

# LEVANTAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E DA FREQUÊNCIA DE EXAMES RADIOLÓGICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO\*

Marcelo Baptista de Freitas<sup>1</sup>, Elisabeth Mateus Yoshimura<sup>2</sup>

**Resumo** **OBJETIVO:** Realizar um levantamento no Estado de São Paulo das informações referentes a equipamentos de diagnóstico por imagem e exames radiológicos. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Essas informações foram obtidas através do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). A distribuição de equipamentos e a frequência anual de exames foram analisadas considerando-se as diferentes regiões de saúde (Diretorias de Saúde) que compõem o Estado e suas respectivas populações. **RESULTADOS:** Os resultados obtidos apontam para diferenças regionais significativas, tanto em relação à distribuição de equipamentos como à frequência de exames. Comparações com dados disponíveis de outros países indicam que pode haver demanda por parte da população em relação a exames de diagnóstico por imagem, principalmente no caso de mamografia, embora o acesso público a esses serviços tenha melhorado nos últimos anos. **CONCLUSÃO:** Estudos como este demonstram a importância da democratização das informações do sistema de saúde do País e contribuem para uma análise sistemática e objetiva de áreas específicas, servindo de referência para futuros trabalhos.

*Unitermos:* Equipamento para diagnóstico; Exames médicos; Sistemas de informação em radiologia; Radiologia; SUS.

**Abstract** *Survey on the distribution of imaging diagnosis equipment and frequency of radiological examinations in the State of São Paulo, Brazil.*

**OBJECTIVE:** To obtain information on diagnostic imaging equipment and radiological examinations in the State of São Paulo, Brazil. **MATERIALS AND METHODS:** The overall information was obtained through the Department of Computer Science of SUS – “Sistema Único de Saúde” (National Health System). The distribution of equipments and the annual frequency of examinations were analyzed considering the various health care State regions and their respective population. **RESULTS:** The results indicated significant regional differences, both regarding equipment distribution and frequency of examinations. Comparison with data available from other countries show that part of the population may require access to other imaging methods, particularly mammography, although access to these services have improved in the last years. **CONCLUSION:** This type of study show the importance of disclosure of information from the National Health System, which allows systematic and objective analysis of specific health issues, and may be used as a reference for future works.

*Key words:* Diagnostic equipment; Medical examination; Radiology information systems; Radiology; SUS (BR).

## INTRODUÇÃO

Os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), criado pela Constituição Federal de 1988, apontam para a democratização do acesso às ações e serviços de saúde na área pública, por meio da imple-

mentação de políticas de descentralização. Nesse sentido, o Departamento de Informática do SUS (Datasus) tem sido responsável pela coleta, processamento e disseminação das informações sobre a saúde. As informações oferecidas ao público pelo Datasus na rede<sup>(1)</sup> mundial de computadores (“internet”), além de contribuírem para o processo de descentralização das atividades de saúde, também permitem a melhoria da gestão do sistema de saúde nacional e o controle social sobre a utilização dos recursos disponíveis.

O Sistema de Informações de Saúde do Datasus compreende diversos dados, dentre eles, o Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS). Nesse sistema podem ser encontrados dados relativos à quanti-

dade de procedimentos ambulatoriais, como exames radiológicos, realizados em estabelecimentos de saúde públicos e particulares conveniados. Esses dados são gerados a partir das informações enviadas pelas Secretarias Municipais em gestão plena e Secretarias Estaduais de Saúde através do SIA/SUS.

Dentro da política de gestão do sistema de saúde, o Ministério da Saúde/Secretaria de Assistência à Saúde (MS/SAS) instituiu, em 2000, o processo de cadastramento de estabelecimentos de saúde em todo o território nacional, abrangendo a totalidade dos hospitais existentes no País, assim como a totalidade dos serviços ambulatoriais vinculados ou não ao SUS. O cadastro compreende o conhecimento dos

\* Trabalho realizado no Laboratório de Dosimetria do Departamento de Física Nuclear do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), São Paulo, SP

1. Mestre e Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Física do IFUSP

2. Professora Associada do Departamento de Física Nuclear do IFUSP

Endereço para correspondência: Marcelo Baptista de Freitas. Departamento de Física Nuclear – Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Rua do Matão, Travessa R, 187, Cidade Universitária. São Paulo, SP, 05508-900. E-mail: marcelo.freitas@dfn.if.usp.br

Recebido para publicação em 28/10/2004. Aceito, após revisão, em 15/12/2004.

estabelecimentos de saúde nos aspectos de área física, recursos humanos, equipamentos, entre estes os equipamentos de diagnóstico por imagem, e serviços ambulatoriais e hospitalares. Cabe ressaltar que estabelecimento de saúde é a denominação dada a qualquer local destinado à prestação de assistência à saúde à população que demande o acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja seu porte ou nível de complexidade, incluindo desde um hospital de grande porte até um consultório médico isolado<sup>(2)</sup>. O Datasus também disponibiliza na rede<sup>(3)</sup> as informações do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Embora essas informações estejam disponíveis para acesso público, o uso efetivo e proveitoso dos dados por parte de órgãos públicos ou privados, de forma individual ou coletiva, seja na implementação de políticas públicas, no estudo de mercado, ou na pesquisa acadêmica, requer uma compilação criteriosa para a tabulação e análise dos dados. Com o emprego do Sistema de Informações de Saúde do Datasus é possível selecionar vários dados a serem classificados, segundo variáveis e/ou critérios estabelecidos pelo usuário do sistema.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi reunir e analisar em uma única publicação as informações da saúde relativas à área de radiologia, mais especificamente, considerando a distribuição de equipamentos de diagnóstico por imagem e a frequência dos exames radiológicos realizados em estabelecimentos de saúde localizados em uma das mais importantes unidades da federação: o Estado de São Paulo. A população das diversas regiões de saúde, conforme a divisão geográfica estabelecida pela Secretaria de Estado da Saúde, foi considerada na análise dos dados, permitindo uma comparação entre as regiões do Estado, bem como com dados publicados internacionalmente<sup>(4)</sup>.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As informações correspondentes a equipamentos de diagnóstico por imagem localizados em estabelecimentos de saúde do Estado de São Paulo foram compiladas em setembro de 2004, a partir das informações disponíveis na rede<sup>(3)</sup> pelo CNES/

Datasus. Os dados apresentados são relativos ao item 10.1 (Equipamentos de Diagnóstico por Imagem) da ficha de cadastro de estabelecimentos de saúde (FCES). Para facilitar a análise dos resultados, alguns equipamentos foram agrupados por categorias, a saber: mamógrafo – mamógrafos com comando simples e mamógrafos com estereotaxia; raios X médico – raios X até 100 mA, raios X de 100 a 500 mA e raios X com mais de 500 mA; outros raios X médico – raios X com fluoroscopia, raios X para densitometria óssea e raios X para hemodinâmica; ultra-som – ultra-som Doppler colorido, ultra-som ecógrafo e ultra-som convencional.

As informações de exames radiológicos apresentadas neste estudo correspondem ao período de julho de 2003 a junho de 2004 (12 meses) e também foram compiladas a partir das informações oferecidas pelo Datasus na rede<sup>(1)</sup>. Os exames radiológicos correspondem aos procedimentos ambulatoriais do grupo 13 (radiodiagnóstico) no SIA/SUS. Os exames foram agrupados em grandes grupos, segundo a região anatômica ou parte do corpo correspondente à(s) radiografia(s). As projeções (radiografias) mais frequentes dentro cada grande grupo de exames também são apresentadas. Como os dados avaliados correspondem ao SIA/SUS, não estão incluídos exames realizados por pacientes internados, nem exames realizados pela rede particular não-conveniada. No caso de pacien-

tes internados, o Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) não permite a seleção e identificação de procedimentos hospitalares que incluam isoladamente exames radiológicos.

Para permitir uma análise mais detalhada dos resultados, tanto os dados correspondentes aos equipamentos como os dos exames foram agrupados segundo a localização geográfica do estabelecimento de saúde (município) onde o equipamento está instalado ou o exame foi realizado. Na classificação da localização do estabelecimento de saúde foi empregada a divisão geográfica realizada pela Secretaria da Saúde, gestor estadual do SUS, que divide o Estado de São Paulo em 24 regiões, chamadas de Diretorias Regionais de Saúde (DIR). Dessas diretorias, cinco localizam-se na região metropolitana da Grande São Paulo e as 19 restantes no litoral e interior do Estado. A DIR I corresponde ao município de São Paulo. A abrangência geográfica de cada uma dessas diretorias pode ser observada na Figura 1.

Ainda considerando as diferenças de população residente nos diversos municípios do Estado, para cada uma das DIR, o número de equipamentos e exames foi dividido pela soma da respectiva população residente nos diversos municípios que a compõem. No caso de equipamentos, os resultados são apresentados por 1.000.000 de habitantes e no caso de exames, por 1.000 habitantes. Todas as estimativas de



Figura 1. Distribuição geográfica das Diretorias Regionais de Saúde realizada pela Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo.

população residente nos diversos municípios do Estado no ano de 2004 estão baseadas no censo de 2000 e foram obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>(5)</sup>. A Tabela 1 mostra a estimativa da população residente no Estado em 2004, segundo o sexo e a DIR.

A análise do número de exames por equipamento, para cada uma das DIR, também foi realizada. Nessa análise, o número total de exames radiológicos realizados anualmente pelos estabelecimentos de saúde conveniados ao sistema SUS (grupo 13 – radiodiagnóstico) foi dividido pela soma do número de equipamentos de diagnóstico por imagem do tipo “raios X médico”, “outros raios X médico” e “mamógrafo”. É importante lembrar que enquanto o número de exames radiológicos é parcial, somente procedimentos ambulatoriais realizados em estabelecimentos conveniados, o número de equipamentos é total, ou seja, refere-se a todo parque instalado, incluindo equipamentos instalados em estabelecimentos públicos e privados, conveniados ou não ao sistema SUS.

Para completar o estudo, foi realizada análise comparativa entre o número anual de exames por habitante do Estado de São Paulo, nos últimos anos (1999 a 2004), tomando o ano de 2000 como referência e considerando as várias especialidades de diagnóstico por imagem: radiologia convencional, mamografia, tomografia computadorizada, radiologia intervencionista, medicina nuclear e ultra-sonografia. O número total de exames para o ano 1999 corresponde a uma estimativa realizada a partir dos dados fornecidos pelo Datasus para os meses de novembro e dezembro, uma vez que no período anterior foi utilizada outra classificação de procedimentos que não permite conversão direta. Para o ano de 2004, foi realizada uma estimativa anual do número de exames a partir dos dados correspondentes aos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho.

## RESULTADOS

A Tabela 2 permite observar que aproximadamente 5% do número total de equipamentos de diagnóstico por imagem existentes no Estado de São Paulo (10.062) estão fora de funcionamento por algum

**Tabela 1** População (ano de 2004) residente no Estado de São Paulo, por sexo, segundo a Diretoria Regional de Saúde.

DIR	Masculino	Feminino	População (%)
I – São Paulo	5.124.946	5.628.822	10.753.768 (27,4)
II – Santo André	1.206.221	1.272.581	2.478.802 (6,3)
III – Mogi das Cruzes	1.264.753	1.295.880	2.560.633 (6,5)
IV – Franco da Rocha	242.707	238.732	481.439 (1,2)
V – Osasco	1.272.607	1.318.192	2.590.799 (6,6)
VI – Araçatuba	337.859	342.786	680.645 (1,7)
VII – Araraquara	448.294	452.531	900.825 (2,3)
VIII – Assis	220.838	224.857	445.695 (1,1)
IX – Barretos	200.809	202.100	402.909 (1,0)
X – Bauru	509.143	515.539	1.024.682 (2,6)
XI – Botucatu	274.643	272.650	547.293 (1,4)
XII – Campinas	1.814.815	1.846.728	3.661.543 (9,3)
XIII – Franca	312.280	314.366	626.646 (1,6)
XIV – Marília	299.101	303.596	602.697 (1,5)
XV – Piracicaba	682.697	689.559	1.372.256 (3,5)
XVI – Presidente Prudente	350.817	354.295	705.112 (1,8)
XVII – Registro	146.163	140.077	286.240 (0,7)
XVIII – Ribeirão Preto	580.468	596.854	1.177.322 (3,0)
XIX – Santos	766.827	814.024	1.580.851 (4,0)
XX – São João da Boa Vista	384.320	381.635	765.955 (2,0)
XXI – São José dos Campos	580.674	585.479	1.166.153 (3,0)
XXII – São José do Rio Preto	694.115	705.928	1.400.043 (3,6)
XXIII – Sorocaba	1.034.647	1.028.407	2.063.054 (5,3)
XXIV – Taubaté	478.646	485.354	964.000 (2,5)
Total	19.228.390	20.010.972	39.239.362 (100)

DIR, Diretoria Regional de Saúde.

**Tabela 2** Número total de equipamentos de diagnóstico por imagem do Estado de São Paulo existentes, em uso e em uso por 1.000.000 de habitantes. Na última coluna, percentual dos equipamentos existentes que está efetivamente em uso.

Tipo de equipamento	Existentes	Em uso	Em uso por 1.000.000 habitantes	(%)
Gama câmera	138	128	3,3	92,8
Mamógrafo	637	615	30,7	96,5
Raios X médico	3.608	3.375	86,0	93,5
Outros raios X médico (fluoroscopia, densitometria óssea e hemodinâmica)	856	810	20,6	94,6
Raios X dentário	1.849	1.748	44,5	94,5
Tomógrafo computadorizado	450	439	11,2	97,6
Ressonância magnética	116	114	2,9	98,3
Ultra-som	2.408	2.340	59,6	97,2
Total	10.062	9.569	243,9	95,1

motivo. Esse percentual ultrapassa os 7%, no caso de gama câmeras. O número de equipamentos por 1.000.000 de habitantes diminui significativamente no caso de equipamentos que empregam tecnologia mais moderna no processo de construção/formação da imagem: ressonância magné-

tica (2,9), gama câmera (3,3) e tomografia computadorizada (11,2). Além disso, pelo menos no caso de equipamentos tipo “outros raios X médico” (fluoroscopia, densitometria óssea e hemodinâmica), “ressonância magnética” e “gama câmera”, por volta da metade deles está concentrada na

DIR I, que corresponde ao município de São Paulo (Tabela 3). A DIR I concentra mais que um quarto (27,2%) do número total de equipamentos de diagnóstico por imagem do Estado. Considerando-se a população residente nos diversos municípios que compõem cada uma das DIR, as maiores concentrações de equipamentos

(por 1.000.000 de habitantes) tipo “gama câmara” encontram-se na região de Barretos (DIR IX); tipo “mamógrafo”, nas regiões de Barretos (DIR IX) e Assis (DIR VIII); tipo “raios X médico”, na região de Bauru (DIR X); tipo “outros raios X médico” e “raios X dentário”, na região de Ribeirão Preto (DIR XVIII); tipo “tomógrafo

fo computadorizado”, na região de Assis (DIR VIII); tipo “ressonância magnética”, na região da capital (DIR I); e tipo “ultra-som”, na região de São José do Rio Preto (DIR XXII). Por outro lado, as menores concentrações de equipamentos encontram-se nas regiões de Franco da Rocha (DIR IV) e Registro (DIR XVII), exceto

**Tabela 3** Número de equipamentos\* de diagnóstico por imagem (por 1.000.000 de habitantes<sup>†</sup>) do Estado de São Paulo (ano de 2004), conforme sua localização. Entre parênteses, percentual (%) do total de equipamentos daquele tipo localizados na respectiva DIR. Na última linha, o percentual (%) representa a contribuição de todos os equipamentos da DIR, no total de equipamentos de todo o Estado.

DIR	DIR I Capital	DIR II Santo André	DIR III Mogi das Cruzes	DIR IV Franco da Rocha	DIR V Osasco	DIR VI Araçatuba	DIR VII Araraquara	DIR VIII Assis
Tipo								
Gama câmara	5,6 (46,9)	4,4 (8,6)	0,4 (0,8)	0 (0)	0,4 (0,8)	2,9 (1,6)	3,3 (2,3)	2,2 (0,8)
Mamógrafo <sup>‡</sup>	34,3 (31,4)	40,9 (8,5)	20,8 (4,4)	12,6 (0,5)	15,2 (3,3)	23,3 (1,3)	28,7 (2,1)	44,5 (1,6)
Raios X médico	81,1 (25,8)	80,7 (5,9)	52,3 (4,0)	43,6 (0,6)	45,5 (3,5)	82,3 (1,7)	102,1 (2,7)	139,1 (1,8)
Outros raios X médico (fluoroscopia, densitometria óssea e hemodinâmica)	31,3 (41,6)	16,1 (4,9)	9,4 (3,0)	2,1 (0,1)	5,8 (1,9)	13,2 (1,1)	25,5 (2,8)	24,7 (1,4)
Raios X dentário	18,4 (11,3)	31,9 (4,5)	21,9 (3,2)	10,4 (0,3)	12,0 (1,8)	155,7 (6,1)	102,1 (5,3)	40,4 (1)
Tomógrafo computadorizado	13,2 (32,3)	14,9 (8,4)	6,2 (3,6)	4,2 (0,5)	6,6 (3,9)	8,8 (1,4)	13,3 (2,7)	20,2 (2,1)
Ressonância magnética	5,8 (54,4)	4,8 (10,5)	0,4 (0,9)	0 (0)	0,4 (0,9)	0 (0)	3,3 (2,6)	0 (0)
Ultra-som	68,9 (31,7)	69,4 (7,4)	32,0 (3,5)	47,8 (1)	35,9 (4,0)	45,5 (1,3)	41,1 (1,6)	94,2 (1,8)
Todos	242,2 (27,2)	243,3 (6,3)	133,2 (3,6)	114,2 (0,6)	114,3 (3,1)	320,3 (2,3)	305,3 (2,9)	343,3 (1,6)

DIR	DIR IX Barretos	DIR X Bauru	DIR XI Botucatu	DIR XII Campinas	DIR XIII Franca	DIR XIV Marília	DIR XV Piracicaba	DIR XVI Presidente Prudente
Tipo								
Gama câmara	7,4 (2,3)	4,9 (3,9)	3,7 (1,6)	3,6 (10,2)	1,6 (0,8)	1,7 (0,8)	1,5 (1,6)	2,8 (1,6)
Mamógrafo <sup>‡</sup>	44,5 (1,5)	31,0 (2,6)	29,3 (1,3)	29,2 (8,8)	31,8 (1,6)	32,9 (1,6)	39,2 (4,4)	28,2 (1,6)
Raios X médico	114,2 (1,4)	144,4 (4,4)	118,8 (1,9)	92,3 (10,0)	91,0 (1,7)	107,8 (1,9)	86,0 (3,5)	92,2 (1,9)
Outros raios X médico (fluoroscopia, densitometria óssea e hemodinâmica)	17,4 (0,9)	24,4 (3,1)	21,9 (1,5)	14,5 (6,5)	19,1 (1,5)	16,6 (1,2)	29,1 (4,9)	15,6 (1,4)
Raios X dentário	64,5 (1,5)	112,2 (6,6)	64,0 (2,0)	60,4 (12,6)	97,3 (3,5)	84,6 (2,9)	40,8 (3,2)	42,5 (1,7)
Tomógrafo computadorizado	17,4 (1,6)	7,8 (1,8)	12,8 (1,6)	11,2 (9,3)	12,8 (1,8)	11,6 (1,6)	13,1 (4,1)	8,5 (1,4)
Ressonância magnética	2,5 (0,9)	2,9 (2,6)	1,8 (0,9)	1,4 (4,4)	0 (0)	1,7 (0,9)	2,2 (2,6)	4,3 (2,6)
Ultra-som	74,5 (1,3)	60,5 (2,6)	67,6 (1,6)	68,6 (10,7)	33,5 (0,9)	63,0 (1,6)	51,7 (3,0)	63,8 (1,9)
Todos	320,2 (1,3)	372,8 (4,0)	305,1 (1,7)	266,6 (10,2)	271,3 (1,8)	303,6 (1,9)	244,1 (3,5)	243,9 (1,8)

DIR	DIR XVII Registro	DIR XVIII Ribeirão Preto	DIR XIX Santos	DIR XX São João da Boa Vista	DIR XXI São José dos Campos	DIR XXII São José do Rio Preto	DIR XXIII Sorocaba	DIR XXIV Taubaté
Tipo								
Gama câmara	0 (0)	4,2 (3,9)	1,3 (1,6)	1,3 (0,8)	1,7 (1,6)	5,0 (5,5)	0 (0)	3,1 (2,3)
Mamógrafo <sup>‡</sup>	7,1 (0,2)	38,5 (3,7)	34,4 (4,6)	18,4 (1,8)	22,2 (2,1)	35,4 (4,1)	26,3 (4,4)	35,0 (2,8)
Raios X médico	76,9 (0,7)	101,1 (3,5)	96,8 (4,5)	91,4 (2,1)	73,7 (2,5)	127,9 (5,3)	93,6 (5,7)	99,6 (2,8)
Outros raios X médico (fluoroscopia, densitometria óssea e hemodinâmica)	0 (0)	48,4 (7,0)	14,5 (2,8)	24,8 (2,3)	11,1 (1,6)	25,7 (4,4)	5,3 (1,4)	21,8 (2,6)
Raios X dentário	10,5 (0,2)	177,5 (12)	16,4 (1,5)	30,0 (1,3)	50,6 (3,4)	79,3 (6,4)	42,7 (5,0)	50,8 (2,8)
Tomógrafo computadorizado	10,5 (0,7)	9,3 (2,5)	10,1 (3,6)	13,1 (2,3)	7,7 (2,1)	12,1 (3,9)	7,8 (3,6)	14,5 (3,2)
Ressonância magnética	0 (0)	3,4 (3,5)	1,9 (2,6)	1,3 (0,9)	1,7 (1,8)	2,9 (3,5)	1,0 (1,8)	2,1 (1,8)
Ultra-som	62,9 (0,8)	63,7 (3,2)	49,3 (3,3)	41,8 (1,4)	50,6 (2,5)	109,3 (6,5)	46,0 (4,1)	56,0 (2,3)
Todos	164,2 (0,5)	427,2 (5,3)	208,1 (3,4)	218,0 (1,7)	208,4 (2,5)	380,0 (5,6)	209,4 (4,5)	265,6 (2,7)

\* Quantidade em uso; † População residente nos municípios que compõem a DIR; ‡ Somente mulheres.

**Tabela 4** Quantidade anual (ano de 2004) de exames radiológicos\*:<sup>†</sup> realizados em estabelecimentos de saúde (públicos e privados), localizados no Estado de São Paulo, conveniados ao SUS.

Tipo de exame	Quantidade anual	%	Frequência anual (por 1.000 habitantes)	Exames e projeções mais freqüentes	Percentual do exame
Tórax	4.314.681	31,7	110,0	Tórax: PA Tórax: PA + LAT	66,6% 30,4%
Bacia e membros inferiores	2.670.537	19,6	68,1	Pé ou pododáctilos Joelho: AP + LAT	21,5% 20,9%
Esqueleto torácico e membros superiores	2.101.645	15,4	53,6	Mão (duas incidências) Punho: AP + LAT + oblíquos	22,3% 18,2%
Crânio	1.853.597	13,6	47,2	Seios da face: FN + MN + LAT Crânio: PA + LAT	40,1% 31,8%
Coluna	1.238.936	9,1	31,6	Coluna lombo-sacra Coluna cervical: AP + LAT + TO/FLEX	34,4% 22,9%
Mamografia	686.283	5,0	34,3 <sup>‡</sup>	Mamografia bilateral	99,4%
Abdome	513.491	3,8	13,1	Abdome simples: AP Abdome: AP-LAT ou localizada	61,1% 26,2%
Urografia e colangiografia	155.862	1,1	4,0	Urografia venosa Esôfago, hiato, estômago e duodeno	23,5% 19,1%
Outros	81.779	0,6	2,1	Densitometria óssea – coluna	41,4%
Total	13.616.811	100	347,0	Total	69,3%

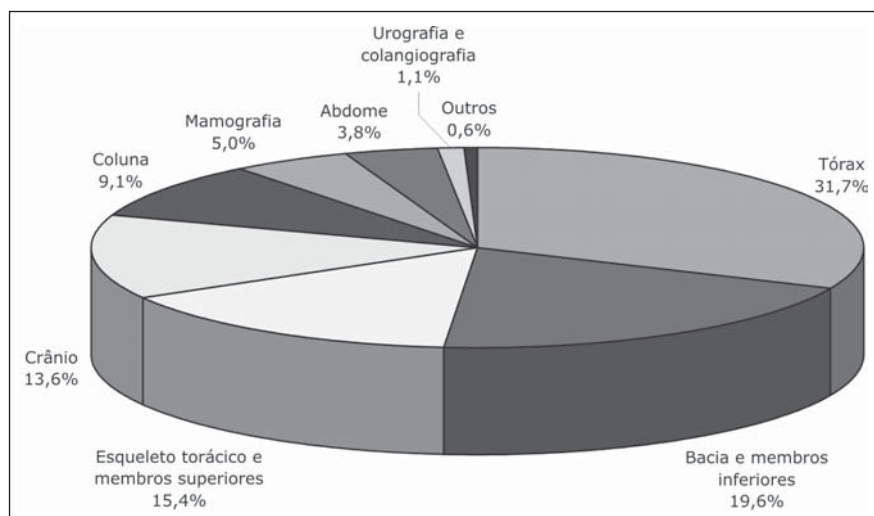
\* Exames realizados em pacientes internados não estão incluídos; <sup>†</sup> Sistema de Informação Ambulatorial (SIA/SUS); <sup>‡</sup> Somente habitantes mulheres.  
PA, pósterio-anterior; LAT, lateral; AP, ântero-posterior; FN, fronto-naso; MN, mento-naso; TO, transoral; FLEX, flexão.

para equipamentos de ultra-som, cuja menor concentração é registrada na região de Franca (DIR XIII).

A freqüência anual de exames radiológicos por 1.000 habitantes (347,0)\* no Estado de São Paulo (Tabela 4) permite concluir que em média um habitante em cada três realiza um exame radiológico pelo menos uma vez por ano, considerando-se somente os procedimentos ambulatoriais realizados por estabelecimentos de saúde conveniados ao sistema SUS. Os exames na região torácica correspondem a aproximadamente um terço (31,7%) do total de exames radiológicos realizados anualmente no Estado de São Paulo. Dentro desse tipo de exame, os exames de tórax, projeção pósterio-anterior, e tórax, projeções pósterio-anterior e lateral ou perfil, são os mais freqüentes, 66,6% e 30,4%, respectivamente. A Figura 2 permite observar a contribuição percentual de cada tipo de exame no total de exames realizados.

O município de São Paulo (DIR I) responde por aproximadamente um terço (32,2%) do número total de exames radio-

\* No caso de mamografia, somente a população feminina foi considerada no cálculo do número de exames por 1.000 habitantes.



**Figura 2.** Distribuição (%) dos exames radiológicos (SIA/SUS), segundo o tipo, realizados em estabelecimentos de saúde do Estado de São Paulo, referente ao período de julho de 2003 a junho de 2004.

lógicos realizados no Estado (Tabela 5). Contudo, quando a população é considerada, a região de Santos (DIR XIX) apresenta a maior freqüência anual de exames por 1.000 habitantes (408,6). Grande parte desse total corresponde a exames na região torácica (149,3), que, juntamente com as regiões da capital e suas vizinhas (DIR I, DIR II, DIR IV, DIR V e DIR XIX), apresentam valores bem acima da média do Estado (110,0). Esse fato pode indicar

grande incidência de problemas respiratórios, uma vez que essas regiões normalmente apresentam índices de poluição mais elevados em comparação ao restante do Estado. Outro destaque diz respeito a exames tipo “mamografia”, onde a região de Barretos (DIR IX) realiza quase três vezes mais exames (93,8 por mil mulheres) quando comparada à média do Estado (34,3). A região de Santo André (DIR II) apresenta freqüência anual de exames por

**Tabela 5** Frequência anual de exames radiológicos\*† por 1.000 habitantes‡ (ano de 2004). Entre parênteses, a contribuição percentual de cada exame no total de exames realizados na respectiva DIR. Na linha Total, o valor percentual (entre parênteses) representa a contribuição de todos exames realizados na DIR, no total de exames realizados no Estado.

DIR	DIR I Capital	DIR II Santo André	DIR III Mogí das Cruzes	DIR IV Franco da Rocha	DIR V Osasco	DIR VI Araçatuba	DIR VII Araraquara	DIR VIII Assis
Tórax	136,4 (33,5)	122,4 (33,1)	98,0 (37,2)	156,4 (39,7)	144,7 (35,6)	45,5 (26,2)	54,5 (21,1)	79,1 (23,1)
Bacia e membros inferiores	83,7 (20,6)	59,6 (16,1)	43,8 (16,6)	68,0 (17,3)	73,0 (18,0)	35,5 (20,4)	52,0 (20,1)	68,2 (19,9)
Esqueleto torácico e membros superiores	57,3 (14,1)	52,9 (14,3)	36,8 (14)	69,5 (17,7)	67,2 (16,5)	27,2 (15,7)	42,2 (16,3)	57,8 (16,8)
Crânio	52,3 (12,8)	67,2 (18,2)	36,6 (13,9)	52,3 (13,3)	65,1 (16,0)	17,0 (9,8)	34,7 (13,4)	40,7 (11,9)
Coluna	30,6 (7,5)	28,7 (7,8)	25,4 (9,7)	28,0 (7,1)	27,6 (6,8)	26,8 (15,4)	41,5 (16,0)	54,3 (15,8)
Mamografia <sup>§</sup>	42,0 (5,4)	41,1 (5,7)	22,3 (4,3)	14,0 (1,8)	23,4 (2,9)	21,5 (6,3)	37,9 (7,4)	51,5 (7,6)
Abdome	16,1 (3,9)	11,5 (3,1)	9,1 (3,4)	11,3 (2,9)	16,1 (4,0)	4,4 (2,5)	7,5 (2,9)	12,1 (3,5)
Urografia e colangiografia	4,6 (1,1)	4,1 (1,1)	1,5 (0,6)	1,4 (0,3)	0,9 (0,2)	6,2 (3,6)	5,8 (2,3)	4,6 (1,3)
Outros	4,4 (1,1)	2,1 (0,6)	0,8 (0,3)	0 (0)	0,1 (0)	0,1 (0,1)	1,5 (0,6)	0,4 (0,1)
<b>Total</b>	<b>407,3 (32,2)</b>	<b>369,6 (6,7)</b>	<b>263,4 (5,0)</b>	<b>393,7 (1,4)</b>	<b>406,6 (7,7)</b>	<b>173,5 (0,9)</b>	<b>258,7 (1,7)</b>	<b>343,1 (1,1)</b>

DIR	DIR IX Barretos	DIR X Bauru	DIR XI Botucatu	DIR XII Campinas	DIR XIII Franca	DIR XIV Marília	DIR XV Piracicaba	DIR XVI Presidente Prudente
Tórax	108,7 (28,8)	84,4 (28,6)	114,2 (32,3)	102,8 (28,6)	81,1 (28,6)	77,1 (21,6)	63,4 (25,8)	50,0 (22,4)
Bacia e membros inferiores	70,2 (18,6)	53,7 (18,2)	63,1 (17,9)	74,4 (20,7)	50,2 (17,7)	84,4 (23,6)	49,6 (20,2)	49,3 (22,1)
Esqueleto torácico e membros superiores	48,9 (12,9)	42,9 (14,6)	53,2 (15,1)	58,7 (16,3)	41,8 (14,7)	65,8 (18,4)	42,2 (17,2)	39,5 (17,7)
Crânio	34,2 (9,1)	44,8 (15,2)	39,7 (11,2)	51,6 (14,3)	42,9 (15,1)	41,2 (11,5)	35,4 (14,4)	27,9 (12,5)
Coluna	45,6 (12,1)	30,0 (10,2)	37,4 (10,6)	34,7 (9,6)	32,4 (11,4)	44,0 (12,3)	31,7 (12,9)	31,5 (14,1)
Mamografia <sup>§</sup>	93,8 (12,5)	33,1 (5,6)	27,0 (3,8)	37,7 (5,3)	28,1 (5,0)	33,0 (4,6)	19,4 (4,0)	26,1 (5,9)
Abdome	13,0 (3,4)	15,3 (5,2)	23,7 (6,7)	14,0 (3,9)	11,1 (3,9)	15,9 (4,5)	8,7 (3,5)	8,0 (3,6)
Urografia e colangiografia	9,2 (2,4)	5,7 (2,0)	7,7 (2,2)	3,2 (0,9)	8,5 (3,0)	9,1 (2,5)	3,6 (1,5)	3,4 (1,5)
Outros	0,8 (0,2)	1,2 (0,4)	0,6 (0,2)	1,6 (0,4)	1,4 (0,5)	3,5 (1,0)	1,3 (0,5)	0,3 (0,1)
<b>Total</b>	<b>377,7 (1,1)</b>	<b>294,7 (2,2)</b>	<b>353,2 (1,4)</b>	<b>360,1 (9,7)</b>	<b>283,3 (1,3)</b>	<b>357,6 (1,6)</b>	<b>245,7 (2,5)</b>	<b>223,0 (1,2)</b>

DIR	DIR XVII Registro	DIR XVIII Ribeirão Preto	DIR XIX Santos	DIR XX São João da Boa Vista	DIR XXI São José dos Campos	DIR XXII São José do Rio Preto	DIR XXIII Sorocaba	DIR XXIV Taubaté
Tórax	94,9 (38,3)	92,1 (29,7)	149,3 (36,5)	76,0 (27,1)	90,5 (31,1)	63,0 (23,4)	106,7 (31,9)	99,4 (27,9)
Bacia e membros inferiores	46,0 (18,6)	62,6 (20,2)	78,5 (19,2)	58,3 (20,8)	51,6 (17,7)	58,6 (21,8)	67,5 (20,2)	77,0 (21,6)
Esqueleto torácico e membros superiores	39,7 (16,0)	51,0 (16,4)	62,4 (15,3)	55,5 (19,8)	43,7 (15,0)	48,3 (18,0)	58,3 (17,5)	62,2 (17,5)
Crânio	25,5 (10,3)	39,9 (12,9)	52,4 (12,8)	35,5 (12,6)	40,1 (13,8)	25,9 (9,6)	43,8 (13,1)	50,0 (14,0)
Coluna	20,6 (8,3)	26,4 (8,5)	32,1 (7,9)	33,4 (11,9)	29,0 (10,0)	35,2 (13,1)	33,8 (10,1)	34,9 (9,8)
Mamografia <sup>§</sup>	23,8 (4,7)	38,6 (6,3)	31,6 (4,0)	15,7 (2,8)	41,7 (7,2)	37,2 (7,0)	18,8 (2,8)	32,8 (4,6)
Abdome	8,6 (3,5)	10,3 (3,3)	15,2 (3,7)	9,3 (3,3)	11,2 (3,8)	10,2 (3,8)	10,5 (3,1)	12,8 (3,6)
Urografia e colangiografia	0,3 (0,1)	6,3 (2,0)	1,2 (0,3)	4,2 (1,5)	3,2 (1,1)	6,8 (2,5)	2,9 (0,9)	2,2(0,6)
Outros	0,1 (0,1)	2,2 (0,7)	1,2 (0,3)	0,9 (0,3)	0,5 (0,2)	2,1 (0,8)	1,4 (0,4)	1,1 (0,3)
<b>Total</b>	<b>247,6 (0,5)</b>	<b>310,4 (2,7)</b>	<b>408,6 (4,7)</b>	<b>280,9 (1,6)</b>	<b>290,7 (2,5)</b>	<b>268,9 (2,8)</b>	<b>334,3 (5,1)</b>	<b>356,0 (2,5)</b>

\* Exames realizados em pacientes internados não estão incluídos; † Sistema de Informação Ambulatorial (SIA/SUS). ‡ População residente nos municípios que compõem a DIR. § Somente habitantes mulheres.

habitante tipo “crânio” quase 50% maior (67,2) que a média do Estado (47,2). Por outro lado, a região de Araçatuba (DIR VI) apresenta as menores frequências anuais de exames por habitante, exceto para exames

tipo “urografia e colangiografia”, onde seu valor (6,2) está 50% acima da média do Estado (4,0).

Na Figura 3 observa-se que as regiões de Franco da Rocha (DIR IV) e Osasco

(DIR V) apresentam quantidades de exames ambulatoriais por equipamento cadastrado no CNES acima da média do Estado (2,5 vezes). Esses valores correspondem a cerca de 20 exames por equipamento em

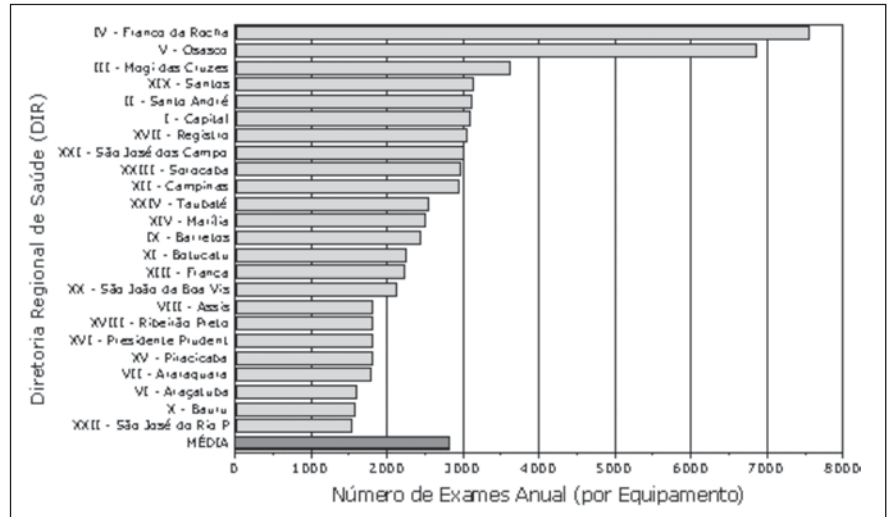
um único dia, em média. Já as regiões de Araçatuba (DIR VI), São José do Rio Preto (DIR XXII) e Bauru (DIR X) apresentam as menores quantidades anuais de exames por equipamento, em torno de quatro exames por dia, por equipamento.

A frequência anual de exames por 1.000 habitantes do Estado, calculada tendo como referência o número de exames realizados no ano de 2000 (Figura 4), permite observar uma frequência crescente de exames ao longo dos anos para praticamente todos os tipos de exames que empregam diagnóstico por imagem. Esse crescimento é mais pronunciado no caso de exames que empregam equipamentos de ressonância magnética, mamografia e ultrassom. No caso de ressonância magnética e mamografia, a quantidade de exames por 1.000 habitantes em 2004 aumenta praticamente 60% em relação ao ano de 2000. Ainda em relação ao ano de 2000, os exames de medicina nuclear apresentaram frequências anuais ligeiramente menores em todo o período, até o ano de 2004. Já a radiologia intervencionista mostra uma frequência de exames bastante diminuída em 2001 e 2002, relativamente a 2000, com tendência de recuperação nos dois últimos anos do período considerado. Especificamente nesse caso, parece ter havido um excesso de procedimentos no ano de 2000, mascarando uma tendência de crescimento paulatina e semelhante aos outros procedimentos para os anos subsequentes.

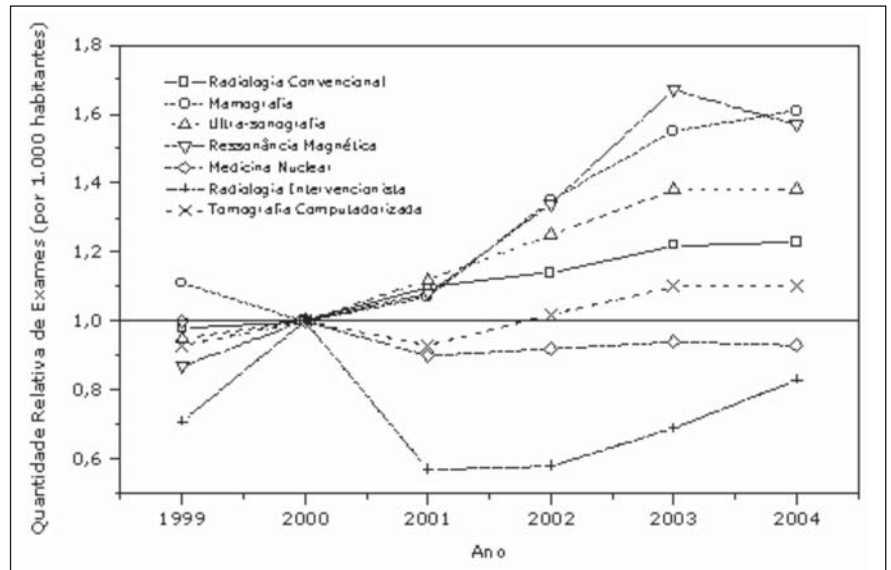
## DISCUSSÃO

Embora o processo de cadastramento de informações no banco de dados do CNES/ Datasus ainda não tenha alcançado sua última etapa, a certificação, os dados disponíveis relativos ao Estado de São Paulo já permitem uma análise bastante realista do parque de equipamentos de diagnóstico por imagem instalado. A grande diferença entre DIR no número de equipamentos de raios X dentário pode indicar que os dados coletados no Estado estão subestimados, uma vez que grande parte dos estabelecimentos de saúde com esse tipo de equipamento tem caráter privado e é de pequeno porte.

Quando os dados de equipamentos por habitante do Estado de São Paulo são com-



**Figura 3.** Número de exames radiológicos por equipamento realizados anualmente, segundo as diferentes Diretorias Regionais de Saúde que compõem o Estado de São Paulo.



**Figura 4.** Frequência anual de exames por 1.000 habitantes residentes no Estado de São Paulo, calculada tendo como referência o número de exames realizados no ano de 2000.

parados a dados disponíveis de outros países<sup>(4)</sup>, como os Estados Unidos, observa-se grande diferença. Os equipamentos tipo “raios X médico” e “outros raios X”, que totalizam aproximadamente 107 equipamentos por 1.000.000 habitantes no Estado de São Paulo (Tabela 2), nos Estados Unidos totalizam 212. O mesmo acontece no caso de equipamentos de tomografia computadorizada, ressonância magnética e gama câmera, em que o Estado de São Paulo apresenta 11,2, 2,9 e 3,3, contra 26,2, 13,5 e 7,7, respectivamente, nos Estados Unidos. A diferença no caso de ma-

mógrafos é também importante: 30,7 no Estado de São Paulo contra 77,2 no caso dos Estados Unidos, considerando-se somente a população feminina. Quando são considerados outros países, como o Canadá e a França, a diferença aumenta ainda mais no caso de raios X médicos (348 e 318), gama câmera (17,9 e 6,1) e mamógrafos (40,4 e 84,4), mas no caso de equipamentos de tomografia computadorizada (8,0 e 9,7) e ressonância magnética (1,3 e 2,5), o Estado de São Paulo ainda apresenta valores superiores. Por outro lado, em países como a Espanha, os números se

aproximam mais dos valores do Estado de São Paulo: 161, 5,7, 3,3 e 4,8, respectivamente para raios X médico, tomografia computadorizada, ressonância magnética e gama câmara.

Em relação aos exames radiológicos, é importante lembrar que os dados apresentados correspondem somente a procedimentos ambulatoriais, ou seja, não estão incluídos exames realizados em pacientes internados. Além disso, os exames apresentados correspondem a exames realizados em locais conveniados ao sistema SUS, ou seja, estabelecimentos de saúde públicos ou particulares conveniados.

O percentual de cada tipo de exame no total de exames realizados no Estado de São Paulo é semelhante aos dados internacionais<sup>(4)</sup>. Exames de tórax, coluna e mamografia correspondem a 31,7%, 9,1% e 5,0% (Tabela 4), respectivamente, dos exames realizados no Estado de São Paulo, e no Reino Unido esses valores são de 29%, 8,1% e 5,5%, respectivamente. Em relação à frequência anual de exames por 1.000 habitantes, o Estado de São Paulo possui valores próximos aos do Reino Unido no caso de exames de tórax e coluna: 110 e 31,6 contra 141 e 40, respectivamente, no Reino Unido. Em relação a exames de mamografia, a situação é bastante diferente: 34,3 para o Estado de São Paulo contra 54 no Reino Unido, considerando somente a população feminina. No caso de países como o Canadá, o número de exames tipo mamografia alcança 158 por 1.000 habitantes do sexo feminino.

Quando a quantidade de exames por equipamento realizada anualmente no Estado de São Paulo é considerada (Figura 3), observa-se que mesmo com o número parcial de exames em relação ao número de equipamentos, as regiões como Franco da Rocha e Osasco apresentam valores

bem acima da média do Estado. Esse resultado pode indicar grande demanda por parte da população em relação a exames radiológicos, considerando-se o parque de equipamentos instalado nessas regiões. Nota-se ainda que as seis regiões com o maior número de exames por equipamento são as da capital e suas vizinhas (DIR I, DIR II, DIR III, DIR IV, DIR V, DIR XIX), indicando uma necessidade de ampliação do número de equipamentos num futuro próximo em toda essa região. Grande parte dessa demanda provém da alta frequência de exames de tórax. Já nas regiões em que o número de exames por equipamento está significativamente abaixo da média, pode haver uma proporção maior de procedimentos em pacientes internados ou em pacientes particulares ou de convênios particulares, que justifiquem o parque de equipamentos instalados, já que em todos os casos também o número de exames por 1.000 habitantes está abaixo da média estadual.

A evolução do número de exames (por 1.000 habitantes) que empregam equipamentos de diagnóstico por imagem, compilada a partir de 1999 (Figura 4), indica melhora no acesso da população a esse tipo de especialidade médica, pelo menos no que diz respeito a procedimentos ambulatoriais realizados pela rede conveniada ao SUS. Entretanto, é importante lembrar que ainda existem grandes diferenças regionais dentro do Estado, caracterizadas, por exemplo, pela grande variação da concentração de equipamentos por milhão de habitantes em cada região (fator quase 4 entre maior e menor concentrações), e mais especificamente na concentração de equipamentos de ressonância magnética no município de São Paulo (DIR I). Mesmo em comparações com dados internacionais, como é o caso de mamografia, fica

claro que ainda deve haver grande demanda por parte da população em relação a exames de diagnóstico por imagem.

Os resultados apresentados neste estudo permitem concluir que as informações do sistema de saúde disponíveis na rede mundial de computadores, realizada pelo Datasus, contribuem para a melhoria do sistema público de saúde, na medida em que possibilitam que os dados sejam tabelados e analisados de forma a enfocar uma determinada área da saúde. Além disso, estudos como este podem servir de base para futuros trabalhos na área de radiologia diagnóstica<sup>(6)</sup>.

### Agradecimentos

A Martha A. Aldred, do Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo (CVS-SP), pelas discussões sobre o tema. Marcelo B. Freitas agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo apoio financeiro (00/01056-0).

### REFERÊNCIAS

1. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Sistema de Informações da Saúde. [banco de dados on-line]. Disponível em <URL: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm>> [set 2004].
2. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES/Secretaria de Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2000;1–83.
3. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES/Secretaria de Assistência à Saúde do Ministério da Saúde. [banco de dados on-line]. Disponível em <URL: <http://cnes.datasus.gov.br>> [set 2004].
4. United Nations. Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with scientific annexes. New York: United Nations, 2000.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Projeção da população do Brasil: 1980–2050. [tabelas on-line]. Disponível em <URL: <http://www.ibge.gov.br>> [set 2004].
6. Freitas MB, Yoshimura EM. Dose measurements in chest diagnostic X rays: adult and paediatric patients. *Radiat Prot Dosimetry* 2004;111:73–76.