do Brasil, na década de 1970, apresentava o mesmo tamanho que a Argentina, Bulgária e Egito (PRICE, 1976). Entretanto, seria inadequado utilizar os resultados encontrados por Price (1976) como parâmetro de comparação, uma vez que as fontes e o período de tempo diferem muito dos utilizados

nesta pesquisa. Por outro lado, se considerou interessante agregar uma atualização destes dados e, assim, obter parâmetros comparativos que possibilitassem evidenciar a existência ou não de similaridades e as alterações ocorridas ao longo das últimas três décadas. Neste sentido, através de uma nova busca na base de dados Medline foi possível incluir informações sobre a produção científica dos países mencionados no estudo de Price (1976) e assim confrontar com os dados desta pesquisa. Além deles, e ainda buscando por mais parâmetros comparativos se optou em incorporar também os países integrantes do grupo denominado BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) que, por serem economias emergentes e com várias similaridades de desenvolvimento no contexto global, costumam ser considerados comparáveis (BOUND, 2008).

A Tabela 4 mostra a produtividade entre os países do BRICS e os mencionados no trabalho de Price (1976). Em relação aos do grupo BRICS, o Brasil ocupa uma posição intermediária, isto é, produziu menos que a China e Índia e mais que a Rússia e África do Sul. Já em relação aos países do grupo pesquisado por Price (1976), pode-se observar uma alteração que indica um avanço quantitativo significativo da produção científica brasileira em relação à Argentina, Egito e Bulgária. Frente à proporção de 0,92 % de trabalhos brasileiros encontrados na base de dados Medline, a Argentina apresenta 0,27%, Egito 0,18% e Bulgária 0,07%. Se no estudo pioneiro de Price estes países tinham um índice semelhante, os últimos 20 anos demonstram alterações positivas em relação ao aumento da produção científica brasileira.

Tabela 1. Relação da produção científica brasileira, países selecionados e o total da Medline entre 1987 e 2011 (n=12.797.614).

Países citados por Price (1976)	n	%	Países do BRICS	n	%
Brasil	117.521	0,92	China	410.121	3,20
Argentina	34.091	0,27	Índia	177.923	1,39
Egito	23.203	0,18	Brasil	117.521	0,92
Bulgária	8574	0,07	Rússia	60.484	0,47
-----	-----	-----	África do Sul	54.175	0,42

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

É interessante mencionar também o estudo sobre a produção científica brasileira, realizado através de dados coletados em 2000, na base *Web of Science*³⁰, no qual foi encontrada uma proporção de 1,33% de artigos do Brasil em relação a

³⁰ Disponível em: <http://isinet.com/isi>

totalidade da base (LETA; CRUZ, 2003). A diferença encontrada na Medline pode ser associada com a cobertura multidisciplinar da base do ISI. É válido citar também, que estes resultados são semelhantes aos disponibilizados pela Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia - Iberoamericana e Interamericana (RICyT)³¹.

No que se refere à distribuição de artigos conforme as cinco regiões do Brasil, foram encontradas disparidades significativas na produtividade científica de cada uma. Enquanto as instituições do Sudeste abrangeram mais de 70% de toda a produção, a região Norte ocupou a posição oposta, ou seja, alcançou pouco mais do que 1% da totalidade. A tabela abaixo mostra este resultado.

Tabela 2. Distribuição do número de artigos conforme região do Brasil (n=117.521).

Região	Nº Artigos	%	%Acumulado
Sudeste	83.808	71,31	71,31
Sul	18.778	15,98	87,29
Nordeste	9.222	7,85	95,14
Centro Oeste	4.140	3,52	98,66
Norte	1.573	1,34	100,00
TOTAL	117.521	100,0	100,00

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A concentração da produção científica nas instituições da região Sudeste, também foi encontrada no estudo com os dados do ISI, no qual só o estado de São Paulo acumulava, na época, 52% da totalidade das publicações que foram analisadas (LETA; CRUZ, 2003). Portanto, fica evidente a existência de um forte desequilíbrio regional na produtividade científica brasileira, tanto na área das ciências médicas e biomédicas (Medline) como nas demais contempladas no escopo da base multidisciplinar do *Institute for Scientific Information* (LETA; CRUZ, 2003).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibiliza informações sobre a participação dos estados e regiões no produto interno bruto (PIB) do país³². Através delas foi possível verificar a relação da participação de cada estado no PIB e relacionar com os dados desta pesquisa. Como o IBGE mostra as informações de 1985 a 2010, optou-se em comparar os dados de dois distintos anos, 1987 e 2010.

Na Tabela 3, é possível verificar a proporção de participação de cada região no produto interno bruto (PIB) e produção científica (PC) na área das ciências da saúde.

³¹ Dados disponíveis em: <http://www.ricyt.org/>

³² Informações disponíveis em: <http://www.ibge.gov.br/>

Os resultados mostram características distintas entre o Sudeste, Sul e as demais regiões (valores negativos sublinhados na Tabela 3). O cálculo das diferenças, mostrado na terceira coluna de cada ano, foi feito através da subtração do valor do PIB em relação à produção científica, portanto, os valores negativos indicam que a proporção de participação na produção científica foi superior ao PIB. Sendo assim, verifica-se que a região Sudeste contribuiu com uma quantidade maior na produção científica do que teve participação no PIB, tanto em 1987 como em 2010. A região Sul mostrou esta característica no período mais recente, 2010.

Tabela 3. Proporção da participação das regiões no produto interno bruto e produção científica (Brasil, 1987 e 2010).

Região	% PC 1987	% PIB 1987	% Diferença	% PC 2010	% PIB 2010	% Diferença
CO	0,22	6,14	5,92	4,31	9,57	5,26
NE	8,55	11,88	3,33	9,65	13,82	4,17
NO	1,97	3,78	1,81	1,52	5,54	4,02
SE	83,99	61,5	<u>-22,49</u>	66,52	54,43	<u>-12,09</u>
SUL	5,27	16,71	11,45	18,00	16,64	<u>-1,35</u>

Fonte: IBGE e Medline.

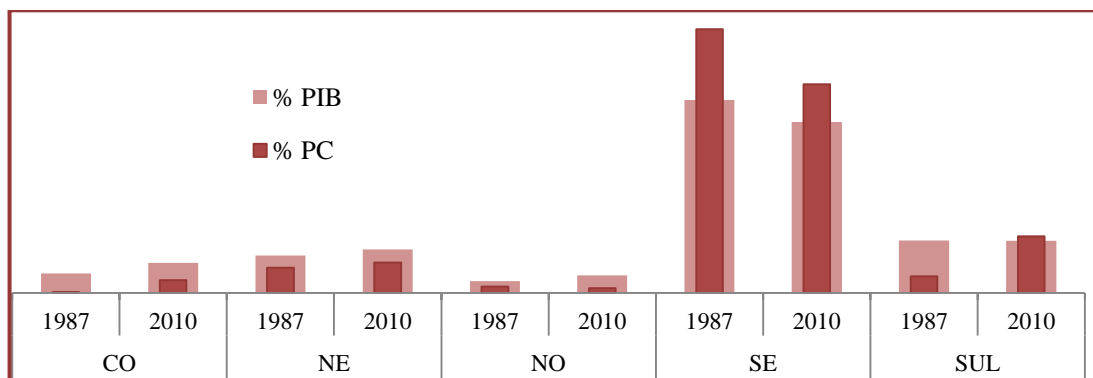
Acrescenta-se que, conforme dados disponibilizados pela RICyT³¹, em 2010 o Brasil investiu em atividades científicas e tecnológicas 1,61% do PIB nacional, valor pouco superior ao de Portugal (1,59%) e inferior ao do Canadá (1,80%). No site do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação o percentual informado é 1,62% do PIB em investimentos no mesmo período³³.

As questões econômicas envolvidas na produção científica ajudam a ampliar o entendimento sobre os processos da produção científica.

Na Figura 3 é possível visualizar a proporção da contribuição no PIB e produção científica (PC) de cada região em relação à totalidade brasileira nos dois distintos momentos: 1987 e 2010. Observa-se que a proporção da produção científica aumentou no período mais recente nas regiões Centro Oeste e Sul. No Norte e Sudeste a PC diminuiu em 2010, em relação a 1987. Poucas alterações foram identificadas na região Nordeste, ou seja, mesmo que se verifique um aumento na produção científica e participação no PIB nos dois períodos, a relação das proporções são semelhantes. No período mais recente a região Sul apresentou uma participação maior na PC, permanecendo estável na participação no PIB.

³³ Dados disponíveis em: <http://www.mcti.gov.br/>

Figura 3. Proporção da participação das regiões do Brasil no Produto Interno Bruto (PIB) e Produção Científica (PC), em 1987 e 2010.

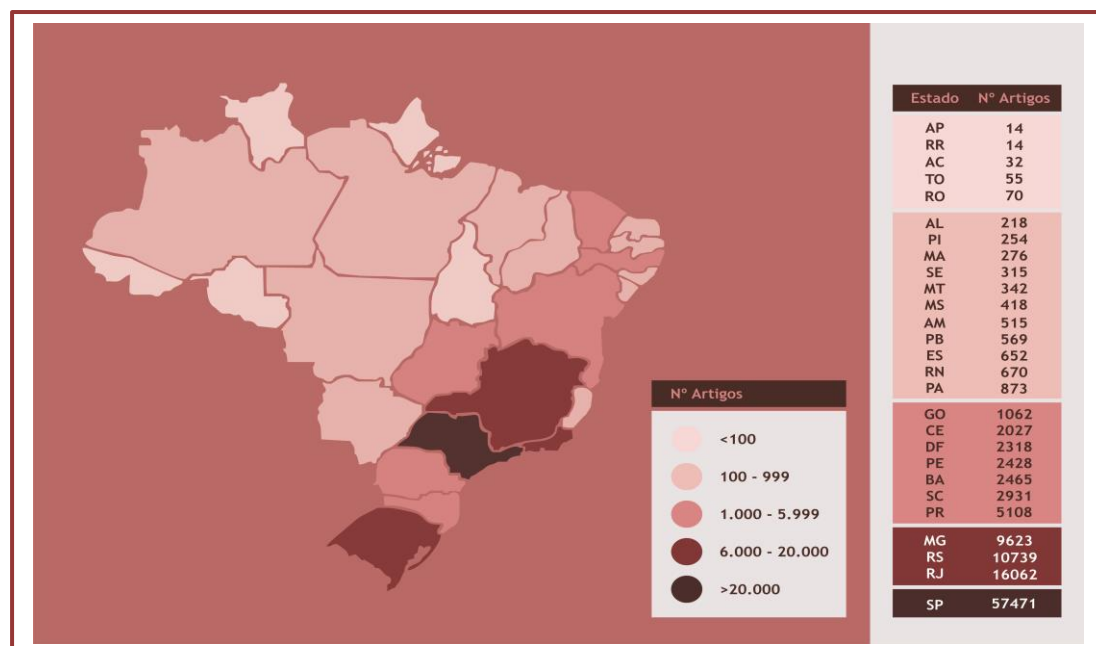


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Abaixo, na Figura 4, se observa pelas tonalidades escuras que indicam maior densidade de artigos publicados, que a produção científica brasileira na área das ciências da saúde se concentra nas instituições das regiões Sudeste e Sul.

Esta configuração, não por acaso, coincide com outros índices nacionais que revelam as desigualdades encontradas no Brasil, tais como, distribuição de renda, densidade demográfica e níveis de escolaridade. Juntos, estes índices também revelam a orientação das políticas públicas no país.

Figura 4. Distribuição do número de artigos por estado, Medline, 1987-2011 (n = 117.521).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Os resultados apresentados no mapa indicam que, além da concentração regional Sudeste – Sul, o estado de São Paulo também se distingue de todos os demais. Os autores vinculados a instituições paulistas publicaram três vezes mais do que os do Rio de Janeiro, que ocupa a posição seguinte. A produção dos estados que mostraram os menores números (Amapá e Roraima) corresponde a 0,02% da paulista. Esta distribuição desigual está em conformidade com o já mencionado “efeito Mateus na ciência”, isto é, acumulação de vantagens (MERTON, 2013). São Paulo é o estado que apresenta o melhor nível econômicos e também de produção científica.

Na próxima página, a Tabela 4 mostra a quantidade de artigos publicados por ano em todo o país, regiões e estados, nela é possível verificar que, mesmo se excluíssemos os artigos de São Paulo, a região Sudeste permaneceria como a mais produtiva ($83.808 - 57.456 = 26.352$).

Tabela 4. Distribuição do número de artigos publicados por ano, região e estados do Brasil (n=117.521).

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
BRASIL	456	812	958	1207	1322	1512	1375	1542	1670	1782	2171	2497	2972	3577	4025	4937	5615	6317	6735	8216	9472	10971	11351	12346	13683	117521
CO	1	15	21	39	23	37	15	33	36	45	57	70	85	110	133	163	171	211	257	292	372	382	437	532	603	4140
DF	1	14	13	26	16	26	11	23	16	29	30	34	53	69	83	91	116	126	163	151	218	202	241	273	293	2318
GO	0	0	7	11	6	11	3	10	14	8	16	17	19	24	33	41	33	54	57	78	80	105	112	148	175	1062
MS	0	1	1	2	0	0	0	0	6	4	6	11	6	11	11	13	12	16	24	42	37	45	41	60	74	418
MT	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	5	8	7	6	6	18	10	15	13	21	37	30	43	51	61	342
NE	39	50	51	53	80	91	79	85	93	105	126	144	171	218	279	312	395	446	530	646	762	890	1001	1192	1384	9222
AL	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	1	5	2	8	9	9	8	14	7	13	16	15	30	35	41	218
BA	15	13	18	24	34	30	32	33	37	40	29	40	43	61	81	104	119	132	150	184	211	244	232	271	288	2465
CE	3	10	8	4	12	13	13	13	12	21	41	37	45	55	48	70	73	117	133	159	190	197	223	243	287	2027
MA	1	1	0	0	2	3	3	4	1	1	3	6	11	7	12	7	20	13	11	13	19	25	29	33	51	276
PB	1	2	2	1	0	6	2	6	6	10	7	8	14	10	20	19	25	24	30	46	45	48	66	74	97	569
PE	16	19	20	18	30	37	22	23	30	32	38	43	43	61	84	78	107	99	128	160	176	218	274	313	358	2428
PI	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	3	6	5	13	5	10	12	17	32	30	49	65	254
RN	0	3	1	4	1	0	5	4	6	0	5	3	7	8	13	12	18	29	48	40	61	81	86	113	122	670
SE	2	1	2	1	1	0	0	1	0	0	1	2	5	5	6	8	12	13	13	19	27	30	31	61	74	315
NO	9	11	19	19	24	14	19	20	15	19	18	35	35	46	50	67	62	54	80	108	114	143	153	188	251	1573
AC	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	2	4	1	5	7	32
AM	1	6	4	4	4	3	3	6	2	3	3	9	8	14	20	22	22	18	29	34	34	51	57	65	93	515
AP	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	3	4	14
PA	8	5	15	14	20	9	15	12	12	15	15	26	25	26	27	40	31	27	41	62	59	70	83	94	122	873
RO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	5	4	3	6	14	5	6	11	8	70
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	2	0	1	3	1	2	1	14
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	2	2	2	5	2	10	4	8	16	55
SE	383	671	768	981	1044	1217	1131	1240	1352	1438	1696	1952	2260	2710	2955	3671	4112	4593	4754	5821	6658	7551	7706	8213	8931	83808
ES	5	14	6	10	10	10	10	18	14	10	15	20	17	24	25	19	23	31	28	34	29	61	55	67	97	652
MG	52	54	61	79	107	104	124	115	126	128	174	238	262	297	291	397	406	428	472	660	756	957	967	1101	1267	9623
RJ	115	164	180	207	240	263	233	262	307	320	357	402	469	604	631	791	825	897	891	983	1206	1336	1390	1427	1577	16062
SP	211	439	521	685	687	840	764	845	905	980	1150	1292	1512	1785	2008	2464	2858	3237	3363	4144	4667	5197	5294	5618	5990	57471
SUL	24	65	99	115	151	153	131	164	174	175	274	296	421	493	608	724	875	1013	1114	1349	1566	2005	2054	2221	2514	18778
PR	5	24	27	28	42	40	42	46	44	41	75	81	126	151	184	210	210	277	290	334	392	546	587	588	718	5108
RS	16	32	55	66	87	87	75	100	100	97	157	156	223	263	333	397	540	595	643	820	923	1177	1141	1254	1402	10739
SC	3	9	17	21	22	26	14	18	30	37	42	59	72	79	91	117	125	141	181	195	251	282	326	379	394	2931

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

4.1.1 Caracterização da Estrutura das Instituições de Vínculo dos Autores

Os mais de 155 mil autores dos artigos brasileiros analisados informaram vínculo com 481 diferentes instituições. Na tabela abaixo é possível conferir a distribuição conforme as cinco regiões do país.

Tabela 5. Distribuição do número de instituições por região (n=481).

Região	Nº Instituições	%	% Acumulado
Sudeste	242	50,31	50,31
Sul	86	17,88	68,19
Nordeste	78	16,22	84,41
Centro Oeste	51	10,60	95,01
Norte	24	4,99	100,00
TOTAL	481	100,00	100,00

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

As diferenças observadas no número de artigos publicados por região (Tabela 5) se repetiram nas instituições, entretanto, as proporções foram pouco menos desequilibradas. As duas regiões que acumularam 87,29% do número de artigos publicados (Sudeste e Sul), reuniram 68,19% das instituições.

A tabela abaixo mostra a distribuição do número de instituições por estado.³⁴ Através do percentual acumulado, se verifica que 56,14% estão situadas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Consequentemente, a outra metade se distribuiu entre os demais 23 estados do Brasil.

Tabela 6. Distribuição do número de instituições por estado (n=481).

Estado	Nº Instituições	%	% Acumulado
São Paulo	125	25,99	25,99
Rio de Janeiro	59	12,27	38,26
Minas Gerais	52	10,81	49,07
Rio Grande do Sul	34	7,07	56,14
Paraná	32	6,65	62,79
Bahia	21	4,37	67,15
Distrito Federal	21	4,37	71,52
Santa Catarina	20	4,16	75,68

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

³⁴ O Apêndice 2 deste trabalho mostra a distribuição de artigos publicados por todas as instituições.

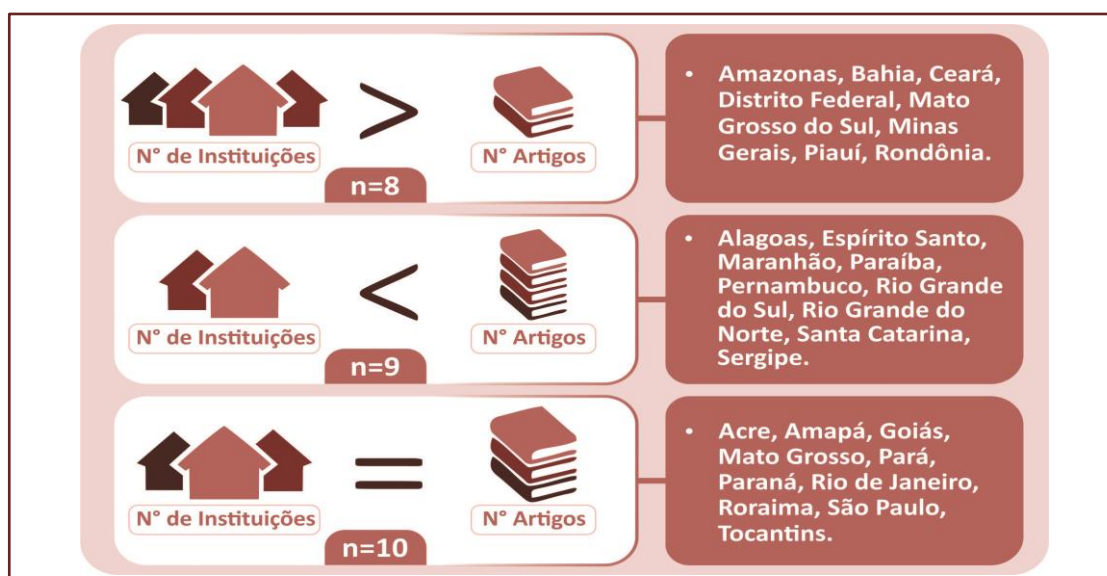
Continuação da Tabela 6

Estado	Nº Instituições	%	% Acumulado
Ceará	18	3,74	79,42
Pernambuco	17	3,53	82,95
Goiás	16	3,33	86,28
Pará	9	1,87	88,15
Mato Grosso do Sul	9	1,87	90,02
Amazonas	7	1,46	91,48
Espírito Santo	6	1,25	92,73
Piauí	6	1,25	93,97
Mato Grosso	5	1,04	95,01
Rio Grande do Norte	5	1,04	96,05
Paraíba	4	0,83	96,88
Rondônia	4	0,83	97,72
Maranhão	3	0,62	98,34
Alagoas	2	0,42	98,76
Sergipe	2	0,42	99,17
Acre	1	0,21	99,38
Amapá	1	0,21	99,59
Roraima	1	0,21	99,79
Tocantins	1	0,21	100,00
TOTAL	481	100,00	100,00

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Ao colocar a lista de estados em ordem decrescente do número de artigos publicados e de instituições, verificou-se a existência de diferenças. A figura abaixo mostra a posição de cada um em relação ao total de instituições e artigos.

Figura 5. Distribuição dos estados conforme o número de artigos ou instituições em relação aos demais.



Ao examinar a Figura 5, se identifica que 10 estados ocuparam a mesma posição quando ordenados pelo total de instituições e artigos. Por exemplo, São Paulo é o primeiro colocado na totalidade de instituições e também de artigos publicados, o Rio Grande do Norte ocupa a 14ª posição no número de artigos e 18ª na quantidade de instituições. A tabela abaixo mostra a posição que cada estado ocupa em relação ao número de artigos publicados e de instituições, sendo que estão sublinhados aqueles que ocupam a mesma posição nas duas classificações.

Tabela 7. Posição dos estados na hierarquia do número de artigos e de instituições.

Estado	Rank N° Artigos	Rank N° Instituições
<u>São Paulo</u>	1°	1°
<u>Rio de Janeiro</u>	2°	2°
Rio Grande do Sul	3°	4°
Minas Gerais	4°	3°
<u>Paraná</u>	5°	5°
Santa Catarina	6°	8°
Bahia	7°	6°
Pernambuco	8°	10°
Distrito Federal	9°	7°
Ceará	10°	9°
<u>Goiás</u>	11°	11°
<u>Pará</u>	12°	12°
Rio Grande do Norte	13°	17°
Espirito Santo	14°	15°
Paraíba	15°	19°
Amazonas	16°	14°
Mato Grosso do Sul	17°	13°
<u>Mato Grosso</u>	18°	18°
Sergipe	19°	22°
Maranhão	20°	21°
Piauí	21°	16°
Alagoas	22°	23°
Rondônia	23°	20°
<u>Tocantins</u>	24°	24°
<u>Acre</u>	25°	25°
<u>Amapá</u>	26°	26°
<u>Roraima</u>	27°	27°

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Assim, verificou-se que a quantidade maior de instituições não implica, diretamente, em um número maior de artigos publicados.

A seguir serão descritas as características gerais das instituições de cada região e seus respectivos estados.

Instituições da Região Centro Oeste

Em relação às demais, a região Centro Oeste acumulou 3,52% da totalidade dos artigos analisados e 10,6% das instituições (n=51). Entre os estados desta região, o Distrito Federal reuniu o maior número de artigos publicados, seguido de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Tabela 7).

Na produção científica do Distrito Federal (n=2.318) foram encontrados diversos trabalhos de autores que informaram vínculo com institutos e agências ligadas ao Governo Federal, tais como, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Agência Nacional de Águas (ANA), e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Também foram identificados 159 artigos provenientes de Secretarias e Programas dos Ministérios da Saúde, Agricultura, Ciência, Tecnologia e Inovação. Na produção de autores vinculados com hospitais se destacaram os da Rede Sarah (n=105) e Hospital de Base (n=62). Entre as instituições acadêmicas, se distinguiu a Universidade de Brasília (UNB) que acumulou 58% da totalidade da produção de todo o estado (n=1.337), seguida pela Universidade Católica de Brasília (n=179). A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) apresentou produção científica em diferentes estados, incluindo, no Distrito Federal, a unidade Recursos Genéticos e Biotecnologia (n=218). Em síntese, no Distrito Federal, as maiores frequências de artigos publicados foram de instituições acadêmicas, com destaque para a UNB, seguida das hospitalares, especialmente o Hospital da Rede Sarah de Reabilitação.

Em Goiás, a produção científica também se acumulou nas instituições acadêmicas, entre as quais se destacou a Universidade Federal de Goiás (UFG) que obteve 78% (n=827) dos 1.062 artigos registrados para este estado. A segunda instituição mais produtiva foi a Universidade Católica de Goiás (n=49). Com exceção destas duas instituições, as demais apresentaram uma quantidade de registros que representam menos de um artigo por ano. Entre as instituições que não se caracterizam pelo perfil exclusivamente acadêmico, é possível mencionar o Hospital Araújo Jorge (n=15) e o Instituto de Neurologia de Goiânia (n=10).

Sobre o Mato Grosso do Sul é válido destacar que é um estado mais novo, pois até 1977 era parte do Mato Grosso, entretanto, as análises mostraram que o número de

instituições (n=9) e de artigos (n=423) foi superior ao seu estado de origem. Três instituições acadêmicas concentram a maior parte dos trabalhos publicados (77%): Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (n=267), Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (n=22) e a Universidade Federal da Grande Dourados (n=20).

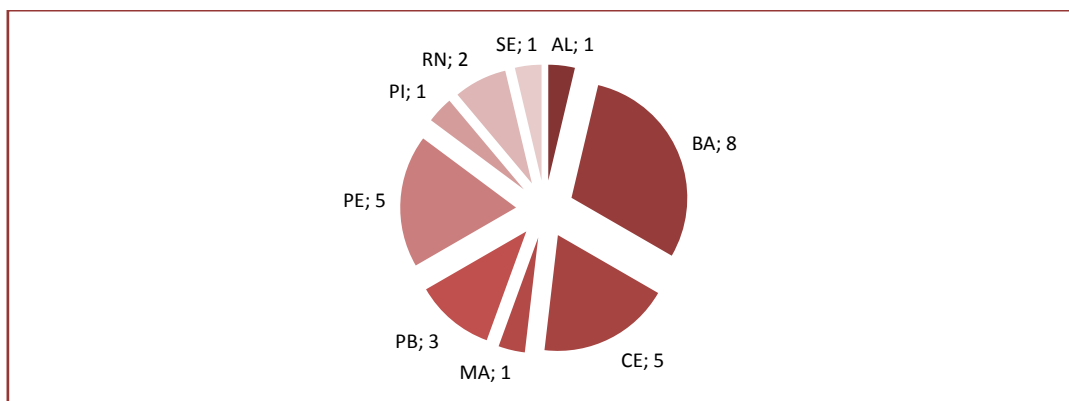
A produção científica do Mato Grosso totalizou 337 artigos distribuídos entre cinco principais instituições, sendo que a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) se diferenciou das demais, reunindo 78% do total (n=265). Depois se sobressaíram a Universidade de Cuiabá (n=19) e a Universidade Estadual do Mato Grosso (n=13). Portanto, a produção científica deste estado também se concentrou nas instituições acadêmicas.

Instituições da Região Nordeste

Assim como na região Centro Oeste, a produção científica do Nordeste se acumulou nas instituições acadêmicas, especialmente nas Universidades Federais de Pernambuco, Ceará e Bahia. Além destas, é possível assinalar ainda a produtividade das unidades de pesquisa vinculadas com a Fiocruz na Bahia (Gonçalo Moniz) e Pernambuco (Aggeu Magalhães). Destacaram-se também dois hospitais, um na capital do Ceará (Hospital Geral de Fortaleza), outro na cidade de Salvador (Santa Izabel).

Entre as 78 instituições desta região e considerando o período de abrangência dos dados desta pesquisa, 27 publicaram uma quantidade média de um ou mais artigos por ano, sendo a maioria da Bahia (n=8), seguida do Ceará e Pernambuco (n=5), Paraíba (n=3) e Rio Grande do Norte (n=2). Em Alagoas, Maranhão, Piauí e Sergipe, somente uma instituição em cada estado alcançou um total de 25 ou mais artigos publicados no período (1987-2011). Na figura abaixo é possível observar que a distribuição das instituições mais produtivas dos nove estados da região Nordeste do Brasil localizam-se, principalmente, em três estados (Bahia, Ceará e Pernambuco).

Figura 6. Região Nordeste: Distribuição por estado das instituições que publicaram mais de 25 artigos no período.



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Instituições da Região Norte

A região Norte totalizou 24 instituições, quantidade que equivale a 4,99% do total dos artigos analisados. A maioria delas localizada nas cidades dos estados do Pará (n=9), Amazonas (n=7) e Rondônia (n=4). Os outros quatro estados, Acre, Amapá, Roraima e Tocantins, somaram cada um, somente uma instituição. Na tabela abaixo é possível conferir as oito instituições que publicaram mais de 25 artigos no período.

Tabela 8. Região Norte: instituições com mais de 25 artigos publicados no período (n=8).

Estado	Instituições	Nº Artigos
PA	Universidade Federal do Pará	532
PA	Instituto Evandro Chagas	230
AM	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	194
AM	Universidade Federal do Amazonas	136
AM	Fundação de Medicina Tropical do Amazonas	70
TO	Universidade Federal do Tocantins	42
AM	Universidade Estadual do Amazonas	26
PA	Universidade Estadual do Pará	26

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Como mostra a Tabela 11, na região Norte do Brasil, além das universidades, outros órgãos de pesquisa mostraram uma produção maior no período, tais como, o Instituto Evandro Chagas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e a Fundação de Medicina Tropical do Amazonas. O Instituto que leva o nome do filho de Carlos Chagas, conforme apresentado na Seção 2, realiza pesquisas na região

amazônica desde a década de 1930, o INPA foi fundado na década de 1950, e a Fundação de Medicina Tropical do Amazonas é da década de 1970, portanto, se pode dizer que são instituições consolidadas e tradicionais no contexto de pesquisa desta região e do país.

Instituições da Região Sudeste

A região Sudeste do Brasil é formada por quatro estados: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Ocupando a posição de mais produtiva, reuniu 71,3% da totalidade dos dados analisados nesta pesquisa. Mesmo excluindo os registros de São Paulo, que demonstrou uma produção ímpar em relação aos demais estados, o Sudeste permaneceria na posição de região mais produtiva.

Sobre as instituições, três dos estados da região Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais) acumularam quase metade (49,07%) de todas que foram informadas pelos autores dos 117.521 artigos analisados (Tabela 9). Entre as 242 instituições da região, 118 alcançaram a quantidade média de um ou mais artigos por ano, sendo a maioria de São Paulo (n=67), seguida do Rio de Janeiro (n=26), Minas Gerais (n=23). No Espírito Santo, somente duas instituições publicaram mais de 25 artigos em 25 anos.

Tabela 9. Instituições do Espírito Santo com mais de 25 artigos publicados no período (n=2).

Instituições	Nº Artigos
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	539
Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória	45
Total	584

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A Tabela 12 mostra que a produção científica do Espírito Santo concentrou-se, quase que exclusivamente, na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Em Minas Gerais, 23 instituições alcançaram a produção média de um artigo/ano, sendo a maioria constituída de Universidades Federais (n=10), entre as quais a UFMG ocupa uma posição isolada. Acrescenta-se ainda, entre as instituições federais, o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear, criado em 1952, sendo o primeiro local de pesquisas neste campo no Brasil³⁵. Assim como nos estados do Centro Oeste e

³⁵ Mais informações disponíveis em: www.cdtm.br

Norte, as unidades da Fiocruz e Embrapa de Minas Gerais também publicaram mais de 25 artigos no período. Além dos hospitais e de instituições acadêmicas de administração privada, se destacaram ainda a Secretaria Municipal de Belo Horizonte e a Fundação Ezequiel Dias, criada em 1907 como uma unidade da Fiocruz, mas que desde 1936 foi incorporada a estrutura do estado de Minas Gerais.

Tabela 10. Instituições de Minas Gerais que publicaram mais de 25 artigos no período (n=23).

Instituições	Nº Artigos
Universidade Federal de Minas Gerais	5.051
Universidade Federal de Uberlândia	650
Fiocruz - Centro de Pesquisas Rene Rachou	646
Universidade Federal de Viçosa	589
Universidade Federal de Juiz de Fora	354
Universidade Federal do Triangulo Mineiro	352
Universidade Federal de Ouro Preto	188
Universidade Federal de Alfenas	173
Universidade Federal de Lavras	169
Hospital Santa Casa de Misericórdia de BH	132
PUC Minas Gerais	105
Universidade Estadual de Montes Claros	102
Fundação Ezequiel Dias	88
Universidade de Uberaba	71
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha	51
Universidade Federal de São João del Rei	46
Instituto Biocor	45
Embrapa - Gado de Leite	44
Universidade do Vale do Rio Verde	41
Secretaria Municipal de Saúde de BH	39
Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear	38
Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais	29
Hospital Felício Rocho	29
TOTAL	9.032

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

No Rio de Janeiro, a produção científica também foi maior nas instituições acadêmicas, entretanto, é possível observar uma maior diversificação em relação aos estados que já foram analisados até aqui, isto é, se constatou a presença, entre outros, de centros de pesquisas, fundações, laboratórios. Foram identificados vários artigos de autores que informaram vínculo com instituições acadêmicas de administração estadual e privada.

Tabela 11. Instituições do Rio de Janeiro com mais de 25 artigos publicados no período (n=26).

Instituições	Nº Artigos
Universidade Federal do Rio de Janeiro	6.205
Fiocruz	3.793
Universidade Estadual do Rio de Janeiro	2.002
Universidade Federal Fluminense	1.053
Instituto Nacional de Câncer	474
Universidade Estadual do Norte Fluminense	305
Universidade Federal Rural do RJ	300
PUC - RJ	155
Universidade Estácio de Sá	137
Comissão Nacional de Energia Nuclear	97
Hospital dos Servidores do Estado do RJ	69
Universidade Gama Filho	58
Universidade Santa Úrsula	56
Hospital Pró-Cardíaco	55
Hospital Geral de Bonsucesso	40
Universidade Veiga Almeida	38
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	36
Laboratório Nacional de Computação Científica	33
Secretaria de Estado da Saúde do RJ	33
Fundação Educacional Serra dos Órgãos	32
Embrapa - Agrobiologia	29
Instituto D'Or	27
Instituto Nacional de Cardiologia	27
Hospital Santa Casa de Misericórdia do RJ	26
Instituto Militar de Engenharia	26
Instituto de Radioproteção e Dosimetria	25
TOTAL	15.131

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Na tabela acima é possível observar que a unidade principal da Fiocruz apresentou uma produção destacada. Como parte da estrutura federal, é possível mencionar a produção científica dos autores vinculados ao Instituto Nacional de Câncer, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Laboratório Nacional de Computação Científica, Instituto de Radioproteção e Dosimetria e ainda o Instituto Militar de Engenharia, criado durante o período colonial, sendo hoje vinculado ao Exército Brasileiro.

As tabelas abaixo mostram a distribuição do número de artigos nas instituições de São Paulo. Como este estado totalizou uma grande quantidade de instituições (n=67), se optou em dividi-las, conforme a tipologia, em diferentes tabelas. Na Tabela 12 estão as instituições acadêmicas, na 13 os hospitais, e na 14 as demais.

Tabela 12. Instituições acadêmicas de São Paulo com mais de 25 artigos publicados (n=28).

Instituições	Nº Artigos
Universidade de São Paulo	21.278
Universidade Estadual de Campinas	7.499
Universidade Federal de São Paulo	7.293
Universidade Estadual de São Paulo	6.450
Universidade Federal de São Carlos	790
Universidade Fundação do ABC	171
Universidade do Vale do Paraíba	166
PUC Campinas	154
Universidade de Ribeirão Preto	143
Universidade de Taubaté	134
Universidade São Francisco	109
Universidade Metodista	108
Universidade de Guarulhos	107
Universidade Federal do ABC	105
Universidade de Mogi das Cruzes	87
Universidade Paulista	87
Universidade de Franca	80
PUC São Paulo	79
Universidade Cruzeiro do Sul	73
Universidade Sagrado Coração	64
Universidade Santo Amaro	61
Universidade do Oeste Paulista	59
Universidade Presbiteriana Mackenzie	54
Universidade Nove de Julho	51
Universidade Cidade de SP	44
Faculdade de Medicina de Jundiaí	34
Centro Universitário Lusíada	32
Universidade Metropolitana de Santos	31
TOTAL	45.343

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Assim como em outros estados, em São Paulo as instituições acadêmicas foram as que alcançaram média superior a 25 artigos publicados no período.

Na tabela acima é possível verificar que a Universidade de São Paulo (USP) totalizou uma quantidade superior e singular em relação às demais instituições do mesmo estado, ultrapassando, inclusive, a totalidade de artigos publicados de todas as outras regiões (Tabela 7).

É válido ressaltar que diversas instituições classificadas como não acadêmicas, também dispõem de atividades de ensino, entretanto, não são a sua principal função, como é o caso dos diversos hospitais da tabela abaixo.

Tabela 13. Hospitais de São Paulo com mais de 25 artigos publicados no período (n=18).

Instituições	Nº Artigos
Hospital de Clínicas	3.161
Hospital INCOR	1.342
Hospital Santa Casa de Misericórdia de SP	623
Hospital AC Camargo	363
Hospital Albert Einstein	282
Hospital do Servidor Público Estadual	192
Instituto Dante Pazzanense de Cardiologia	185
Hospital Beneficência Portuguesa	131
Hospital Anomalias Craniofaciais	129
Instituto do Câncer Ludwig	128
Hospital Sírio Libanês	125
Hospital de Base	89
Hospital Heliópolis	70
Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Labiopalatais	49
Hospital do Rim e Hipertensão	48
Hospital Brigadeiro	45
Hospital Santa Marcelina	37
Hospital do Coração	32
TOTAL	7.031

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Verifica-se que os autores que informaram vínculo com hospitais também mostraram um número significativo de artigos publicados no período (n=7.031), maior que o total de muitos estados.

Na Tabela 14, estão as instituições que foram classificadas como não acadêmicas ou hospitais. Nela é possível destacar a Embrapa, presente também em outros estados e ainda institutos de pesquisa que ocupam lugar de destaque na história da ciência brasileira, tais como, Adolfo Lutz, Butantã e Emilio Ribas. Verifica-se também a presença de Secretarias de Saúde (municipal e estadual) entre as instituições mais produtivas no estado de São Paulo, o que merece destaque, pois, comumente, Secretarias de Saúde se ocupam de atividades práticas de atenção à saúde. Sendo assim, é possível inferir que os profissionais que atuam nestas instituições têm buscado um melhor entendimento de suas atividades cotidianas.

Tabela 14. Outras instituições de São Paulo com mais de 25 artigos publicados (n=22).

Instituições	Nº Artigos
Instituto Butantã	900
Instituto Adolfo Lutz	436
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	250
Secretaria de Estado da Saúde de SP	233
Instituto do Câncer Ludwig	128
Instituto de Infectologia Emilio Ribas	110
Embrapa	106
Laboratório de Luz Sincrotron	104
Centro de Pesquisas São Leopoldo Mandic	95
Secretaria Municipal de Saúde de SP	88
Hemocentro de São Paulo	85
Instituto Biológico	70
Instituto Fleury	58
Instituto de Botânica	52
Instituto Lauro Souza Lima	45
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	40
Instituto de Pesquisas em Câncer	38
Centro de Fertilização Assistida	34
Instituto Pasteur	33
Centro de Reprodução Humana Sinhá Junqueira	31
Agência Paulista de Tecnologia e Agronegócios	30
Cia de Tecnologia de Saneamento Ambiental	26
TOTAL	2.992

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Instituições da Região Sul

A região Sul do Brasil reuniu 17,88% do total das instituições analisadas nesta pesquisa, sendo que a maioria localiza-se no Rio Grande do Sul, seguida do Paraná e Santa Catarina (Tabela 9). Entre as 86 instituições que equivalem ao total da região, 49 somaram 25 ou mais artigos no período.

As tabelas abaixo mostram as instituições mais produtivas em cada um dos estados da região sul do Brasil, nas quais é possível verificar que 18 são do Paraná, 22 do Rio Grande do Sul e nove de Santa Catarina.

Na Tabela 15 é possível observar que no Paraná, assim como nos demais estados, as instituições acadêmicas totalizaram maior número de artigos publicados. As unidades da Fiocruz e Embrapa também estão presentes entre as instituições que publicaram mais de 25 artigos no período. Entre as instituições que prestam assistência

médica, se destacaram os Hospitais Nossa Senhora das Graças, Pequeno Príncipe e também o Instituto de Neurologia de Curitiba que é uma instituição privada, criada em 1986, sendo considerada uma importante referência, nacional e internacional, em cirurgias de base de crânio.³⁶

Tabela 15. Instituições do Paraná com mais de 25 artigos publicados no período (n=18).

Instituições	Nº Artigos
Universidade Federal do Paraná	1.883
Universidade Estadual de Maringá	1.033
Universidade Estadual de Londrina	782
PUC - Paraná	337
Universidade estadual de Ponta Grossa	141
Universidade Evangélica de Curitiba	94
Universidade Estadual do Oeste do Paraná	67
Hospital Nossa Senhora das Graças	65
Universidade do Norte do Paraná	62
Universidade Paranaense	47
Fiocruz - Instituto Carlos Chagas	43
Universidade Estadual do Centro Oeste	42
Universidade Positivo	40
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	39
Instituto de Neurologia de Curitiba	35
Embrapa	34
Hospital Pequeno Príncipe	32
Universidade Tuiuti	25
TOTAL	4.801

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A Tabela 16 mostra a produção científica do estado do Rio Grande do Sul na qual é possível observar que a Universidade Federal do Rio Grande do Sul concentrou mais da metade dos artigos publicados pelos autores deste estado. Portanto, assim como em São Paulo, onde a USP acumulou a maior parte dos artigos do estado, no Rio Grande do Sul a UFRGS lidera isolada a posição de vantagem de produtividade. É possível mencionar ainda que, com exceção de quatro hospitais, a Secretaria Estadual de Saúde e a Municipal de Porto Alegre, as demais instituições que publicaram mais de 25 artigos no período são todas acadêmicas e a metade está localiza na capital gaúcha (n=11).

³⁶ Mais informações disponíveis em: <http://www.inc-neuro.com.br/>

Tabela 16. Instituições do Rio Grande do Sul com mais de 25 artigos publicados (n=22).

Instituições	Nº Artigos
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	5.621
Universidade Federal de Santa Maria	1.135
Universidade Federal de Pelotas	762
PUC - Rio Grande do Sul	568
Fundação Faculdade de Ciências Médicas de Porto Alegre	307
Hospital Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre	280
Universidade Luterana do Brasil	271
Universidade Federal do Rio Grande	258
Hospital São Lucas	219
Instituto de Cardiologia	170
Universidade de Caxias do Sul	138
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	130
Universidade de Passo Fundo	98
Universidade Católica de Pelotas	85
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões	67
Hospital Conceição	55
Secretaria Estadual da Saúde	44
Universidade Feevale	38
Secretaria Municipal da Saúde de Porto Alegre	35
Centro Universitário Franciscano	31
Centro Universitário Metodista	26
Universidade Estadual de Santa Cruz	25
TOTAL	10.363

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Na Tabela 17, também se observa que em Santa Catarina as instituições acadêmicas também foram as mais produtivas, lideradas pela Universidade Federal de Santa Catarina. Destacaram-se também algumas universidades estaduais e um hospital localizado na cidade de Florianópolis – Hospital Governador Celso Ramos com 63 artigos publicados no período.

Tabela 17. Instituições de Santa Catarina que publicaram mais de 25 artigos no período (n=9).

Instituições	Nº Artigos
Universidade Federal de Santa Catarina	1.911
Universidade do Vale do Itajaí	188
Universidade do Extremo Sul Catarinense	187

Continuação da Tabela 17

Instituições	Nº Artigos
Universidade do Sul de Santa Catarina	133
Universidade do Estado de Santa Catarina	79
Universidade do Oeste de Santa Catarina	78
Hospital Governador Celso Ramos	63
Universidade Regional de Blumenau	54
Universidade da Região de Joinville	30
TOTAL	2.723

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Verifica-se na tabela abaixo que em quatro estados nenhuma instituição alcançou a média de um artigo/ano. Além disso, é interessante observar as diferenças entre a totalidade de instituições em cada estado e aquelas que alcançaram média de um artigo/ano. Rondônia, por exemplo, somou quatro instituições, entretanto, nenhuma delas mostrou esta média. Por outro lado, o estado de Tocantins contabilizou uma única instituição, e esta alcançou a média de um artigo/ano, ou seja, 100% de aproveitamento. Sendo assim, a opção de verificar a proporção de instituições que tiveram a média de um artigo/ano, em relação ao total, se mostrou inadequada por apresentar distorções.

Tabela 18. Densidade de instituições que alcançaram média de produção de um artigo/ano em todo o período, em cada estado.

Estado	Total Instituições	Instituições com mais de 25 artigos	Densidade de Instituições com mais de 25 artigos (%)
São Paulo	125	67	53,60
Rio de Janeiro	59	26	44,07
Minas Gerais	52	23	44,23
Rio Grande do Sul	34	22	64,71
Paraná	32	18	56,25
Bahia	21	8	38,10
Distrito Federal	21	6	28,57
Santa Catarina	20	9	45,00
Ceará	18	5	27,78
Pernambuco	17	5	29,41
Goiás	16	3	18,75
Pará	9	3	33,33
Mato Grosso do Sul	9	2	22,22
Amazonas	7	3	42,86
Espírito Santo	6	2	33,33
Piauí	6	1	16,67
Rio Grande do Norte	5	2	40,00

Continuação da Tabela 18.

Estado	Total Instituições	Instituições com mais de 25 artigos	Densidade de Instituições com mais de 25 artigos (%)
Mato Grosso	5	1	20,00
Paraíba	4	3	75,00
Rondônia	4	0	0,00
Maranhão	3	1	33,33
Alagoas	2	1	50,00
Sergipe	2	1	50,00
Tocantins	1	1	100,00
Acre	1	0	0,00
Amapá	1	0	0,00
Roraima	1	0	0,00
Total	481	-----	-----

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Para evitar a distorção indicada anteriormente, decidiu-se buscar por uma média nacional de instituições, a partir da divisão do total destas (n=481) pelo número de estados da federação (n=27). Desta operação, resultou a média de 18 instituições por estado, numero que foi tomado como referência para o recorte dos dados incluídos na Tabela 22, abaixo. Observa-se que nove estados alcançaram este patamar, sendo que, na quarta coluna, é possível verificar a proporção de instituições produtivas em relação ao total.

Tabela 19. Distribuição de instituições mais produtivas por estado (n=481).

Estado	Total de Instituições	Nº Instituições com mais de 25 artigos	% Instituições com mais de 25 artigos
Rio Grande do Sul	34	22	64,71
Paraná	32	18	56,25
São Paulo	125	67	53,60
Santa Catarina	20	9	45,00
Minas Gerais	52	23	44,23
Rio de Janeiro	59	26	44,07
Bahia	21	8	38,10
Distrito Federal	21	6	28,57
Ceará	18	5	27,78

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Através do resultado desta análise se verificou que o estado que alcançou o maior número de instituições e de artigos (São Paulo), não foi o que alcançou a maior proporção de instituições produtivas. Portanto, conforme os dados desta pesquisa, é possível dizer que dois estados da região Sul – Rio Grande do Sul e Paraná somaram

um número menor de instituições, porém estas se mostraram mais produtivas que os três estados do Sudeste que reuniram uma quantidade maior. Estes paradoxos reforçam a ideia da necessidade de incluir mais elementos nas análises desta pesquisa, entre as quais se inclui as alterações ocorridas ao longo do período de 25 anos, isto é, as características sobre a dinâmica da produção científica brasileira na área das ciências da saúde.

Com o objetivo de contextualizar melhor o cenário das instituições brasileiras mais produtivas, descrito acima, optou-se por traçar um paralelo com um estudo publicado anteriormente. Nele, a partir de artigos indexados na base bibliográfica do ISI, considerando o período de 1981 a 1993, os autores listaram os dez centros mais produtivos do Brasil (DE MEIS; LETA, 1996). O quadro abaixo mostra o resultado da compilação dos dados que os autores denominaram ciências da vida (biológicas, biomédicas, medicina e medicina social) e os desta pesquisa (Medline, 1987-2011).

QUADRO 4. As dez instituições mais produtivas na área das ciências da saúde no Brasil, conforme resultados do ISI (1981-1993) e Medline (1987-2011).

As 10 instituições mais produtivas, conforme dados do ISI (DE MEIS; LETA, 1996).	As 10 instituições mais produtivas, conforme dados desta pesquisa (Medline, 1987-2011).
USP (n=4.496)	USP (n=21.178)
UFRJ (n=1.984)	UNICAMP (n=7.499)
UNIFESP (n=1.600)	UNIFESP (n=7.293)
UNICAMP (n=1.208)	UNESP (n=6.450)
UFMG (n=1.204)	UFRJ (n=6.205)
UFRGS (n=731)	UFRGS (n=5.621)
FIOCRUZ/RJ (n=684)	UFMG (n=5.051)
UNESP (n=655)	FIOCRUZ/RJ (n=3.793)
UNB (n=573)	HOSPITAL DE CLINICAS/SP (n=3.161)
UF/Viçosa (n=219)	UERJ (n=2.002)

Fonte: ISI (1981-1993), Dados da Pesquisa.

No quadro acima estão as dez instituições mais produtivas na área das ciências da saúde no Brasil e conforme duas diferentes fontes e períodos. É possível verificar a existência de diferenças no número de artigos, como no caso da UFRJ, UNESP e UFMG que ocuparam distintas posições nos dois estudos. Entretanto, no contexto geral os resultados foram bastante semelhantes, ou seja, entre as dez instituições mais produtivas, somente duas em cada estudo foram diferentes (UNB e UF/Viçosa no ISI e Hospital das Clínicas e UERJ na Medline). Nos dois estudos, as instituições acadêmicas

das regiões Sudeste centralizaram a maior parte da produção científica brasileira na área das ciências da saúde. Entretanto, não se pode deixar de salientar duas instituições que se destacaram no número de artigos publicados que se localizam fora do Sudeste: a UFRGS, da região Sul e UNB, do Centro Oeste.

4.1.2 Caracterização da Estrutura dos Periódicos Utilizados nos Artigos

No banco de dados total (n=117.521), sete títulos de periódicos atingiram um percentual de presença superior a 1%: *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Arquivos de Neuro-Psiquiatria, Cadernos de Saúde Pública, Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Revista de Saúde Pública, Arquivos Brasileiros de Cardiologia e *Brazilian Journal of Biology* sendo que estes títulos acumularam 13,82% de artigos.

Conforme já mencionado, o escopo temático dos periódicos foi obtido através da consulta no catálogo da NLM³⁷. Essa análise permitiu a obtenção de um indicativo dos assuntos abordados nos artigos, sendo que foram identificados 1.283 diferentes temas. Entretanto, esta amplitude temática diminuiu quando calculadas as frequências relativas dos termos, revelando que 75% dos artigos se distribuíram em 137 assuntos.

A seguir, estão descritos os periódicos mais utilizados em cada região, assim como os escopos temáticos de cada um. O critério para o ponto de corte e elaboração das tabelas foi apresentar frequência de ocorrência maior ou igual a um ponto percentual ($\geq 1\%$). Portanto, os periódicos que atingiram menos de 1% do total de artigos publicados em cada região não foram incluídos nas tabelas.

Os Periódicos Utilizados nos Artigos da Região Centro Oeste

Os 4.140 artigos do Centro Oeste se distribuíram em 1.017 periódicos, sendo que mais da metade (51,06%) foram publicados em 74 diferentes títulos.

A tabela abaixo evidencia que somente 12 títulos apresentaram frequências iguais ou superiores a 1%, nos artigos que os autores informaram vínculo com instituições dos quatro estados do Centro Oeste. Estes 12 periódicos reúnem 24,54% da totalidade dos registros desta região (n = 4.140).

Acrescenta-se ainda que, conforme os dados desta pesquisa, metade da produção científica do Centro Oeste se distribuiu em 70 diferentes periódicos. O restante se

³⁷ Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>

dividiu em 947 títulos, sendo que em 495 destes somente um artigo foi publicado entre 1987 e 2011.

Tabela 20. Distribuição dos artigos da região Centro Oeste conforme os periódicos (n=4.140).

Periódico	Escopo Temático	Nº Artigos	%	% Acumulado
Cad Saude Publica	Saúde Pública	135	3,26	3,26
Mem Inst Oswaldo Cruz	Parasitologia	129	3,12	6,38
Braz J Biol	Biologia	117	2,83	9,20
Rev Soc Bras Med Trop	Medicina Tropical	108	2,61	11,81
Genet Mol Res	Genética	100	2,42	14,23
Arq Neuropsiquiatr	Psiquiatria	94	2,27	16,50
Rev Saude Publica	Saúde Pública	88	2,13	18,62
Acta Cir Bras	Cirurgia	53	1,28	19,90
Arq Bras Cardiol	Cardiologia	52	1,26	21,16
J Bras Pneumol	Pneumologia	50	1,21	22,37
Rev Inst Med Trop Sao Paulo	Medicina Tropical	48	1,16	23,53
Arq Bras Oftalmol	Oftalmologia	42	1,01	24,54
Subtotal	-----	1.016	24,54	-----
Outros	-----	3.124	75,46	100,0
TOTAL		4.140	100,0	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

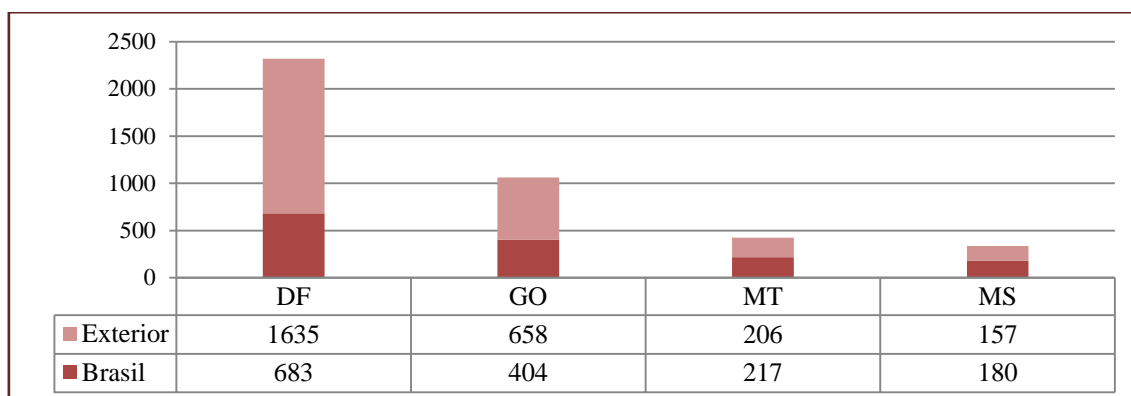
Legenda: Cad Saude Publica=Cadernos de Saúde Pública; Mem Inst Oswaldo Cruz=Memórias do Instituto Oswaldo Cruz; Braz J Biol=Brazilian Journal of Biology; Rev Soc Bras Med Trop=Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; Genet Mol Res=Genetic and Molecular Research; Arq Neuropsiquiatr=Arquivos de Neuro-Psiquiatria; Rev Saude Publica= Revista de Saúde Pública; Acta Cir Bras= Acta Cirúrgica Brasileira; Arq Bras Cardiol=Arquivos Brasileiros de Cardiologia; J Bras Pneumol=Jornal Brasileiro de Pneumologia; Rev Inst Med Trop Sao Paulo=Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo; Arq Bras Oftalmol=Arquivos Brasileiros de Oftalmologia.

A etapa seguinte das análises dos periódicos consistiu em identificar a origem dos periódicos, ou seja, a quantidade de artigos publicados em títulos nacionais e internacionais.

Destaca-se que o periódico denominado *Genetic and Molecular Research*, que ocupa a quinta posição entre os artigos do Centro Oeste, tem o título em inglês, mas é uma publicação da Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto (FUNPEC-RP)³⁸, sendo, portanto, um periódico brasileiro (assim como todos os demais da Tabela 23). A figura abaixo mostra que, entre todos os registros da região (n=4.140), 2.656 (64,15%) são de periódicos editados fora do Brasil e 1.484 (35,85%) são nacionais. Com exceção do Mato Grosso do Sul, os demais estados apresentaram uma quantidade maior de publicações em periódicos internacionais.

³⁸ Mais informações disponíveis em: <http://www.funpecrp.com.br/funpecrp/>

Figura 7. Região Centro Oeste: Distribuição de artigos em periódicos nacionais e internacionais (n = 4.140).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

O predomínio de títulos internacionais, provavelmente, está relacionado com a cobertura da Medline. Mesmo que o Brasil, nos últimos anos, venha apresentando um crescimento na quantidade de periódicos indexados em bases bibliográficas internacionais, ainda são poucos os títulos brasileiros na Medline (n=51)²¹.

Através do escopo temático dos periódicos também foi possível inferir que, os autores vinculados a instituições da região Centro Oeste publicaram mais artigos no campo da saúde pública, doenças tropicais, transmissíveis e também nas ciências biológicas. Entre os campos de estudo de especialidades da medicina, se destacaram os periódicos da psiquiatria, cirurgia, cardiologia, pneumologia e oftalmologia.

Os Periódicos Utilizados nos Artigos da Região Nordeste

Quanto aos periódicos, os autores vinculados com as instituições do Nordeste do Brasil publicaram 9.222 artigos em 1.516 diferentes títulos, valor que representa 38% do total (n=3.954). Vale destacar que em 41,23% destes títulos (n=625) foi publicado somente um artigo, proporção menor do que na região Centro Oeste (48,67%). A tabela abaixo mostra que os periódicos *Cadernos de Saúde Pública*, *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* e *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, apresentaram as maiores frequências nos artigos de autores vinculados com as instituições desta região, juntos estes três títulos reuniram pouco mais de 10% da totalidade regional. Dois destes periódicos são os mesmos que alcançaram as frequências mais altas na região Centro Oeste (*Cadernos de Saúde Pública* e *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*).

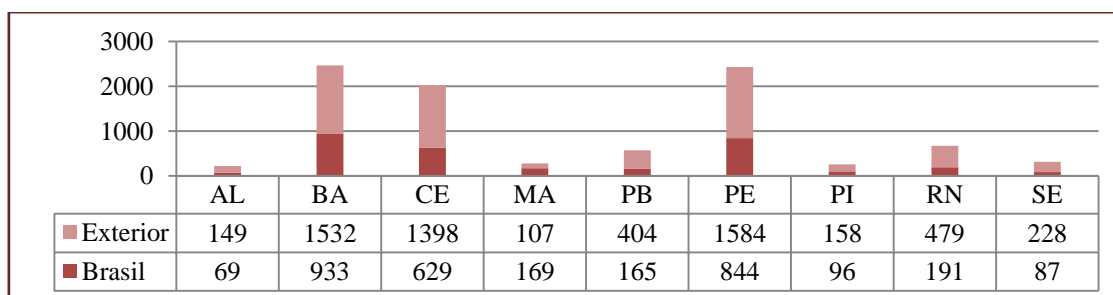
Tabela 21. Distribuição dos artigos da região Nordeste conforme os periódicos (n=9.222).

Periódico	Escopo Temático	Nº Artigos	%	% Acumulado
Cad Saude Publica	Saúde Pública	361	3,91	3,91
Arq Neuropsiquiatr	Psiquiatria	291	3,16	7,07
Mem Inst Oswaldo Cruz	Parasitologia	285	3,09	10,16
Braz J Med Biol Res	Biologia	278	3,01	13,17
Rev Saude Publica	Saúde Pública	167	1,81	14,98
Rev Soc Bras Med Trop	Medicina Tropical	148	1,60	16,59
Arq Bras Cardiol	Cardiologia	140	1,52	18,10
Braz J Infect Dis	Doenças Transmissíveis	126	1,37	19,47
Braz J Biol	Biologia	113	1,23	20,70
J Ethnopharmacol	Plantas Medicinais	99	1,07	21,77
Acta Cir Bras	Cirurgia	98	1,06	22,83
Subtotal	-----	2.106	22,83	-----
Outros	-----	7.116	77,17	100,0
TOTAL		9.222	100,0	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Legenda: Braz J Med Biol Res=Brazilian Journal of Medical and Biological Research; Braz J Infect Dis=Brazilian Journal of Infectious Diseases; J Ethnopharmacol=Journal of Ethnopharmacology. As demais abreviaturas são as mesmas descritas na legenda da Tabela 23.

No que se refere ao escopo temático, o artigos do Nordeste mostraram maiores frequências para periódicos de saúde pública, doenças transmissíveis e ciências biológicas. O tema “plantas medicinais” se diferenciou das publicações do Centro Oeste. Os destaques nos campos específicos foram psiquiatria e cirurgia. Abaixo está a distribuição do número de artigos publicados em periódicos do Brasil e exterior.

Figura 8. Região Nordeste: Distribuição de artigos em periódicos nacionais e internacionais (n=9.222).

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Os Periódicos Utilizados nos Artigos da Região Norte

Os autores vinculados a instituições da região Norte do Brasil publicaram 1.573 artigos em 435 diferentes periódicos, valor que corresponde a 11% do total (n=3.954).

Em 50,80% dos títulos foi publicado somente um artigo (n=221), resultado semelhante ao da região Centro Oeste (48,67%). As maiores frequências foram para Memórias do Instituto Oswaldo Cruz e Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, que juntos acumularam mais de 12% de todos os artigos da região. Entre os periódicos utilizados pelos autores desta região consta o Anais da Academia Brasileira de Ciências, considerado o mais antigo do Brasil, publicado ininterruptamente, desde 1929³⁹. Quanto à abrangência temática, a tabela abaixo revela que medicina tropical, saúde pública e biologia foram os principais temas abordados.

Tabela 22. Distribuição dos artigos da região Norte conforme os periódicos (n=1.573).

Periódico	Escopo Temático	Nº Artigos	%	% Acumulado
Mem Inst Oswaldo Cruz	Parasitologia	128	8,14	8,14
Rev Soc Bras Med Trop	Medicina Tropical	66	4,20	12,34
Cad Saude Publica	Saúde Pública	50	3,18	15,51
An Bras Dermatol	Dermatologia	45	2,86	18,38
Rev Inst Med Trop Sao Paulo	Medicina Tropical	44	2,80	21,17
Braz J Biol	Biologia	40	2,54	23,72
Braz J Med Biol Res	Biologia	36	2,29	26,00
Genet Mol Res	Genética	32	2,03	28,04
Trans R Soc Trop Med Hyg	Medicina Tropical	32	2,03	30,07
Neotrop Entomol	Entomologia	20	1,27	31,34
Rev Saude Publica	Saúde Pública	20	1,27	32,62
Folia Primatol (Basel)	Primatologia	19	1,21	33,82
Am J Trop Med Hyg	Medicina Tropical	18	1,14	34,97
An Acad Bras Cienc	Ciência	17	1,08	36,05
Vis Neurosci	Neurociências	16	1,02	37,07
Subtotal	----	583	37,07	----
Outros	----	990	62,93	100,0
TOTAL		1573	100,0	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

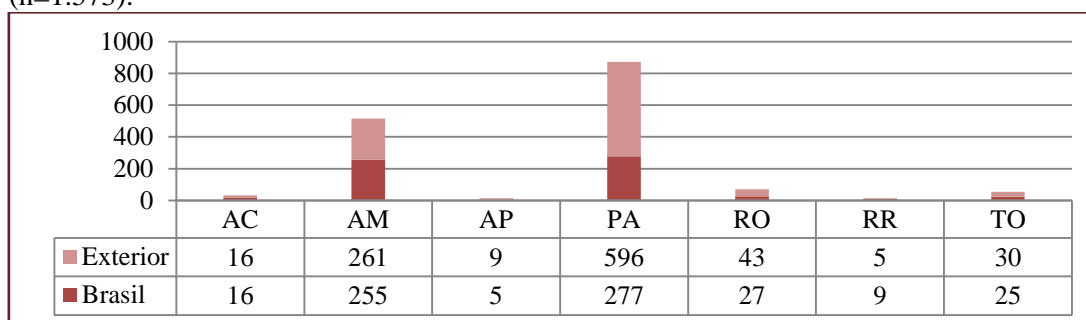
Legenda: An Bras Dermatol= Anais Brasileiros de Dermatologia; Trans R Soc Trop Med Hyg=Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene; Neotrop Entomol=Neotropical Entomology; Folia Primatol (Basel)=Folia Primatológica (Basel); Am J Trop Med Hyg=American Journal of Tropical Medicine and Hygiene; An Acad Bras Cienc=Anais da Academia Brasileira de Ciências; Vis Neurosci=Visual Neuroscience. As demais abreviaturas são as mesmas descritas na legenda da Tabela 23.

Na região Norte, entre as especialidades médicas se destacou a dermatologia. Três periódicos diferentes das regiões Centro Oeste e Nordeste alcançaram percentual superior a 1%: *Neotropical Entomology*, *Folia Primatológica* e *Visual Neuroscience*, que abrangem respectivamente, estudos sobre insetos, primatas e neurociências.

³⁹ Mais informações disponíveis em: <http://www.scielo.br/revistas/aabc/paboutj.htm>

A figura abaixo mostra a distribuição dos artigos da região Norte conforme a origem dos periódicos, isto é, os publicados no Brasil e exterior. Com exceção do Acre e Roraima, nos demais estados há um número maior de títulos internacionais, especialmente no Pará.

Figura 9. Região Norte: Distribuição de artigos em periódicos nacionais e internacionais (n=1.573).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Os Periódicos Utilizados nos Artigos da Região Sudeste

Os autores das instituições do Sudeste publicaram 83.808 artigos em 3.672 diferentes títulos. A Tabela 23 revela que uma quantidade menor de títulos concentrou 1% das publicações dos autores do Sudeste do Brasil (n=7).

Tabela 23. Distribuição dos artigos da região Sudeste conforme os títulos dos periódicos (n=83.808).

Periódico	Escopo Temático	Nº Artigos	%	% Acumulado
Braz J Med Biol Res	Biologia	2.915	3,48	3,48
Arq Neuropsiquiatr	Psiquiatria	2.018	2,41	5,89
Mem Inst Oswaldo Cruz	Parasitologia	1.747	2,08	7,97
Cad Saude Publica	Saúde Pública	1.481	1,77	9,74
Rev Saude Publica	Saúde Pública	1.330	1,59	11,33
Arq Bras Cardiol	Cardiologia	1.072	1,28	12,61
Rev Inst Med Trop Sao Paulo	Medicina Tropical	858	1,02	13,63
Subtotal	----	11.421	13,63	----
Outros	----	72.387	86,37	100,0
TOTAL		83.808	100,0	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

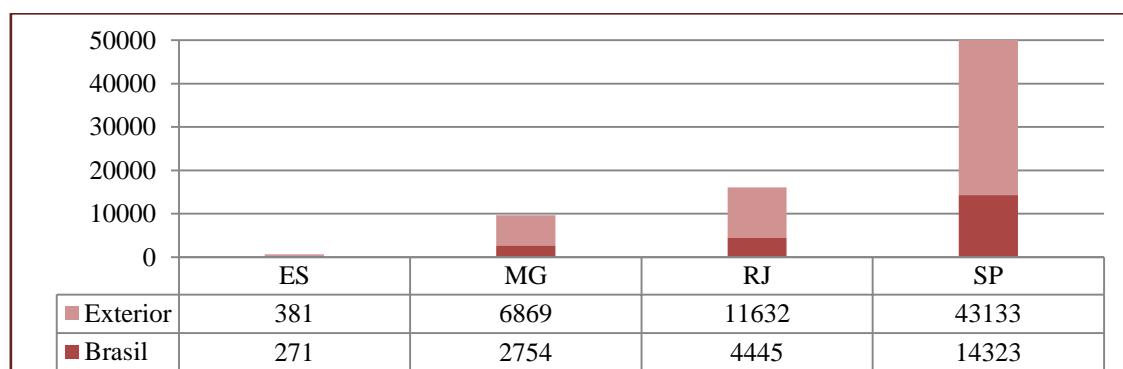
Legenda: As abreviaturas da tabela acima são as mesmas descritas na legenda da Tabela 23.

As maiores frequências dos artigos da região Sudeste foram de periódicos da área de saúde pública e ciências biológicas e, entre as especialidades médicas, se

destacaram a cardiologia e psiquiatria. Os dois periódicos mais utilizados pelos autores do Sudeste são mantidos por instituições do estado de São Paulo, sendo que o primeiro - *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, é vinculado com a instituição mais produtiva da região e do Brasil (USP).

Na figura abaixo é possível verificar que os periódicos estrangeiros também somaram maior número, entre as publicações de todos os estados da região Sudeste. Na Figura 10 se verifica também a grande diferença da produção de São Paulo em relação aos demais estados da região, especialmente o Espírito Santo.

Figura 10. Região Sudeste: Distribuição de artigos em periódicos nacionais e internacionais (n=83.808).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Os Periódicos Utilizados nos Artigos da Região Sul

Os autores vinculados com as instituições da região Sul publicaram 18.778 artigos em 2.210 diferentes periódicos, sendo que, 726 desses publicaram somente um artigo. No que se refere ao escopo temático, os periódicos das áreas de saúde pública e biologia se destacaram entre os demais. Comparando os títulos da região Sul com os apresentados nas tabelas anteriores, dois se diferenciaram: um estrangeiro publicado pela editora Springer - *Neurochemical Research*, e outro nacional publicado pela UFRGS - *Revista Gaúcha de Enfermagem*.

Tabela 24. Distribuição dos artigos da região Sul conforme os títulos dos periódicos (n=18.778).

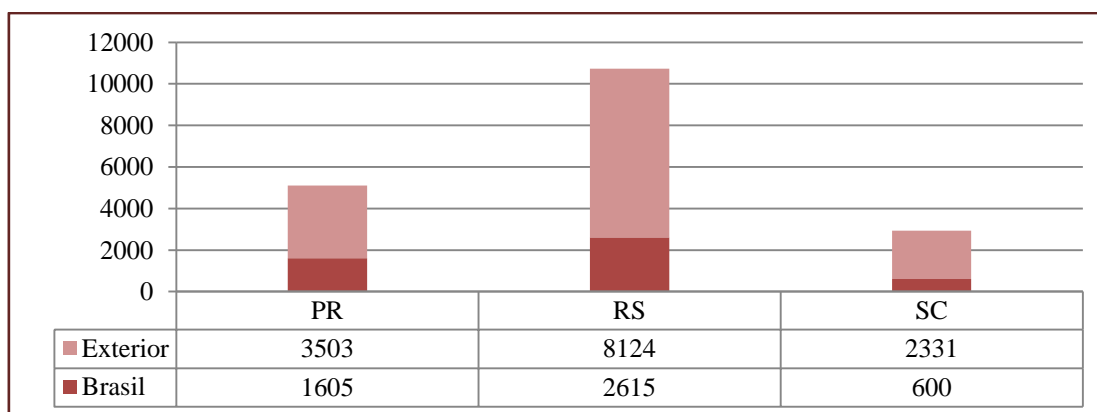
Periódico	Escopo Temático	Nº Artigos	%	% Acumulado
Arq Neuropsiquiatr	Psiquiatria	542	2,89	2,89
Cad Saude Publica	Saúde Pública	472	2,51	5,40
Braz J Med Biol Res	Biologia	447	2,38	7,78
Rev Saude Publica	Saúde Pública	352	1,87	9,66
Braz J Biol	Biologia	246	1,31	10,97
Arq Bras Cardiol	Cardiologia	238	1,27	12,24
Rev Gaucha Enferm	Enfermagem	207	1,10	13,34
Neurochem Res	Neuroquímica	190	1,01	14,35
Subtotal	----	2.694	14,35	
Outros	----	16.084	85,65	100
TOTAL		18.778	100,00	100

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Legenda: Rev Gaucha Enferm=Revista Gaúcha de Enfermagem; Neurochem Res=Neurochemical Research. As demais abreviaturas são as mesmas descritas na legenda da Tabela 23.

A Figura 10 mostra que, conforme os dados desta pesquisa, também nos estados da região Sul os autores publicaram mais trabalhos em periódicos estrangeiros.

Figura 11. Região Sul: Distribuição de artigos em periódicos nacionais e internacionais(n=18.778).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A Tabela 25 sintetiza as informações sobre os 24 periódicos mais utilizados nos artigos, na qual se verifica que dois títulos alcançaram frequência superior a 1% em todas as regiões do país: Cadernos de Saúde Pública e Revista de Saúde Pública; Consideradas como as principais revistas científicas desta área no Brasil elas são editadas, respectivamente, pela Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz do Rio de Janeiro e Faculdade de Saúde Publica da USP (CARVALHO, 2005).

Tabela 25. Distribuição dos periódicos com frequência superior a 1% por região (Medline, 1987 – 2011).

Periódico	Escopo Temático	CO	NE	NO	SE	SUL
Acta Cir Bras [N]	Cirurgia	•	•			
Am J Trop Med Hyg [I]	Medicina Tropical			•		
An Acad Bras Cienc [N]	Ciências			•		
An Bras Dermatol [N]	Dermatologia			•		
Arq Bras Cardiol [N]	Cardiologia	•	•		•	•
Arq Bras Oftalmol [N]	Oftalmologia	•				
Arq Neuropsiquiatr [N]	Psiquiatria	•	•		•	•
Braz J Biol [N]	Biologia	•	•	•		•
Braz J Infect Dis [N]	Doenças Transmissíveis		•			
Braz J Med Biol Res [N]	Biologia		•	•	•	•
Cad Saude Publica [N]	Saúde Pública	•	•	•	•	•
Folia Primatol (Basel) [I]	Primatologia			•		
Genet Mol Res [N]	Genética	•		•		
J Bras Pneumol [N]	Pneumologia	•				
J Ethnopharmacol [I]	Plantas Medicinais		•			
Mem Inst Oswaldo Cruz [N]	Parasitologia	•	•	•	•	
Neotrop Entomol [N]	Entomologia			•		
Neurochem Res [I]	Neuroquímica					•
Rev Gaucha Enferm [N]	Enfermagem					•
Rev Inst Med Trop Sao Paulo [N]	Medicina Tropical	•		•	•	
Rev Saude Publica [N]	Saúde Pública	•	•	•	•	•
Rev Soc Bras Med Trop [N]	Medicina Tropical	•	•	•		
Trans R Soc Trop Med Hyg [I]	Medicina Tropical			•		
Vis Neurosci [I]	Neurociências			•		

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Legenda: As abreviaturas da tabela acima são as mesmas descritas nas legendas das Tabelas 22 a 27.

*[N] e [I] indicam a origem dos periódicos – Nacionais e Internacionais.

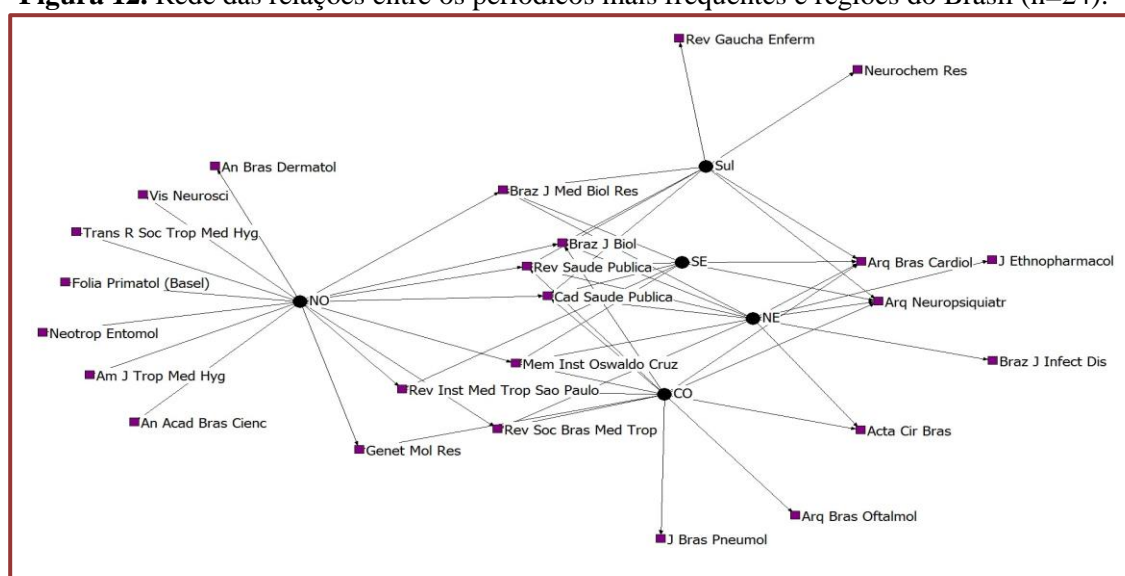
Através da tabela acima foi possível verificar que as regiões mais produtivas totalizaram menor quantidade de títulos com frequências superiores a 1%, portanto, a produção das regiões Sudeste e Sul se distribuiu em uma diversidade maior de títulos. Acrescenta-se ainda que, conforme mostraram as Figuras 7, 8, 9, 10 e 11, a maioria dos títulos da produção analisada é internacional, sendo assim, é possível inferir que as instituições destas duas regiões apresentam maior grau de inserção internacional.

No que se refere ao escopo temático e considerando a entomologia e primatologia como subáreas da biologia, é possível dizer que a maioria dos artigos analisados abordam assuntos inseridos na grande área das ciências biológicas: *Brazilian Journal of Biology*, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *Folia Primatológica*, *Neotropical Entomology*, *Journal of Ethnopharmacology*. Destacaram-

se também quatro periódicos da área de medicina tropical: *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical e *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene*. Entre as especialidades médicas, se distinguiram a saúde pública: Cadernos e Revista de Saúde Pública; parasitologia: Memórias do Instituto Oswaldo Cruz; cardiologia: Arquivos Brasileiros de Cardiologia e psiquiatria: Arquivos de Neuro-Psiquiatria. Entre os 24 periódicos que alcançaram frequências superiores a 1%, a maioria é nacional (n=18).

Na figura abaixo se observa, através dos laços relacionais entre periódicos e estados, que alguns títulos ficaram isolados. No Norte, sete foram utilizados somente pelos autores desta região, no Sul, Centro Oeste e Nordeste dois. Na região Sudeste, todos os títulos de periódicos que apresentaram frequências superiores a 1%, também foram encontrados nos artigos das outras regiões.

Figura 12. Rede das relações entre os periódicos mais frequentes e regiões do Brasil (n=24).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Este resultado indica um perfil diferenciado do tipo de pesquisa realizado pelos autores das cinco regiões, principalmente os vinculados com instituições do Norte. Os campos de pesquisa relacionados com primatologia e entomologia, mostram um número maior de trabalhos sobre insetos e primatas da região amazônica. O escopo temático dos periódicos utilizados, exclusivamente, nas demais regiões contemplam a oftalmologia e pneumologia na região Centro Oeste; enfermagem e neuroquímica no Sul e doenças infecciosas e plantas medicinais no Nordeste. Os periódicos que se localizam no centro

da Figura 12 são aqueles encontrados em um número maior de publicações de diferentes regiões. A região Sudeste também mostra um grau maior de centralidade, pois compartilha com as demais, os mesmos canais de publicação.

As características de diversidade temática também foram analisadas por estado. A tabela abaixo mostra o número de diferentes temas dos periódicos utilizados pelos autores de cada estado e a proporção em relação ao total de artigos publicados. Os dados mostram que os seis estados mais produtivos também trabalharam com uma diversidade maior de temas de pesquisa. No geral os estados ocuparam as mesmas posições no *rank* de artigos e temas (n=19), mas o Distrito Federal, Rio Grande do Norte, Piauí e Alagoas, apresentaram mais diversidade temática em relação a produção (valores sublinhados na tabela abaixo).

Tabela 26. Proporção de Diversidade Temática dos Estados da Federação (n=117.521).

Estado	Nº Temas (T)	Nº Artigos (AR)	GDT (AR/T)
São Paulo	1.156	57.471	49,72
Rio de Janeiro	823	16.062	19,52
Rio Grande do Sul	766	10.739	14,02
Minas Gerais	688	9.623	13,99
Paraná	527	5.108	9,69
Santa Catarina	392	2.931	7,48
<u>Pernambuco</u>	358	2.428	6,78
<u>Bahia</u>	369	2.465	6,68
<u>Ceará</u>	313	2.027	6,48
<u>Distrito Federal</u>	382	2.318	6,07
<u>Pará</u>	168	873	5,20
<u>Amazonas</u>	113	515	4,56
<u>Goiás</u>	235	1.062	4,52
Espirito Santo	160	652	4,08
Paraíba	144	569	3,95
<u>Mato Grosso do Sul</u>	106	418	3,94
<u>Maranhão</u>	77	276	3,58
<u>Rio Grande do Norte</u>	195	670	3,44
<u>Mato Grosso</u>	106	342	3,23
<u>Sergipe</u>	104	315	3,03
Piauí	103	254	2,47
Alagoas	96	218	2,27
<u>Acre</u>	15	32	2,13
<u>Roraima</u>	7	14	2,00
<u>Rondônia</u>	37	70	1,89
<u>Tocantins</u>	34	55	1,62
<u>Amapá</u>	12	14	1,17

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

4.1.3 Caracterização da Estrutura das Autorias

A Tabela 27 informa as características de coautorias. Nela se pode observar que o cálculo da razão autor/artigo, tanto no âmbito regional como estadual, mostrou características distintas da produção, isto é, as regiões e estados mais produtivos revelaram menores padrões de coautoria, assim como o inverso. A simples divisão do número de autores pelos artigos fez com que os estados que apresentaram quantidades extremas, em qualquer uma das unidades (artigos ou autores), influenciem o resultado final. Nos estados da região Norte, por exemplo, no qual o número de artigos publicados foi reduzido, obviamente que a razão autor/artigos tendeu a resultar valores maiores.

Tabela 27. Características de autorias conforme estados do Brasil (autores/artigos).

Região/ Estado	Nº Artigos (AR)	Nº Autores (AU)	AU/AR
Tocantins	55	235	4,27
Roraima	14	57	4,07
Acre	32	128	4,00
Rondônia	70	267	3,81
Alagoas	218	778	3,57
Piauí	254	897	3,53
Amapá	14	47	3,36
Sergipe	315	1.051	3,34
Mato Grosso do Sul	418	1.347	3,22
Maranhão	276	846	3,07
Rio Grande do Norte	670	2.056	3,07
Paraíba	569	1.693	2,98
Mato Grosso	342	995	2,91
Pará	873	2.400	2,75
Amazonas	515	1.409	2,74
Goiás	1.062	2.829	2,66
Bahia	2.465	6.305	2,56
Ceará	2.027	5.028	2,48
Pernambuco	2.428	6.023	2,48
Distrito Federal	2.318	5.737	2,47
Espirito Santo	652	1517	2,33
Paraná	5.108	11.818	2,31
Santa Catarina	2.931	6.148	2,10
Minas Gerais	9.623	18.436	1,92
Rio Grande do Sul	10.739	20.468	1,91
Rio de Janeiro	16.062	27.241	1,70
São Paulo	57.471	79.812	1,39

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Abaixo, a Tabela 28 mostra a distribuição de artigos conforme o número de autores, denominado Grau de Colaboração (SPINAK, 1996). Nela se observa que em mais de 60% dos artigos analisados, as autorias foram compartilhadas entre 3, 4, 5 e 6 pesquisadores. Somente 2% apresentaram autoria individual, portanto, a partir dos dados analisados é possível afirmar que o trabalho compartilhado foi uma característica marcante entre os pesquisadores brasileiros, sendo que o alto Grau de Colaboração é demonstrado, principalmente, através dos 98% de artigos com autoria múltipla. Através da frequência acumulada da tabela abaixo, também se observa que em mais de 94% dos artigos as autorias foram compartilhadas entre dois e 10 pesquisadores.

Tabela 28. Distribuição de artigos conforme a quantidade de autores (n=117.521).

Autores / Artigo	Nº Artigos	%	% Acumulado
4	20.014	17,03	17,03
5	19.839	16,88	33,91
6	17.298	14,72	48,63
3	16.920	14,40	63,03
2	11.512	9,80	72,82
7	10.851	9,23	82,06
8	7.117	6,06	88,11
9	4.382	3,73	91,84
10	2.947	2,51	94,35
1	2.573	2,19	96,54
11	1.696	1,44	97,98
12	964	0,82	98,80
13	562	0,48	99,28
14	305	0,26	99,54
15	179	0,15	99,69
16	98	0,08	99,78
17	60	0,05	99,83
18	44	0,04	99,86
19	34	0,03	99,89
20	24	0,02	99,91
22	18	0,02	99,93
21	10	0,01	99,94
24	10	0,01	99,95
25	7	0,01	99,95
23	6	0,01	99,96
26	5	0,00	99,96
Subtotal	117.470	-----	99,96
Mais de 26 autores	51	0,039	100,00
TOTAL	117.521	100,00	100,00

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

É interessante mencionar ainda que foram identificados três artigos sobre “determinação de sequências genéticas”, com mais de 100 autores. Outros estudos mostram que esta é uma característica dos trabalhos da área de genética (MACHADO; LETA, 2013).

A outra análise das coautorias, consistiu em determinar a produtividade dos autores de cada instituição, através do cálculo da razão entre o total de artigos publicados e número de autores vinculados. Na tabela abaixo se verifica que a UNICAMP, por exemplo, publicou 7.499 artigos no período e totalizou o vínculo de 12.092 autores o que determinou um grau de intensidade de produtividade 0,62. Como não seria adequado apresentar uma tabela com mais de 100 linhas, optou-se em mostrar abaixo somente as 20 instituições dos autores mais produtivos. O resultado completo é possível conferir no Apêndice D.

Tabela 29. As 20 instituições de vínculo dos autores mais produtivos, entre as que publicaram mais de 100 artigos no período.

Estado	Instituição	Nº Artigos (AR)	Nº Autores (AU)	AR/AU
SP	UNICAMP	7.499	12.092	0,62
RJ	Universidade Estácio de Sá	137	226	0,61
SP	Universidade de São Paulo	21.278	35.182	0,60
DF	Hospital Sarah Kubitschek de Brasília	105	187	0,56
SP	Universidade Federal de São Paulo	7.293	13.307	0,55
RJ	Fiocruz - Rio de Janeiro	3.793	7.178	0,53
MG	Universidade Federal de Minas Gerais	5.051	9.601	0,53
SP	Universidade Estadual de São Paulo	6.450	12.423	0,52
RJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	6.205	11.996	0,52
RS	Universidade Federal de Pelotas	762	1.510	0,50
SC	Universidade Federal de Santa Catarina	1.911	3.804	0,50
MG	Fiocruz BH - Centro Pesquisas Rene Rachou	646	1.286	0,50
RJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro	2.002	4.105	0,49
RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	5.621	11.570	0,49
PR	Universidade Estadual de Maringá	1.033	2.175	0,47
AM	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	194	418	0,46
SP	Universidade de Guarulhos	107	231	0,46
SP	Instituto Butantã	900	1.958	0,46
SP	Hospital de Anomalias Craniofaciais	129	282	0,46
RS	Universidade Federal de Santa Maria	1.135	2.508	0,45

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Para calcular os resultados mostrados na tabela acima, foram consideradas somente as 103 instituições que publicaram mais de 100 artigos no período e que reúnem 90% da totalidade dos artigos analisados. Esta opção se apoia no fato de que calcular o índice de produtividade para instituições com pouca produção provocaria, assim como nos estados, um viés nos resultados, pois foram identificadas instituições na qual um único autor publicou mais de 10 artigos no período. Esta estratégia permitiu identificar as instituições com autores mais produtivos. Novamente observa-se a predominância das regiões Sul e Sudeste. No Apêndice B, é possível conferir a lista completa do número de artigos por região, estados e instituições e no Apêndice C o número de autores por instituição.

A última análise sobre as autorias consistiu na identificação dos pesquisadores mais prolíficos, ou seja, que publicaram maior número de artigos no período estudado. O quadro abaixo mostra os nomes dos autores que publicaram mais de 200 artigos no período de 25 anos, assim como suas respectivas instituições de vínculo. Sobre estas análises é importante destacar que foram identificados inúmeros problemas na padronização na grafia dos nomes dos autores na Medline. Estes problemas podem causar prejuízos quanto a confiabilidade dos resultados de análises sobre colaboração científica. Verifica-se no Quadro 5 que mais da metade dos autores mais produtivos são de instituições paulistas (n=11), seguidos pelos vinculados com instituições do Rio Grande do Sul (n=6).

QUADRO 5. Estados e instituições dos autores mais prolíficos - 200 ou mais artigos publicados em periódicos indexados pela Medline, 1987 e 2011 (n=21).

ESTADO	AUTOR	INSTITUIÇÃO DE VÍNCULO
São Paulo	Tufik, S.	Universidade Federal de São Paulo
	Baracat, E. C. Costa, F. F. Cunha, F. Q. Curi, R. Pereira, A. C. Ramires, J. A. Saldiva, P. H. Srougi, M. Teixeira, M. M.	Universidade de São Paulo
	Kowalski, L. P.	Hospital AC Camargo

Continuação do Quadro 5.

ESTADO	AUTOR	INSTITUIÇÃO DE VÍNCULO
Rio de Janeiro	Martins, M. A.	Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro
Rio Grande do Sul	Izquierdo, I. Nogueira, C. W. Rocha, J. B. Souza, D. O. Wajner, M.	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
	Victoria, C. G.	Universidade Federal de Pelotas
Santa Catarina	Calixto, J. B.	Universidade Federal de Santa Catarina
Pernambuco	Souza, W.	Fundação Oswaldo Cruz, Recife

É importante mencionar que estes resultados estão em conformidade com os dados informados pelos autores na maioria dos artigos analisados, sendo assim, não se descarta a possibilidade de que em outros trabalhos os autores mencionem vínculo com outras instituições.

As análises apresentadas nesta seção trouxeram a estrutura das atividades de produção científica brasileira em ciências da saúde, vista em suas especificidades, a saber: as instituições, os autores, número de artigos, periódicos e temas. A seção seguinte apresenta as análises sobre as características de dinâmica da produção.

4.2 Caracterização da Dinâmica da Produção Científica

As primeiras análises sobre a dinâmica da produção científica brasileira na área da saúde mostraram que, em 25 anos, o número de artigos publicados apresentou um aumento contínuo, exceto no período entre 1992 e 1993 que, talvez não por acaso, foi um momento dramático na história política do Brasil, que resultou no único *impeachment* de um presidente do país. Numa apreciação geral dos resultados, este aumento quase permanente, poderia ser interpretado como progresso pleno, entretanto, ao calcular a taxa de crescimento geométrico da produção verificou-se que a intensidade

não foi contínua, pois foram observados momentos de crescimento e também de decréscimo.

4.2.1 Taxas de Crescimento da Produção Científica

O crescimento médio da produção científica foi 16,02%, valor significativo se comparado, por exemplo, com a população do Brasil que, entre 1988 e 2010 cresceu 1,3%. Porém, na tabela abaixo se observa que este crescimento não foi regular, pois a diferença entre o número de artigos publicados a cada ano em relação ao anterior oscilou durante todo o período.

Tabela 30. Distribuição do número de artigos publicados por ano e taxa média de crescimento geométrico anual e quinquenal (%).

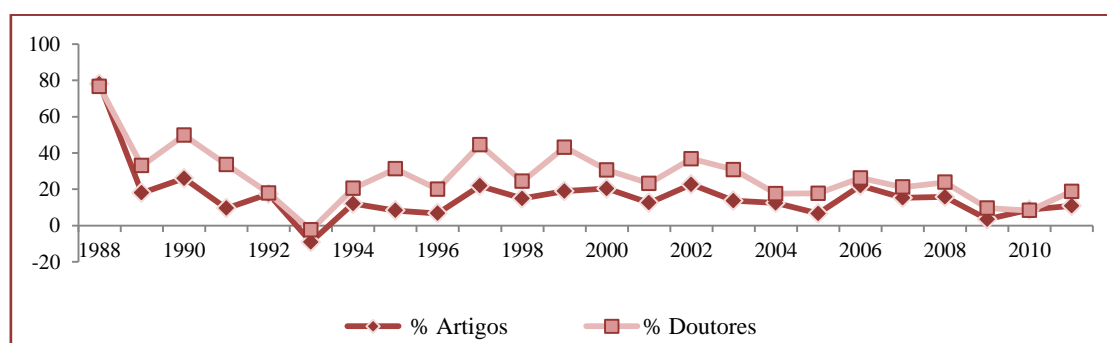
Ano	Nº Artigos	% Crescimento/Ano	% Crescimento/5 anos
1987	456	----	
1988	812	78,07	
1989	958	17,98	32,89
1990	1.207	25,99	
1991	1.322	9,53	
1992	1.512	14,37	
1993	1.375	-9,06	
1994	1.542	12,15	3,34
1995	1.670	8,30	
1996	1.782	6,71	
1997	2.171	21,89	
1998	2.497	14,96	
1999	2.972	19,02	13,14
2000	3.577	20,36	
2001	4.025	12,52	
2002	4.937	22,66	
2003	5.615	13,73	
2004	6.317	12,50	10,72
2005	6.735	6,62	
2006	8.216	21,99	
2007	9.472	15,29	
2008	10.971	15,83	
2009	11.351	3,46	7,63
2010	12.346	8,77	
2011	13.683	10,83	

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Na Tabela 30 também é possível verificar que em oito dos 25 anos de abrangência deste estudo, a taxa alcançou uma escala superior à média geral de 16,02% (1988, 1989, 1990, 1997, 1999, 2000, 2002 e 2006). A quarta coluna da mesma tabela expõe o crescimento por quinquênio, nela se pode verificar que o avanço maior aconteceu somente nos primeiros cinco anos, entre 1987 e 1991, depois, nos quinquênios seguintes, o fluxo de produção desacelerou.

Buscando por diferentes parâmetros para contextualizar os resultados da Tabela 30, decidiu-se equipará-los com as taxas de crescimento de títulos de doutorado obtidos no mesmo período, uma vez que outros trabalhos já demonstraram a relação existente entre a produtividade e a pós-graduação (*stricto sensu*) no Brasil (CARNEIRO JÚNIOR; LOURENÇO, 2003; VIOTTI, 2012). O estudo do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), sobre o perfil da ciência brasileira, mostrou que a taxa de títulos de doutorado concedidos em 2010 por milhão de habitantes cresceu 188,9% em relação a 1998 (CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS, 2012). Entretanto, como os dados do IBGE (2013) apontam que a taxa de crescimento da população brasileira vêm diminuindo, considerou-se mais adequado buscar pela relação entre as taxas de crescimento de títulos de doutorado, obtidos no estudo citado acima, e da produção científica, calculada a partir dos dados desta pesquisa. A Tabela 31 e a Figura 13, na sequência, apresentam os resultados destas análises. A Figura 13 evidencia que as taxas de crescimento do número de doutores e artigos publicados coincidem, apresentando um movimento predominantemente sincrônico. Portanto, mais uma vez se confirma que a produção científica brasileira na área das ciências da saúde é produzida, principalmente, no ambiente acadêmico.

Figura 13. Taxas de crescimento geométrico de títulos de doutorado e artigos publicados (%).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A tabela abaixo mostra o resultado do cálculo da média, por estado, da taxa de crescimento anual da produtividade. Nela se verifica um forte crescimento na produção científica do estado do Amazonas (42,53%). Também se destacaram, no nível das taxas de crescimento, um estado da região Sul (Paraná) e dois estados do Nordeste (Ceará e Alagoas).

Tabela 31. Taxa média de crescimento do número de artigos por ano em cada estado do Brasil.

Estado	Taxa Média de Crescimento Anual	
Amazonas	42,53	Crescimento > 30%
Paraná	32,72	
Ceará	31,78	
Alagoas	31,36	
Santa Catarina	27,91	Crescimento > 20%
Goiás	26,51	
Maranhão	25,03	
Tocantins	24,17	
Rio Grande do Sul	22,86	
Espírito Santo	22,02	
Distrito Federal	21,17	Crescimento < 20%
Pará	20,16	
Paraíba	19,45	
Rio Grande do Norte	18,40	
Piauí	17,56	
Acre	17,29	
São Paulo	16,36	
Sergipe	15,94	
Pernambuco	15,90	
Mato Grosso do Sul	15,72	
Minas Gerais	15,06	
Rondônia	14,59	
Bahia	14,56	
Rio de Janeiro	12,01	
Mato Grosso	10,45	
Amapá	1,39	
Roraima	-0,69	

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A tabela acima também evidencia que a produção científica de Roraima não cresceu nos anos de abrangência desta pesquisa, acrescenta-se ainda que, neste estado, em 16 dos 25 anos analisados não se registrou qualquer artigo publicado em periódicos indexados pela Medline. É interessante observar também que entre os quatro estados

mais produtivos (SP, RJ, MG e RS), somente o Rio Grande do Sul, que ocupa a última posição entre eles, apresentou uma taxa superior a 20%. Este resultado está de acordo com o que já foi apontado por Merton (2013), isto é, que os processos de crescimento da ciência não são ininterruptos. A acumulação de vantagem ou desvantagem não se mantém contínua e imutável ao longo do tempo. Sobre este tema Merton (2013) cita Derek Price, que ao abordar os limites de crescimento exponencial do número de cientistas no mundo afirmou que se esta taxa crescesse continuamente, com o passar dos anos, “todo homem, mulher e criança – para não dizer seus gatos e cachorros – teriam que terminar sendo cientistas” (PRICE, 1975 *apud* MERTON, 2013, p. 220).

Abaixo estão os resultados das análises sobre o número de artigos publicados pelas instituições de cada região geográfica do Brasil, agrupados em períodos de cinco anos. É importante destacar que como se trata de uma análise relacional, as modificações das posições dos pontos que representam as regiões não significam redução ou aumento no número de artigos publicados, mas sim que as diferenças se intensificaram ou atenuaram. Deste modo, os pontos mais distantes representam o desequilíbrio, enquanto o contrário, ou seja, a aproximação significa menor grau de desigualdade entre a produção científica das diferentes regiões do Brasil.

Figura 14. Proporção da produtividade por região por quinquênio (n = 117.521).



Fonte: Dados da Pesquisa, Medline 1987-2011.

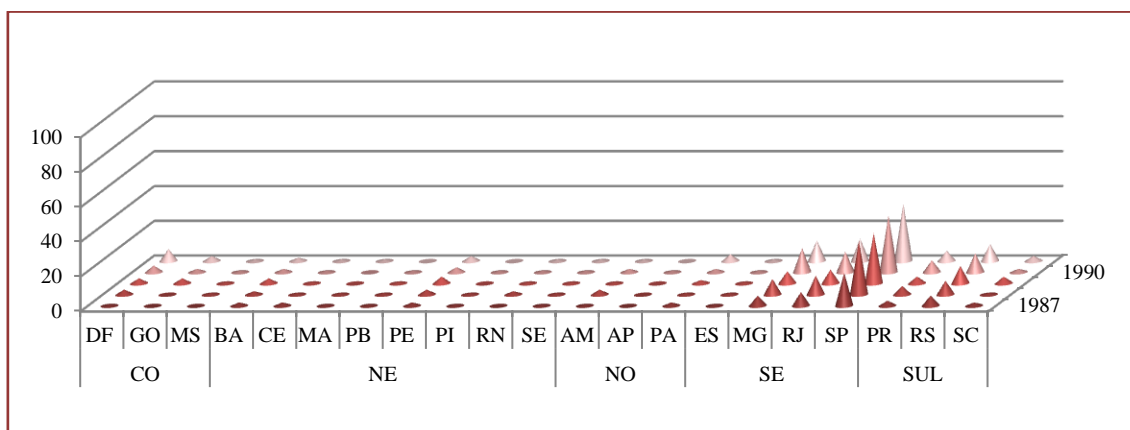
Na Figura 14, acima, se observa que a produção da região Sudeste (ponto verde no gráfico), com o passar dos anos, foi deixando de ocupar uma posição isolada e distante das demais. Porém, isso não significa que a produção diminuiu, mas sim as diferenças entre as regiões. Portanto, é possível dizer que o nível de desigualdade regional na produção científica em ciências da saúde no Brasil vem diminuindo ao longo do tempo, entre as regiões Centro Oeste, Nordeste e Sul em relação ao Sudeste. Ao mesmo tempo, o ponto que representa a região Norte (vermelho) não mudou de posição, indicando que o desequilíbrio entre a produção científica de todas as outras regiões em relação ao Norte não se alterou no período analisado. Na mesma figura também se observa que o movimento de crescimento da produção das regiões Sul, Nordeste, Centro Oeste e Norte, segue, respectivamente, esta mesma ordem durante todo o período.

Abaixo estão os resultados das análises sobre a dinâmica das instituições que foram se somando ao cenário da produção ao longo do período analisado

4.2.2 Caracterização da Dinâmica das Instituições

As figuras abaixo mostram como se deu, ao longo do tempo, a dinâmica do surgimento de instituições. Como foram organizadas por quinquênio é possível perceber as principais alterações nos estados e regiões em cada período.

Figura 15. Distribuição do número de instituições por estados e regiões durante o primeiro quinquênio: 1987-1991.

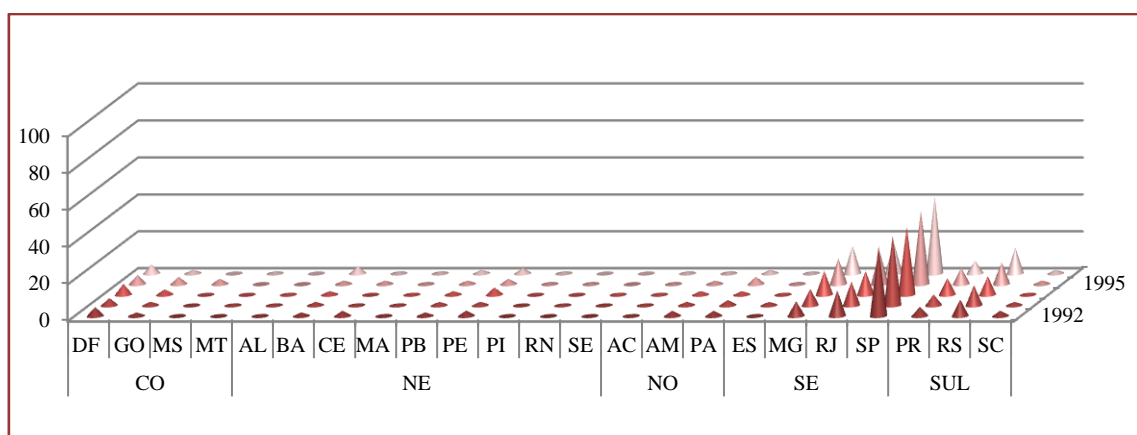


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Na figura acima se verifica, claramente, que as instituições de vínculo dos autores brasileiros que publicaram artigos em periódicos indexados na Medline entre 1987 e 2011, se concentravam nos estados do Sudeste e Sul. Observa-se também que Pernambuco e Bahia concentram as atividades institucionais no Nordeste, no Centro Oeste, o Distrito Federal registrou maior número de instituições, especialmente a partir de 1990 e 1991. Na região Norte, os reduzidos registros encontrados foram de artigos publicados por autores vinculados com instituições do Amazonas e Pará. Neste período, não foram identificados artigos dos estados do Acre, Alagoas, Amapá, Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Tocantins. Vale lembrar que Tocantins foi criado em 1988⁴⁰, portanto, obviamente, que não foram registrados artigos deste estado neste período.

Na Figura 16, verifica-se novamente a ausência de trabalhos de quatro estados da região Norte: Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins. Observa-se também aumento de instituições nas regiões Sudeste exceto no Espírito Santo e, na região Sul a exceção foi Santa Catarina.

Figura 16. Distribuição do número de instituições por estados e regiões durante o segundo quinquênio: 1992-1996.

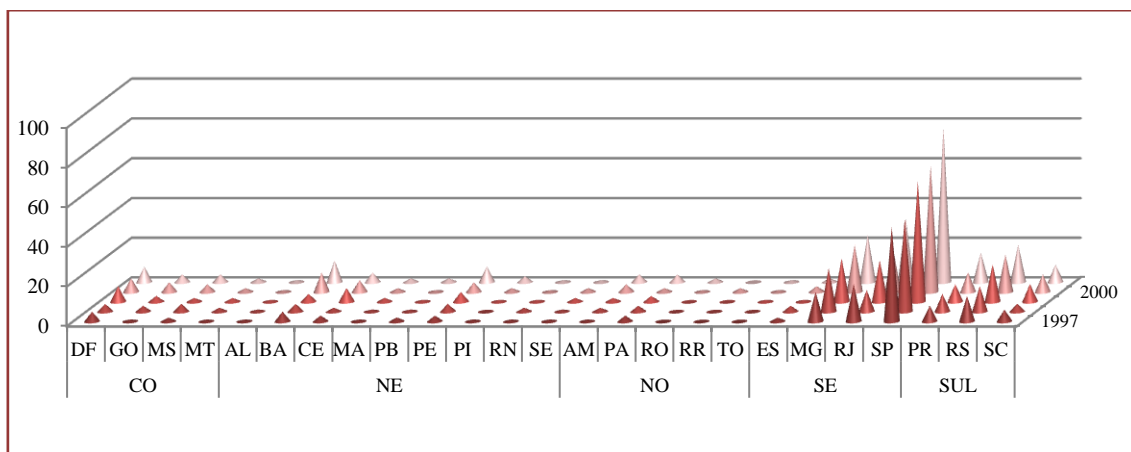


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

No quinquênio seguinte, entre 1997 e 2001, não foram registrados artigos em instituições do Acre e Amapá. Na região Sul é possível observar maior dinâmica no surgimento de instituições em Santa Catarina e, nos demais estados e regiões e em relação ao período anterior, foram poucas alterações identificadas.

⁴⁰ Mais informações sobre o estado do Tocantins, disponíveis em: <http://portal.to.gov.br/tocantins/2>

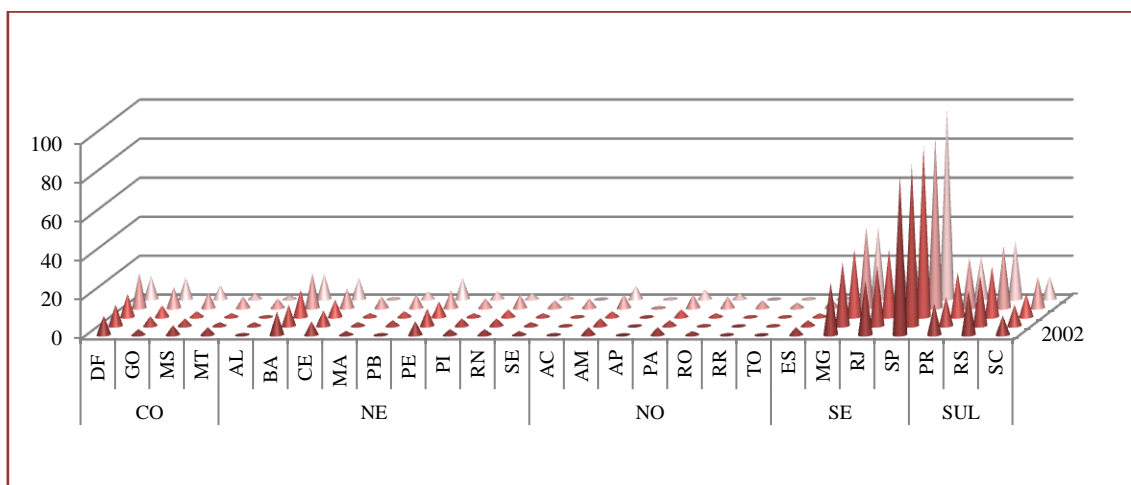
Figura 17. Distribuição das instituições por estados e regiões durante o terceiro quinquênio: 1997-2001.



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A partir do quinquênio seguinte, todos os estados da federação registraram instituições. Verifica-se na figura abaixo que as alterações principais foram o incremento na produção científica das instituições do Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Pernambuco, Santa Catarina e, especialmente, do Ceará. Mais para o final do quinquênio, entre 2005 e 2006, se observa uma dinâmica maior nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.

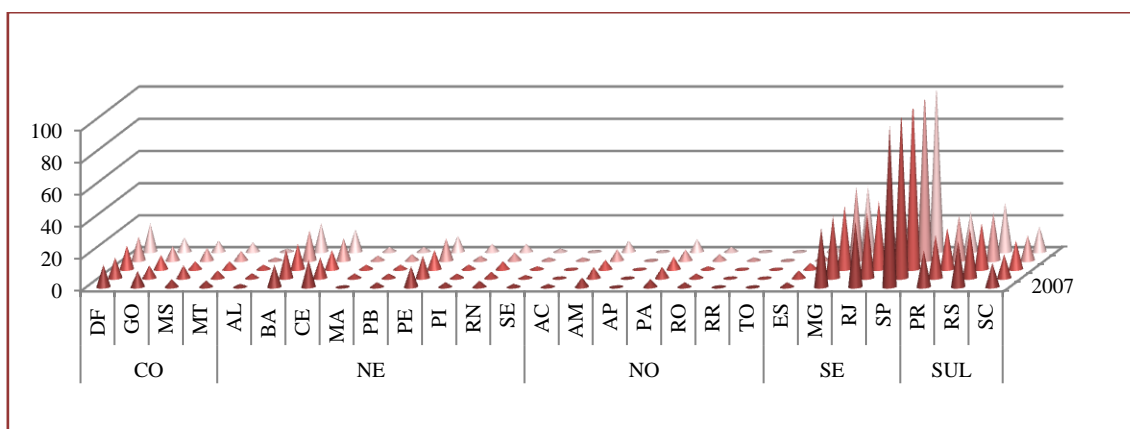
Figura 18. Distribuição das instituições por estados e regiões durante o quarto quinquênio: 2002-2006.



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A figura abaixo, que representa a dinâmica das instituições no período mais recente, ou seja entre 2006 e 2011.

Figura 19. Distribuição do número de instituições por estados e regiões durante o quinto quinquênio: 2007-2011.



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Entre 2006 e 2011, se percebe que a concentração da produção permaneceu nos estados do Sudeste e Sul. No Nordeste continuam se destacando as instituições da Bahia, Pernambuco e Ceará. No Norte continuam se sobressaindo somente o Amazonas e Pará. E no Centro Oeste todos os estados demonstraram uma dinâmica de alterações positivas, ou seja, maior número de instituições foram surgindo.

Os resultados que serão apresentados a seguir complementam os resultados apresentados nas figuras acima. Nelas é possível verificar mais detalhes sobre a dinâmica das instituições de cada estado, observadas ao longo dos 25 anos.

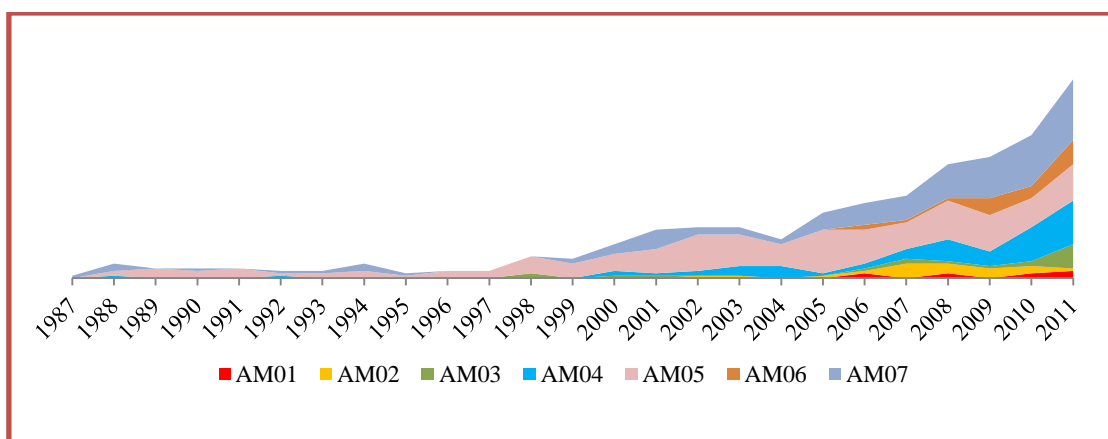
Para criar as figuras abaixo foram considerados somente os estados que, nesta pesquisa, totalizaram mais de cinco instituições (Tabela 9), deixando de fora então Mato Grosso, Alagoas, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe, Acre, Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins. Abaixo, os dados sobre as instituições dos outros 16 estados foram organizados em ordem alfabética.

Destaca-se também que as instituições com produção em todos os anos foram consideradas como longevas. Acredita-se que os estados nas quais permaneceram, por um tempo maior, atividades em instituições de pesquisa permitem que se configurem ambientes favoráveis para o amadurecimento da ciência já construída, assim como também favorece o surgimento de novas instituições. Portanto, nos limites metodológicos e teóricos deste trabalho, maior grau de longevidade está associado com maior grau de vitalidade. Como já mencionado, pouca atividade representa a ideia oposta do que se entende como vitalidade. Mais uma vez é importante alertar os limites dos dados desta pesquisa, pois os estados podem ter maior vocação e produção de

pesquisa em outras áreas do conhecimento, diferentes da saúde, como, por exemplo, nas ciências agrárias.

Na figura abaixo, que representa a produção das instituições do Amazonas, se observa que a produção científica deste estado antes de 2000 era pouco expressiva, tanto no número de artigos como de instituições. Nenhuma instituição se manteve ativa durante todo o período. A UFAM (AM07) que foi a mais ativa, apresentou interrupções em alguns anos (1991, 1996, 1997, 1998). A produção do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (AM05) também merece destaque, porém também não registrou artigos publicados em alguns anos.

Figura 20. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Amazonas, no período de 25 anos (n=478).

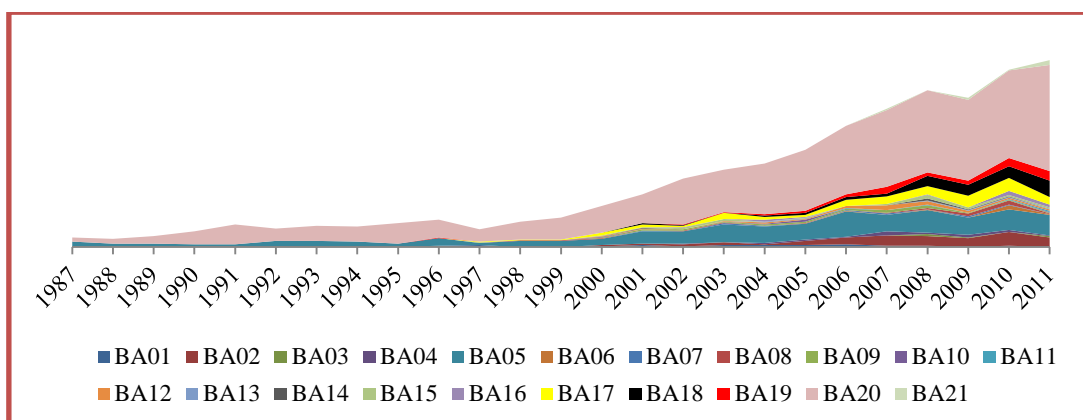


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **AM01**=EMBRAPA, AMAZÔNIA OCIDENTAL; **AM02**=FIOCRUZ, CENTRO DE PESQUISAS LEÔNIDAS E MARIA DEANE; **AM03**=FUNDAÇÃO ALFREDO DA MATTA; **AM04**=FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO AMAZONAS; **AM05**=INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA; **AM06**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAZONAS; **AM07**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS.

O estado da Bahia totalizou 21 instituições, sendo que apenas duas permaneceram ativas todo o período: Fiocruz (BA05) e Universidade Federal da Bahia (BA20), portanto representam as instituições longevas do estado da Bahia. Entre 1999 e 2000, além do aumento no número de artigos publicados por estas, novas instituições surgiram, totalizando 21 em 2001, o que provocou um incremento da produção geral. Observa-se ainda que, a partir de 2000, a produtividade de três instituições acadêmicas estaduais se destaca: Universidade Estadual de Feira de Santana (BA17), de Santa Cruz (BA18) e do Sudoeste da Bahia (BA20).

Figura 21. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições da Bahia, no período de 25 anos (n=2.339).

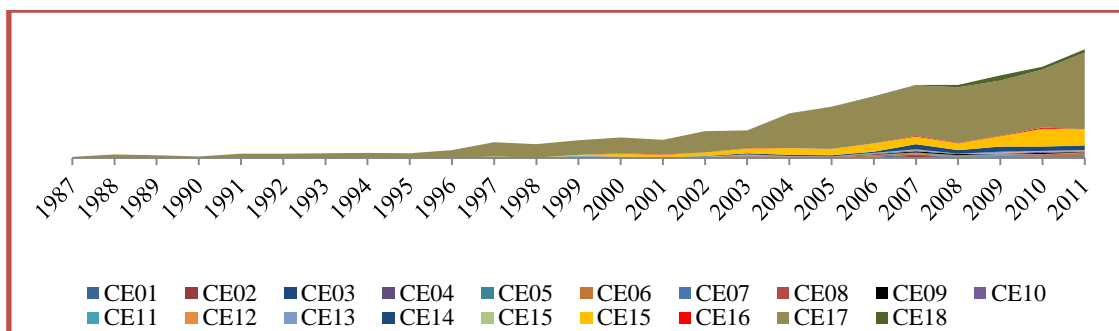


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **BA01**=CENTRO DE PESQ ASSISTÊNCIA EM REPRODUÇÃO HUMANA; **BA02**=ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA; **BA03**=FACULDADE SOCIAL DA BAHIA; **BA04**= FUND BAHIANA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS; **BA05**=FIOCRUZ,CENTRO DE PESQUISAS GONÇALO MONIZ; **BA06**=HOSPITAL ARISTIDES MALTEZ; **BA07**=HOSPITAL OCTÁVIO MANGABEIRA; **BA08**=HOSPITAL PORTUGUÊS; **BA09**= HOSPITAL SÃO RAFAEL; **BA10**=REDE SARAH DE HOSPITAIS DE REABILITAÇÃO, SALVADOR; **BA11**=HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DA BAHIA; **BA12**=HOSPITAL SANTA IZABEL; **BA13**=HOSPITAL SANTO ANTONIO; **BA14**=INSTITUTO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA E PREVENÇÃO DA CEGUEIRA; **BA15**=SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA; **BA16**=UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA; **BA17**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA; **BA18**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; **BA19**= UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA; **BA20**=UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; **BA21**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA.

No Ceará, a única instituição que permaneceu ativa durante todo o período foi a UFCE (CE17), sendo que a partir do ano 2000 se verifica o surgimento de mais instituições. Entretanto estas novas instituições comparecem com um volume pouco expressivo de artigos publicados, cenário que se mantém até 2011. Entre estas, a única exceção é a Universidade Estadual do Ceará (CE15) que se sobressai das demais em relação ao número de publicações. Mais recentemente, em 2007, duas novas instituições passaram a figurar na base de dados utilizada para esta pesquisa (Medline): Universidade Estadual do Vale do Acaraú (CE16) e Regional do Cariri (CE18).

Figura 22. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Ceará, no período de 25 anos (n=1.942).

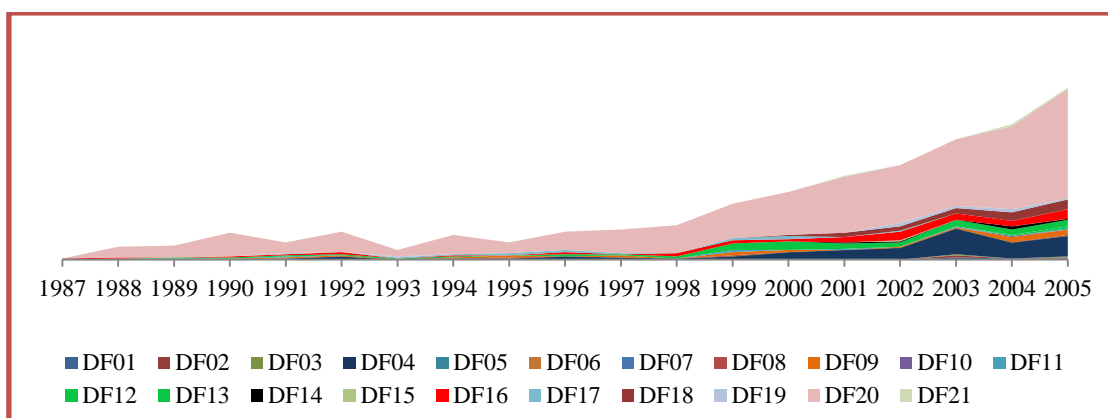


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

CE01=EMBRAPA; CE02=FACULDADE CATÓLICA RAINHA DO SERTÃO; CE03=FACULDADE DE MEDICINA DE JUAZEIRO DO NORTE; CE04=FUNDAÇÃO MANDACARÚ; CE05=HOSPITAL DR JOSÉ FROTE; CE06=HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA; CE07=HOSPITAL MESSEJANA; CE08=HOSPITAL SÃO JOSÉ; CE09=REDE SARA DE HOSPITAIS DE REABILITAÇÃO- FORTALEZA; CE10=HOSPITAL SANTA CASA DE SOBRAL; CE11=INSTITUTO DO CORAÇÃO E PULMÃO; CE12=INSTITUTO DO CANCER DO CEARÁ; CE13=SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO CEARÁ; CE14=UNIVERSIDADE DE FORTALEZA; CE15=UNIV. ESTADUAL DO CEARÁ; CE16=UNIV. ESTADUAL DO VALE DA ACARAU; CE17=UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ; CE18=UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI.

Na produção científica do Distrito Federal, há uma hegemonia da UNB (DF20). Embora outras instituições tenham dividido o espaço que representa o período inicial no gráfico, estas totalizaram um número pouco expressivo em relação ao volume total e nenhuma permaneceu ativa o tempo todo. Assim, no Distrito Federal não foram registradas instituições longevas. Uma peculiaridade encontrada no Distrito Federal foi a produção de autores vinculados com Ministérios (DF16).

Figura 23. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Distrito Federal, no período de 25 anos (n=2.215).



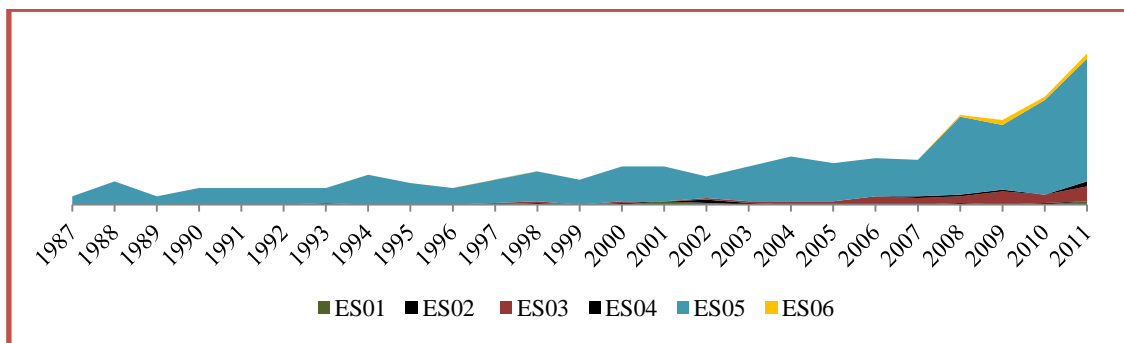
Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: DF01=AGENCIA NACIONAL DE AGUAS; DF02=INSTITUTO DE BIOÉTICA, DIREITOS HUMANOS E GÊNERO; DF03=AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA; DF04=EMBRAPA DF; DF05=ESCOLA SUPERIOR EM CIÊNCIAS DA SAÚDE; DF06=FIOCRUZ, DF; DF07=FACULDADES INTEGRADAS DO PLANALTO CENTRAL; DF08=HOSPITAL ASA NORTE; DF09=HOSPITAL BASE; DF10=HOSPITAL BRASÍLIA; DF11=HOSPITAL FORCAS ARMADAS; DF12=HOSPITAL ICARD; DF13=HOSPITAL SARAH; DF14=HOSPITAL STA LUCIA; DF15=INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; DF16=MINISTÉRIOS; DF17=OPAS; DF18=PUC DF; DF19=SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL; DF20=UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA; DF21=CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA.

O reduzido número de cores da Figura 24, evidencia a pouca diversidade de instituições na produção científica do estado do Espírito Santo. Durante todo o período, somente os autores vinculados com a UFES (ES05) publicaram artigos em periódicos indexados pela Medline. Assim, este estado se caracterizou por apresentar pouca diversidade institucional e, somente uma instituição longeva que demonstrou, ao longo dos últimos 25 anos, uma dinâmica reduzida na produção científica em ciências da saúde. Verifica-se também que a mesma instituição manteve um nível regular de

produtividade até 2007, quando então se identifica um aumento mais expressivo. Em um período mais recente, a partir de 2008, se constata a inserção da produção científica de outra instituição: Universidade de Vila Velha (ES06).

Figura 24. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Espírito Santo, no período de 25 anos (n=611).

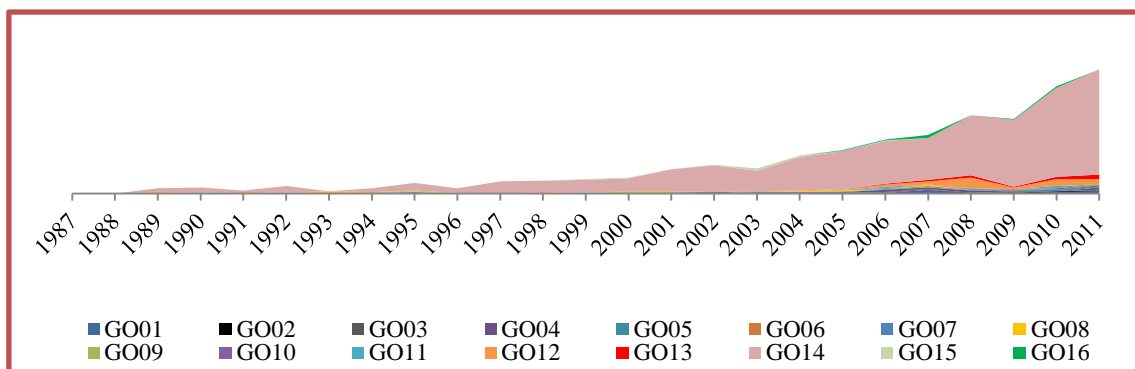


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **ES01**=FACULDADE ESPIRITOSANTENSE; **ES02**=HOSPITAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA; **ES03**=HOSPITAL STA CASA DE VITÓRIA; **ES04**=SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE VITÓRIA; **ES05**=UNIVERSIDADE FEDERAL ESPÍRITO SANTO; **ES06**=UNIVERSIDADE VILA VELHA.

Embora os dados indiquem 16 instituições produtivas no estado de Goiás, até o início da década de 2000 a maior parte da produção se concentrou somente na UFGO (GO14). Ao final da mesma década apareceram artigos de outras instituições. Nenhuma instituição do Goiás registrou artigos publicados em todos os anos durante o período de 1987 – 2011.

Figura 25. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições de Goiás, no período de 25 anos (n=996).

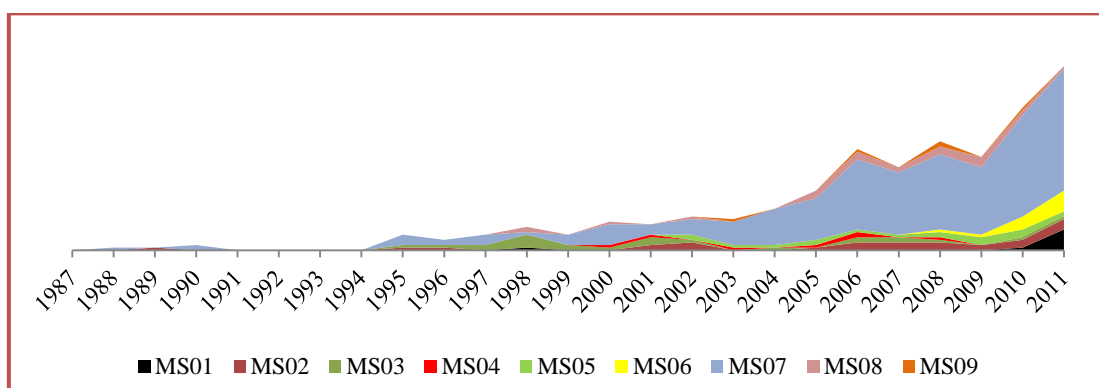


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **GO01**=CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA DE GOIÁS; **GO02**=EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO; **GO03**=HOSP.ANIS RASSI; **GO04**=HOSP. ARAÚJO JORGE; **GO05**=HOSP. ESPECIALIDADES; **GO06**=HOSP. GERAL DE GOIANIA; **GO07**=HOSP.SAMARITANO; **GO08**=INST. NEUROLOGIA DE GOIANIA; **GO09**=INST. OLHOS DE GOIANIA; **GO10**=SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE GOIÁS; **GO11**=SECRETARIA MUNIC. SAÚDE DE GOIANIA; **GO12**=UNIV.CATÓLICA GOIÁS; **GO13**=UNIV. ESTADUAL DE GOIÁS; **GO14**=UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS; **GO15**=INST. LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA; **GO16**=UNIV. PAULISTA.

A produção do Mato Grosso do Sul se revelou, de maneira mais destacada, somente a partir de 1995, principalmente através dos artigos publicados por autores vinculados com a UFMS (MS07). Posteriormente, na década de 2000, surgiram outras instituições, entre as quais se destacou a produtividade da Universidade Federal da Grande Dourados (MS06) que demonstrou rápido crescimento nos últimos dois anos.

Figura 26. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições de Mato Grosso do Sul, no período de 25 anos (n=395).

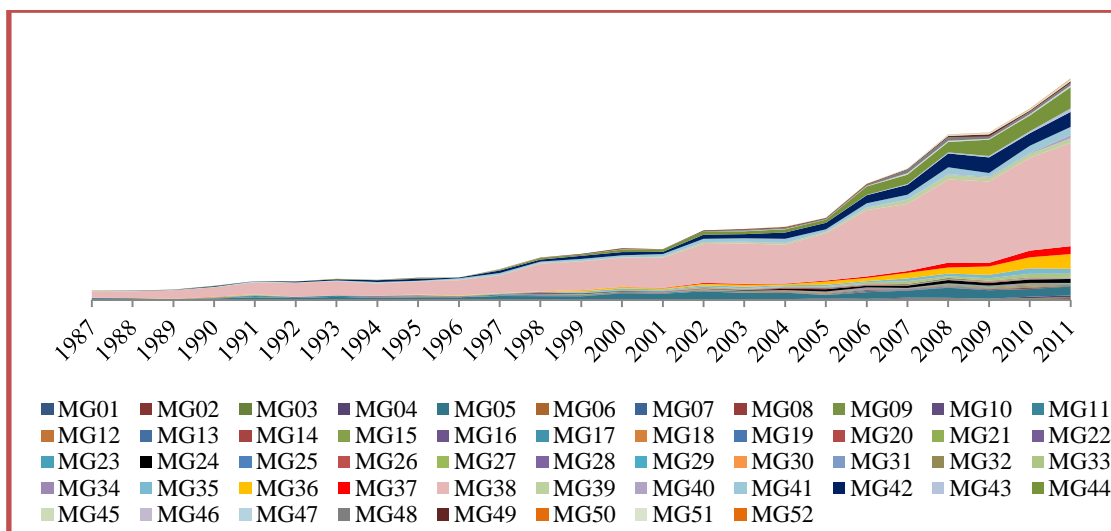


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **MS01**=UNIV. ANHAGUERA; **MS02**=EMBRAPA GADO NORTE; **MS03**=EMBRAPA PANTANAL; **MS04**=SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CAMPO GRANDE; **MS05**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL; **MS06**=UNIV. FEDERAL DA GRANDE DOURADOS; **MS07**=UNIV. FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL; **MS08**=UNIV. DO DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL; **MS09**=UNIV. CATÓLICA DOM BOSCO.

Em Minas Gerais, até 1997, a produção científica em ciências da saúde se concentrou, principalmente, nas atividades desenvolvidas na UFMG (MG38). Além dela, porém com uma quantidade menor de artigos publicados, também se destacou o Centro de Pesquisas René Rachou, vinculado a Fiocruz (MG05), assim como a Universidade Federal de Uberlândia. Somente a UFMG e Fiocruz mostraram a característica de longevidade, conforme o parâmetro desta pesquisa, ou seja, publicar sem interrupções, durante os 25 anos analisados. O gráfico mostra que em meados da década de 2000, houve um aumento na produção científica geral do estado, notadamente da UFMG.

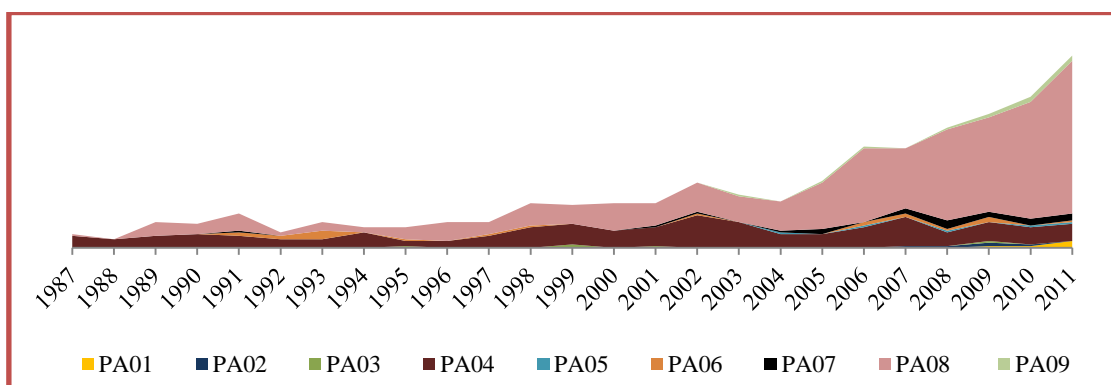
Figura 27. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições de Minas Gerais, no período de 25 anos (n=9.360).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **MG01**=CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO; **MG02**=CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE; **MG03**=CENTRO DE DESENV. DE TECNOLOGIA NUCLEAR; **MG04**=EMBRAPA – GADO DE LEITE; **MG05**=FIOCRUZ, CENTRO DE PESQUISAS RENE RACHOU; **MG06**=FUNDAÇÃO BENJAMIN GUIMARÃES; **MG07**=FUNDAÇÃO FACULDADE CIÊNCIAS MÉDICAS MINAS GERAIS; **MG08**=FUNDAÇÃO HOSPITALAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS; **MG09**=FUNDAÇÃO SÃO FRANCISCO DE ASSIS; **MG10**=FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE BELO HORIZONTE; **MG11**=FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS; **MG12**=FUNDAÇÃO HEMOMINAS; **MG13**=NUCLEO DE GENÉTICA MÉDICA DE MINAS GERAIS; **MG14**=HOSPITAL EDUARDO DE MENEZES; **MG15**=HOSPITAL FELÍCIO ROCHO; **MG16**=HOSPITAL ISRAEL PINHEIRO; **MG17**=HOSPITAL JOÃO XXIII; **MG18**=HOSPITAL MADRE TEREZA; **MG19**=HOSPITAL MARIA AMÉLIA LINS; **MG20**=HOSPITAL MATER DEI; **MG21**=HOSPITAL ODILON BEHRENS; **MG22**=HOSPITAL SÃO GERALDO; **MG23**=HOSPITAL SOCOR; **MG24**=HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE BH; **MG25**=HOSPITAL VERA CRUZ; **MG26**=INSTITUTO BIOCOR; **MG27**=INSTITUTO HERMES PARDINI; **MG28**=INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES DO ESTADO DE MG; **MG29**=MINISTÉRIO DA AGRICULTURA; **MG30**=ORIGEN, CENTRO DE MEDICINA REPRODUTIVA; **MG31**=SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE MINAS GERAIS; **MG32**=SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE; **MG33**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MOTES CLAROS; **MG34**=FACULDADES FEDERAIS INTEGRADAS DE DIAMANTINA; **MG35**=UNIV. FEDERAL DE ALFENAS; **MG36**=UNIV. FEDERAL JUIZ DE FORA; **MG37**=UNIV. FEDERAL DE LAVRAS; **MG38**=UNIV. FEDERAL DE MINAS GERAIS; **MG39**=UNIV. FEDERAL DE OURO PRETO; **MG40**=UNIV. FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI; **MG41**=UNIV. FEDERAL TRIÂNGULO MINEIRO; **MG42**=UNIV. FEDERAL DE UBERLÂNDIA; **MG43**=UNIV. FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA; **MG44**=UNIV. FEDERAL DE VIÇOSA; **MG45**=FUNDAÇÃO MINEIRA DE EDUCAÇÃO E CULTURA; **MG46**=UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ; **MG47**=UNIVERSIDADE JOSÉ ROSÁRIO VELLANO; **MG48**=PUC MINAS GERAIS; **MG49**=UNIVERSIDADE DE UBERABA; **MG50**=UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOCE; **MG51**=UNIV. DO VALE DO RIO VERDE; **MG52**=UNIV. DO VALE DO SAPUCAÍ.

Figura 28. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Pará, no período de 25 anos (n=843).



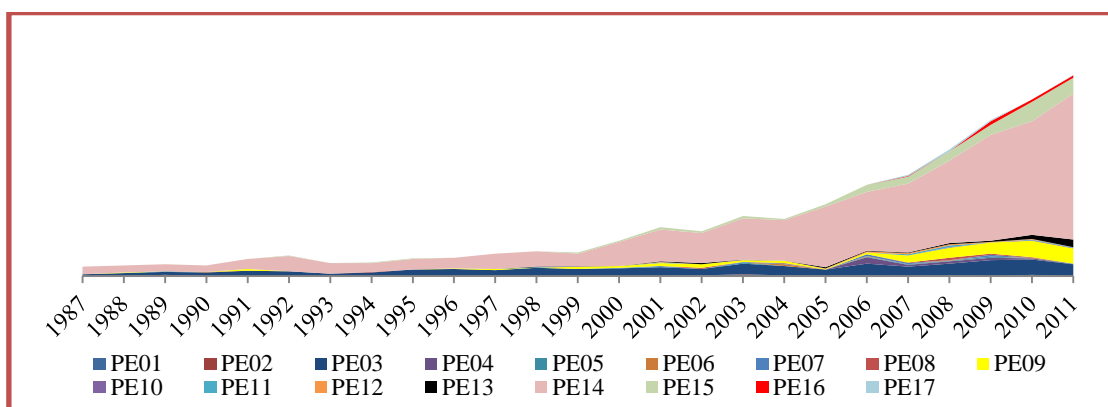
Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **PA01**=CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ; **PA02**=EMBRAPA, AMAZÔNIA ORIENTAL; **PA03**=FUNDAÇÃO LUIZ DECOURT; **PA04**=INSTITUTO EVANDRO CHAGAS; **PA05**=INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA; **PA06**=MUSEU EMILIO GOELDI; **PA07**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ; **PA08**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ; **PA09**=UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA.

No Pará (Figura 28), duas instituições se destacaram no que se refere a característica de longevidade do estado: UFPA (PA08) e Instituto Evandro Chagas (PA04) se mantiveram ativas durante todo período, sendo que a primeira com uma quantidade maior de artigos.

A produção científica de Pernambuco também se concentrou em duas instituições longevas Fiocruz (PE03) e Universidade Federal de Pernambuco (PE14). Durante a década de 2000 houve um aumento expressivo não só na produção geral como também no surgimento de novas instituições.

Figura 29. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições de Pernambuco, no período de 25 anos (n=2.351).

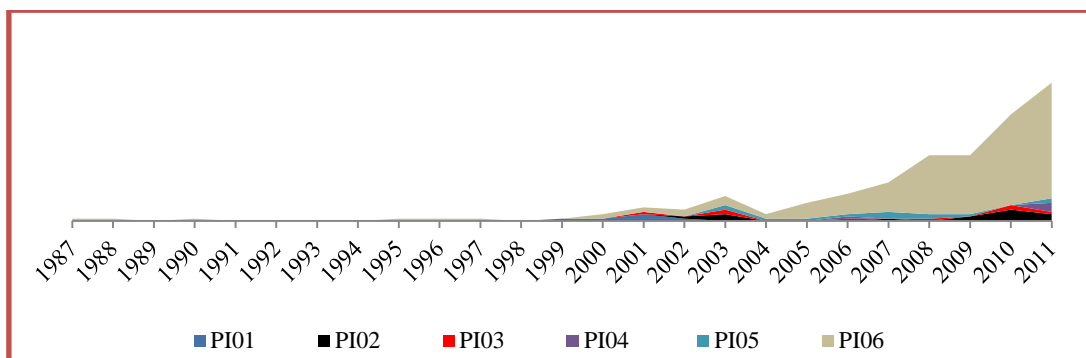


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **PE01**=CENTRO REG CIÊNCIAS NUCLEARES; **PE02**=EMBRAPA SEMI-ÁRIDO; **PE03**=FIOCRUZ, AGGEU MAGALHÃES; **PE04**=FUNDAÇÃO ALTINO VENTURA; **PE05**=HEMOCENTRO PERNAMBUCO; **PE06**=HOSP.GETÚLIO VARGAS; **PE07**=HOSP. PORTUGUÊS; **PE08**=HOSP.RESTAURAÇÃO; **PE09**=INST. MATERNO INFANTIL PERNAMBUCO; **PE10**=INSTITUTO DO CORAÇÃO DE PERNAMBUCO; **PE11**=SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE PERNAMBUCO; **PE12**=UNIV. CATÓLICA PERNAMBUCO; **PE13**=UNIV. ESTADUAL DE PERNAMBUCO; **PE14**=UNIV. FEDERAL DE PERNAMBUCO; **PE15**=UNIV. FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO; **PE16**=UNIV. FEDERAL DO VALE DE SÃO FRANCISCO; **PE17**=UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO.

A produção científica no estado do Piauí foi praticamente inexistente até o final da década de 1990. Embora constem registros de publicações de autores vinculados com a UFPI no início do período pesquisado, a produção desta instituição aumenta de maneira expressiva somente a partir de 2005. Também na mesma década, se verifica o surgimento da produção, em menor volume, de outras instituições.

Figura 30. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Piauí, no período de 25 anos (n=238).

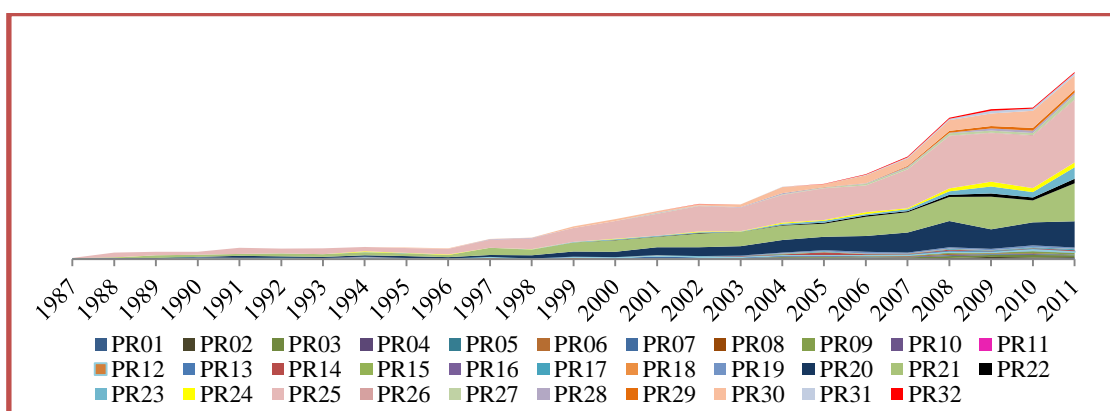


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **PI01**=HOSPITAL DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS; **PI02**=HOSPITAL GETÚLIO VARGAS; **PI03**=HOSPITAL SÃO MARCOS; **PI04**=FACULDADE SAÚDE, CIÊNCIAS HUMANAS E TECNOLÓGICAS DO PIAUÍ; **PI05**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ; **PI06**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ.

Na Figura 31 é possível observar que no Paraná, a distribuição da produção se dividiu entre três instituições acadêmicas: Universidade Federal do Paraná (PR25), e as estaduais localizadas nas cidades de Maringá e Londrina, que publicaram, permanentemente, durante os 25 anos de abrangência desta pesquisa (1987-2011). Somente na década de 2000 a produtividade cresce, assim como o número de diferentes instituições. Nos demais estados as unidades da Fiocruz se mostraram mais produtivas, a do Paraná foi uma exceção, esta característica, muito provavelmente, está associada com a data recente de sua criação (1999).

Figura 31. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Paraná, no período de 25 anos (n=4.950).



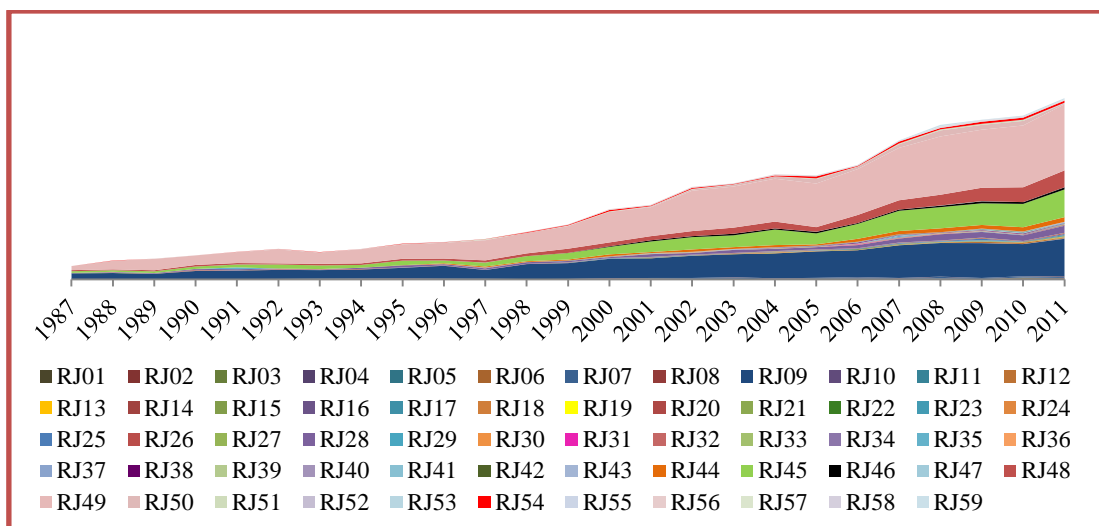
Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **PR01**=CEFET PR; **PR02**=EMBRAPA PR; **PR03**=FIOCRUZ, INSTITUTO CARLOS CHAGAS; **PR04**=HOSPITAL CRUZ VERMELHA; **PR05**=HOSPITAL ERASTO GAERTNER; **PR06**=HOSPITAL DAS NAÇÕES; **PR07**=HOSPITAL NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS; **PR08**=HOSPITAL DE OLHOS DO PARANÁ; **PR09**=HOSPITAL PEQUENO PRÍNCIPE; **PR10**=HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE CURITIBA; **PR11**=HOSPITAL VITA; **PR12**=INSTITUTO

AGRONÔMICO DO PARANÁ; **PR13**=INST LATINOAMERICANO PESQ ENSINO ODONTOLÓGICO; **PR14**=INSTITUTO DE NEUROLOGIA DE CURITIBA; **PR15**=HOSPITAL MATERBABY; **PR16**=MUSEU CAPÃO DA IMBÚIA; **PR17**=SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ; **PR18**=CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ; **PR19**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE; **PR20**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA; **PR21**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ; **PR22**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ; **PR23**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA; **PR24**=UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE CURITIBA; **PR25**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ; **PR26**=FACULDADE INGA; **PR27**=UNIVERSIDADE DO NORTE DO PARANÁ;**PR28** = UNIVERSIDADE PARANAENSE; **PR29** = UNIVERSIDADE POSITIVO; **PR30** = PUC, PR; **PR31**=UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ; **PR32**=UNIVERSIDADE TUIUTI.

Os dados do Rio de Janeiro mostraram configuração única se comparado aos outros estados da federação: há presença de várias instituições de pesquisa durante todo o período. Foram identificadas cinco instituições longevas: Fiocruz, IBGE, UERJ, UFRJ e UFF.

Figura 32. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Rio de Janeiro, no período de 25 anos (n=15.457).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

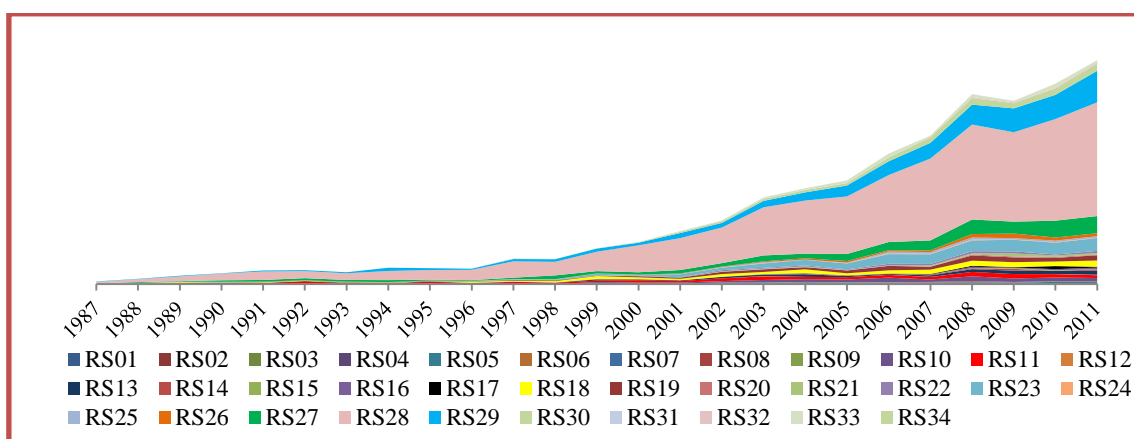
LEGENDA: **RJ01**=CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS; **RJ02**=CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA RJ; **RJ03**=CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, PETROBRAS; **RJ04**=CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL; **RJ05**=CLÍNICA LUIZ HAROLDO; **RJ06**=CLÍNICA IVO PITANGY; **RJ07**=COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR; **RJ08**= EMBRAPA, RJ; **RJ09**=FIOCRUZ; **RJ10**=FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS; **RJ11**=HOSPITAL DE ANDARAÍ; **RJ12**=HOSPITAL GERAL DE BONSUCESSO; **RJ13**=HOSPITAL DA FORÇA AÉREA DO GALEÃO; **RJ14**=HOSPITAL IPANEMA; **RJ15**= HOSPITAL DA LAGOA; **RJ16**=HOSPITAL DE CARDIOLOGIA DE LARANJEIRAS; **RJ17**=HOSPITAL MIGUEL COUTO; **RJ18**=HOSPITAL MUNICIPAL JESUS; **RJ19**=HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS; **RJ20**=HOSPITAL DA PENITÊNCIA; **RJ21**=HOSPITAL SÃO JOSÉ DO AVAÍ; **RJ22**=HOSPITAL SOUZA AGUIAR; **RJ23**=HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA RJ; **RJ24**=HOSPITAL SANTA TEREZA; **RJ25**=HOSPITAL PRÓ-CARDÍACO; **RJ26**=HOSPITAL SERVIDORES ESTADO RJ; **RJ27**=INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA; **RJ28**=INSTITUTO NACIONAL DE CANCER; **RJ29**=INMETRO; **RJ30**=INSTITUTO DE BIOLOGIA DO EXÉRCITO; **RJ31**=INSTITUTO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA; **RJ32**=INSTITUTO D'OR; **RJ33**=INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA; **RJ34**=INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA DE LARANJEIRAS; **RJ35**=INSTITUTO DE RÁDIO PROTEÇÃO E DOSEMETRIA; **RJ36**=JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO; **RJ37**=LABORATÓRIO HOMERO SOARES RAMOS; **RJ38**=LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA; **RJ39**=MINISTÉRIO DA SAÚDE – RJ; **RJ40**= MUSEU NACIONAL DO RIO DE JANEIRO; **RJ41**=SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO; **RJ42**=SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO; **RJ43**=UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO; **RJ44**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE; **RJ45**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO; **RJ46**=UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ; **RJ47**=FACULDADE DE MEDICINA DE VALENÇA; **RJ48**=UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE;

RJ49=UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO; **RJ50**=UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO; **RJ51**=UNIVERSIDADE GAMA FILHO; **RJ52**=UNIVERSIDADE IGUAÇÚ; **RJ53**=UNIVERSIDADE ITAPERÚNA; **RJ54**=PUC, RIO DE JANEIRO; **RJ55**=FUNDAÇÃO EDUCACIONAL SERRA DOS ÓRGÃOS; **RJ56**=UNIVERSIDADE SANTA ÚRSULA; **RJ57**=CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTADUAL DA ZONA OESTE; **RJ58**=UNIGRANRIO; **RJ59**=UNIVERSIDADE VEIGA ALMEIDA.

Além da longevidade, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ49) embora carregue a liderança, é acompanhada da produtividade, também destacada, da Fiocruz (RJ09) e UERJ (RJ45). Outra observação pertinente que a Figura 32 mostra é o crescimento regular nos 25 anos analisados. É válido lembrar que o Rio de Janeiro já foi a capital do país e reúne uma série instituições tradicionais na pesquisa em saúde no Brasil, tais como a Fiocruz e o Jardim Botânico.

Os dados relativos ao Rio Grande do Sul demonstram, na Figura 33, uma quantidade diversificada de instituições, principalmente a partir da década de 2000. Também neste estado uma universidade federal – UFRGS (RS28) lidera a produção científica na área das ciências da saúde. Verifica-se ainda neste mesmo período um aumento expressivo e regular, com um pequeno sobressalto ao final da década. Outra característica é que as cinco instituições mais produtivas são universidades e as três primeiras são federais (RS28, RS29 e R27, respectivamente). Neste estado, quatro instituições apresentaram a característica de longevidade para esta pesquisa, ou seja, publicaram sem interrupções durante os 25 anos analisados: Hospital Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de Santa Maria.

Figura 33. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições do Rio Grande do Sul, no período de 25 anos (n=10.528).

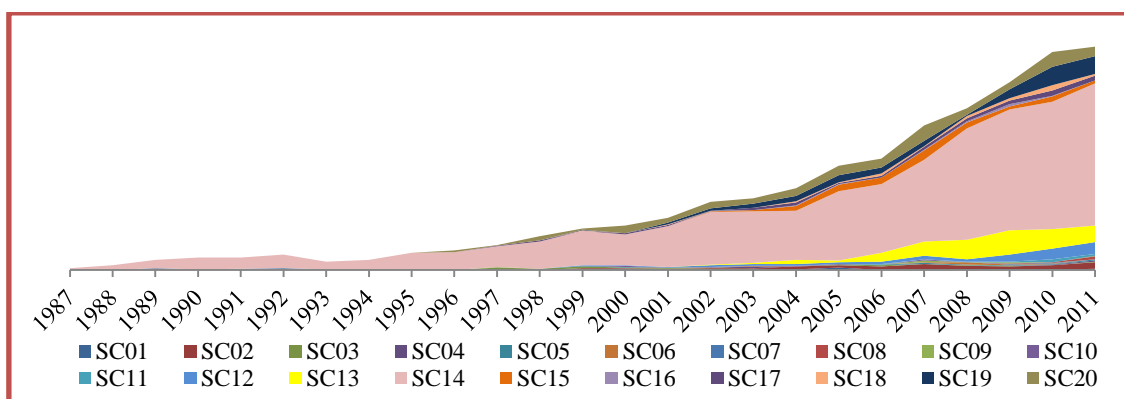


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **RS01**=CLÍNICA DE CIRURGIA PLÁSTICA GOLDMAN; **RS02**=EMBRAPA RS; **RS03**=FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA; **RS04**=FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL; **RS05**=HOSPITAL CONCEIÇÃO; **RS06**=HOSPITAL GERAL DE CAXIAS; **RS07**=HOSPITAL MÃE DE DEUS; **RS08**=HOSPITAL MOINHOS DE VENTO; **RS09**=HOSPITAL PRESIDENTE VARGAS; **RS10**=HOSPITAL SÃO LUCAS; **RS11**=HOSPITAL SANTA CASA MISERICÓRDIA DE PORTO ALEGRE; **RS12**=INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO RS; **RS13**=INSTITUTO DE CARDIOLOGIA; **RS14**=SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE; **RS15**=SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE; **RS16**=CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO; **RS17**=UNIVERSIDADE FEEVALE; **RS18**=FUND FAC FEDERAL CIÊNCIAS MÉDICAS DE PORTO ALEGRE; **RS19**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE; **RS20**=CENTRO UNIVERSITÁRIO METODISTA; **RS21**=UNIV REGIONAL INTEGRADA ALTO URUGUAI E MISSÕES; **RS22**=UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO; **RS23**=PUC, RS; **RS24**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; **RS25**=UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS; **RS26**=UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL; **RS27**=UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS; **RS28**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL; **RS29**=UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA; **RS30**=UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL; **RS31**=UNIVERSIDADE DE IJUÍ; **RS32**=UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA; **RS33**=UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS; **RS34**=CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES.

A UFSC (Figura 34) respondeu pela quase totalidade da produção do estado de Santa Catarina até o início da década de 2000, mantendo-se ativa durante os 25 anos.

Figura 34. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições de Santa Catarina, no período de 25 anos (n=2.838).

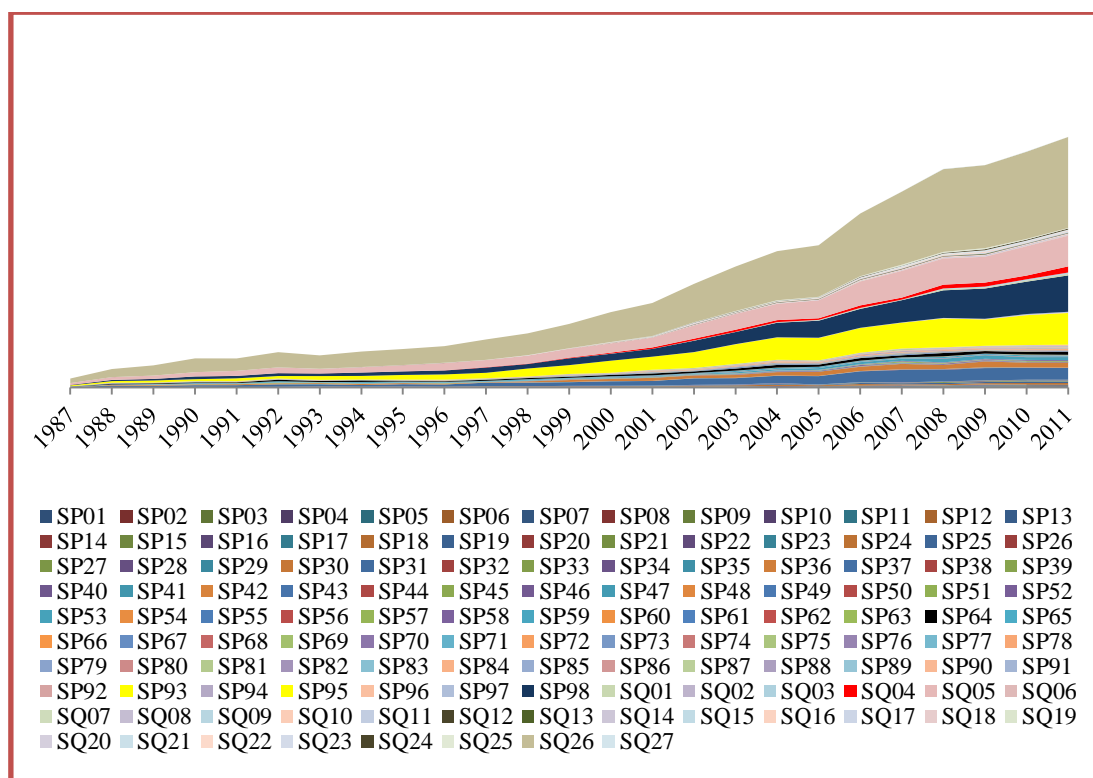


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

LEGENDA: **SC01**=EMBRAPA, SC; **SC02**=HOSPITAL GOVERNADOR CELSO RAMOS; **SC03**=HOSPITAL INFANTIL JOANA DE GUSMÃO; **SC04**=HOSPITAL MUNICIPAL SÃO JOSÉ DE JOINVILLE; **SC05**=HOSPITAL REGIONAL SÃO JOSÉ; **SC06**=HOSPITAL SADALLA AMIN GHANEM; **SC07**=HOSPITAL SANTA ISABEL; **SC08**=INST CAT PESQ MEIO AMBIENTE DESENVOLV HUMANO; **SC09**=INSTITUTO DE NEUROLOGIA DE JOINVILLE; **SC10**=SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA; **SC11**=UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ; **SC12**=UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA; **SC13**=UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE; **SC14**=UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA; **SC15**=UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA; **SC16**=UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE; **SC17**=UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU; **SC18**=UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE; **SC19**=UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA; **SC20**=UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ.

A Figura 35 representa os resultados de São Paulo, na qual se observa a regularidade não só no aumento da produção de artigos, mas também na presença de um número crescente de instituições dedicadas a pesquisas na área das ciências da saúde. Mais uma vez são as universidades que aparecem na liderança da produção. Destacaram-se 13 instituições ativas durante todo o período, todas com uma linha de crescimento constante do primeiro ao último ano. Outra característica de São Paulo foi a grande quantidade de instituições identificadas (n=125).

Figura 35. Distribuição do número de artigos publicados pelas instituições de São Paulo, no período de 25 anos (n=56.061).



LEGENDA: **SP01**=ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA A CRIANÇA DEFICIENTE; **SP02**=AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA E AGRONEGÓCIOS; **SP03**=BIREME; **SP04**=CENTRO DE CONSULTORIA EM PATOLOGIA, BOTUCATÚ; **SP05**=CENTRO DE ESTUDOS DA VOZ; **SP06**=CENTRO DE FERTILIZAÇÃO ASSISTIDA; **SP07**=CENTRO DE MEDICINA REPRODUTIVA HUNTINGTON; **SP08**=CENTRO NAC= DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS; **SP09**=CENTRO PESQ= DOENÇAS MATERNO-INFANTIS CAMPINAS; **SP10**=CENTRO PESQ REPROD HUMANA DR= ROGER ABDELMASSIH; **SP11**=CENTRO DE PESQUISA SÃO LEOPOLDO MANDIC; **SP12**=CENTRO PESQ= EM SAÚDE REPRODUTIVA DE CAMPINAS; **SP13**=CENTRO DE REPRODUÇÃO HUMANA PROF= FRANCO JR; **SP14**=CENTRO DE REPRODUÇÃO HUMANA SINHÁ JUNQUEIRA; **SP15**=CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL; **SP16**=EMBRAPA; **SP17**=FUNDAÇÃO ANTONIO PRUDENTE; **SP18**=FUNDACENTRO; **SP19**=FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA; **SP20**=UNIDADE DE PESQUISA GALENO; **SP21**=HEMOCENTRO SP; **SP22**=HEMOCENTRO UNICAMP; **SP23**=HOSPITAL 9 DE JULHO; **SP24**=HOSPITAL AC CAMARGO; **SP25**=HOSPITAL ALBERT EINSTEIN; **SP26**=HOSPITAL ANA COSTA; **SP27**=HOSPITAL DE BASE; **SP28**=HOSPITAL BENEFICÊNCIA PORTUGUESA; **SP29**=HOSPITAL BRIGADEIRO; **SP30**=HOSPITAL DE CANCER DE BARRETOS; **SP31**=HOSPITAL DE CLÍNICAS; **SP32**=HOSPITAL DO CORAÇÃO; **SP33**=HOSPITAL DARCY VARGAS; **SP34**=HOSPITAL EDMUNDO VASCONCELOS; **SP35**=HOSPITAL HELIÓPOLIS; **SP36**=HOSPITAL INCOR; **SP37**=HOSPITAL IPIRANGA; **SP38**=HOSPITAL LEONOR MENDES BARROS; **SP39**=HOSPITAL MANDAQUI; **SP40**=HOSPITAL OFTALMOLÓGICO DE SOROCABA; **SP41**=HOSPITAL DE OLHOS DE ARARAQUARA; **SP42**=HOSPITAL DE OLHOS SP; **SP43**=HOSPITAL OSWALDO CRUZ; **SP44**=HOSPITAL PADRE BENTO; **SP45**=HOSPITAL PESQ= REABILITAÇÃO LESÕES LÁBIOPALATAIS; **SP46**=HOSPITAL REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS; **SP47**=HOSPITAL DO RIM E HIPERTENSÃO; **SP48**=HOSPITAL SAMARITANO ; **SP49**=HOSPITAL SÃO CAMILO **SP50**=HOSPITAL SÃO JOAQUIM; **SP51**=HOSPITAL DO SERVIDOR PÚBLICO ESTADUAL; **SP52**=HOSPITAL SÍRIO LIBANES; **SP53**=HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO PAULO; **SP54**=HOSPITAL SANTA CRUZ; **SP55**=HOSPITAL SANTA HELENA; **SP56**=HOSPITAL SANTA MARCELINA; **SP57**=HOSPITAL VERA CRUZ; **SP58**=INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; **SP59**=INSTITUTO ADOLFO LUTZ; **SP60**=INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS; **SP61**=INSTITUTO BIOLÓGICO; **SP62**=INSTITUTO BOLDRINI; **SP63**=INSTITUTO DE BOTÂNICA; **SP64**=INSTITUTO BUTANTÃ; **SP65**=INSTITUTO DO CANCER ARNALDO VIEIRA DE CARVALHO; **SP66**=INSTITUTO DE PESQUISA EM CANCER; **SP67**=INSTITUTO DANTE PAZZANENSE DE CARDIOLOGIA; **SP68**=INSTITUTO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA; **SP69**=INSTITUTO EMÍLIO RIBAS; **SP70**=INSTITUTO FLEURY; **SP71**=INSTITUTO H= ELLIS; **SP72**=INSTITUTO LAURO SOUZA LIMA; **SP73**=INSTITUTO DO CANCER LUDWIG; **SP74**=INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA; **SP75**=INSTITUTO DE MOLÉSTIAS CARDIOVASCULARES; **SP76**=INSTITUTO PASTEUR; **SP77**=INSTITUTO DE PESCA; **SP78**=INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES; **SP79**=INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS; **SP80**=INSTITUTO DE ZOOTECNIA; **SP81**=LABORATÓRIO JOCKEY CLUB DE SÃO PAULO; **SP82**=LABORATÓRIO DE LUZ SINCROTRON; **SP83**=LABORATÓRIO NACIONAL DE BIOCÊNCIAS; **SP84**=PUC CAMPINAS; **SP85**=PUC SANTOS; **SP86**=PUC SP; **SP87**=SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO; **SP88**=SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SÃO PAULO; **SP89**=SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DE FAMÍLIA; **SP90**=UNIVERSIDADE 9 DE JULHO; **SP91**=UNIVERSIDADE ADVENTISTA; **SP92**=UNIVERSIDADE BANDEIRANTE; **SP93**=UNIVERSIDADE BRÁS CUBAS; **SP94**=UNIVERSIDADE CAMILO CASTELO BRANCO; **SP95**=UNICAMP; **SP96**=UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO; **SP97**=UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL; **SP98**=UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SÃO PAULO; **SQ01**=UNIVERSIDADE FUNDAÇÃO DO ABC;

SQ02=FACULDADE DE MEDICINA DE JUNDIAÍ; SQ03=UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC; SQ04=UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS; SQ05=UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO; SQ06=UNIVERSIDADE DE FRANCA; SQ07=FUNDAÇÃO LUSÍADA SANTOS; SQ08=UNIVERSIDADE DE GUARULHOS; SQ09=UNIVERSIDADE IBIRAPUERA; SQ10=UNIVERSIDADE METODISTA; SQ11=UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS; SQ12=UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES; SQ13=UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA; SQ14=UNIVERSIDADE PAULISTA; SQ15=UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE; SQ16=UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO; SQ17=UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO; SQ18=UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA; SQ19=UNIVERSIDADE SANTO AMARO; SQ20=UNIVERSIDADE SÃO CAMILO; SQ21=UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO; SQ22=UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU; SQ23=UNIVERSIDADE DE SOROCABA; SQ24=UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ; SQ25=UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA; SQ26=UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO; SQ27=UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA.

Na análises de dinâmica da produção, apresentadas acima, dos 16 estados que registraram mais de cinco instituições, verificou-se que as 10 mais produtivas (Quadro 4) também estão entre as consideradas longevas. Conforme mostra a tabela abaixo 36 instituições publicaram artigos em todos os anos do período estudado, representando 7,48% da totalidade (n=481).

Para complementar esta análise, optou-se ainda em comparar as 36 instituições mais longevas com as 36 mais produtivas. O resultado mostrou que cinco se destacaram na produtividade sem mostrar a característica de longevidade: Universidade de Brasília, Universidade Federal do Goiás, Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Sendo assim, é possível dizer que estas instituições conseguiram igualar-se em produtividade com as mais longevas que, obviamente, tiveram mais tempo para produzir.

Tabela 32. Instituições mais longevas: recorrência permanente de artigos publicados em todo o período, 1987 -2011 (n=36)

Estado	Instituição
BA	Fiocruz Bahia - Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz
BA	Universidade Federal da Bahia
CE	Universidade Federal do Ceará
ES	Universidade Federal do Espírito Santo
MG	Fiocruz Minas Gerais - Centro de Pesquisas Rene Rachou
MG	Universidade Federal de Minas Gerais
PA	Instituto Evandro Chagas
PA	Universidade Federal do Pará
PE	Fiocruz Pernambuco - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães
PE	Universidade Federal de Pernambuco
PR	Universidade Estadual de Londrina
PR	Universidade Estadual de Maringá
PR	Universidade Federal do Paraná
RJ	Fiocruz Rio de Janeiro
RJ	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

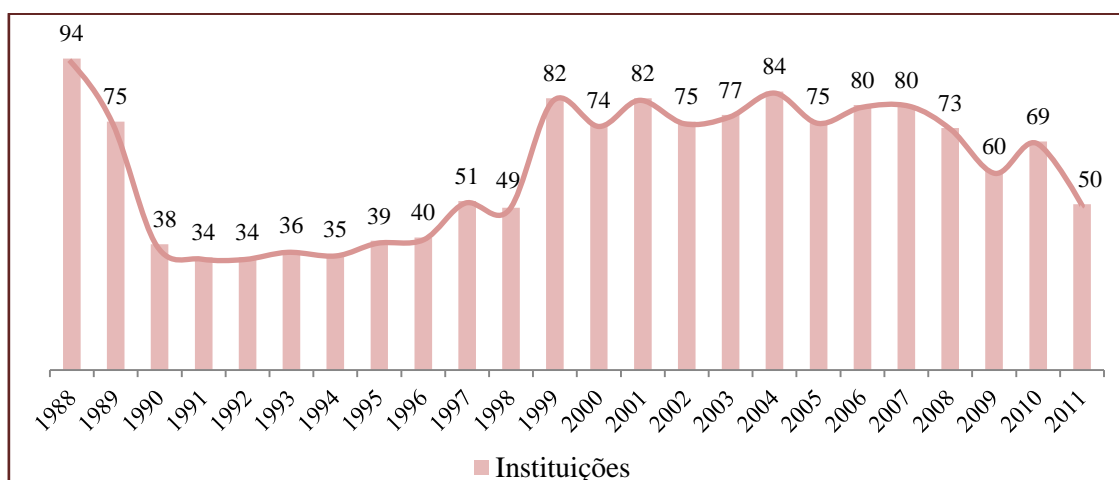
Continuação da Tabela 32.

Estado	Instituição
RJ	Universidade Estadual do Rio de Janeiro
RJ	Universidade Federal Fluminense
RJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
RS	Hospital Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre
RS	Universidade Federal de Pelotas
RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
RS	Universidade Federal de Santa Maria
SC	Universidade Federal de Santa Catarina
SP	Hospital A C Camargo
SP	Hospital Albert Einstein
SP	Hospital das Clínicas de São Paulo
SP	Hospital do Servido Público Estadual
SP	Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Paulo
SP	Instituto Adolfo Lutz
SP	Instituto Butantã
SP	Instituto do Câncer Ludwig
SP	UNICAMP - Universidade de Campinas
SP	Universidade Estadual de São Paulo
SP	Universidade Federal de São Carlos
SP	Universidade Federal de São Paulo
SP	Universidade de São Paulo

Fonte: Dados da Pesquisa

A figura abaixo representa o número de novas instituições que se integraram, por ano, na produção científica de cada estado. Nela estão as instituições que foram surgindo durante o período abordado pela pesquisa, indicando sempre a quantidade de novas instituições, em relação as existentes no ano anterior, por exemplo: em 1988 havia 94 instituições; em 1989 foram identificadas 73 que não apareciam no ano anterior. Entretanto, é necessário atentar ao fato de que, quando uma instituição não publicou nada em determinado ano e, esta mesma instituição voltar a publicar em ano seguinte, será considerada nova. Ou seja, a expressão nova, aqui, não se refere a uma instituição que tenha sido criada no ano em que ela aparece, mas ao fato de não ter publicado no ano anterior.

Figura 36. Dinâmica do número de novas instituições por ano, em relação ao ano anterior.



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Conforme já foi visto nas Figuras de 20 a 35, que apresentaram a dinâmica da distribuição do número de artigos pelas instituições de cada estado, as mais produtivas, publicaram, regularmente, durante todo o período. Portanto, como publicaram todos os anos, não fazem parte do universo representado na Figura 36. Assim, é possível dizer que a figura acima mostra o fluxo das instituições que não estão entre as mais produtivas. Representado pela linha ondulada, inicia em 1988 com um queda vertiginosa, até os valores mínimos, em 1991/92. Durante os anos seguintes este fluxo apresenta pequenas oscilações e, somente no final da década de 1990 é que volta a subir de maneira mais significativa e se estabiliza relativamente até 2008, quando volta a apresentar uma queda mais acentuada, mas ainda assim acima do verificado nos anos de 1991/92. Ainda se pode destacar que o primeiro ano do estudo foi também o que apresentou o maior número de novas instituições.

As figuras a seguir representam a dinâmica de novas instituições que foram se inserindo no cenário da produção científica de cada estado ao longo dos 25 anos estudados. Ressalta-se, mais uma vez, que as análises das novas instituições foram feitas a partir da comparação entre cada ano e o seu anterior.

Na região Centro Oeste, verifica-se, por exemplo, uma dinâmica permanente de instituições que se inserem e se alternam no contexto da produção científica em ciências da saúde. Em Goiás, é possível observar um aumento do número de instituições que se inseriram em 2006 e que não estavam presentes nos artigos publicados em 2005.

Abaixo estão as instituições que publicaram artigos em periódicos com maior Fator de Impacto (FI). Para realizar esta análise foi necessário consultar o FI dos 3.950 periódicos que fazem parte dos dados desta pesquisa, no *Journal Citation Report (JCR)* de 2011 (ver Anexo 1). Após esta compilação, os periódicos foram ordenados por FI e depois identificadas as instituições que tinham registros nestes títulos. O total de artigos publicados em periódicos com FI (≥ 20) foi 93, ou seja, 0,07% do total (117.521). No universo desta pesquisa, os títulos que satisfizeram este parâmetro de FI maior que 20 foram 13, são eles: *Accounts of Chemical Research, Cell, Immunity, Jama, Lancet, Lancet Oncology, Nature, Nature Cell Biology Nature Immunology, Nature Medicine, Nature Reviews Endocrinology, Naturwissenschaften, Naturwissenschaften*. Na tabela abaixo estão as instituições que publicaram dois ou mais artigos em periódicos com FI maior que 20 (≥ 20) e o total de artigos publicados.

Tabela 33. Estados e instituições com mais de dois artigos publicados em periódicos com alto fator de impacto (n=19).

Estado	Instituição	Nº Artigos
SP	Universidade de São Paulo	19
SP	Universidade de Campinas	8
RS	Universidade Federal de Pelotas	8
RJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	8
RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	7
RJ	Fiocruz - Rio de Janeiro	7
BA	Universidade Federal da Bahia	6
MG	Universidade Federal de Minas Gerais	4
RJ	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	3
PE	Universidade Federal de Pernambuco	3
PA	Instituto Evandro Chagas	3
SP	Secretaria Estadual de São Paulo	3
AM	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	2
SP	Universidade Federal de São Paulo	2
SP	Universidade Estadual de São Paulo	2
SP	Instituto do Câncer Ludwig	2
SP	Hospital das Clínicas de São Paulo	2
RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	2
RJ	Instituto Nacional do Câncer (INCA)	2
Total de Artigos		93

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline 1987-2011.

Assim, as análises realizadas até aqui, oferecem elementos que possibilitam inferir sobre o panorama geral da produção científica da área das ciências da saúde no Brasil, no período entre 1987 - 2011. Uma questão que imediatamente emerge é a constatação de que esta produção está diretamente e predominantemente ligada e dependente das universidades, especialmente as públicas. Cabe destacar que em todos os estados são as universidades públicas que lideram os *rankings* e acabam por carregar as maiores responsabilidades sobre a produção científica no país, sendo que este perfil já foi descrito em outros estudos (AROCENA; SUTZ, 2001; BALBACHEVSKY; SCHWARTZMAN, 2011). Além disso, esta característica mostra quem realiza pesquisa no Brasil nesta área: professores e pesquisadores envolvidos com a vida acadêmica das universidades, divididos entre afazeres próprios das pesquisas e de ensino, além de inúmeras tarefas burocráticas.

Outro dado destacado diz respeito a contextos externos, porém diretamente ligados à produção científica, como por exemplo, os diferentes momentos políticos e econômicos do país, nestes 25 anos. Não por acaso, é somente quando se alcança uma relativa estabilidade econômica e política, a partir dos anos 2000, que acontece um incremento no surgimento de um número maior de instituições participantes e um significativo aumento no volume de artigos publicados.

Além das universidades, centros de pesquisas dedicados a temas específicos, na maioria das vezes definidos por características regionais, são outra visão que as análises oferecem. A relação entre instituições dedicadas a questões amazônicas nos estados do Norte ou a presença de instituições como a EMBRAPA em regiões de produção agropecuária são exemplos que serão abordados na seção seguinte, juntamente com os periódicos e os temas tratados ao longo do período, procurando identificar além das transformações ocorridas também as recorrências.

4.2.3 Caracterização dos Periódicos Utilizados ao Longo de 25 Anos (1987-2011)

As análises dos periódicos indicaram que poucas alterações ocorreram em 25 anos. Os autores com produção científica na área das ciências da saúde publicaram seus artigos, contínua e regularmente, nos mesmos títulos. Na tabela abaixo que mostra os mais frequentes em cada ano, se observa um número reduzido de títulos e também um periódico ocupando a liderança em 12 diferentes anos. Sendo assim, em quase metade do período estudado, um único periódico se destacou nas frequências da produção.

Tabela 34. Os periódicos mais utilizados nas publicações, 1987 – 2011 (n=117.521).

Ano	Título do Periódico Mais Frequente
1987	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1988	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1989	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1990	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1991	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1992	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1993	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1994	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1995	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1996	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1997	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
1998	Memorias do Instituto Oswaldo Cruz
1999	Arquivos de Neuro-Psiquiatria
2000	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
2001	Brazilian Journal of Medical and Biological Research
2002	Memorias do Instituto Oswaldo Cruz
2003	Cadernos de Saúde Pública
2004	Arquivos de Neuro- Psiquiatria
2005	Arquivos de Neuro-Psiquiatria
2006	Cadernos de Saúde Pública
2007	Cadernos de Saúde Pública
2008	Cadernos de Saúde Pública
2009	Cadernos de Saúde Pública
2010	Arquivos Brasileiros de Cardiologia
2011	Cadernos de Saúde Pública

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

Os dados sobre a estrutura da produção já revelaram que 3.950 diferentes periódicos foram utilizados nos 117.521 artigos (Quadro 3). Na análise geral (estrutura) 24 títulos de periódicos alcançaram percentual acima de 1% (Tabela 25) e, quando os dados foram estratificados por região e ano (dinâmica), o número de títulos que alcançaram este mesmo percentual passou para 29 periódicos (Tabela 35).

Tabela 35. Distribuição dos periódicos com frequência superior a 1% por ano (Medline, 1987 – 2011).

periódico	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Arq Neuropsiquiatr [N]	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Braz J Med Biol Res [N]	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Mem Inst Oswaldo Cruz [N]	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	
Rev Saude Publica [N]				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
Cad Saude Publica [N]												•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Arq Bras Cardiol [N]													•	•	•	•	•				•	•	•	•	•
Braz J Biol [N]															•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
Rev Inst Med Trop Sao Paulo [N]				•	•	•	•	•	•	•	•	•							•	•	•	•	•		
Rev Soc Bras Med Trop [N]				•	•					•	•		•	•			•		•						
Arq Bras Oftalmol [N]																				•	•	•	•		
Sao Paulo Med J [N]									•	•	•	•									•	•	•		
Trans R Soc Trop Med Hyg [I]	•	•	•	•																					
Am J Med Genet [I]	•	•	•																						
Toxicon [I]			•				•	•																	
Braz Dent J [N]								•	•																
Rev Esc Enferm USP [N]																								•	•
Rev Paul Med [N]							•	•																	
Transplant Proc [I]							•											•							
Adv Exp Med Biol			•																						
An Bras Dermatol [N]																									•
Arch Latinoam Nutr [I]	•																								
Clinics (Sao Paulo) [N]																									•
Comp Biochem Physiol B [I]	•																								
Health Phys [I]					•																				
Hypertension [I]		•																							
J Biol Chem [I]		•																							
J Bras Pneumol [N]																									
Plos One [I]																									
Rev Lat Am Enfermagem [N]																									

Legenda: Arq Neuro-Psiquiatria = Arquivos de Neuro-Psiquiatria; Braz J Med Biol Res = Brazilian Journal of Medical and Biological Research; Mem Inst Oswaldo Cruz = Memórias do Instituto Oswaldo Cruz; Rev Saude Publica = Revista de Saúde Pública; Cad Saude Publica = Cadernos de Saúde Pública; Arq Bras Cardiol = Arquivos Brasileiros de Cardiologia; Braz J Biol = Brazilian Journal of Biology; Rev Inst Med Trop São Paulo = Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo; Rev Soc Bras Med Trop = Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; Arq Bras Oftalmol = Arquivos Brasileiros de Oftalmologia; São Paulo Med J = São Paulo Medical Journal; Trans R Soc Trop Med Hyg = Transactions of the Royal Society of Tropical Hygiene; Am J Med Genet = American Journal of Medical Genetics; Braz Dent J = Brazilian Dental Journal; Rev Esc Enferm USP = Revista da Escola de Enfermagem da USP; Rev Paul Med = Revista Paulista de Medicina = Transplant Proc = Transplantation Proceedings; Adv Exp Med Biol = Advances of Experimental Medicine and Biology; An Bras Dermatol = Anais Brasileiros de Dermatologia; Arch Lationaom Nutr = Archivos Lationoamericanos de Nutrición; Comp Biochem Physiol B = Comparative Biochemistry and Physiology Part B; Health Phys = Health Physics; J Biol Chem = Journal of Biological Chemistry; J Bras Pneumol = Jornal Brasileiro de Pneumologia; Rev Lat Am Enferm = Revista Latino Americana de Enfermagem.

*[N] e [I] indicam a origem dos periódicos – Nacional e Internacional.

QUADRO 6. Os principais periódicos utilizados nos artigos de autores brasileiros.

ACTA CIRURGICA BRASILEIRA
 ADVANCES OF EXPERIMENTAL MEDICINE AND BIOLOGY
 AMERICAN JOURNAL OF MEDICAL GENETICS
 AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE
 ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS
 ANAIS BRASILEIROS DE DERMATOLOGIA
 ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN
 ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA
 ARQUIVOS BRASILEIROS DE OFTALMOLOGIA
 ARQUIVOS DE NEURO-PSIQUIATRIA
 BRAZILIAN DENTAL JOURNAL
 BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY
 BRAZILIAN JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES
 BRAZILIAN JOURNAL OF MEDICAL AND BIOLOGICAL RESEARCH
 CADERNOS DE SAÚDE PÚBLICA
 CLINICS (SAO PAULO)
 COMPARATIVE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY PART B
 FOLIA PRIMATOLOGICA (BASEL)
 GENETIC AND MOLECULAR RESEARCH
 HEALTH PHYSYS
 HYPERTENSION
 JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY
 JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA
 JOURNAL ETHNOPHARMACOLOGY
 MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ
 NEOTROPICAL ENTOMOLOGY
 NEUROCHEMISTRY RESEARCH
 PLOS ONE
 REVISTA DA ESCOLA DE ENFERMAGEM DA USP
 REVISTA GAÚCHA DE ENFERMAGEM
 REV INST MED TROP SAO PAULO
 REVISTA LATINO AMERICANA DE ENFERMAGEM
 REVISTA PAULISTA DE MEDICINA
 REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA
 REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL
 SAO PAULO MEDICAL JOURNAL
 TOXICON
 TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF TROPICAL HYGIENE
 TRANSPLANTATION PROCEEDINGS
 VISUAL NEUROSCIENCE

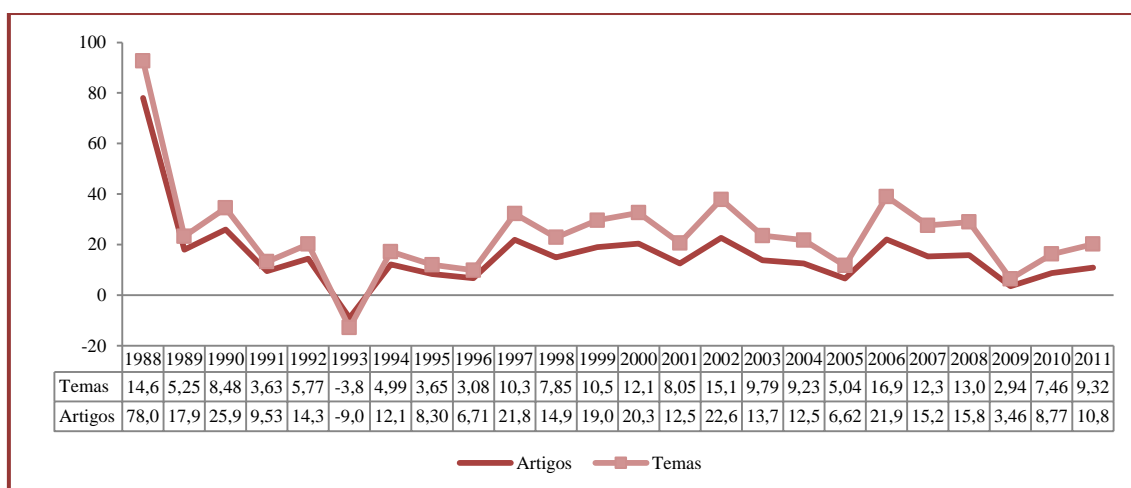
Como o conteúdo da Medline reúne, aproximadamente, 5.000 títulos, sendo, 51 brasileiros, os 40 mais frequentes mostrados no quadro acima, não alcançaram a totalidade de títulos brasileiros indexados pela Medline.

Considerando a abrangência dos dados desta pesquisa, os periódicos do quadro acima podem ser interpretados como os principais canais de comunicação de resultados de pesquisas em ciências da saúde no Brasil.

Como já mencionado, a Medline disponibiliza os *MeSH Terms* que identificam o escopo temático de todos os periódicos. As análises destes termos já revelaram 1.583 diferentes assuntos para os 117.521 artigos e que 137 deles cobriram 75% dos artigos.

Abaixo, a Tabela 37 mostra todos os títulos que alcançaram frequência superior a 1% em cada ano. Nela se verifica a existência de uma concentração de artigos em poucos títulos, pois, assim como aconteceu nas regiões, alguns apresentaram frequência superior a 1% somente em um ano, como é o caso, por exemplo, do *Health Physis* em 1991 e *Plos One* em 2010. Como os dados da tabela foram ordenados pelas maiores frequências, na primeira linha é possível identificar o mais utilizado, ou seja, o periódico Arquivos de Neuro-Psiquiatria foi o único presente entre 1% dos artigos de todos os anos. Além disso, verifica-se que entre os 29 títulos que alcançaram frequência superior a 1%, a maioria é editado no Brasil. Não deixando de considerar que estas análises foram feitas através do escopo temático dos periódicos, na figura abaixo é possível conferir que os temas dos artigos mostraram uma linha de crescimento ao longo de 25 anos, sendo, que a diversidade temática foi, predominantemente superior à produtividade.

Figura 37. Taxas de crescimento de artigos e temas, Medline 1987–2011 (n=117.521).

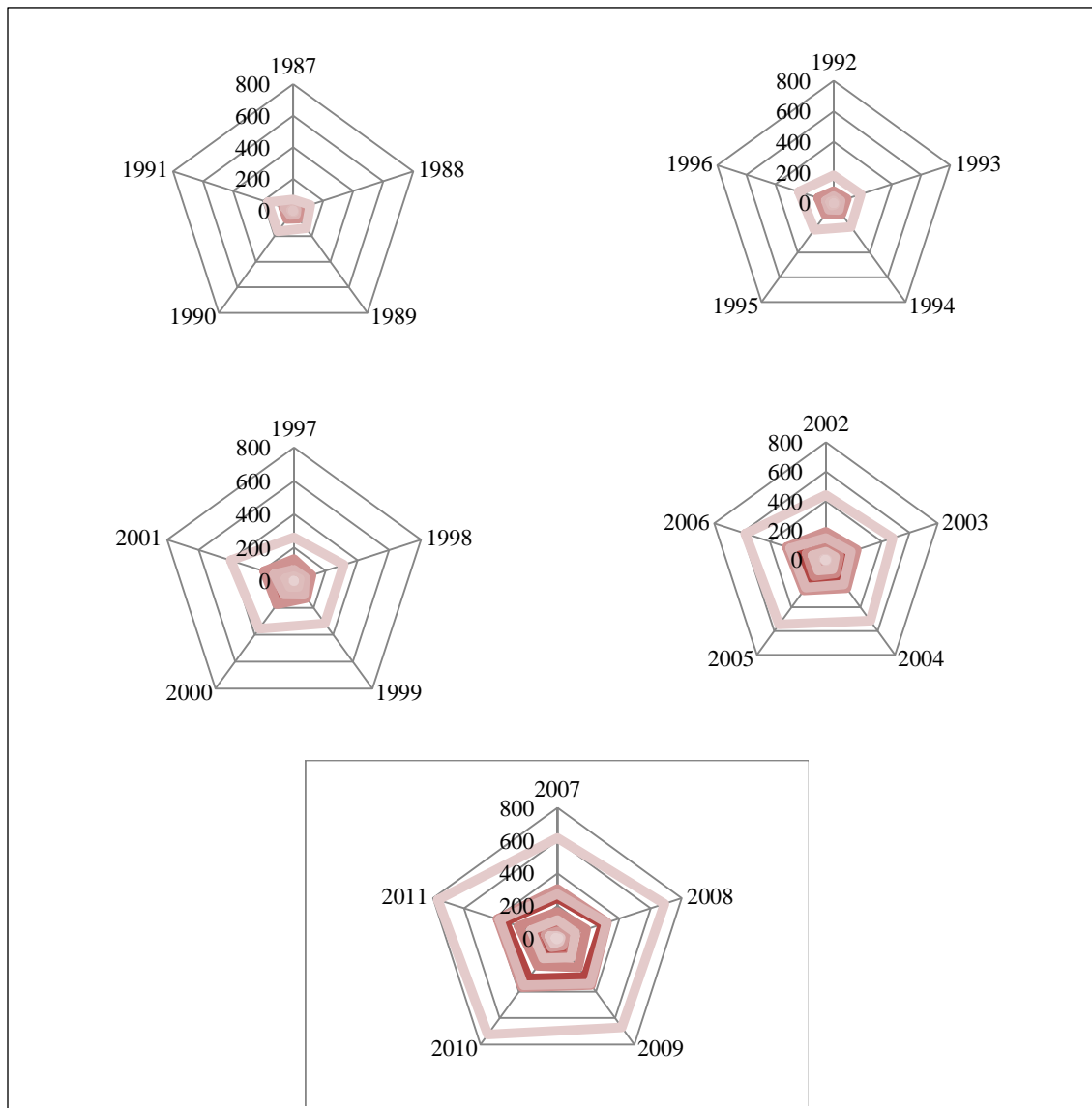


Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

A figura abaixo demonstra a evolução, por quinquênio, dos temas de pesquisa dos artigos de cada estado, analisados através dos descritores de assunto dos periódicos.

A Figura 38 demonstra a evolução, por quinquênio, dos temas de pesquisa dos artigos de cada estado, analisados através dos descritores de assunto dos periódicos.

Figura 38. Evolução da diversidade temática por quinquênio (Medline, 1987 -2011).



Fonte: Dados da Pesquisa e Medline 1987-2011.

O objetivo da representação acima não foi mostrar detalhes dos temas de pesquisa em cada estado, mas sim as alterações de amplitude ocorridas ao longo dos 25 anos. No primeiro quinquênio (1987-1991), o espaço ocupado pela distribuição dos diferentes temas de pesquisa se restringiu ao centro da figura, significando baixa diversidade. Entretanto, ao comparar com os períodos posteriores, se verificou um aumento permanente e contínuo. As tabelas abaixo complementam a Figura 38 e

mostram a distribuição do número de temas por ano e estado, organizadas por quinquênio. Estes resultados representam a diversidade temática anual e dos estados.

Tabela 36. Distribuição do número de temas por estado, no primeiro quinquênio (n=1.648).

Estados	1987	1988	1989	1990	1991	Nº Temas por Estado
São Paulo	70	115	138	163	168	654
Rio de Janeiro	31	53	62	66	67	279
Rio Grande do Sul	12	24	31	34	54	155
Minas Gerais	20	29	24	41	38	152
Paraná	4	11	12	15	20	62
Bahia	8	7	12	12	15	54
Pernambuco	7	8	12	9	12	48
Distrito Federal	1	10	12	14	10	47
Santa Catarina	3	6	12	11	13	45
Pará	4	3	11	10	11	39
Ceará	3	7	4	4	8	26
Goiás	0	0	5	8	6	19
Espírito Santo	3	4	2	4	6	19
Amazonas	1	4	3	4	3	15
Rio Grande do Norte	0	3	1	4	1	9
Sergipe	1	1	2	1	1	6
Paraíba	1	2	2	1	0	6
Mato Grosso do Sul	0	1	1	2	0	4
Maranhão	1	1	0	0	2	4
Piauí	1	1	0	1	0	3
Mato Grosso	0	0	0	0	1	1
Amapá	0	0	0	1	0	1
Tocantins	0	0	0	0	0	0
Roraima	0	0	0	0	0	0
Rondônia	0	0	0	0	0	0
Alagoas	0	0	0	0	0	0
Acre	0	0	0	0	0	0
Temas por Ano	171	290	346	405	436	-----

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline 1987-2011.

A tabela acima mostra que os estados mais produtivos (SP, RJ, RS) também somaram maior número de temas. Além dos mais produtivos, de forma geral, a posição dos estados na hierarquia do número de temas, não coincidiu com os mais produtivos, neste primeiro. Verifica-se também que cinco estados não publicaram nos anos deste primeiro quinquênio.

Tabela 37. Distribuição do número de temas por estado, no segundo quinquênio (n=2.640).

Estados	1992	1993	1994	1995	1996	Nº Temas por Estado
São Paulo	182	187	192	215	238	1.014
Rio de Janeiro	78	91	89	94	107	459
Rio Grande do Sul	47	49	56	52	53	257
Minas Gerais	35	46	50	53	51	235
Paraná	19	23	22	27	26	117
Santa Catarina	17	12	13	21	25	88
Bahia	14	15	17	21	17	84
Pernambuco	15	12	12	16	17	72
Distrito Federal	19	7	14	10	19	69
Ceará	9	9	7	8	13	46
Pará	7	10	9	8	9	43
Goiás	6	3	9	10	7	35
Espírito Santo	5	8	5	8	5	31
Paraíba	5	2	4	5	7	23
Amazonas	3	3	6	2	3	17
Rio Grande do Norte	0	5	4	5	0	14
Maranhão	3	3	4	1	1	12
Mato Grosso do Sul	0	0	0	5	4	9
Acre	1	1	1	1	1	5
Alagoas	1	2	1	0	0	4
Mato Grosso	0	1	0	0	2	3
Piauí	0	0	0	1	1	2
Sergipe	0	0	1	0	0	1
Amapá	0	0	0	0	0	0
Rondônia	0	0	0	0	0	0
Roraima	0	0	0	0	0	0
Tocantins	0	0	0	0	0	0
Temas por Ano	466	489	516	563	606	-----

Neste segundo quinquênio, os estados mais produtivos continuaram ocupando posições de liderança na diversidade temática. Verifica-se que a totalidade de temas aumentou bastante em comparação ao período anterior, ou seja, 992 novos temas foram inseridos na produção do segundo quinquênio. Quatro estados não registraram artigos publicados no período. Portanto, entre 1992 e 1996, pesquisadores vinculados com instituições do Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins, não publicaram artigos em periódicos indexados na Medline.

Tabela 38. Distribuição do número de temas por estado, no terceiro quinquênio (n=4.858).

Estados	1997	1998	1999	2000	2001	Nº Temas por Estado
São Paulo	261	314	316	354	399	1.644
Rio de Janeiro	130	111	127	173	187	728
Minas Gerais	68	90	102	114	114	488
Rio Grande do Sul	68	70	103	101	126	468
Paraná	29	29	53	65	82	258
Santa Catarina	29	37	44	45	53	208
Pernambuco	27	21	28	39	46	161
Distrito Federal	19	24	31	36	46	156
Bahia	15	20	22	32	44	133
Ceará	22	21	27	30	28	128
Goiás	13	11	13	20	25	82
Pará	10	18	17	18	16	79
Espírito Santo	11	14	13	20	16	74
Paraíba	6	6	11	7	14	44
Amazonas	3	6	5	10	10	34
Mato Grosso do Sul	5	7	6	8	6	32
Rio Grande do Norte	5	3	6	7	10	31
Mato Grosso	5	7	6	6	5	29
Alagoas	1	3	2	8	9	23
Maranhão	2	5	4	5	6	22
Sergipe	1	1	3	4	6	15
Piauí	1	0	1	3	5	10
Rondônia	0	0	1	2	2	5
Tocantins	0	0	1	2	1	4
Roraima	0	0	0	2	0	2
Acre	0	0	0	0	0	0
Amapá	0	0	0	0	0	0
Temas por Ano	731	818	942	1.111	1.256	-----

No terceiro quinquênio, Minas Gerais inverteu de posição com o Rio Grande do Sula na hierarquia da diversidade temática. O número de temas dobrou em relação ao período anterior (n=235). Portanto, este foi um período de expansão na temática dos artigos científicos publicados pelos autores das instituições deste estado. Todos os estados se mostraram maior diversidade temática e somente dois não registraram publicações.

Tabela 39. Distribuição do número de temas por estado, no quarto quinquênio (n=8.753).

Estados	1997	1998	1999	2000	2001	Nº Temas por Estado
São Paulo	441	479	514	543	576	2.553
Rio de Janeiro	191	221	238	257	281	1.188
Rio Grande do Sul	148	178	208	235	255	1.024
Minas Gerais	134	147	153	170	215	819
Paraná	82	96	115	137	138	568
Santa Catarina	56	66	79	90	95	386
Distrito Federal	50	63	60	70	78	321
Bahia	48	47	61	72	81	309
Pernambuco	34	56	46	71	83	290
Ceará	41	43	50	69	77	280
Goiás	26	20	32	33	46	157
Pará	22	20	15	29	41	127
Rio Grande do Norte	11	16	26	32	31	116
Paraíba	15	18	16	20	28	97
Espírito Santo	13	17	22	21	23	96
Amazonas	13	12	11	18	19	73
Mato Grosso do Sul	8	10	14	17	23	72
Mato Grosso	11	7	10	11	16	55
Sergipe	8	11	10	10	16	55
Alagoas	8	7	11	6	12	44
Maranhão	6	11	9	8	10	44
Piauí	5	8	5	8	11	37
Rondônia	2	5	4	3	6	20
Tocantins	0	1	2	2	4	9
Acre	1	2	2	2	0	7
Amapá	1	0	0	1	1	3
Roraima	1	0	1	1	0	3
Temas por Ano	1.376	1.561	1.714	1.936	2.166	----

No quarto quinquênio 3.895 temas se incorporaram na produção. Rio Grande do Sul e Minas Gerais, novamente, inverteram as posições na hierarquia da diversidade temática. Neste período foi o Rio Grande do Sul que dobrou a quantidade de temas. Além disso, a partir de 1997 instituições de todos os estados contribuíram na produção científica brasileira em ciências das saúde, ou seja, na tabela estão presentes as 27 unidades da federação.

Tabela 40. Distribuição do número de temas por estado, no quinto quinquênio (n=14.729).

Estados	2007	2008	2009	2010	2011	Nº Temas por Estado
São Paulo	616	688	671	725	768	3.468
Rio de Janeiro	304	319	351	366	385	1.725
Rio Grande do Sul	274	317	341	352	373	1.657
Minas Gerais	249	290	289	300	336	1.464
Paraná	164	185	216	205	248	1.018
Santa Catarina	114	116	141	149	169	689
Pernambuco	92	104	129	142	152	619
Bahia	96	115	116	129	134	590
Distrito Federal	98	102	140	127	121	588
Ceará	93	100	115	116	122	546
Goíás	52	60	62	71	102	347
Rio Grande do Norte	45	52	54	64	76	291
Pará	38	38	59	62	68	265
Espírito Santo	24	38	38	40	54	194
Paraíba	23	34	38	42	51	188
Amazonas	20	35	33	36	38	162
Mato Grosso do Sul	23	26	31	40	39	159
Mato Grosso	23	24	28	34	46	155
Sergipe	18	21	23	39	51	152
Piauí	14	27	23	35	42	141
Alagoas	12	14	23	28	31	108
Maranhão	12	19	19	23	34	107
Rondônia	9	5	6	10	4	34
Tocantins	2	8	4	6	12	32
Acre	2	3	1	5	3	14
Amapá	2	0	1	2	4	9
Roraima	1	2	1	2	1	7
Temas por Ano	2.420	2.742	2.953	3.150	3.464	14.729

Observando as cinco tabelas que mostram as alterações do número de diferentes temas dos artigos de cada estado e ano, verifica-se que durante todo o período os estados alternam as suas posições, exceto os mais produtivos (SP e RJ).

A cada período, o número de diferentes temas foi, aproximadamente, o dobro do anterior. Portanto, ao longo do tempo os temas de pesquisa foram se ampliando na quantidade e, conseqüentemente, também no grau de complexidade.

4.2.4 Caracterização da Dinâmica das Autorias

As análises sobre a dinâmica das autorias indicaram um crescimento destacado de pesquisadores que, ao longo de 25 anos, se incorporaram ao cenário da produção científica na área das ciências da saúde no Brasil. Em 1987, 1.296 pesquisadores compartilhavam a autoria dos artigos publicados em periódicos indexados na Medline e em 2011 esta comunidade estava 40 vezes maior, totalizando 45 mil autores. Na Tabela 41 está o resultado desta análise.

Tabela 41. Distribuição do número de autores por ano e taxa média de crescimento geométrico anual e quinquenal (%).

Ano	Nº Autores	Taxa de Crescimento (%)	% Crescimento/5 anos
1987	1.296	----	
1988	2.214	70,83	
1989	2.659	20,10	32,31
1990	3.374	26,89	
1991	3.759	11,41	
1992	4.249	13,04	
1993	4.238	-0,26	
1994	4.774	12,65	9,50
1995	5.501	15,23	
1996	5.879	6,87	
1997	6.936	17,98	
1998	8.031	15,79	
1999	9.853	22,69	17,89
2000	11.538	17,10	
2001	13.370	15,88	
2002	15.754	17,83	
2003	18.280	16,03	
2004	20.325	11,19	14,97
2005	22.338	9,90	
2006	26.785	19,91	
2007	30.858	15,21	
2008	35.212	14,11	
2009	37.488	6,46	11,08
2010	40.565	8,21	
2011	45.191	11,40	

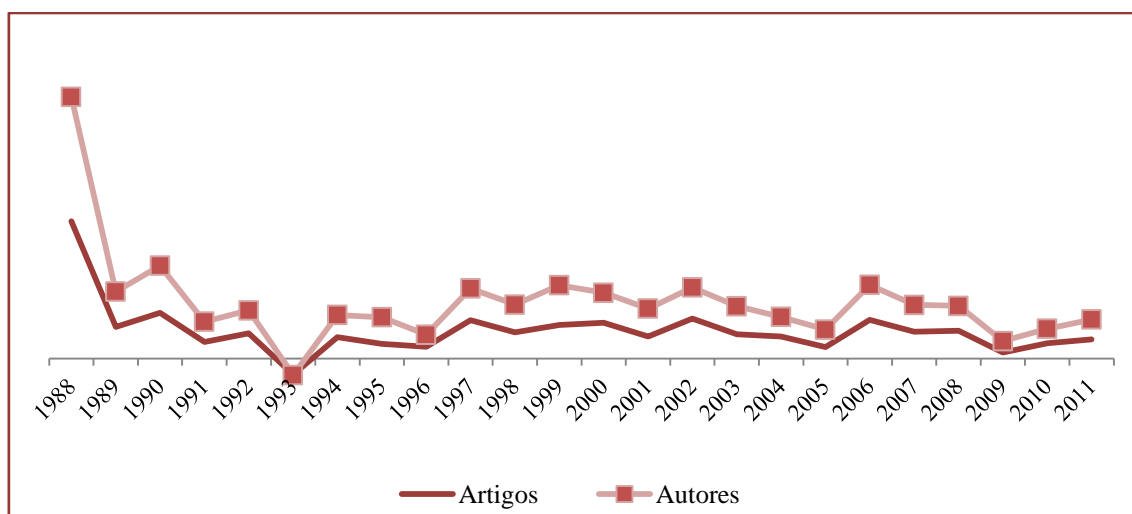
Em relação ao crescimento do número de artigos publicados, as taxas de crescimento do número de autores a cada ano foram, predominantemente, maiores.

Somente em sete dos 25 anos analisados a taxa de crescimento geométrico da produção (Tabela 33) foram superiores ao do número de autores (Tabela 44). Considerando que, a população brasileira cresce a uma média geométrica de 1,3%, e o número de pesquisadores a 16,52%, se pode novamente citar Derek Price e dizer que, em alguns anos, todo brasileiro será um pesquisador (PRICE, 1975 *apud* MERTON, 2013, p. 220). Porém, o mesmo autor argumenta que este crescimento alcança um teto em cerca de 30 a 45 anos que corresponde a uma geração da ciência. Acrescenta ainda que após uma geração, “a ciência perderá seu tradicional crescimento exponencial e aproximar-se-á do ponto crítico correspondente ao seu limite senil” (PRICE, 1976, p.14).

Vale ressaltar novamente que, através das análises de autoria feitas nesta pesquisa não foi possível identificar se os autores de um determinado ano são os mesmos que publicaram no subsequente. Como há inúmeras inconsistências na grafia dos nomes dos autores e, considerando os limites de tempo disponível para limpeza de dados, estas análises se tornaram impossíveis.

O número de autores que foi se acumulando ao longo do tempo foi crescente e facilmente observável nos dados que mostra a Tabela 42 (próxima página). Além desta característica acumulativa, o cálculo das taxas de crescimento de pesquisadores também permitiu identificar as características de autoria. A Figura 39 representa as taxas médias de crescimento geométrico anual de artigos e de autores, na qual se verifica que a quantidade de autores aumentou mais que a produtividade em todo o período.

Figura 39. Taxas média de crescimento geométrico anual de artigos publicados e autores (%).



Fonte: dados da Pesquisa e Medline (1987-2011).

A média geral de crescimento anual de artigos publicados foi 16,02% e de autores 16,52%. A diferença de meio percentual em taxas crescimento geométrico é significativo e, provavelmente, tem relação com os incentivos e que o governo brasileiro tem dado para a formação de novos pesquisadores. Verifica-se também que as taxas variam e são sincrônicas na maior parte do tempo, exceto em 1999 e 2004.

A última análise sobre a dinâmica das autorias indicou que a relação do número de autores por artigo quase não se alterou ao longo do tempo (2,73 – 3,32). É possível observar na Tabela 42, que em 1999, 2001 e 2005 mais pesquisadores compartilharam as autorias dos artigos publicados naquele ano. Também se verifica que as proporções do número de autores por artigo foram maiores em períodos mais recentes.

Tabela 42. Distribuição anual do número de autores por artigo (AU/AR)

Ano	Artigos	Autores	AU/AR
1999	2.972	9.853	3,32
2001	4.025	13.370	3,32
2005	6.735	22.338	3,32
1996	1.782	5.879	3,30
2009	11.351	37.488	3,30
2011	13.683	45.191	3,30
1995	1.670	5.501	3,29
2010	12.346	40.565	3,29
2003	5.615	18.280	3,26
2006	8.216	26.785	3,26
2007	9.472	30.858	3,26
2000	3.577	11.538	3,23
1998	2.497	8.031	3,22
2004	6.317	20.325	3,22
2008	10.971	35.212	3,21
1997	2.171	6.936	3,19
2002	4.937	15.754	3,19
1994	1.542	4.774	3,10
1993	1.375	4.238	3,08
1987	456	1.296	2,84
1991	1.322	3.759	2,84
1992	1.512	4.249	2,81
1990	1.207	3.374	2,80
1989	958	2.659	2,78
1988	812	2.214	2,73

Fonte: Dados da Pesquisa e Medline (1987 – 2011).

4.3 Índícios de Vitalidade na Produção Científica em Ciências da Saúde no Brasil

No contexto deste trabalho, produtividade, diversidade e longevidade foram os parâmetros utilizados para definir os elementos adequados para verificar o grau de vitalidade da produção científica dos 27 estados do Brasil. A partir dos resultados das análises de estrutura e dinâmica definiu-se o Grau de Vitalidade (GV) de cada estado a partir dos seguintes parâmetros: Taxa geométrica de crescimento do número de artigos publicados (V1); Número de instituições produtivas (V2); Densidade de instituições produtivas (V3); Quantidade de instituições que reúnem os autores mais produtivos, entre as que publicaram mais de 100 artigos no período de 25 anos (V4); Quantidade de instituições do estado que reúnem autores que publicaram mais de 200 artigos no período de 25 anos (V5); Instituições com autores que publicaram em periódicos com alto fator de impacto, de acordo com o *Journal Citation Reports* de 2011 (V6); Grau de diversidade temática (V7); Número de instituições longevas. (V8).

A soma destes resultados deram origem ao GV sendo que se considerou os escores maiores de 100 como Grau de Vitalidade Superior (GVS), entre 50 e 99 Grau de Vitalidade Médio (GVM) e abaixo de 50 Grau de Vitalidade Inferior (GVI). Além disso, também foi definido que os estados que apresentassem valor igual ou menor que zero em qualquer um dos parâmetros (V1...V8), não poderiam ser considerados com Grau de Vitalidade Superior (GVS).

Assim, somente três estados alcançaram o Grau de Vitalidade Superior: São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Outros 17 estados se enquadraram no Grau de Vitalidade Médio e sete com Grau de Vitalidade Inferior.

A tabela abaixo mostra o resultado do cálculo do Grau de Vitalidade de cada estado sendo possível verificar que o Paraná e Minas Gerais, que nas análises de estrutura e dinâmica mostraram resultados superiores em relação a maioria, não alcançaram o Grau de Vitalidade Superior, pois os autores vinculados com instituições destes estados não publicaram em periódicos de alto impacto (V5) e no Paraná também não foram registrados autores prolíficos (V6). Pernambuco não apresentou valor zero em nenhuma variável, porém na soma apresentou escore menor que 100. Por outro lado, Tocantins que na maioria das análises alcançou patamares inferiores, totalizou um GV maior que 100, por causa da variável V3 (densidade de instituições produtivas). Sendo

assim, este resultado indica que em trabalhos futuros este parâmetro precisa ser melhor ajustado.

Tabela 43. Grau de vitalidade dos 27 estados do Brasil, conforme variáveis selecionadas.

Estado	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	Grau Vitalidade
SP	16,36	67,00	53,60	32,00	11,00	7,00	49,72	13,00	249,68
RS	22,86	22,00	64,71	12,00	6,00	3,00	14,02	4,00	148,59
TO	24,17	1,00	100,00	0,00	0,00	0,00	1,62	0,00	126,79
PR	32,72	18,00	56,25	5,00	0,00	0,00	9,69	3,00	124,66
RJ	12,01	26,00	44,07	9,00	1,00	4,00	19,52	5,00	120,60
MG	15,06	23,00	44,23	12,00	0,00	1,00	13,99	2,00	111,28
PB	19,45	3,00	75,00	1,00	0,00	0,00	3,95	0,00	102,40
AM	42,53	3,00	42,86	2,00	0,00	1,00	4,56	0,00	95,95
SC	27,91	9,00	45,00	4,00	1,00	0,00	7,48	1,00	95,39
AL	31,36	1,00	50,00	1,00	0,00	0,00	2,27	0,00	85,63
BA	14,56	8,00	38,10	4,00	0,00	1,00	6,68	2,00	74,34
CE	31,78	5,00	27,78	2,00	0,00	0,00	6,48	1,00	74,04
SE	15,94	1,00	50,00	1,00	0,00	0,00	3,03	0,00	70,97
DF	21,17	6,00	28,57	5,00	0,00	0,00	6,07	0,00	66,81
PA	20,16	3,00	33,33	2,00	0,00	1,00	5,20	2,00	66,69
PE	15,90	5,00	29,41	4,00	1,00	1,00	6,78	2,00	65,09
RN	18,40	2,00	40,00	1,00	0,00	0,00	3,44	0,00	64,84
MA	25,03	1,00	33,33	1,00	0,00	0,00	3,58	0,00	63,94
ES	22,02	2,00	33,33	1,00	0,00	0,00	4,08	1,00	63,43
GO	26,51	3,00	18,75	1,00	0,00	0,00	4,52	0,00	53,78
MS	15,72	2,00	22,22	1,00	0,00	0,00	3,94	0,00	44,88
PI	17,56	1,00	16,67	1,00	0,00	0,00	2,47	0,00	38,70
MT	10,45	1,00	20,00	1,00	0,00	0,00	3,23	0,00	35,68
AC	17,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	19,42
RO	14,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	0,00	16,48
AP	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,00	2,56
RR	-0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	1,31

No que se refere ao parâmetro V1, taxa geométrica de crescimento anual da produção, quase todos os estados alcançaram uma média expressiva, isto é, acima de 10%, exceto Amapá e Roraima. Portanto, é necessário que se verifique, de maneira mais minuciosa, porque razão a produtividade destes estados seja tão diferente dos demais buscando definir estratégias para transformar esta realidade.

O Amazonas foi o estado que apresentou a maior taxa média de crescimento geométrico, sendo que este resultado é bastante positivo, visto que se trata de uma região estrategicamente importante para o desenvolvimento do país. A produção científica com uma dinâmica de crescimento, pode indicar que o sistema de educação, de maneira geral, está se desenvolvendo no estado. Os números absolutos da produção (Tabela 4) demonstram um número reduzido de artigos publicados no período, valor 100 vezes menor do que São Paulo, porém, com uma taxa de crescimento superior a 40%, em breve este cenário deverá mudar. Caso o ritmo da produção científica do Amazonas permaneça crescendo, nos próximos anos o estado poderá apresentar escores diferentes de zero, no que se refere as instituições com média de produção de um artigo/ano (V2) e autores prolíficos (V5), critérios que impediram o estado alcançasse o patamar de vitalidade estabelecido nesta investigação.

No critério V2 (instituições com média mínima de um artigo/ano), quatro estados apresentaram valor zero: Acre, Amapá, Rondônia e Roraima. A quantidade de instituições produtivas revelou que, de maneira geral, nos estados mais produtivos a maioria alcançou a média mínima de 1 artigo/ano. Porém, de maneira geral, na maior parte dos estados são poucas as instituições que podem ser consideradas produtivas.

No que diz respeito a densidade de instituições produtivas (V3) em relação ao total de cada estado, obviamente que os quatro estados que não apresentaram registro no critério anterior também foram descartados. Por outro lado, como já comentado, a pouca produção e reduzido número de instituições de alguns estados se refletiram no cálculo da densidade. Tocantins, que registrou somente uma instituição, apresentou percentual de 100% de aproveitamento. Sendo assim, é necessário que este critério seja melhor trabalhado e relativizado, pois deu destaque ao estado que em nenhum dos outros aspectos obteve características favoráveis aos parâmetros de produtividade, longevidade ou diversidade. É possível observar na Tabela 43, na coluna que mostra os valores de V3 que, entre os estados mais produtivos somente as instituições do Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo apresentaram percentual de aproveitamento acima de 50%. Assim, é possível dizer que muitas instituições do Rio de Janeiro e Minas Gerais são pouco produtivas. Por outro lado, as instituições do Rio Grande do Sul e Paraná são em menor número, porém, mais produtivas que as do Rio de Janeiro e São Paulo.

No critério que avaliou as instituições com autores produtivos entre as que publicaram mais de 100 artigos no período de 25 anos (V4). As instituições de São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais, concentraram maior número de autores produtivos - relação artigos/autor. Cinco estados apresentaram valor zero neste parâmetro: Tocantins, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima.

O V5 representa o número de instituições no estado, cujos autores foram considerados prolíficos, isto é, somaram mais de 200 artigos no período (média de 8 por ano). Somente quatro estados apresentaram esta característica: São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Pernambuco e Santa Catarina. É interessante observar que no âmbito geral do número de artigos publicados, Santa Catarina e Pernambuco ocuparam, respectivamente a 8ª e 10ª posição entre os 27 estados, porém, nestes dois estados há dois autores prolíficos.

Assim como o critério anterior, publicações em periódicos com alto fator de impacto (V6) foi fator de determinação para vitalidade. Somente os autores vinculados com instituições de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Pernambuco, Minas Gerais, Bahia, Amazonas e Pará mostraram esta característica. É interessante destacar que, exceto o Amazonas, no qual algumas instituições em algum dos 25 anos analisados não publicaram artigos, os estados cujos autores publicaram em periódicos com alto FI são os que também apresentaram instituições longevas. Assim, é possível afirmar que para alcançar um grau de excelência é preciso esforço e intensidade de trabalho, por longo período de tempo. Conforme o que já foi mencionado, a ciência é o resultado de processos sucessivos de acumulação e se constrói a partir de um somatório de esforços de pesquisadores e instituições.

Sobre o grau de diversidade temática (V7), os estados mais produtivos também foram os que alcançaram melhores escores: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Entre alguns estados que ocuparam posição intermediária na produtividade alcançaram escores maiores de diversidade temática. Assim é possível inferir que os autores das instituições de Pernambuco, Bahia, Ceará, Distrito Federal e Pará, têm investigado uma diversidade maior de temas, talvez buscando experimentar uma variedade maior de possibilidades. É possível identificar também que os menores graus de diversidade temática estão na produção do Amapá, Tocantins e Rondônia.

No último critério, que diz respeito a quantidade de instituições longevas (V8), 16 estados não apresentaram valores acima de zero. Nos outros 11 estados foram identificadas instituições que permaneceram ativas durante os 25 anos analisados, estando a maioria nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Paraná.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises sobre as características da estrutura e dinâmica das atividades de produção científica na área da saúde no Brasil realizadas nesta pesquisa, tiveram como objetivo central identificar o grau de vitalidade desta área. Para isto, buscou-se identificar as métricas e parâmetros adequados para elucidar as características de vitalidade destas atividades em cada estado e na federação como um todo, tendo como fonte de referência a base de dados Medline, com um recorte temporal de 25 anos (1987-2011). Nestas considerações finais são apresentados os resultados destas análises, em sua dimensão final, ou seja, traz o panorama desta produção de maneira a demonstrar o ‘estado da arte’ da produção científica em saúde, no Brasil, com seus indicadores relativos de vitalidade.

Enquanto descrição geral das características da estrutura da produção científica brasileira, na área das ciências da saúde, pode-se afirmar que os autores vinculados a instituições brasileiras que pesquisam nesta área publicaram 117.521 artigos em periódicos disponíveis na principal fonte de informações da área médica e biomédica, sendo que este número representa 0,92% do total dos artigos indexados na Medline, no mesmo período (Quadro 3).

Verificou-se ainda um aumento da produção científica no Brasil em relação a outros países comparados, tendo por referência o estudo de Price (1976) e os emergentes que compõem o grupo BRICS (Tabela 1).

Já em uma análise interna, verificaram-se fortes desigualdades entre as diferentes regiões do país (Tabela 2). Internamente, as análises de produção por estado, indicaram uma situação semelhante, dando destaque aqueles tradicionalmente reconhecidos como os mais ricos: São Paulo e Rio de Janeiro, também líderes absolutos na produção científica nacional (Tabela 4). Na dimensão oposta estão o Amapá e Roraima, ambos estados publicaram 14 artigos em 25 anos, o que juntos representa uma participação de 0,02% em relação ao total (Figura 4). Estas observações demonstram, uma característica marcante da produção científica brasileira: a grande desigualdade existente entre os 27 estados da federação.

No que diz respeito às instituições, repetiram-se as desigualdades acima, porém um pouco amenizadas, ou seja, os estados das regiões Sudeste e Sul, com maior produção foram também os que apresentaram maior número de instituições (Tabela 5). Entretanto, esta característica não foi encontrada entre os estados que ocuparam

posições medianas na hierarquia de produção. Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe mostraram posição mais favorável na quantidade de artigos do que instituições, o Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Piauí e Rondônia, com menos instituições, produziram mais no período dos 25 anos analisados (Figura 5 e Tabelas 6 e 7).

Assim, concluiu-se que maior quantidade de instituições não determina mais produtividade. A questão numérica de número de instituições não se relaciona diretamente com a quantidade da produção, uma vez que diferentes aspectos concorrem para isso, tais como a existência de uma política de estímulo a atividades científicas. De pouco adianta serem criadas diversas instituições, se isto não vier acompanhado de uma política de incentivos que financie estas atividades de forma qualificada nas suas estruturas e dinâmicas. Outro aspecto a ser considerado é o quanto as instabilidades políticas podem afetar a capacidade de produção científica, como se pode observar, nesta pesquisa, os indicadores dos anos 1992/93 foram menores quando o país passou pelo único *impeachment* de um presidente.

Em relação a estrutura da produção científica na área da saúde no Brasil, tanto no estudo de De Meis e Leta (1996) como os desta pesquisa, indicaram Universidade de São Paulo (USP) como a instituição mais produtiva do país (Quadro 4).

No que diz respeito a periódicos, é preciso destacar que na base de dados Medline, o número de títulos brasileiros é ínfimo, não atingido 1% (n=51). Desta maneira, a maior parte da produção aqui analisada foi publicada em revistas estrangeiras. Assim, uma vez que o Sudeste e o Sul apresentam uma maior diversidade de títulos, se pode inferir que as instituições destas regiões possuem mais inserção na comunidade científica internacional (Figuras 7 – 11).

Metodologicamente, se estabeleceu como ponto de corte para os títulos de periódicos, apresentar frequência superior a 1%, que totalizou 24 títulos, entre o total de 3.950 da produção analisada. Ao distribuir estes 24 entre as cinco regiões do país, encontrou-se apenas dois periódicos presentes em todas, o que equivale dizer que há uma grande diversidade na relação periódicos/regiões. Entre os 24 títulos que alcançaram 1% do total das regiões, 18 são periódicos nacionais. Portanto, hipoteticamente falando, se os periódicos brasileiros fossem retirados da Medline, somente seis títulos concentrariam mais de 1% dos artigos. Também foram analisados os principais escopos temáticos dos periódicos, sendo que se destacaram as áreas de ciências biológicas, medicina tropical, saúde pública, parasitologia, cardiologia e psiquiatria (Tabela 25).

Em relação as autorias, uma forte característica colaborativa foi verificada entre os pesquisadores da área da saúde no Brasil, pois somente 2% dos artigos são de autoria individual. Conforme o cálculo do Grau de Colaboração (SPINAK, 1996), mais de 48% dos artigos foram compartilhados entre três e seis autores e, em três artigos da área de genética, se observou a coautoria de mais de 100 pesquisadores. No âmbito dos estados e regiões, a relação do número de autores por artigos mostrou que os mais produtivos alcançaram menores escores.

O cálculo da razão entre artigos e autores, para as instituições que totalizaram mais de 100 publicações no período, se destacou a UNICAMP. Além disso, se constatou que as instituições que totalizaram mais de 100 artigos publicados em 25 anos, concentraram 90% da produção geral. Portanto, 90% da produção corresponde aos autores de 21% das instituições. Entre os autores que publicaram mais de 200 artigos nos 25 anos estudados, destacaram-se 11 vinculados a duas instituições de São Paulo (UNIFESP, USP); seis do Rio Grande do Sul (UFRGS e UFPel); um da Fiocruz do Rio de Janeiro e outro da Fiocruz de Recife.

Os dados apresentados até aqui, tratados de maneira descritiva, ofereceram um panorama geral que sustentará a análise sobre a dinâmica desta produção, abordada na sequência.

Ao analisar a dinâmica da produção científica brasileira na área das ciências da saúde, inicialmente pode-se destacar o aspecto da continuidade, que manteve um aumento progressivo em relação ao número de artigos, com exceção do período compreendido entre 1992/93, no qual verifica-se um movimento contrário, ou seja, houve uma diminuição do número de artigos publicados. Provavelmente, não por coincidência, este foi o período no qual o país passou por instabilidades políticas, como já mencionado. Evidentemente que, eventos como este atingem a vida de uma sociedade como um todo e, conseqüentemente a produção científica também é afetada. Kuhn (2011) destaca que os campos científicos quando maduros são menos afetados por fatores externos do que os emergentes. No contexto brasileiro, no qual, a maior parte das instituições e campos científicos são relativamente recentes, estas instabilidades acabam se refletindo na produtividade das instituições, de maneira mais intensa. A relação da produção científica com os diferentes momentos políticos de impacto é algo ainda a ser observado com mais profundidade em futuras pesquisas.

A média da taxa de crescimento geométrico da produção científica durante os 25 anos analisados, foi de 16,02%. Embora esta média seja alta, apresentou uma linha

decrecente. No período referido anteriormente, de 1992/93, detectou-se uma taxa negativa (-9,06), sendo a taxa mais baixa observada. O período mais produtivo foi observado entre 1987/91 (23,72%), enquanto no quinquênio mais recente, a média das taxas observadas foi de 7,63%, o que representa um crescimento abaixo da média do período completo.

Quando observada a relação da taxa de crescimento da produção com o número de doutorados obtidos neste mesmo período, pode-se afirmar que há uma sincronia entre os dois, embora haja uma taxa mais alta no crescimento dos títulos obtidos do que a publicação de artigos. Esta superioridade em relação a títulos obtidos permanece durante todo o período. Decorre desta constatação a afirmativa de que os doutores brasileiros estão publicando pouco, em relação ao volume de investimentos na formação de novos doutores. Entretanto, pode-se também afirmar que é uma política adequada de fomento na formação, necessitando apenas de revisão nas metas de produção, considerando a necessidade de aumento desta produção, o que poderia levar o país a outros patamares dentro da comunidade científica internacional.

Ao analisar a média anual da taxa de crescimento de produção das instituições, verificou-se que o estado do Amazonas encontra-se na liderança (42%), enquanto Roraima está na ponta oposta (-0,69). Os estados que na análise de estrutura foram apontados como os mais produtivos, a saber: São Paulo e Rio de Janeiro, quando analisados em relação a dinâmica, apresentaram taxas menores (16,36 % e 12,01% respectivamente). Estes resultados sugerem que, de um lado, as instituições mais tradicionais ou estabelecidas mais solidamente, embora tenham ficado em posição intermediária nas taxas de crescimento, estas mantêm um crescimento regular. Por outro lado, o fato de o estado do Amazonas, juntamente com Paraná, Ceará e Alagoas estarem na liderança, com taxas acima de 30%, pode significar que nestes estados encontram-se instituições mais novas e que receberam investimentos que permitiram com que estes estados saíssem de uma condição de carência institucional/produção para ocuparem espaços emergentes. Em outras palavras, verifica-se um movimento na direção de uma produção mais equânime.

O grau de desigualdade na produção científica entre as diferentes regiões do país, indica uma diminuição ao longo do período. A diferença entre as regiões diminuiu sensivelmente, mostrando que regiões que apresentaram uma baixa produção nos primeiros anos, foram aos poucos se aproximando das mais produtivas, diminuindo as desigualdades existentes. Entretanto, muito há que se produzir para chegar a níveis mais

equilibrados. Esta constatação sugere a pertinência de futuras análises desta dinâmica, com vistas a observar esta movimentação, em cada estado.

A análise da produção das instituições foi realizada apenas com os estados que apresentaram número igual ou maior de cinco instituições. Desta maneira foram incluídos 16 estados sendo que estes concentram as instituições que são responsáveis por 97,43% do total da produção.

Outro aspecto analisado foi o da longevidade das instituições. Para isto, foi considerado o período delimitado pelo estudo, de 25 anos, relacionado à presença destas instituições ao longo deste tempo. Foram encontradas 36, entre o total de 481, com esta característica, o que equivale a 7% das instituições. Estas instituições 36 foram confrontadas com as 36 mais produtivas, resultando em uma diferença de cinco, em favor das mais produtivas, ou seja, apesar de não estarem presentes em um período maior, ainda assim cinco instituições menos longevas ganharam destaque sobre as longevas. Este fato indica que uma condição de regularidade durante todo um período, não garante, por si, um alto índice de produtividade.

Quando analisadas as novas instituições, identificadas a cada ano, novamente o primeiro ano do período estudado (1988) apresenta o número mais alto – 94. Observando a curva da Figura 36 (página 136), pode-se afirmar que houve uma queda no período inicial (1988-92), retomando o crescimento a partir de então, chegando, em 2004, a patamar próximo do de 1988. Na sequência, a curva novamente volta a cair, mas não de forma destacada.

Na sequência da análise, outro critério trabalhado foi a verificação das relações entre as instituições e suas publicações em periódicos com alto Fator de Impacto (FI), considerando aqueles acima de 20. Conforme consulta ao *Journal Citation Reports* (JCR), em 2011, somente 47 entre mais de oito mil periódicos, apresentaram FI superior a 20 (Anexo 1). Em outros estudos cientométricos se encontrou a indicação de alto FI para periódicos com 14.051 (ARUNACHALAM, 2004) e 9.960 (LEYDESDORFF; RAFOLS, 2009). Aqui neste trabalho, apenas 0,07 % do total da produção destes 25 anos atendeu ao critério de FI superior a 20, ou seja, somente 93, em um universo de 117.521 de artigos. Pode-se especular que o Brasil ainda está em uma posição bastante distante de atingir níveis de excelência que se aproxime de países como Estados Unidos e Japão, que ocupam posições de liderança na produtividade mundial. Estes dados também revelam a baixa inserção do país na comunidade científica internacional, também exposta pelo fato de, no Brasil, não haver nenhum periódico com Fator de

Impacto acima de 20. Ainda sobre FI se pode citar um trabalho que analisou a produção científica em farmacologia em 11 diferentes países, em 2006 e 2011. Considerando a média de 2011, através dos dados desta pesquisa, o FI da produção brasileira (=2.66) ficou acima da posição da França (=2.12); Índia (=1.28); Japão (=2.03) e Coreia do Sul (=2.31) (DING, Z.-Q. *et al.*, 2013). Portanto, a área da farmacologia brasileira se mostra mais inserida na comunidade científica internacional, se comparada com países como a Coreia e o Japão.

Ao analisar os periódicos utilizados para a publicação desta produção nacional, constata-se de imediato, certa monotonia, expressa pela utilização de poucos títulos, com um único periódico garantindo a liderança durante cerca de metade do período analisado. Ao analisar os 25 anos do estudo, considerando o mais usado em cada ano, encontrou-se apenas sete, o que revela uma circulação bastante restrita desta produção. A busca realizada na base de dados Medline encontrou 3.950 periódicos, sendo que apenas 51 são brasileiros. Ainda, na análise dos periódicos, também foi observado o escopo temático de cada um, o que permitiu identificar que a diversidade temática aumentou mais do que a produtividade, especialmente nos últimos 10 anos. Também foi relacionada esta diversidade temática ao estados, a cada ano. Na análise temporal pode-se verificar um aumento na diversidade, durante o período, ao mesmo tempo em que reafirma a liderança dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro não só da produtividade, mas também na diversidade temática.

Quanto às autorias, se verificou que os autores foram sendo adicionados a cada ano, ao longo dos 25 analisados, revelando um aumento de mais de 40 vezes. O trabalho colaborativo, de coautoria, foi outro aspecto analisado através da divisão do número de autores por artigo, na qual se verificou uma pequena variação -2,84 em 1987 e 3,3 em 2011. A análise deste item – autoria apresentou ainda uma característica peculiar, que representa um grande problema para este tipo de observação: há uma variabilidade muito grande quanto ao modo como os nomes dos autores são indexados na Medline, proporcionando dados difíceis de solucionar, uma vez que um mesmo autor pode ser percebido como diferente, quando na verdade trata-se apenas de outra forma de indexação. Esta constatação sugere a necessidade de que se reconheça a importância da adoção de procedimentos padronizados no trabalho de indexação. Atualmente, entre as iniciativas internacionais para tratamento do problema de replicações de autoria, destacam-se o *Researcher ID* proposto e usado nos produtos da *Thomson Reuters* e o *ORCID (Researcher and Contributor ID)*, gerenciado por um grupo de instituições

influentes no meio científico (MUGNAINI *et al.*, 2012). Porém, cabe destacar o fato de serem duas iniciativas distintas o que, ao invés de convergirem já surgem como duas ao invés de uma. Em outras palavras, muito provavelmente, o problema permanecerá.

De posse das análises anteriores, chega-se por fim, a questão central desta pesquisa: a vitalidade. Os parâmetros utilizados nesta análise são vindos da estrutura e da dinâmica, que por sua vez carregam as dimensões de longevidade, produtividade e diversidade. Foram observadas as taxas de crescimento de artigos publicados (Tabela 31), o número de instituições produtivas (Tabela 18), a densidade de instituições produtivas (Tabela 18), o número de instituições com autores produtivos (Tabela 29 e Anexo 4), o número de instituições com autores prolíficos (Quadro 4), instituições cujos autores publicaram em periódicos de com alto Fator de Impacto (Tabela 33), o grau de diversidade temática (Tabelas 36-40) e o número de instituições longevas (Tabela 32). A cada um destes parâmetros foi atribuído um código composto da letra V e um número sequencial que indica a ordem destes parâmetros (V1, V2, V3 e assim sucessivamente).

O cruzamento destes parâmetros, com a consideração de que todos estes devem ser contemplados, determinou-se os graus de vitalidade nos estados. Em forma de síntese, pode-se afirmar que em relação aos aspectos de longevidade, produtividade e diversidade, apenas os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul contemplaram plenamente todos os critérios até aqui descritos. Esta constatação permite afirmar que estes estados abrigam a produção científica na área da saúde com mais vitalidade dentro do país. Na articulação com os fundamentos teóricos escolhidos para a sustentação desta pesquisa, estes estados estão atuando, metaforicamente, como os processos que sustentam a vida, estudados por ciências como a fisiologia, uma vez que apresentam crescimento, diversidade e sobrevivência. O crescimento está associado com a produtividade de autores e instituições; a diversidade está relacionada aos periódicos e temáticas dos artigos e, a sobrevivência, relaciona-se com longevidade das instituições. Pode-se ainda observar na produção destes estados, uma ciência apoiada no pressuposto que o desenvolvimento científico necessita manter pluralismo teórico, ideológico e filosófico (MORIN, 2008), do mesmo modo como também demonstra que a produtividade é necessária para o desenvolvimento científico. Acredita-se que foi demonstrado aqui que é possível realizar uma análise da vitalidade de uma produção científica a partir das suas estruturas e dinâmicas.

A pesquisa ofereceu ainda, a percepção de que, além da dificuldade que a discussão sobre a construção de um indicador de vitalidade científica apresenta, que

possa ser mais próximo da realidade e com menos desvios, deixa claro a possibilidade de novas abordagens sobre este tema. Espera-se que esta pesquisa tenha utilidade e relevância, uma vez que apresenta sua modesta colaboração na construção do conhecimento científico na área da cientometria.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. M. Science and technology systems in Less Developed countries: identifying a threshold level and focusing in the cases of India and Brazil. In: MOED, H.; GLÄNZEL, W., *et al.* *Handbook of quantitative science and technology research*. Dordrecht: Kluwer, 2004.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; FERRAZ, M. H. M. Raízes históricas da difícil equação institucional da ciência no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, v.16, n.3, p.3-14. 2002.
- ALLIK, J. Factors affecting bibliometric indicators of scientific quality. *Trames*, v.17, n.67/62, p.199-214. 2013.
- ALMEIDA, M.; DANTES, M. A. M., Eds. *O serviço sanitário de São Paulo, a saúde pública e a microbiologia*. Espaços da ciência no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, p.135-55, Espaços da ciência no Brasil. 2001.
- ALVARENGA, L. Bibliometria e arqueologia do saber de Michel Foucault: traços de identidade teórico-metodológica. *Ciência da Informação*, v.27, n.3, p.1-9. 1998.
- ARAÚJO, C. A. A ciência da informação como ciência social. *Ciência da Informação*, v.32, n.3, p.21-27. 2003.
- ARBOIT, A. E., *et al.* Configuração epistemológica da Ciência da Informação na literatura periódica brasileira por meio de análise de citações (1972 - 2008). *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.15, n.1, p.18-43. 2010.
- AROCENA, R.; SUTZ, J. Changing knowledge production and Latin American universities. *Research Policy*, v.30, n.8, p.1221-34. 2001.
- AZEVEDO, V. F. Medicina translacional: qual a importância para a prática reumatológica? *Revista Brasileira de Reumatologia*, v.49, n.1, p.81-83. 2009.
- BALBACHEVSKY, E.; SCHWARTZMAN, S. Brazil: Diverse Experiences in Institutional Governance in the Public and Private Sectors. In: LOCKE, W.; FISHER, D., *et al.* *Changing Governance and Management in Higher Education: The Perspectives of the Academy*. London: Springer Verlag, 2011. 2. p.35-56
- BERNE, R. M.; LEVY, M. N. *Fisiologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- BETTENCOURT, L., *et al.* Scientific discovery and topological transitions in collaboration networks. *Journal of Informetrics*, v.3, n.3, p.210-21. 2009.
- BETTENCOURT, L. M. A., *et al.* Population modeling of the emergence and development of scientific fields. *Scientometrics*, v.75, n.3, p.495-518. 2008.
- BÖRNER, K. *Atlas of science: visualizing what we know*. Cambridge, MA: MIT, 2010.

BÖRNER, K., *et al.* An introduction to modeling science: basic model types, key definitions, and a general framework for the comparison of process models. In: SCHARNHORST, A.; BÖRNER, K., *et al.* *Models of science dynamics encounters between complexity theory and information sciences*. Berlin: Springer, 2012. p.3-22

BÖRNER, K., *et al.* Mapping the diffusion of scholarly knowledge among major US research institutions. *Scientometrics*, v.68, n.3, p.415-26. 2006.

BOUND, K. *Brazil, the natural knowledge economy*. London: Demos, 2008.

BOYACK, K. W.; KLAVANS, R. Map of scientific paradigms. In: BÖRNER, K. *Atlas of science: visualizing what we know*. Cambridge, MA: MIT, 2010. p.136-37

BRAUN, T., *et al.* Publication and cooperation patterns of the authors of neuroscience journals. *Scientometrics*, v.51, n.3, p.499-510. 2001.

BRAZIER, J., *et al.* Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *British Medical Journal*, v.305, n.6846, p.160-64. 1992.

BUCHELI, V., *et al.* Growth of scientific production in Colombian universities: an intellectual capital-based approach. *Scientometrics*, v.91, n.2, p.369-82. 2012.

CALAINHO, D. B. Jesuítas e medicina no Brasil colonial. *Tempo*, v.19, n.61, p.61-75. 2005.

CALLON, M., *et al.* *Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: Trea, 1995.

CARNEIRO JÚNIOR, S.; LOURENÇO, R. Pós-graduação e pesquisa na universidade. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. D. M. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp, 2003. p.172-227

CARVALHO, L. F. *Bibliometria e saúde coletiva: análise dos periódicos Cadernos de Saúde Pública e Revista de Saúde Pública*. 2005. (Dissertação) - Gestão da Informação e Comunicação em Saúde, FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

CASTIEL, L. D.; SANZ-VALERO, J. Entre fetichismo e sobrevivência: o artigo científico é uma mercadoria acadêmica? *Cad. Saúde Pública*, v.23, n.12, p.3041-50. 2007.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Mestres e doutores no Brasil, uma introdução*. Brasília: CGEE, 2012.

COBO, M. J., *et al.* Science mapping software tools: review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.62, n.5, p.1-21. 2011.

COLE, S. The hierarchy of the sciences? *American Journal of Sociology*, v.89, n.1, p.111-39. 1983.

COLE, S., *et al.* Chance and consensus in peer review. *Science*, v.214, n.4523, p.881-6, Nov 20. 1981.

COMMITTEE ON ASSESSING BEHAVIORAL. *A strategy for assessing science: behavioral and social research on aging*: The National Academies Press, 2006.

CRONIN, B. Hyperauthorship: a postmodern perversion or evidence of a structural shift in scholarly communication practices? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.52, n.7, p.558-69. 2001.

CRUZ, C. H. B. Brazil: reward quality. *Nature*, v.490, p.334. 2012.

CUNHA MELO, J. R., *et al.* Brazilian medical publications: citation patterns for Brazilian-edited and non-Brazilian literature. *Braz J Med Biol Res*, v.39, n.8, p.997-1002, Aug. 2006.

DANKOSKI, M. E., *et al.* An expanded model of faculty vitality in academic medicine. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, Dec 2. 2011.

DARNTON, R. *O beijo de Lamourette: mídia, cultura e revolução*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

DE MEIS, L.; LETA, J. *O perfil da ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

DIAS, R. B. *Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil*. Campinas: Unicamp, 2012.

DING, Y. Scientific collaboration and endorsement: network analysis of coauthorship and citation networks *Journal of Informetrics*, v.5, n.1, p.187-203. 2011.

DING, Y.; CRONIN, B. Popular and/or prestigious? Measures of scholarly esteem. *Information Processing & Management*, v.47, n.1, p.80-96, Jan. 2011.

DOMINGUES, H. M. B. O Jardim Botânico do Rio de Janeiro. In: DANTES, M. A. M. *Espaços da ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001a. p.27-56

_____. A Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional e as Ciências Naturais no Brasil Império. In: DANTES, M. A. M. *Espaços da ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001b. p.83-110

FANELLI, D. How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data. *PLoS ONE*, v.4, n.5. 2009.

FERRAZ, M. H. M. A rota dos estudos sobre a Cochonilha em Portugal e no Brasil no século XIX: caminhos desencontrados. *Química Nova*, v.30, n.4, p.1032-37. 2007.

FERREIRA, L. O., *et al.* A Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro no século XIX: a organização institucional e os modelos de ensino. In: DANTES, M. A. M. *Espaços da ciência no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2001. p.59-77

FIGUEIREDO, L. M. Distribuição da literatura geológica brasileira. *Ciência da Informação*, v.2, n.1, p.27-40. 1973.

FOOTE, M., *et al.* On the bidirectional relationship between geographic range and taxonomic duration. *Paleobiology*, v.34, p.421-33. 2008.

FRANCELIN, M. M. A epistemologia da complexidade e a ciência da informação. *Ciência da Informação*, v.32, n.2, p.64-68. 2003.

GIULIANI, F., *et al.* Assessing scientific collaboration through coauthorship and content sharing. *Scientometrics*, v.85, n.1, p.13-28. 2010.

GLÄNZEL, W. Coauthorship patterns and trends in the sciences (1980-1998): a bibliometric study with implications for database indexing and search strategies. *Library Trends*, v.50, n.3, p.461-73. 2002.

_____. Seven myths in bibliometrics: about facts and fiction in quantitative science studies. In: Fourth International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Ninth COLLNET Meeting, Berlin, **Anais**. KRETSCHMER, H.; HAVEMANN, F.: 2008.

GLÄNZEL, W., *et al.* Science in Brazil. Part 1: a macro-level comparative study. *Scientometrics*, v.67, n.1, p.67-86. 2006.

GLÄNZEL, W.; SCHUBERT, A. Analysing scientific networks through co-authorship. In: MOED, H. F. *Handbook of quantitative science and technology research*. 2005. p.257-76

GLEICK, J. *A informação: uma história, uma teoria, uma enxurrada*. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

GONZALEZ-ARANDA, J. M., *et al.* e-Research in International Cooperation Networks in Science and Technology Research. In: ANANDARAJAN, M.; ANANDARAJAN, A. *E-research collaboration: theory, techniques and challenges*. Berlin: Springer Verlag, 2010.

GREENBERG, S. How citation distortions create unfounded authority: analysis of a citation network. *British Medical Journal*, v.339, n.b2680, p.1-14. 2009.

HALLAK, J. E. C., *et al.* National Science and Technology Institute for Translational Medicine (INCT-TM): advancing the field of translational medicine and mental health. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v.32, n.1, p.83-90. 2010.

HANAUSKE, M. Evolutionary game theory and complex networks of scientific information. In: SCHARNHORST, A.; BORNER, K., *et al.* *Models of science dynamics encounters between complexity theory and information sciences*. Berlin: Springer, 2012. p.159-91

HENNEMANN, S., *et al.* Measuring regional science networks in China: a comparison of international and domestic bibliographic data sources. *Scientometrics*. 2011.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Natl Acad Sci U S A*, v.102, n.46, p.16569-72. 2005.

HOLANDA, S. B. *Raízes do Brasil*. 26 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

IRIBARREN-MAESTRO, I. *Producción científica y visibilidad de los investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid en las Bases de Datos del ISI, 1997-2003*. 2006. 460 p. (Tesis Doctoral) - Departamento de Biblioteconomía y Documentación, Universidad Carlos III de Madrid, Getafe.

JABLONSKI, D. Mass extinctions and macroevolution. *Paleobiology*, v.31, n.192-210. 2005.

KIKUCHI, R. K., *et al.* Conservation status and spatial patterns of AGRRA vitality indices in Southwestern Atlantic reefs. *Revista de Biología Tropical*, v.58 Suppl 1, p.1-31. 2010.

KING, D. A. The scientific impact of nations. *Nature*, v.430, n.6997, p.311-6, Jul 15. 2004.

KLAVANS, R.; BOYACK, K. W. Thought leadership: A new indicator for national and institutional comparison. *Scientometrics*, v.75, n.2, p.239-50. 2008.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 9 ed. São Paulo: Perspectiva, 2005. 260 p.

_____. *A tensão essencial: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica*. São Paulo: UNESP, 2011.

LANE, J. Let's make science metrics more scientific. *Nature*, v.464, p.488-89. 2010.

LEITE, P., *et al.* A new indicator for international visibility: exploring Brazilian scientific community. *Scientometrics*, v.88, n.1, p.311-19. 2011.

LETA, J.; CRUZ, C. H. B. A produção científica brasileira. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. D. M. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp, 2003. p.121-68

LEYDESDORFF, L., *et al.* Bibliometric Perspectives on Medical Innovation using the Medical Subject Headings (MeSH) of PubMed. *Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1203.1006>* Acesso em: abr. 2012. 2012.

MACHADO, R. D. N.; LETA, J. Proceedings of ISSI 2013: Volume 2. In: 14th Conference of International Society of Scientometrics and Informetrics, Vienna, Austria, **Anais**. AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY: 2013.

- MACHADO, U. *Pequeno guia histórico das livrarias brasileiras*. São Paulo: Ateliê, 2008.
- MALI, F., *et al.* Dynamic scientific co-authorship networks In: SCHARNHORST, A.; BORNER, K., *et al.* *Models of science dynamics encounters between complexity theory and information sciences*. Berlin: Springer, 2012. p.195-232
- MALTRÁS-BARBA, B. *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Gijón: Trea, 2003.
- MARQUES, V. R. B. Escola de homens de ciências: a Academia Científica do Rio de Janeiro, 1772-1779. *Educar*, v.25, p.39-57. 2005.
- MARSHAKOVA-SHAIKEVICH, I. Scientific collaboration of new 10 EU countries in the field of social sciences. *Inf Process Manage*, v.42, n.6, p.1592-98. 2006.
- MARTÍNEZ, E.; ALBORNOZ, M. Indicadores de ciencia y tecnología: balance y perspectivas. In: _____. *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*. Caracas: UNESCO, 1998. p.9-21
- MATTHEWS, A. South African universities in world rankings. *Scientometrics*, v.90, n.1, p.1-21. 2012.
- MAYR, E. *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- MCCONNELL, H. W.; PARDY, A. Future trends in medical research publishing. In: SNYDER, P. J.; MAYES, L. C., *et al.* *Science and the media: Delgado's brave bulls and the ethics of scientific disclosure*. Amsterdam: Academic, 2009.
- MEADOWS, A. J. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268 p.
- _____. Avaliando o desenvolvimento da comunicação eletrônica. In: MULLER, S. P. M.; PASSOS, E. J. L. *Comunicação científica: estudos avançados em ciência da informação*. Brasília: UNB, 2000. p.23-34
- MERTON, R. K. *Ensaio de sociologia da ciência*. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia, 2013.
- MORAES, R. B. *Livros e Bibliotecas no Brasil Colonial*. Brasília: Briquet de Lemos, 2006.
- MORIN, E. *Ciência com consciência*. 12 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- MOTOYAMA, S. A física no Brasil. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. *História das ciências no Brasil*. São Paulo: Edusp, 1979. p.61-91
- MOTOYAMA, S., Ed. *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: Edusp. 2004.

- MOURA, A. M. M. *A interação entre artigos e patentes: um estudo cientométrico da comunicação científica em biotecnologia*. 2009. 270 p. (Tese) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação, UFRGS, Porto Alegre.
- MUGNAINI, R. Avaliação da produção científica nacional: contextualização e indicadores. In: POBLACIÓN, D. A.; WITTER, G. P., *et al. Revistas científicas: dos processos tradicionais às perspectivas alternativas de comunicação*. São Paulo: Ateliê, 2011. p.43-68
- MUGNAINI, R., *et al.* Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da Informação*, v.33, n.2, p.123-31. 2004.
- MURGUIA, E. I. As articulações políticas na criação do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD). *Datagramazero*, v.14, n.2, p.1-18. 2013.
- NAVA, P. *Capítulos da história da medicina no Brasil*. Cotia: Ateliê, 2003.
- NEFF, M. W.; CORLEY, E. A. 35 years and 160,000 articles: A bibliometric exploration of the evolution of ecology. *Scientometrics*, v.80, n.3, p.657-82. 2009.
- OLIVEIRA, J. C. *Dom João VI: adorador do Deus das Ciências? A constituição da cultura científica no Brasil (1808-1821)*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2005.
- PARDO, S., *et al.* Studies of viability and vitality after freezing of the probiotic yeast *Saccharomyces boulardii*: physiological preconditioning effect. *Revista Iberoamericana de Micología*, v.26, n.2, p.155-60, Jun 30. 2009.
- PEDROSA, F. M. A Academia Brasílica dos Esquecidos e a História Natural da Nova Lusitânia. *Revista da SBHC*, v.1, p.21-28. 2003.
- PEREIRA, J. C. R.; BRONHARA, B. Índice H de docentes em Saúde Coletiva no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v.45, n.3, p.599-606. 2011.
- PIRES-ALVES, F. Informação científica, educação médica e políticas de saúde: a Organização Pan-Americana da Saúde ea criação da Biblioteca Regional de Medicina-Bireme. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.13, n.3, p.899-908. 2008.
- POBLACIÓN, D. A., *et al.*, Eds. *Revistas científicas: dos processos tradicionais às perspectivas alternativas de comunicação*. São Paulo: Ateliê. 2011.
- PORTOCARRERO, V. *As ciências da vida: de Canguilhem a Foucault*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2009.
- PRICE, D. S. *O desenvolvimento da ciência*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 96 p.
- ROBINSON, L.; KARAMUFTUOGLU, M. The nature of information science: changing models. *Information Research*, v.15, n.4. 2010.

RONS, N.; AMEZ, L. Impact vitality: an indicator based on citing publications in search of excellent scientists. *Research Evaluation*, v.18, n.3, p.233-41. 2009.

ROYAL SOCIETY. *Knowledge, Networks and Nations: Global scientific collaboration in the 21st century*. London: RS, 2011.

SÁ, D. M. *A ciência como profissão: médicos, bacharéis e cientistas no Brasil (1895-1935)*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

SANDSTRÖM, E.; SANDSTRÖM, U. Meeting the micro-level challenges: bibliometrics at the individual level. In: 12th Conference on Scientometrics and Informetrics, Rio de Janeiro, **Anais**. ISSI: 2009.

SANTOS, G. C., Ed. *Fontes de indexação para periódicos científicos: um guia para bibliotecários e editores*. Campinas: UNICAMPed. 2010.

SCARPO, M. K. *História e representações do espaço na Academia Brasileira dos Esquecidos (Salvador, 1724-25)*. 2010. (Monografia) - Curso de História, UFRGS, Porto Alegre.

SCHWARTZMAN, S., Ed. *Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, ed. 1993.

_____. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

_____. A ciência no império. *Parcerias Estratégicas*, v.17, n.34, p.155-76. 2012.

SHAPIRO, F. R. Origins of bibliometrics, citation indexing, and citation analysis - the neglected legal literature. *Journal of the American Society for Information Science*, v.43, n.5, p.337-39. 1992.

SHINN, T.; RAGOUE, P. *Controvérsias sobre a ciência: por uma sociologia transversalista da atividade científica*. São Paulo: Editora 34, 2008.

SILVA, L. A. G. Bibliotecas brasileiras vistas pelos viajantes no século XIX. *Ciência da Informação*, v.39, p.67-87. 2010.

SILVA, M. G. M. Colegios invisíveis na estratégia de bibliotecas especializadas: revisão da literatura. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, v.9, n.1, p.61-65. 1981.

SOARES, M. C. P. O doutor Evandro Chagas na Amazônia: entre a epopeia e a tragédia. *Rev Pan-Amaz Saúde*, v.1, n.1. 2010.

SOKAL, A.; BRICMONT, J. *Imposturas intelectuais: o abuso da ciência pelos filósofos pós modernos*. Rio de Janeiro: Record, 1999. 316 p.

SOTUDEH, H. How sustainable a scientifically developing country could be in its specialties? The case of Iran's publications in SCI in the 21st century compared to 1980s. *Scientometrics*, p.1-13. 2011.

SPINAK, E. *Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría*. Caracas: Cresalc/Unesco, 1996. 245 p.

STREHL, L. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. *Ciência da Informação*, v.34, n.1, p.19-27. 2005.

STUMPF, I. R. C., *et al.* Uso dos termos Cienciometria e Cientometria pela comunidade científica brasileira. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P., *et al.* *Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação*. São Paulo: Angellara, 2006. p.341-69

TARAPANOFF, K. A política científica e tecnológica no Brasil: o papel do IBICT. *Ciência da Informação*, v.21, n.2, p.149-58. 1992.

TARGINO, M. G. Artigos científicos: a saga da autoria e co-autoria. In: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação; XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Rio de Janeiro, **Anais**. UERJ: 2005.

TENOPIR, C.; KING, D. W. *Towards electronic journals: realities for scientists librarians, and publishers*. Washington: SLA, 2000.

URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, R. A Lei de Lotka na bibliometria brasileira. *Ci Inf (Brasília)*, v.31, n.2, p.14-20. 2002.

_____. A frente de pesquisa na literatura sobre a produtividade dos autores. *Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.*, v.14, p.38-56. 2009.

VELHO, L. M. L. S. Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica. In: MARTÍNEZ, E.; ALBORNOZ, M. *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*. Caracas: UNESCO, 1998. p.23-51

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: ____; MACEDO, M. M. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp, 2003.

_____. Mestres e doutores no Brasil, uma introdução. In: CGEE (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS). *Mestres 2012: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira*. Brasília: CGEE, 2012.

VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M., Eds. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Unicamp. 2003.

WAINER, J.; VIEIRA, P. Correlations between bibliometrics and peer evaluation for all disciplines: the evaluation of Brazilian scientists. *Scientometrics*. 2013.

WELTMAN, W. L. *A educação do Jeca: ciência, divulgação científica e agropecuária na revista Chácaras e Quintais (1909-1948)*. 2008. (Tese) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e da Saúde, Fiocruz, Riode Janeiro.

ZIMAN, J. M. *Conhecimento público*. Belo Horizonte Itatiaia, 1979.

APÊNDICES

APÊNDICE A – LISTA DAS INSTITUIÇÕES E RESPECTIVOS CÓDIGOS

A listagem abaixo, com o nome de todas as instituições e seus respectivos códigos foi organizada por região e estado. No banco de dados, para cada estado foi utilizada a sua sigla correspondente acrescida de um número sequencial. Em todos eles, há a indicação da sigla acrescida do número 99, que corresponde ao grupo daquelas instituições com menos de cinco registros (DF99, RJ99, RS99...). O estado de São Paulo, por ser o único que apresentou um número de instituições acima de 100, manteve-se a regra referida anteriormente (SP99) e abriu-se uma nova letra para dar continuidade ao número sequencial, substituindo a letra P pela Q e reiniciando a numeração (SQ01, SQ02, SQ03...).

REGIÃO CENTRO OESTE

DISTRITO FEDERAL

- DF1. AGENCIA NACIONAL DE AGUAS
- DF2. INSTITUTO DE BIOÉTICA, DIREITOS HUMANOS E GÊNERO
- DF3. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA
- DF4. EMBRAPA - DF
- DF5. ESCS DF - ESCOLA SUPERIOR EM CIENCIAS DA SAÚDE
- DF6. FIOCRUZ DF
- DF7. FACULDADES INTEGRADAS DO PLANALTO CENTRAL
- DF8. HOSPITAL ASA NORTE
- DF9. HOSPITAL BASE
- DF10. HOSPITAL BRASILIA
- DF11. HOSPITAL FORCAS ARMADAS
- DF12. HOSPITAL ICARD
- DF13. HOSPITAL SARAH
- DF14. HOSPITAL STA LUCIA
- DF15. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA
- DF16. MINISTÉRIOS
- DF17. OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE
- DF18. PUC DF
- DF19. SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DO DISTRITO FEDERAL
- DF20. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
- DF21. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA

GOIAS

- GO1. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA DE GOIÁS
- GO2. EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO
- GO3. HOSPITAL ANIS RASSI
- GO4. HOSPITAL ARAÚJO JORGE
- GO5. HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
- GO6. HOSPITAL GERAL DE GOIANIA
- GO7. HOSPITAL SAMARITANO
- GO8. INSTITUTO DE NEUROLOGIA DE GOIANIA
- GO9. INSTITUTO DE OLHOS DE GOIANIA
- GO10. SECRETARIA ESTADUAL DE SAUDE DE GOIÁS
- GO11. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE GOIANIA
- GO12. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
- GO13. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
- GO14. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
- GO15. INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA
- GO16. UNIVERSIDADE PAULISTA

MATO GROSSO

- MT1. HOSPITAL SANTA ROSA
- MT2. SECRETARIA ESTADUAL DE SAUDE DO MATO GROSSO
- MT3. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
- MT4. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
- MT5. UNIVERSIDADE DE CUIBÁ

MATO GROSSO DO SUL

- MS1. UNIVERSIDADE ANHAGUERA
- MS2. EMBRAPA GADO NORTE
- MS3. EMBRAPA PANTANAL
- MS4. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CAMPO GRANDE
- MS5. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
- MS6. UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
- MS7. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL
- MS8. UNIVERSIDADE DESENVOLV ESTADO E REGIÃO PANTANAL
- MS9. UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO

REGIÃO NORDESTE**ALAGOAS**

- AL1. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
- AL2. UNIVERSIDADE ESTADUAL CIÊNCIAS SAÚDE DE ALAGOAS

BAHIA

- BA1. CENTRO DE PESQ ASSISTÊNCIA EM REPRODUÇÃO HUMANA
- BA2. ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
- BA3. FACULDADE SOCIAL DA BAHIA
- BA4. FUND BAHIANA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS
- BA5. FIOCRUZ – CENTRO DE PESQUISAS GONÇALO MONIZ
- BA6. HOSPITAL ARISTIDES MALTEZ
- BA7. HOSPITAL OCTÁVIO MANGABEIRA
- BA8. HOSPITAL PORTUGUÊS
- BA9. HOSPITAL SÃO RAFAEL
- BA10. REDE SARAH DE HOSPITAIS DE REABILITAÇÃO – SALVADOR
- BA11. HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DA BAHIA
- BA12. HOSPITAL SANTA IZABEL
- BA13. HOSPITAL SANTO ANTONIO
- BA14. INST BRAS OFTALMOLOGIA E PREVENÇÃO DA CEGUEIRA
- BA15. SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA
- BA16. UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
- BA17. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
- BA18. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
- BA19. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
- BA20. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
- BA21. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

CEARÁ

- CE1. EMBRAPA
- CE2. FACULDADE CATÓLICA RAINHA DO SERTÃO
- CE3. FACULDADE DE MEDICINA DE JUAZEIRO DO NORTE
- CE4. FUNDAÇÃO MANDACARÚ
- CE5. HOSPITAL DR. JOSÉ FROTE
- CE6. HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA
- CE7. HOSPITAL MESSEJANA
- CE8. HOSPITAL SÃO JOSÉ
- CE9. REDE SARA DE HOSPITAIS DE REABILITAÇÃO – FORTALEZA
- CE10. HOSPITAL SANTA CASA DE SOBRAL
- CE11. INSTITUTO DO CORAÇÃO E PULMÃO
- CE12. INSTITUTO DO CANCER DO CEARÁ
- CE13. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO CEARÁ
- CE14. UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
- CE15. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
- CE16. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO VALE DA ACARAU
- CE17. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
- CE18. UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI

MARANHÃO

- MA1. CENTRO UNIVERSITÁRIO DO MARANHÃO
- MA2. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
- MA3. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

PARAÍBA

- PB1. HOSPITAL SANTA ISABEL
- PB2. UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
- PB3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
- PB4. UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PERNAMBUCO

- PE1. CENTRO REGIONAL DE CIÊNCIAS NUCLEARES
- PE2. EMBRAPA – SEMI-ÁRIDO
- PE3. FIOCRUZ – AGGEU MAGALHÃES
- PE4. FUNDAÇÃO ALTINO VENTURA
- PE5. HEMOCENTRO DE PERNAMBUCO
- PE6. HOSPITAL GETÚLIO VARGAS
- PE7. HOSPITAL PORTUGUÊS
- PE8. HOSPITAL DA RESTAURAÇÃO
- PE9. INSTITUTO MATERNO INFANTIL DE PERNAMBUCO
- PE10. INSTITUTO DO CORAÇÃO DE PERNAMBUCO
- PE11. SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE PERNAMBUCO
- PE12. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO
- PE13. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PERNAMBUCO
- PE14. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
- PE15. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
- PE16. UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DE SÃO FRANCISCO
- PE17. UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

PIAUI

- PI1. HOSPITAL DE DOENÇAS INFECTO-CONTAGIOSAS
- PI2. HOSPITAL GETÚLIO VARGAS
- PI3. HOSPITAL SÃO MARCOS
- PI4. FAC SAÚDE, CIENC HUMANAS E TECNOLÓGICAS DO PIAUÍ
- PI5. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
- PI6. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

RIO GRANDE DO NORTE

- RN1. ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE MOSSORÓ
- RN2. UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
- RN3. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
- RN4. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
- RN5. UNIVERSIDADE POTIGUAR

SERGIPE

- SE1. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
SE2. UNIVERSIDADE TIRADENTES

REGIÃO NORTEACRE

- AC1. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

AMAPÁ

- AP1. UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ

AMAZONAS

- AM1. EMBRAPA – AMAZÔNIA OCIDENTAL
AM2. FIOCRUZ – CENTRO PESQUISAS LEONIDAS & MARIA DEANE
AM3. FUNDAÇÃO ALFREDO DA MATTA
AM4. FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO AMAZONAS
AM5. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
AM6. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAZONAS
AM7. UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

PARÁ

- PA1. CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ
PA2. EMBRAPA – AMAZÔNIA ORIENTAL
PA3. FUNDAÇÃO LUIZ DECOURT
PA4. INSTITUTO EVANDRO CHAGAS
PA5. INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA
PA6. MUSEU EMILIO GOELDI
PA7. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ
PA8. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PA9. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

RONDONIA

- RO1. CENTRO DE PESQUISA EM MEDICINA TROPICAL
RO2. FACULDADE SÃO LUCAS
RO3. INSTITUTO DE PESQUISA EM PATOLOGIAS TROPICAIS
RO4. UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONIA

RORAIMA

- RR1. UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA

TOCANTINS

- TO1. UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS

REGIÃO SUDESTE**ESPÍRITO SANTO**

- ES1. FACULDADE ESPIRITOSANTENSE
- ES2. HOSPITAL NOSSA SENHORA DA GLÓRIA
- ES3. HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE VITÓRIA
- ES4. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE VITÓRIA
- ES5. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
- ES6. UNIVERSIDADE DE VILA VELHA

MINAS GERAIS

- MG1. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
- MG2. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE
- MG3. CENTRO DE DESENV. DE TECNOLOGIA NUCLEAR
- MG4. EMBRAPA – GADO DE LEITE
- MG5. FIOCRUZ – CENTRO DE PESQUISAS RENE RACHOU
- MG6. FUNDAÇÃO BENJAMIN GUIMARÃES
- MG7. FUNDAÇÃO FACULDADE CIÊNCIAS MÉDICAS MINAS GERAIS
- MG8. FUNDAÇÃO HOSPITALAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS
- MG9. FUNDAÇÃO SÃO FRANCISCO DE ASSIS
- MG10. FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DE BELO HORIZONTE
- MG11. FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS
- MG12. FUNDAÇÃO HEMOMINAS
- MG13. NUCLEO DE GENÉTICA MÉDICA DE MINAS GERAIS
- MG14. HOSPITAL EDUARDO DE MENEZES
- MG15. HOSPITAL FELÍCIO ROCHO
- MG16. HOSPITAL ISRAEL PINHEIRO
- MG17. HOSPITAL JOÃO XXIII
- MG18. HOSPITAL MADRE TEREZA
- MG19. HOSPITAL MARIA AMÉLIA LINS
- MG20. HOSPITAL MATER DEI
- MG21. HOSPITAL ODILON BEHRENS
- MG22. HOSPITAL SÃO GERALDO
- MG23. HOSPITAL SOCOR
- MG24. HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE BH
- MG25. HOSPITAL VERA CRUZ
- MG26. INSTITUTO BIOCOR
- MG27. INSTITUTO HERMES PARDINI
- MG28. INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA SERVIDORES ESTADO MG
- MG29. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
- MG30. ORIGEN – CENTRO DE MEDICINA REPRODUTIVA
- MG31. SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
- MG32. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE

- MG33. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MOTES CLAROS
- MG34. FACULDADES FEDERAIS INTEGRADAS DE DIAMANTINA
- MG35. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS
- MG36. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
- MG37. UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
- MG38. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
- MG39. UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
- MG40. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
- MG41. UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
- MG42. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLANDIA
- MG43. UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA
- MG44. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
- MG45. FUNDAÇÃO MINEIRA DE EDUCAÇÃO E CULTURA
- MG46. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
- MG47. UNIVERSIDADE JOSÉ ROSÁRIO VELLANO
- MG48. PUC MINAS GERAIS
- MG49. UNIVERSIDADE DE UBERABA
- MG50. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOCE
- MG51. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO VERDE
- MG52. UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ

RIO DE JANEIRO

- RJ1. CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS
- RJ2. CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA RJ
- RJ3. CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO – PETROBRAS
- RJ4. CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL
- RJ5. CLÍNICA LUIZ HAROLDO
- RJ6. CLÍNICA IVO PITANGY
- RJ7. COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
- RJ8. EMBRAPA – RJ
- RJ9. FIOCRUZ
- RJ10. FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
- RJ11. HOSPITAL DE ANDARAÍ
- RJ12. HOSPITAL GERAL DE BONSUCESSO
- RJ13. HOSPITAL DA FORÇA AÉREA DO GALEÃO
- RJ14. HOSPITAL IPANEMA
- RJ15. HOSPITAL DA LAGOA
- RJ16. HOSPITAL DE CARDIOLOGIA DE LARANJEIRAS
- RJ17. HOSPITAL MIGUEL COUTO
- RJ18. HOSPITAL MUNICIPAL JESUS
- RJ19. HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS
- RJ20. HOSPITAL DA PENITÊNCIA
- RJ21. HOSPITAL SÃO JOSÉ DO AVAÍ
- RJ22. HOSPITAL SOUZA AGUIAR

- RJ23. HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA RJ
- RJ24. HOSPITAL SANTA TEREZA
- RJ25. HOSPITAL PRÓ-CARDÍACO
- RJ26. HOSPITAL SERVIDORES ESTADO RJ
- RJ27. INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
- RJ28. INSTITUTO NACIONAL DE CANCER
- RJ29. INMETRO
- RJ30. INSTITUTO DE BIOLOGIA DO EXÉRCITO
- RJ31. INSTITUTO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA
- RJ32. INSTITUTO D'OR
- RJ33. INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
- RJ34. INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA DE LARANJEIRAS
- RJ35. INSTITUTO DE RÁDIO PROTEÇÃO E DOSEMETRIA
- RJ36. JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
- RJ37. LABORATÓRIO HOMERO SOARES RAMOS
- RJ38. LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA
- RJ39. MINISTÉRIO DA SAÚDE – RJ
- RJ40. MUSEU NACIONAL DO RIO DE JANEIRO
- RJ41. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO
- RJ42. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DO RIO DE JANEIRO
- RJ43. UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO
- RJ44. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
- RJ45. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO
- RJ46. UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
- RJ47. FACULDADE DE MEDICINA DE VALENÇA
- RJ48. UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
- RJ49. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
- RJ50. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
- RJ51. UNIVERSIDADE GAMA FILHO
- RJ52. UNIVERSIDADE IGUAÇÚ
- RJ53. UNIVERSIDADE ITAPERÚNA
- RJ54. PUC – RIO DE JANEIRO
- RJ55. FUNDAÇÃO EDUCACIONAL SERRA DOS ÓRGÃOS
- RJ56. UNIVERSIDADE SANTA ÚRSULA
- RJ57. CENTRO UNIVERSITÁRIO ESTADUAL DA ZONA OESTE
- RJ58. UNIGRANRIO
- RJ59. UNIVERSIDADE VEIGA ALMEIDA

SÃO PAULO

- SP1. ASSOCIAÇÃO DE ASSITÊNCIA A CRIANÇA DEFICIENTE
- SP2. AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA E AGRONEGÓCIOS
- SP3. BIREME
- SP4. CENTRO DE CONSULTORIA EM PATOLOGIA, BOTUCATÚ
- SP5. CENTRO DE ESTUDOS DA VOZ

- SP6. CENTRO DE FERTILIZAÇÃO ASSISTIDA
- SP7. CENTRO DE MEDICINA REPRODUTIVA HUNTINGTON
- SP8. CENTRO NAC. DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS
- SP9. CENTRO PESQ. DOENÇAS MATERNO-INFANTIS CAMPINAS
- SP10. CENTRO PESQ REPROD HUMANA DR. ROGER ABDELMASSIH
- SP11. CENTRO DE PESQUISA SÃO LEOPOLDO MANDIC
- SP12. CENTRO PESQ. EM SAÚDE REPRODUTIVA DE CAMPINAS
- SP13. CENTRO DE REPRODUÇÃO HUMANA PROF. FRANCO JUNIOR
- SP14. CENTRO DE REPRODUÇÃO HUMANA SINHÁ JUNQUEIRA
- SP15. CIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
- SP16. EMBRAPA
- SP17. FUNDAÇÃO ANTONIO PRUDENTE
- SP18. FUNDACENTRO
- SP19. FUNDECITRUS – FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA
- SP20. UNIDADE DE PESQUISA GALENO
- SP21. HEMOCENTRO SP
- SP22. HEMOCENTRO UNICAMP
- SP23. HOSPITAL 9 DE JULHO
- SP24. HOSPITAL AC CAMARGO
- SP25. HOSPITAL ALBERT EINSTEIN
- SP26. HOSPITAL ANA COSTA
- SP27. HOSPITAL DE BASE
- SP28. HOSPITAL BENEFICÊNCIA PORTUGUESA
- SP29. HOSPITAL BRIGADEIRO
- SP30. HOSPITAL DE CANCER DE BARRETOS
- SP31. HOSPITAL DE CLÍNICAS
- SP32. HOSPITAL DO CORAÇÃO
- SP33. HOSPITAL DARCY VARGAS
- SP34. HOSPITAL EDMUNDO VASCONCELOS
- SP35. HOSPITAL HELIÓPOLIS
- SP36. HOSPITAL INCOR
- SP37. HOSPITAL IPIRANGA
- SP38. HOSPITALLEONOR MENDES BARROS
- SP39. HOSPITAL MANDAQUI
- SP40. HOSPITAL OFTALMOLÓGICO DE SOROCABA
- SP41. HOSPITAL DE OLHOS DE ARARAQUARA
- SP42. HOSPITAL DE OLHOS SP
- SP43. HOSPITAL OSWALDO CRUZ
- SP44. HOSPITAL PADRE BENTO
- SP45. HOSPITAL PESQ. REABILITAÇÃO LESÕES LÁBIOPALATAIS
- SP46. HOSPITAL REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS
- SP47. HOSPITAL DO RIM E HIPERTENSÃO
- SP48. HOSPITAL SAMARITANO
- SP49. HOSPITAL SÃO CAMILO

- SP50. HOSPITAL SÃO JOAQUIM
- SP51. HOSPITAL DO SERVIDOR PÚBLICO ESTADUAL
- SP52. HOSPITAL SÍRIO LIBANES
- SP53. HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO PAULO
- SP54. HOSPITAL SANTA CRUZ
- SP55. HOSPITAL SANTA HELENA
- SP56. HOSPITAL SANTA MARCELINA
- SP57. HOSPITAL VERA CRUZ
- SP58. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
- SP59. INSTITUTO ADOLFO LUTZ
- SP60. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS
- SP61. INSTITUTO BIOLÓGICO
- SP62. INSTITUTO BOLDRINI
- SP63. INSTITUTO DE BOTÂNICA
- SP64. INSTITUTO BUTANTÃ
- SP65. INSTITUTO DO CANCER ARNALDO VIEIRA DE CARVALHO
- SP66. INSTITUTO DE PESQUISA EM CANCER
- SP67. INSTITUTO DANTE PAZZANENSE DE CARDIOLOGIA
- SP68. INSTITUTO INTERNACIONAL DE ECOLOGIA
- SP69. INSTITUTO EMÍLIO RIBAS
- SP70. INSTITUTO FLEURY
- SP71. INSTITUTO H. ELLIS
- SP72. INSTITUTO LAURO SOUZA LIMA
- SP73. INSTITUTO DO CANCER LUDWIG
- SP74. INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA
- SP75. INSTITUTO DE MOLÉSTIAS CARDIOVASCULARES
- SP76. INSTITUTO PASTEUR
- SP77. INSTITUTO DE PESCA
- SP78. INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
- SP79. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
- SP80. INSTITUTO DE ZOOTECNIA
- SP81. LABORATÓRIO JOCKEY CLUB DE SÃO PAULO
- SP82. LABORATÓRIO DE LUZ SINCROTRON
- SP83. LABORATÓRIO NACIONAL DE BIOCÊNCIAS
- SP84. PUC CAMPINAS
- SP85. PUC SANTOS
- SP86. PUC SP
- SP87. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO
- SP88. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SÃO PAULO
- SP89. SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DE FAMÍLIA
- SP90. UNIVERSIDADE 9 DE JULHO
- SP91. UNIVERSIDADE ADVENTISTA
- SP92. UNIVERSIDADE BANDEIRANTE
- SP93. UNIVERSIDADE BRÁS CUBAS

- SP94. UNIVERSIDADE CAMILO CASTELO BRANCO
- SP95. UNICAMP
- SP96. UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO
- SP97. UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL
- SP98. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SÃO PAULO
- SQ1. UNIVERSIDADE FUNDAÇÃO DO ABC
- SQ2. FACULDADE DE MEDICINA DE JUNDIAÍ
- SQ3. UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
- SQ4. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
- SQ5. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
- SQ6. UNIVERSIDADE DE FRANCA
- SQ7. FUNDAÇÃO LUSÍADA SANTOS
- SQ8. UNIVERSIDADE DE GUARULHOS
- SQ9. UNIVERSIDADE IBIRAPUERA
- SQ10. UNIVERSIDADE METODISTA
- SQ11. UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS
- SQ12. UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES
- SQ13. UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA
- SQ14. UNIVERSIDADE PAULISTA
- SQ15. UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
- SQ16. UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
- SQ17. UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO
- SQ18. UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
- SQ19. UNIVERSIDADE SANTO AMARO
- SQ20. UNIVERSIDADE SÃO CAMILO
- SQ21. UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
- SQ22. UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU
- SQ23. UNIVERSIDADE DE SOROCABA
- SQ24. UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
- SQ25. UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
- SQ26. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
- SQ27. UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA

REGIÃO SUL

PARANÁ

- PR1. CEFET – PR
- PR2. EMBRAPA – PR
- PR3. FIOCRUZ – INSTITUTO CARLOS CHAGAS
- PR4. HOSPITAL CRUZ VERMELHA
- PR5. HOSPITAL ERASTO GAERTNER
- PR6. HOSPITAL DAS NAÇÕES
- PR7. HOSPITAL NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS

- PR8. HOSPITAL DE OLHOS DO PARANÁ
- PR9. HOSPITAL PEQUENO PRÍNCIPE
- PR10. HOSPITAL SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE CURITIBA
- PR11. HOSPITAL VITA
- PR12. INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ
- PR13. INST LATINOAMERICANO PESQ ENSINO ODONTOLÓGICO
- PR14. INSTITUTO DE NEUROLOGIA DE CURITIBA
- PR15. HOSPITAL MATERBABY
- PR16. MUSEU CAPÃO DA IMBÚIA
- PR17. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ
- PR18. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
- PR19. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE
- PR20. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
- PR21. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
- PR22. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
- PR23. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
- PR24. UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE CURITIBA
- PR25. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
- PR26. FACULDADE INGA
- PR27. UNIVERSIDADE DO NORTE DO PARANÁ
- PR28. UNIVERSIDADE PARANAENSE
- PR29. UNIVERSIDADE POSITIVO
- PR30. PUC – PR
- PR31. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
- PR32. UNIVERSIDADE TUIUTI

RIO GRANDE DO SUL

- RS1. CLÍNICA DE CIRURGIA PLÁSTICA GOLDMAN
- RS2. EMBRAPA RS
- RS3. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
- RS4. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
- RS5. HOSPITAL CONCEIÇÃO
- RS6. HOSPITAL GERAL DE CAXIAS
- RS7. HOSPITAL MÃE DE DEUS
- RS8. HOSPITAL MOINHOS DE VENTO
- RS9. HOSPITAL PRESIDENTE VARGAS
- RS10. HOSPITAL SÃO LUCAS
- RS11. HOSPITAL SANTA CASA MISERICÓRDIA DE PORTO ALEGRE
- RS12. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO RS
- RS13. INSTITUTO DE CARDIOLOGIA
- RS14. SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE
- RS15. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE
- RS16. CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO
- RS17. UNIVERSIDADE FEEVALE

- RS18. FUND FAC FEDERAL CIÊNCIAS MÉDICAS DE PORTO ALEGRE
- RS19. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
- RS20. CENTRO UNIVERSITÁRIO METODISTA
- RS21. UNIV REGIONAL INTEGRADA ALTO URUGUAI E MISSÕES
- RS22. UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
- RS23. PUC – RS
- RS24. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
- RS25. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS
- RS26. UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
- RS27. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
- RS28. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
- RS29. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
- RS30. UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
- RS31. UNIVERSIDADE DE IJUÍ
- RS32. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
- RS33. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
- RS34. CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

SANTA CATARINA

- SC1. EMBRAPA – SC
- SC2. HOSPITAL GOVERNADOR CELSO RAMOS
- SC3. HOSPITAL INFANTIL JOANA DE GUSMÃO
- SC4. HOSPITAL MUNICIPAL SÃO JOSÉ DE JOINVILE
- SC5. HOSPITAL REGIONAL SÃO JOSÉ
- SC6. HOSPITAL SADALLA AMIN GHANEM
- SC7. HOSPITAL SANTA ISABEL
- SC8. INST CAT PESQ MEIO AMBIENTE DESENVOLV HUMANO
- SC9. INSTITUTO DE NEUROLOGIA DE JOINVILE
- SC10. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA
- SC11. UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ
- SC12. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
- SC13. UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
- SC14. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
- SC15. UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA
- SC16. UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE
- SC17. UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
- SC18. UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE
- SC19. UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
- SC20. UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

APÊNDICE B – NÚMERO DE ARTIGOS POR INSTITUIÇÃO

As tabelas deste apêndice mostram os códigos de todas as instituições e o número de artigos publicado por cada uma no período estudado (1987-2011). As tabelas foram organizadas por regiões e estados. Vale lembrar que o código “99”, precedido da sigla de cada estado, indica o grupo de instituições que totalizaram um número de artigos inferior a cinco registros.

REGIÃO CENTRO OESTE							
DF		GO		MS		MT	
Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos
DF01	5	GO01	11	MS01	10	MT01	5
DF02	6	GO02	7	MS02	27	MT02	15
DF03	9	GO03	6	MS03	24	MT03	13
DF04	218	GO04	15	MS04	7	MT04	265
DF05	8	GO05	8	MS05	18	MT05	19
DF06	5	GO06	5	MS06	20	MT99	20
DF07	5	GO07	5	MS07	267		
DF08	11	GO08	10	MS08	22		
DF09	62	GO09	6	MS09	5		
DF10	7	GO10	7	MS99	23		
DF11	20	GO11	6				
DF12	18	GO12	49				
DF13	105	GO13	16				
DF14	7	GO14	827				
DF15	6	GO15	9				
DF16	159	GO16	9				
DF17	21	GO99	66				
DF18	179						
DF19	22						
DF20	1337						
DF21	5						
DF99	103						

REGIÃO NORTE

AC		AM		AP		PA		RO		RR		TO	
Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos
AC01	23	AM01	9	AP01	5	PA01	6	RO02	5	RR01	11	TO01	42
AC99	9	AM02	22	AP99	9	PA02	5	RO03	13	RR99	3	TO99	13
		AM03	21			PA03	5	RO04	24				
		AM04	70			PA04	230	RO99	13				
		AM05	194			PA05	5						
		AM06	26			PA06	22						
		AM07	136			PA07	26						
		AM99	37			PA08	532						
						PA09	12						
						PA99	30						

REGIÃO SUDESTE							
ES		MG		RJ		SP	
Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos
ES01	5	MG01	12	RJ01	36	SP01	17
ES02	7	MG02	18	RJ02	17	SP02	30
ES03	45	MG03	38	RJ03	12	SP03	10
ES04	6	MG04	44	RJ04	16	SP04	24
ES05	539	MG05	646	RJ05	5	SP05	10
ES06	9	MG06	5	RJ06	6	SP06	34
ES99	41	MG07	12	RJ07	97	SP07	8
		MG08	29	RJ08	29	SP08	14
		MG09	14	RJ09	3793	SP09	20
		MG10	6	RJ10	7	SP10	21
		MG11	88	RJ11	7	SP11	95
		MG12	22	RJ12	40	SP12	10
		MG13	6	RJ13	17	SP13	10
		MG14	12	RJ14	10	SP14	31
		MG15	29	RJ15	9	SP15	26
		MG16	8	RJ16	5	SP16	106
		MG17	6	RJ17	5	SP17	9
		MG18	13	RJ18	6	SP18	12
		MG19	5	RJ19	5	SP19	13
		MG20	18	RJ20	6	SP20	10
		MG21	7	RJ21	13	SP21	85
		MG22	20	RJ22	14	SP22	15
		MG23	15	RJ23	26	SP23	13
		MG24	132	RJ24	5	SP24	363
		MG25	7	RJ25	55	SP25	282
		MG26	45	RJ26	69	SP26	11
		MG27	7	RJ27	14	SP27	89
		MG28	10	RJ28	474	SP28	131
		MG29	12	RJ29	8	SP29	45
		MG30	5	RJ30	8	SP30	20
		MG31	13	RJ31	5	SP31	3161
		MG32	39	RJ32	27	SP32	32
		MG33	102	RJ33	26	SP33	15
		MG34	7	RJ34	27	SP34	18
		MG35	173	RJ35	25	SP35	70
		MG36	354	RJ36	13	SP36	1342
		MG37	169	RJ37	9	SP37	16

REGIÃO SUDESTE (CONT.)

SP

Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos
SP38	20	SP77	21	SQ17	64
SP39	13	SP78	250	SQ18	13
SP40	9	SP79	21	SQ19	61
SP41	15	SP80	10	SQ20	12
SP42	12	SP81	8	SQ21	109
SP43	23	SP82	104	SQ22	16
SP44	19	SP83	9	SQ23	13
SP45	49	SP84	154	SQ24	134
SP46	129	SP85	17	SQ25	166
SP47	48	SP86	79	SQ26	21278
SP48	16	SP87	233	SQ27	24
SP49	13	SP88	88		
SP50	10	SP89	11		
SP51	192	SP90	51		
SP52	125	SP91	11		
SP53	623	SP92	17		
SP54	9	SP93	9		
SP55	10	SP94	18		
SP56	37	SP95	7499		
SP57	10	SP96	44		
SP58	40	SP97	73		
SP59	436	SP98	6450		
SP60	10	SP99	1410		
SP61	70	SQ01	171		
SP62	12	SQ02	34		
SP63	52	SQ03	105		
SP64	900	SQ04	790		
SP65	13	SQ05	7293		
SP66	38	SQ06	80		
SP67	185	SQ07	32		
SP68	15	SQ08	107		
SP69	110	SQ09	15		
SP70	58	SQ10	108		
SP71	11	SQ11	31		
SP72	45	SQ12	87		
SP73	128	SQ13	59		
SP74	21	SQ14	87		
SP75	21	SQ15	54		

REGIÃO SUL					
PR		RS		SC	
Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos	Código	Nº Artigos
PR01	16	RS01	6	SC01	19
PR02	34	RS02	15	SC02	63
PR03	43	RS03	23	SC03	19
PR04	13	RS04	13	SC04	7
PR05	8	RS05	55	SC05	12
PR06	12	RS06	8	SC06	8
PR07	65	RS07	21	SC07	8
PR08	11	RS08	16	SC08	7
PR09	32	RS09	8	SC09	7
PR10	17	RS10	219	SC10	6
PR11	5	RS11	280	SC11	11
PR12	11	RS12	9	SC12	79
PR13	7	RS13	170	SC13	187
PR14	35	RS14	44	SC14	1911
PR15	5	RS15	35	SC15	78
PR16	5	RS16	31	SC16	11
PR17	19	RS17	38	SC17	54
PR18	8	RS18	307	SC18	30
PR19	42	RS19	258	SC19	133
PR20	782	RS20	26	SC20	188
PR21	1033	RS21	67	SC99	93
PR22	67	RS22	98		
PR23	141	RS23	568		
PR24	94	RS24	25		
PR25	1883	RS25	85		
PR26	12	RS26	138		
PR27	62	RS27	762		
PR28	47	RS28	5621		
PR29	40	RS29	1135		
PR30	337	RS30	271		
PR31	39	RS31	12		
PR32	25	RS32	24		
PR99	158	RS33	130		
		RS34	10		
		RS99	211		

APÊNDICE C – NÚMERO DE AUTORES POR INSTITUIÇÃO

As tabelas deste apêndice mostram os códigos de todas as instituições e o número de autores, conforme o vínculo informado pelo primeiro autor do artigo.

Estado	Código da Instituição	Nº Autores (AU)
AC	AC01	88
AL	AL02	100
AL	AL01	638
AM	AM01	74
AM	AM06	139
AM	AM03	84
AM	AM07	460
AM	AM04	217
AM	AM02	62
AM	AM05	418
AP	AP01	20
BA	BA16	82
BA	BA09	115
BA	BA03	26
BA	BA12	121
BA	BA02	442
BA	BA07	42
BA	BA14	25
BA	BA04	91
BA	BA08	80
BA	BA13	24
BA	BA06	34
BA	BA17	395
BA	BA15	83
BA	BA11	18
BA	BA18	315
BA	BA21	44
BA	BA19	199
BA	BA10	18
BA	BA05	1.086
BA	BA20	3.729
BA	BA01	51
CE	CE08	40
CE	CE03	39
CE	CE07	41
CE	CE13	54
CE	CE16	47

CE	CE01	98
CE	CE05	18
CE	CE12	25
CE	CE14	256
CE	CE02	28
CE	CE06	101
CE	CE15	731
CE	CE10	15
CE	CE11	28
CE	CE17	3.691
CE	CE18	91
CE	CE09	25
CE	CE04	9
DF	DF06	29
DF	DF14	36
DF	DF03	41
DF	DF05	35
DF	DF07	21
DF	DF11	82
DF	DF12	65
DF	DF19	78
DF	DF04	741
DF	DF09	202
DF	DF16	510
DF	DF18	571
DF	DF08	33
DF	DF21	15
DF	DF17	57
DF	DF20	3.278
DF	DF10	15
DF	DF15	12
DF	DF01	10
DF	DF13	187
DF	DF02	7
ES	ES04	35
ES	ES01	22
ES	ES02	29
ES	ES06	37
ES	ES03	133
ES	ES05	1.231
GO	GO11	32
GO	GO10	36
GO	GO16	40
GO	GO06	20
GO	GO13	62

GO	G004	57
GO	G012	174
GO	G002	23
GO	G003	19
GO	G005	22
GO	G014	2.252
GO	G001	29
GO	G008	24
GO	G007	11
GO	G009	12
GO	G015	11
MA	MA01	49
MA	MA02	84
MA	MA03	707
MG	MG50	59
MG	MG47	84
MG	MG52	39
MG	MG07	57
MG	MG02	85
MG	MG15	135
MG	MG16	36
MG	MG17	27
MG	MG27	31
MG	MG45	48
MG	MG34	28
MG	MG04	175
MG	MG08	114
MG	MG01	47
MG	MG12	85
MG	MG43	193
MG	MG49	261
MG	MG40	165
MG	MG21	25
MG	MG10	21
MG	MG13	21
MG	MG31	45
MG	MG25	24
MG	MG18	44
MG	MG03	128
MG	MG48	353
MG	MG39	632
MG	MG24	431
MG	MG23	48
MG	MG37	535
MG	MG35	546

MG	MG22	63
MG	MG33	310
MG	MG29	36
MG	MG36	1.053
MG	MG11	260
MG	MG46	65
MG	MG14	35
MG	MG28	28
MG	MG41	951
MG	MG51	109
MG	MG44	1.543
MG	MG32	102
MG	MG26	117
MG	MG19	13
MG	MG09	36
MG	MG42	1.671
MG	MG06	12
MG	MG20	36
MG	MG05	1.286
MG	MG38	9.601
MG	MG30	8
MS	MS08	99
MS	MS09	22
MS	MS02	111
MS	MS06	79
MS	MS07	897
MS	MS05	56
MS	MS01	30
MS	MS04	19
MS	MS03	63
MT	MT05	95
MT	MT02	68
MT	MT03	43
MT	MT04	783
MT	MT01	11
PA	PA09	59
PA	PA05	22
PA	PA07	103
PA	PA02	17
PA	PA08	1.561
PA	PA04	618
PA	PA03	13
PA	PA01	14
PA	PA06	33
PB	PB03	165

PB	PB02	174
PB	PB04	1.244
PB	PB01	32
PE	PE05	50
PE	PE16	71
PE	PE11	42
PE	PE13	143
PE	PE08	51
PE	PE04	97
PE	PE17	31
PE	PE15	530
PE	PE12	34
PE	PE02	17
PE	PE07	42
PE	PE09	408
PE	PE06	20
PE	PE14	4.239
PE	PE10	13
PE	PE03	760
PE	PE01	11
PI	PI01	35
PI	PI03	39
PI	PI05	58
PI	PI04	22
PI	PI06	699
PI	PI02	44
PR	PR10	82
PR	PR05	35
PR	PR18	35
PR	PR15	21
PR	PR17	79
PR	PR03	174
PR	PR29	158
PR	PR28	181
PR	PR27	235
PR	PR13	26
PR	PR22	247
PR	PR08	40
PR	PR32	90
PR	PR12	39
PR	PR09	112
PR	PR26	42
PR	PR31	135
PR	PR02	117
PR	PR24	304

PR	PR11	16
PR	PR30	1.078
PR	PR01	49
PR	PR23	420
PR	PR19	123
PR	PR20	2.113
PR	PR14	94
PR	PR25	4.673
PR	PR06	29
PR	PR07	148
PR	PR04	28
PR	PR21	2.175
PR	PR16	10
RJ	RJ16	30
RJ	RJ57	27
RJ	RJ19	26
RJ	RJ55	152
RJ	RJ29	37
RJ	RJ08	129
RJ	RJ25	241
RJ	RJ34	117
RJ	RJ43	64
RJ	RJ11	29
RJ	RJ20	24
RJ	RJ24	20
RJ	RJ41	127
RJ	RJ23	100
RJ	RJ32	103
RJ	RJ30	30
RJ	RJ47	26
RJ	RJ52	22
RJ	RJ02	62
RJ	RJ14	36
RJ	RJ42	77
RJ	RJ15	31
RJ	RJ17	17
RJ	RJ12	135
RJ	RJ26	226
RJ	RJ38	108
RJ	RJ04	52
RJ	RJ51	184
RJ	RJ18	19
RJ	RJ21	41
RJ	RJ22	44
RJ	RJ58	72

RJ	RJ03	37
RJ	RJ35	75
RJ	RJ36	39
RJ	RJ53	21
RJ	RJ33	76
RJ	RJ48	3.051
RJ	RJ28	1.373
RJ	RJ39	33
RJ	RJ44	812
RJ	RJ54	407
RJ	RJ59	98
RJ	RJ50	757
RJ	RJ13	42
RJ	RJ06	14
RJ	RJ07	226
RJ	RJ45	4.105
RJ	RJ10	14
RJ	RJ31	10
RJ	RJ49	11.996
RJ	RJ27	27
RJ	RJ09	7.178
RJ	RJ01	67
RJ	RJ40	13
RJ	RJ46	226
RJ	RJ56	75
RJ	RJ05	6
RJ	RJ37	1
RN	RN02	74
RN	RN05	53
RN	RN03	1.772
RN	RN01	14
RN	RN04	11
RO	RO02	30
RO	RO03	68
RO	RO01	67
RO	RO04	79
RR	RR01	49
RS	RS08	91
RS	RS34	55
RS	RS09	34
RS	RS12	38
RS	RS32	101
RS	RS14	185
RS	RS31	50
RS	RS15	142

RS	RS06	31
RS	RS17	138
RS	RS03	83
RS	RS24	90
RS	RS16	110
RS	RS05	192
RS	RS02	52
RS	RS22	337
RS	RS20	89
RS	RS21	218
RS	RS30	880
RS	RS26	437
RS	RS11	872
RS	RS10	664
RS	RS04	39
RS	RS18	920
RS	RS13	501
RS	RS07	60
RS	RS23	1.621
RS	RS19	713
RS	RS25	233
RS	RS33	331
RS	RS29	2.508
RS	RS28	11.570
RS	RS27	1.510
RS	RS01	5
SC	SC04	37
SC	SC11	53
SC	SC10	28
SC	SC01	87
SC	SC05	48
SC	SC18	114
SC	SC17	173
SC	SC19	424
SC	SC16	35
SC	SC12	248
SC	SC07	24
SC	SC20	550
SC	SC15	211
SC	SC09	18
SC	SC13	460
SC	SC08	16
SC	SC02	139
SC	SC06	17
SC	SC14	3.804

SC	SC03	35
SE	SE02	75
SE	SE01	961
SP	SP62	71
SP	SP83	51
SP	SP92	95
SP	SP08	77
SP	SQ23	70
SP	SQ18	67
SP	SP50	50
SP	SP80	49
SP	SP37	76
SP	SP32	151
SP	SP93	42
SP	SP73	594
SP	SP66	170
SP	SP30	88
SP	SQ03	456
SP	SP54	39
SP	SP26	47
SP	SP47	200
SP	SP43	94
SP	SP94	72
SP	SP91	44
SP	SP22	59
SP	SQ27	94
SP	SQ12	340
SP	SP40	35
SP	SQ22	62
SP	SP76	127
SP	SP90	193
SP	SP23	49
SP	SP65	49
SP	SP25	1058
SP	SP96	165
SP	SP61	262
SP	SP19	48
SP	SP02	109
SP	SQ13	214
SP	SP58	145
SP	SP52	448
SP	SQ15	193
SP	SP88	312
SP	SP38	70
SP	SP20	35

SP	SP28	456
SP	SP16	367
SP	SP49	45
SP	SQ11	107
SP	SP01	58
SP	SP21	289
SP	SP55	34
SP	SQ14	294
SP	SQ10	362
SP	SQ01	567
SP	SQ06	265
SP	SQ17	212
SP	SP67	604
SP	SP07	26
SP	SP56	120
SP	SP15	84
SP	SQ21	350
SP	SQ02	108
SP	SQ19	192
SP	SP87	731
SP	SP86	242
SP	SP70	177
SP	SP79	64
SP	SP51	581
SP	SP33	45
SP	SQ07	95
SP	SP69	325
SP	SP85	50
SP	SQ16	417
SP	SP60	29
SP	SP35	202
SP	SQ09	43
SP	SP39	37
SP	SQ24	379
SP	SP97	206
SP	SP27	250
SP	SP18	33
SP	SP44	52
SP	SP63	142
SP	SQ25	447
SP	SP82	278
SP	SP53	1664
SP	SP10	56
SP	SP59	1.153
SP	SP48	42

SP	SP11	247
SP	SP17	23
SP	SP71	28
SP	SP31	8.021
SP	SP72	114
SP	SP41	38
SP	SP78	625
SP	SP09	48
SP	SQ20	28
SP	SP24	840
SP	SQ04	1.828
SP	SP84	354
SP	SP34	41
SP	SP42	27
SP	SP29	100
SP	SP12	22
SP	SP46	282
SP	SP64	1.958
SP	SQ08	231
SP	SP36	2.820
SP	SP57	21
SP	SP77	44
SP	SP75	43
SP	SP04	49
SP	SP98	12.423
SP	SP89	21
SP	SQ05	13.307
SP	SP05	17
SP	SP13	17
SP	SQ26	35182
SP	SP06	56
SP	SP95	12.092
SP	SP81	12
SP	SP68	21
SP	SP74	26
SP	SP45	59
SP	SP14	37
SP	SP03	9
TO	TO01	174

APÊNDICE D – NÚMERO DE ARTIGOS POR INSTITUIÇÃO

Estado	Instituição	Nº Artigos (AR)	Nº Autores (AU)	AR/AU
SP	SQ26	21278	35182	0,60
SP	SP95	7499	12092	0,62
SP	SQ05	7293	13307	0,55
SP	SP98	6450	12423	0,52
RJ	RJ49	6205	11996	0,52
RS	RS28	5621	11570	0,49
MG	MG38	5051	9601	0,53
RJ	RJ09	3793	7178	0,53
SP	SP31	3161	8021	0,39
RJ	RJ45	2002	4105	0,49
SC	SC14	1911	3804	0,50
PR	PR25	1883	4673	0,40
PE	PE14	1598	4239	0,38
CE	CE17	1442	3691	0,39
BA	BA20	1372	3729	0,37
SP	SP36	1342	2820	0,48
DF	DF20	1337	3278	0,41
RS	RS29	1135	2508	0,45
RJ	RJ48	1053	3051	0,35
PR	PR21	1033	2175	0,47
SP	SP64	900	1958	0,46
GO	GO14	827	2252	0,37
SP	SQ04	790	1828	0,43
PR	PR20	782	2113	0,37
RS	RS27	762	1510	0,50
MG	MG42	650	1671	0,39
MG	MG05	646	1286	0,50
SP	SP53	623	1664	0,37
MG	MG44	589	1543	0,38
RN	RN03	581	1772	0,33
RS	RS23	568	1621	0,35
ES	ES05	539	1231	0,44
PA	PA08	532	1561	0,34
RJ	RJ28	474	1373	0,35
SP	SP59	436	1153	0,38
PB	PB04	411	1244	0,33
BA	BA05	385	1086	0,35
SP	SP24	363	840	0,43

Estado	Instituição	Nº Artigos (AR)	Nº Autores (AU)	AR/AU
MG	MG36	354	1053	0,34
MG	MG41	352	951	0,37
PR	PR30	337	1078	0,31
PE	PE03	318	760	0,42
RS	RS18	307	920	0,33
RJ	RJ44	305	812	0,38
RJ	RJ50	300	757	0,40
SE	SE01	289	961	0,30
SP	SP25	282	1058	0,27
RS	RS11	280	872	0,32
RS	RS30	271	880	0,31
MS	MS07	267	897	0,30
MT	MT04	265	783	0,34
RS	RS19	258	713	0,36
SP	SP78	250	625	0,40
CE	CE15	239	731	0,33
SP	SP87	233	731	0,32
PA	PA04	230	618	0,37
MA	MA03	225	707	0,32
RS	RS10	219	664	0,33
DF	DF04	218	741	0,29
AM	AM05	194	418	0,46
SP	SP51	192	581	0,33
PI	PI06	191	699	0,27
SC	SC20	188	550	0,34
MG	MG39	188	632	0,30
SC	SC13	187	460	0,41
SP	SP67	185	604	0,31
AL	AL01	181	638	0,28
DF	DF18	179	571	0,31
MG	MG35	173	546	0,32
SP	SQ01	171	567	0,30
RS	RS13	170	501	0,34
MG	MG37	169	535	0,32
SP	SQ25	166	447	0,37
DF	DF16	159	510	0,31
RJ	RJ54	155	407	0,38
SP	SP84	154	354	0,44

Estado	Instituição	Nº Artigos (AR)	Nº Autores (AU)	AR/AU
SP	SQ16	143	417	0,34
PR	PR23	141	420	0,34
PE	PE15	141	530	0,27
PE	PE09	138	408	0,34
RS	RS26	138	437	0,32
RJ	RJ46	137	226	0,61
AM	AM07	136	460	0,30
SP	SQ24	134	379	0,35
SC	SC19	133	424	0,31
MG	MG24	132	431	0,31
SP	SP28	131	456	0,29
RS	RS33	130	331	0,39
SP	SP46	129	282	0,46
SP	SP73	128	594	0,22
SP	SP52	125	448	0,28
SP	SP69	110	325	0,34
SP	SQ21	109	350	0,31
SP	SQ10	108	362	0,30
BA	BA17	108	395	0,27
SP	SQ08	107	231	0,46
SP	SP16	106	367	0,29
DF	DF13	105	187	0,56
MG	MG48	105	353	0,30
BA	BA02	105	442	0,24
SP	SQ03	105	456	0,23
SP	SP82	104	278	0,37
MG	MG33	102	310	0,33

ANEXOS

ANEXO A – OS 50 PERIÓDICOS COM MAIOR FATOR DE IMPACTO, JCR 2011.

Abbreviated Journal Title	ISSN	2011 Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor
CA-CANCER J CLIN	0007-9235	10976	101.780	67.410
NEW ENGL J MED	0028-4793	232068	53.298	50.075
ANNU REV IMMUNOL	0732-0582	15990	52.761	42.901
REV MOD PHYS	0034-6861	31368	43.933	44.436
CHEM REV	0009-2665	103702	40.197	42.054
NAT REV MOL CELL BIO	1471-0072	29222	39.123	42.508
LANCET	0140-6736	158906	38.278	33.797
NAT REV GENET	1471-0056	20384	38.075	31.359
NAT REV CANCER	1474-175X	28602	37.545	38.460
ADV PHYS	0001-8732	4400	37.000	25.289
NATURE	0028-0836	526505	36.280	36.235
NAT GENET	1061-4036	76456	35.532	33.096
ANNU REV BIOCHEM	0066-4154	18684	34.317	35.013
NAT REV IMMUNOL	1474-1733	22613	33.287	34.302
NAT MATER	1476-1122	39242	32.841	36.732
CELL	0092-8674	171297	32.403	34.774
ENERGY EDUC SCI TECH	1301-8361	2992	31.677	
SCIENCE	0036-8075	480836	31.201	32.452
NAT REV NEUROSCI	1471-003X	24316	30.445	34.187
JAMA-J AM MED ASSOC	0098-7484	117668	30.026	29.684
NAT PHOTONICS	1749-4885	10259	29.278	30.773
NAT REV DRUG DISCOV	1474-1776	16887	29.008	32.123
CHEM SOC REV	0306-0012	35918	28.760	28.098
NAT NANOTECHNOL	1748-3387	16581	27.270	33.781
PHYSIOL REV	0031-9333	20735	26.866	36.169
CANCER CELL	1535-6108	19726	26.566	28.174
ANNU REV ASTRON ASTR	0066-4146	7112	26.452	29.657
NAT IMMUNOL	1529-2908	31436	26.008	24.735
ANNU REV PLANT BIOL	1543-5008	13134	25.962	30.649
ANNU REV NEUROSCI	0147-006X	11948	25.737	31.058
CELL STEM CELL	1934-5909	10145	25.421	27.494
BEHAV BRAIN SCI	0140-525X	6081	25.056	22.558
PROG POLYM SCI	0079-6700	12408	24.100	28.980
LANCET NEUROL	1474-4422	12969	23.462	20.598
NAT BIOTECHNOL	1087-0156	36144	23.268	28.161
LANCET ONCOL	1470-2045	13237	22.589	18.730
NAT MED	1078-8956	54228	22.462	26.418
ANNU REV GENET	0066-4197	6212	22.233	20.637

Abbreviated Journal Title	ISSN	2011 Total Cites	Impact Factor	5-Year Impact Factor
ACCOUNTS CHEM RES	0001-4842	39664	21.640	22.507
ANNU REV PHARMACOL	0362-1642	7084	21.639	22.330
IMMUNITY	1074-7613	31337	21.637	21.094
NAT REV MICROBIOL	1740-1526	12517	21.182	20.928
ANNU REV PHYSIOL	0066-4278	7768	20.827	20.504
NAT CHEM	1755-4330	5260	20.524	20.533
PHYS REP	0370-1573	18742	20.394	20.574
PHARMACOL REV	0031-6997	9712	20.225	23.667
ANNU REV PATHOL-MECH	1553-4006	1762	20.000	17.750
ENDOCCR REV	0163-769X	12765	19.929	21.712
NAT CELL BIOL	1465-7392	29959	19.488	20.116
NAT METHODS	1548-7091	15269	19.276	20.454