
Distribuição de equipamentos de diagnóstico por imagem no Brasil, estados brasileiros e unidade federativa: séries temporais e comparação com renda per capita

Distribution of diagnostic imaging equipment in brazil, brazilian states and federative unit: time series and comparison with per capita income

Distribución de equipos de diagnóstico por imagen en brasil, estados brasileños y unidad federativa: series temporales y comparación con ingreso per cápita

Kelser de Souza Kock¹
Rodrigo Soares Alves da Costa²

¹ Doutor em Ciências Médicas. Professor da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Tubarão/SC. Kelser de Souza Kock, Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Departamento de Fisioterapia, Av. José Acácio Moreira, 787, Bairro Dehon, CEP 88704-001, Tubarão – SC, Kelser.kock@unisul.br, (48) 3621-3192, kelserkock@yahoo.com.br

² Acadêmico do curso de medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Tubarão/SC. rodrigocosta96@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar a distribuição de equipamentos de diagnóstico por imagem no Brasil, estados brasileiros e unidade federativa por meio de séries temporais e comparação com renda per capita. **Métodos:** Estudo de caráter ecológico, utilizando a base de dados DATASUS do ano de 2006 a 2017. Foi realizada regressão linear para comparação entre tempo versus equipamentos por região e renda per capita versus equipamentos por estados. **Resultados:** Observou-se, em geral, um grande incremento na taxa de equipamentos de diagnóstico por imagem, com valores acima do recomendado pelo Ministério da Saúde. Contudo, foi demonstrado que a renda per capita está fortemente correlacionada à quantidade de equipamentos disponíveis. **Conclusão:** A taxa de equipamentos diagnósticos por imagem é adequada na maior parte dos estados brasileiros, porém há uma distribuição desigual, sofrendo influência da renda per capita, com maior número de equipamentos nos estados de maior renda.

Palavras-chave: Exames Médicos; Renda Per Capita; Radiografia; Ressonância.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the distribution of diagnostic imaging equipment in Brazil, Brazilian states and federative unit through time series and comparison with per capita income. **Methods:** Ecological study using the DATASUS database from year 2006 to 2017. A linear regression was performed to compare time versus equipment by region and per capita income versus equipment by states. **Results:** A large increase in the rate of diagnostic imaging equipment was observed, with values higher than those recommended by the Ministry of Health. However, it has been shown that per capita income is strongly correlated with the amount of equipment available. **Conclusion:** The rate of diagnostic imaging equipment is adequate in most Brazilian states, but there is an uneven distribution, influenced by per capita income, with a higher number of equipment in higher income states.

Keywords: Medical Examinations; Per Capita Income; Radiography; Resonance.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la distribución de equipos de diagnóstico por imagen en Brasil, estados brasileños y unidad federativa por medio de series temporales y comparación con ingreso per cápita. **Métodos:** Estudio de carácter ecológico, utilizando la base de datos DATASUS del año 2006 a 2017. Se realizó regresión lineal para comparación entre tiempo versus equipos por región y renta per cápita versus equipos por estados. **Resultados:** Se observó, en general, un gran incremento en la tasa de equipos de diagnóstico por imagen, con valores superiores al recomendado por el Ministerio de Salud. Sin embargo, se demostró que la renta per cápita está fuertemente

correlacionada con la cantidad de equipos disponibles. **Conclusión:** La tasa de equipos diagnósticos por imagen es adecuada en la mayor parte de los estados brasileños, pero hay una distribución desigual, sufriendo influencia del ingreso per cápita, con mayor número de equipamientos en los estados de mayor ingreso.

Palabras clave: Exámenes Médicos; Rendimiento Per Capita; Radiografía; Resonancia.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como “o completo estado de bem-estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de enfermidade”. Este conceito tem uma profunda relação com o desenvolvimento e expressa a associação entre qualidade de vida e saúde da população. A saúde, nesse sentido, é resultado de um processo de produção social e sofre influência de condições de vida adequadas de bens e serviços¹.

No Brasil, com o objetivo de garantir atenção à saúde por parte do sistema, a todo e qualquer cidadão, a partir da constituição brasileira de 1988, foi criado um novo sistema de saúde, o Sistema Único de Saúde (SUS)². Fica sob a responsabilidade das três esferas autônomas de Governo (federal, estadual e município), trabalhando em conjunto para garantir a universalização, integralidade, equidade, descentralização, hierarquização e mais participação social na saúde². Em 1991 foi criado o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), que oferece suporte de informática, necessários ao processo de planejamento, operação e controle aos órgãos do SUS. Com o acervo da base de dados, é possível buscar informações referentes a qualquer município brasileiro, contribuindo para o desenvolvimento de pesquisas³.

Nesta perspectiva, o DATASUS pode fornecer informações relacionadas aos equipamentos de diagnóstico por imagem, que são essenciais como exames complementares e corroboram o exame clínico no diagnóstico de doenças. Portanto, o levantamento da disponibilidade destes equipamentos pode apresentar um panorama

da distribuição regional no Brasil, identificando desigualdades nas prerrogativas do SUS, no que se refere ao acesso à saúde³.

Como exemplo dos exames de imagem mais utilizados, está a radiografia, que pode identificar alterações ósseas e torácicas. A tomografia computadorizada (TC), com a capacidade de visualização tridimensional, facilita a localização de certas patologias, entre elas encontradas em crânio, tórax, abdômen e pelve. A mamografia, exame radiológico das mamas, realizado pelo mamógrafo, auxilia no diagnóstico do câncer de mama, sendo possível identificar nódulos não palpáveis no exame físico. Ressonância magnética (RM), um exame de alta definição, com custo relativamente alto. É muito utilizado para pesquisa e análise de doenças neurológicas, ortopédicas, abdominais, cervicais e cardíacas⁴. A ultrassonografia (US) que permite produzir em tempo real imagens seccionais ou tridimensionais. Usado para fins preventivos, diagnósticos ou como acompanhamento de tratamentos. Trata-se de um exame de baixo custo e sem uso de radiação ionizante. Alguns dos exames ultrassonográficos mais comuns são, ultrassonografia de abdome, pélvica, das mamas, da tireóide, das articulações, doppler vascular, na gestação e nas biópsias⁵.

Contudo, não basta a disponibilidade dos equipamentos diagnósticos, mas também é de grande importância a presença do médico radiologista experiente para atuar e gerenciar os serviços de diagnóstico por imagem. O estudo de Oliveira⁶ destaca a importância do trabalho multiprofissional, ressalta que uma boa interpretação e qualidade em laudar os exames, faz toda diferença no diagnóstico preciso. Além disso, quanto maior o conhecimento técnico do radiologista, conseqüentemente, se obtém melhor desempenho do equipamento.

Sabendo da desigualdade da distribuição dos equipamentos de diagnóstico por imagem no mundo, a OMS realizou em 2010 o Foro mundial para melhorar o acesso aos dispositivos médicos nos países em desenvolvimento. Com mais de 350 especialistas em saúde, representando mais de 100 países, se reuniram em Bangkok, durante a discussão no foro foi possível destacar como os dispositivos médicos estão distribuídos de forma bastante desigual. Nos países desenvolvidos tem-se em média

um aparelho de tomografia computadorizada para cada 64.900 habitantes, já nos países em desenvolvimento, há um aparelho de tomografia computadorizada em cada 3,5 milhões de habitantes. Os problemas relacionados, em geral, são: falta de acessibilidade, muitas vezes pelo baixo investimento em saúde, alguns equipamentos são doados por outros países, chegando às vezes sem condições de uso, dificuldade para manuseá-los, necessitando de equipe especializada para seu adequado funcionamento, e equipes multiprofissionais para ajudar em qualquer complicação⁷.

No Brasil, a distribuição geográfica dos equipamentos disponíveis é demonstrada através do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES) de cada instituição, disponibilizados no DATASUS, mas faltam estudos relacionados à desigualdade de acesso aos exames de imagem em função da renda per capita nos estados brasileiros³.

Em estudo sobre desigualdades geográficas e sociais no acesso aos serviços de saúde no Brasil, comparando os anos de 1998 e 2003, foram analisadas as diferenças regionais e de classe socioeconômica. Este trabalho apontou que o acesso aos serviços de saúde está diretamente ligado à renda e pela região onde residem, sendo que a renda mostrou ter maior influência ao acesso do que à escolaridade. Mesmo observando a diminuição das desigualdades, as regiões consideradas mais desenvolvidas, como Sul e Sudeste, mantêm um maior acesso aos serviços de saúde se comparado às outras regiões, Norte, Centro Oeste e Nordeste⁸.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de equipamentos de diagnóstico por imagem no Brasil, estados brasileiros e unidade federativa por meio de séries temporais e comparação com renda per capita. Com este estudo espera-se levantar as disparidades regionais no Brasil, em termos de acesso aos exames de imagem, e demonstrar a relevância da discussão desta temática na saúde pública.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo Ecológico. As informações referentes à quantidade de equipamentos existentes em cada região geográfica, faz parte do banco de dados do

Departamento de Informática do SUS (DATASUS), utilizando as informações coletadas pelo Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES)³.

Os dados populacionais foram extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O IBGE é o responsável pelos levantamentos demográficos, pesquisas estatísticas sobre os mais variados temas (de meio ambiente à economia), manutenção de indicadores sobre o Brasil, e informações geográficas. É o atual responsável pelo Sistema Cartográfico Brasileiro, é quem realiza o Censo Demográfico, uma pesquisa realizada em campo com toda a população brasileira (ou quase toda) para levantar dados como número de habitantes, renda, faixa etária da população e muitos outros dados que servem de indicadores sobre o desenvolvimento social e econômico do país⁹.

Na coleta de dados, por meio da opção TABNET do site do DATASUS, foi selecionada a opção rede assistencial, onde se encontram os dados referentes ao CNES. Neste item, foi identificado o tópico CNES – Recursos Físicos, com o objetivo de encontrar dados dos equipamentos existentes por região geográfica do país. Foram selecionados os equipamentos existentes e disponíveis no SUS: Mamógrafo, Raio X, Tomógrafo Computadorizado, Ressonância Magnética e Ultrassom do Brasil, estados brasileiros, regiões brasileiras e distrito federal referente ao mês de março de cada ano de 2006 a 2017¹⁰.

Para obter dados da população, novamente pelo site DATASUS, por meio de informações de saúde na opção TABNET, na seção projeção da população das unidades da federação, foram selecionadas a população do Brasil e regiões brasileiras entre 2006 e 2017. Os dados de 2007 e 2010 estavam ausentes. Os dados populacionais dos estados brasileiros e Distrito Federal foram extraídos apenas no ano de 2015¹¹.

Para dados da renda per capita, no site do IBGE, na opção renda domiciliar per capita, tópico renda domiciliar per capita 2015, foram extraídas informações das unidades da federação brasileira obtendo-se dados do rendimento nominal mensal domiciliar per capita da população residente, em valor real, de cada estado¹².

Os dados foram inseridos no programa Microsoft Excel para tabulação e análise. As variáveis foram descritas em números absolutos e proporções. O número

de equipamentos existentes foi normalizado por milhão de habitantes. O número de equipamentos disponíveis no SUS foi comparado com os equipamentos existentes para obtenção da frequência relativa. Foram realizadas correlação de Pearson e regressão linear para comparação entre tempo *versus* equipamentos por região e renda per capita *versus* equipamentos por estados, considerando erro alfa de 5%. O seguinte trabalho não foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUL – CEP, pois por se tratar de um estudo ecológico, onde se utiliza dados públicos e não demonstra informações individuais.

RESULTADOS

Analisando equipamentos diagnósticos existentes no mês de março no ano de 2015, distribuição nas regiões e estados brasileiros, por milhão de habitantes, se observa uma grande concentração de equipamentos em determinadas regiões. O maior número de mamógrafos por milhão de habitantes se encontra na Região Sudeste, enquanto se analisar por estados, se tem uma maior concentração deste mesmo equipamento no estado da Paraíba. Por região tem-se uma maior concentração de Raio X na Região Sudeste, e por estado se destaca o Paraná. O tomógrafo computadorizado se encontra com maior disponibilidade no Centro Oeste, quando analisado região, e no Distrito Federal se busca estado. O maior número de Ressonância Magnética se encontra na região Sul, enquanto por estado se destaca o Distrito Federal, a mesma distribuição encontramos para Ultrassonografia, como demonstrado abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos equipamentos diagnósticos existentes por milhão de habitantes em março de 2015

Região/Unidade da Federação	Mamógrafo /milhão de habitantes	Raio X /milhão de habitantes	Tomógrafo Computadorizado /milhão de habitantes	Ressonância Magnética /milhão de habitantes	Ultrassom /milhão de habitantes
Região Norte	13,5	196,6	12,4	5,5	111,7
.. Rondônia	19,2	321,2	22,6	11,9	188,3
.. Acre	16,2	187,9	12,4	5,0	99,6

.. Amazonas	13,2	205,2	7,9	4,3	89,4
.. Roraima	9,9	243,2	13,8	5,9	181,9
.. Pará	12,0	159,8	12,1	4,6	106,4
.. Amapá	7,8	130,4	10,4	2,6	48,3
.. Tocantins	18,5	250,1	13,9	7,3	123,4
Região	18,5	219,3	12,1	5,0	128,9
Nordeste					
.. Maranhão	11,3	127,9	10,3	2,5	81,8
.. Piauí	18,1	163,9	16,9	3,4	107,7
.. Ceará	16,3	276,9	12,9	4,5	134,4
.. Rio Grande do Norte	13,9	176,6	10,5	3,8	118,8
.. Paraíba	37,5	224,6	17,6	6,3	146,3
..	19,0	200,2	10,2	5,5	125,1
Pernambuco					
.. Alagoas	18,3	182,6	10,8	3,6	108,1
.. Sergipe	17,8	182,4	9,4	4,0	131,5
.. Bahia	19,1	272,4	12,1	6,9	155,9
Região	27,3	442,5	21,9	11,2	174,6
Sudeste					
.. Minas Gerais	27,2	373,9	18,4	8,7	165,0
Gerais					
..Espírito Santo	20,9	510,4	19,1	11,5	170,5
Santo					
..Rio de Janeiro	28,5	349,2	27,1	15,5	205,6
Janeiro					
.. São Paulo	27,4	503,6	21,8	10,7	167,9
Região Sul	25,3	433,1	22,8	12,0	185,9
.. Paraná	21,6	570,9	21,5	11,0	188,4
..Santa Catarina	24,3	465,6	21,6	11,9	199,3
Rio Grande do Sul					
..Rio Grande do Sul	29,6	276,6	24,7	13,0	175,2
Região	24,4	379,5	22,9	10,5	175,9
Centro-Oeste					

..Mato	22,6	390,4	19,6	8,3	203,7
Grosso do Sul					
..Mato	21,7	325,8	23,0	10,1	169,0
Grosso					
.. Goiás	24,7	375,8	20,4	6,5	149,2
..Distrito	28,5	438,1	31,2	22,0	219,2
Federal					
BRASIL	23,2	353,7	18,5	9,1	158,3

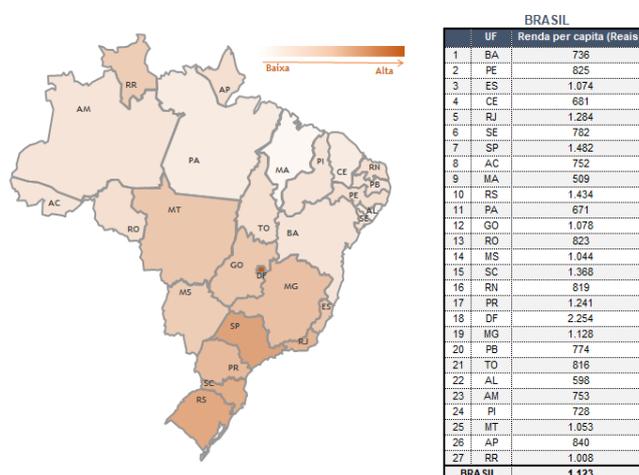
Analisando a distribuição relativa dos equipamentos diagnósticos disponíveis no SUS relacionados ao total de equipamentos existentes em março de 2015, também se observa uma grande diferença na oferta de equipamentos em determinadas regiões. O maior número de mamógrafos se encontra na Região Nordeste, enquanto se analisa por estados, tem-se uma maior concentração deste mesmo equipamento no estado do Amazonas. Por região temos uma maior concentração de Raio X na Região Norte, e por estado se destaca o Rio Grande do Norte. O tomógrafo computadorizado se encontra com maior disponibilidade no Nordeste, quando analisado região, e em Roraima quando se busca estado. O maior número de Ressonância Magnética se encontra na Região Nordeste, enquanto por estado se destaca o Piauí. Na distribuição para Ultrassonografia tem destaque a Região Nordeste, e o estado do Maranhão tem a maior concentração desse equipamento diagnóstico se comparado com os outros estados brasileiros, como demonstrado abaixo na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição relativa dos equipamentos diagnósticos disponíveis no SUS relacionados ao total de equipamentos existentes em março de 2015

Região/Unidade da Federação	Mamógrafo (%)	Raio X (%)	Tomógrafo Computadorizado (%)	Ressonância Magnética (%)	Ultrassom (%)
Região Norte	49,6	36,4	49,5	47,9	45,7
.. Rondônia	29,4	22,0	30,0	38,1	34,5
.. Acre	30,8	35,8	40,0	25,0	31,3
.. Amazonas	76,9	40,3	58,1	64,7	51,1
.. Roraima	60,0	40,7	85,7	66,7	57,6
.. Pará	37,8	36,1	47,5	42,1	44,0
.. Amapá	33,3	31,0	75,0	50,0	43,2
.. Tocantins	75,0	51,5	66,7	63,6	63,6
Região Nordeste	56,9	34,5	55,7	51,9	47,0
.. Maranhão	59,0	52,7	59,2	70,6	66,4
.. Piauí	63,8	42,1	63,0	81,8	55,1
.. Ceará	46,9	25,2	51,3	40,0	39,8
..Rio Grande do Norte	56,3	58,1	66,7	76,9	61,4
.. Paraíba	69,8	37,9	55,7	60,0	54,4
.. Pernambuco	64,0	35,2	61,1	51,0	45,0
.. Alagoas	57,4	28,7	66,7	75,0	49,9
.. Sergipe	65,0	40,1	52,4	66,7	51,2
.. Bahia	47,8	30,9	48,4	41,9	40,5
Região Sudeste	35,6	20,5	37,0	29,3	26,3
.. Minas Gerais	45,8	25,3	45,1	37,9	34,6
..Espírito Santo	39,0	22,5	52,0	40,0	27,5
..Rio de Janeiro	29,1	24,5	31,4	20,3	22,7
.. São Paulo	33,1	17,6	35,3	29,8	24,1
Região Sul	51,6	22,8	55,0	50,0	35,0
.. Paraná	47,3	18,2	52,5	48,0	34,9
..Santa Catarina	59,6	23,6	57,8	53,1	36,1
..Rio Grande do Sul	50,8	31,7	55,8	50,0	34,6
Região Centro-Oeste	40,6	25,7	40,8	29,0	36,1

Região/Unidade da Federação	Mamógrafo (%)	Raio X (%)	Tomógrafo Computadorizado (%)	Ressonância Magnética (%)	Ultrassom (%)
Região Norte	49,6	36,4	49,5	47,9	45,7
.. Rondônia	29,4	22,0	30,0	38,1	34,5
.. Acre	30,8	35,8	40,0	25,0	31,3
..Mato Grosso do Sul	45,0	27,3	30,8	31,8	35,0
.. Mato Grosso	46,5	32,4	46,7	33,3	45,7
.. Goiás	49,1	29,8	51,1	41,9	46,8
..Distrito Federal	15,7	10,8	26,4	17,2	12,2
BRASIL	43,9	24,5	44,6	37,6	34,4

Com relação à renda per capita, o Brasil apresenta uma média de 1.123,00 reais, sendo o Distrito Federal o detentor da maior renda, com 2.254,00 reais, e o Maranhão a menor, 509,00 reais. E há uma diferença entre os estados da região Sul e Sudeste, se comparado com os estados das outras regiões, com renda per capita acima de 1.000,00 reais, apenas o próprio Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Roraima têm renda acima de 1.000,00 reais fora dessas regiões mencionadas, como se observa na figura 1.

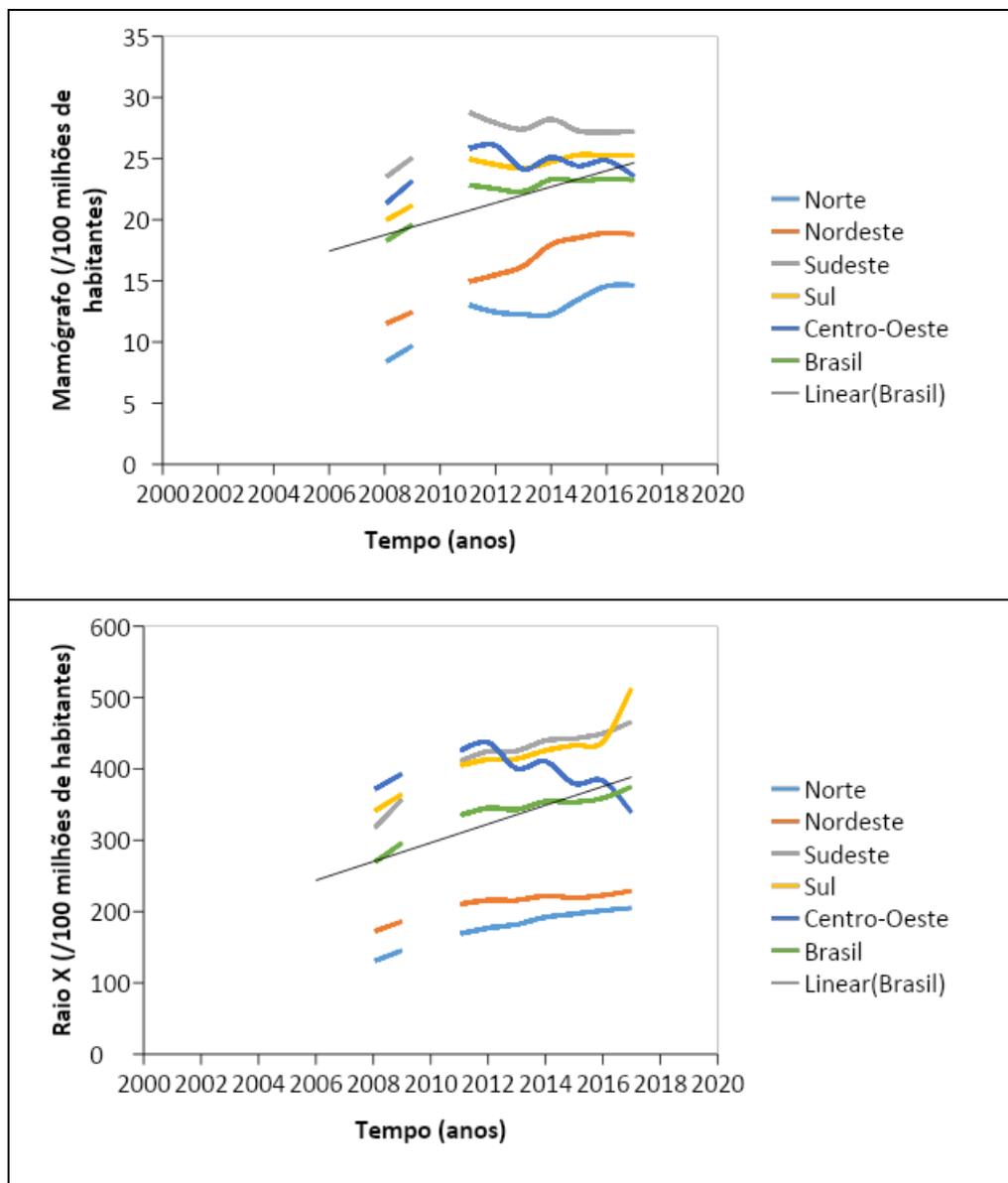
Figura 1 - Renda per capita no Brasil, estados brasileiros e Distrito Federal

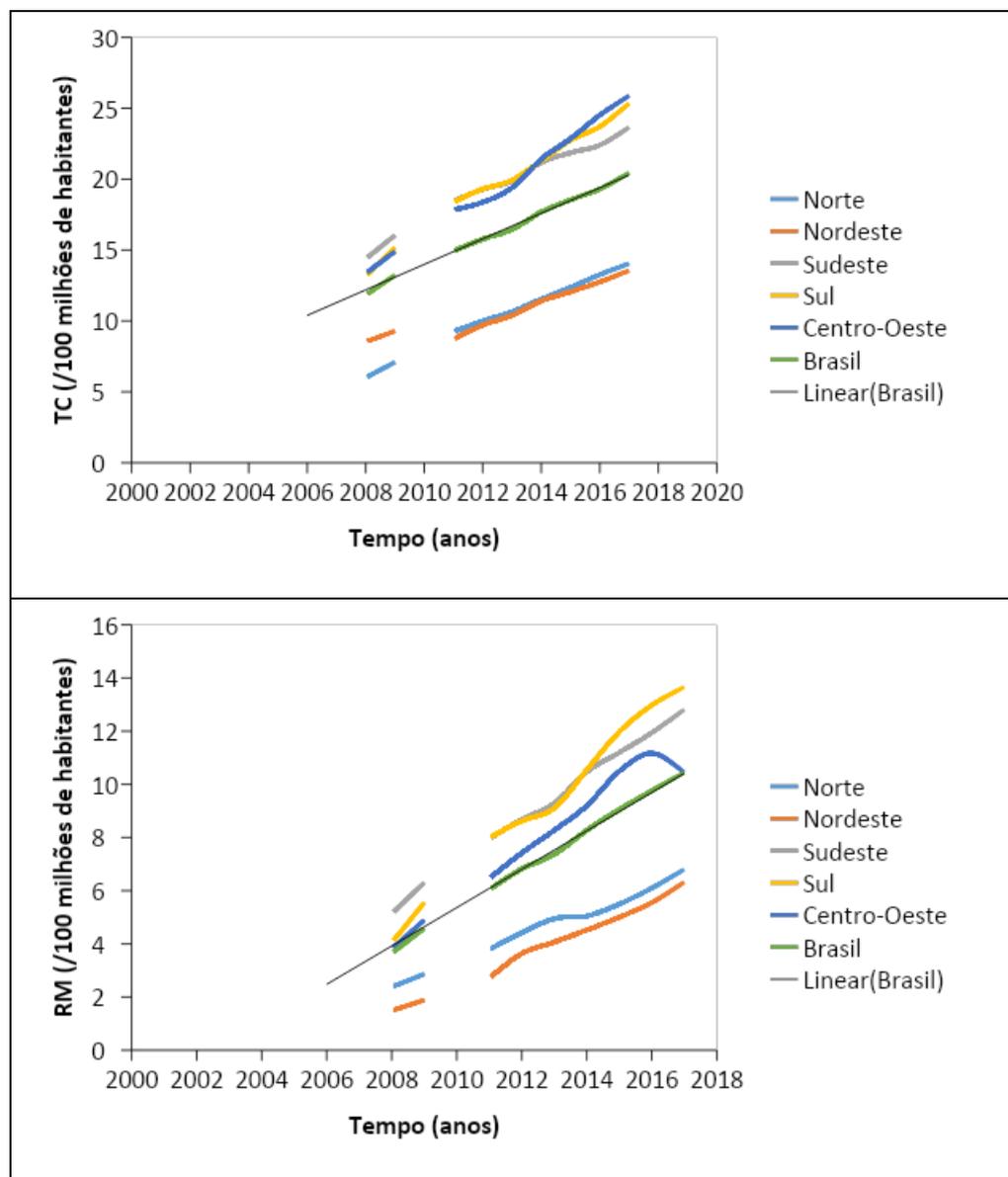
Fonte: Adaptado de Mapa do Brasil.¹³

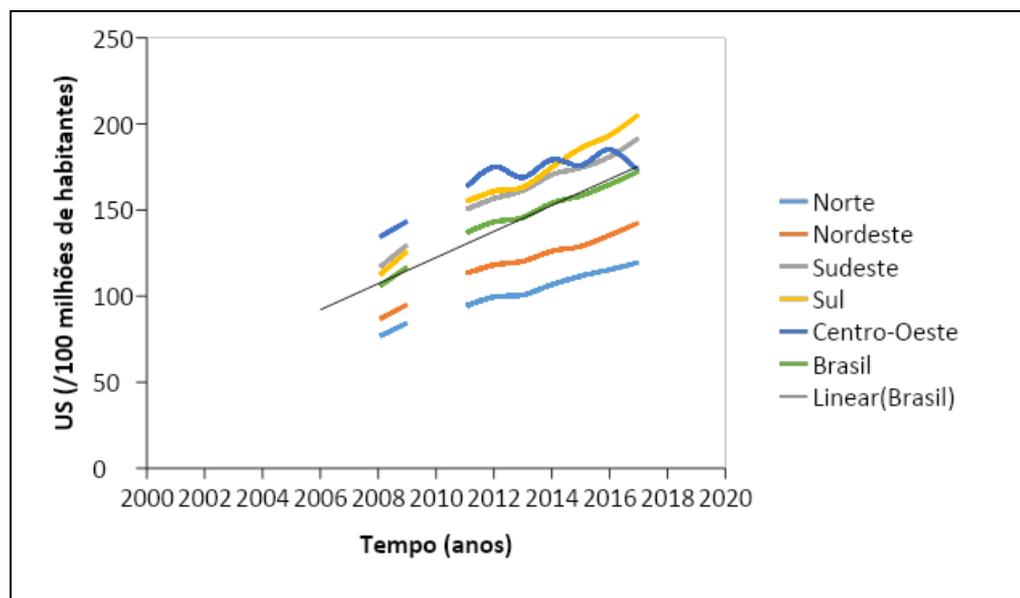
AC: Acre, AM: Amazonas, RR: Roraima, PA: Pará, AP: Amapá, TO: Tocantins, MA: Maranhão, PI: Piauí, CE: Ceará, RN: Rio Grande do Norte, PB: Paraíba, PE: Pernambuco, AL: Alagoas, SE: Sergipe, BA: Bahia, MG: Minas Gerais, ES: Espírito Santo, RJ: Rio de Janeiro, SP: São Paulo, PR: Paraná, SC: Santa Catarina, RS: Rio Grande do Sul, MS: Mato Grosso do Sul, MT: Mato Grosso, GO: Goiás, DF: Distrito Federal.

Em observação ao aumento dos equipamentos diagnósticos por imagem por milhão de habitantes entre 2006 e 2017, foi observado aumento de 0,6571 mamógrafos/milhão de habitantes anualmente, com crescimento da região Nordeste e Norte, contudo ainda em maior número nas demais regiões. O Raio X demonstrou um crescimento anual de 13,158 equipamentos/milhão de habitantes anualmente, destaque para o aumento na região Sul e queda na região Centro Oeste. Já em relação ao tomógrafo se observou um crescimento em todas as regiões, com destaque para região Sul, Norte e Sudeste, com crescimento nacional de 0,9002/milhão de habitantes anualmente. Ressonância magnética apresentou um crescimento anual no Brasil de 0,7215 de equipamentos/milhão de habitantes, a Região Sul com maior aumento, e nos últimos dois anos um declínio no Centro Oeste. Com crescimento no Brasil anual de 7,5836 equipamentos/milhão de habitantes, a Ultrassonografia obteve maior crescimento na região Sul por milhão de habitantes, se comparado a região Norte, e uma queda no crescimento destes aparelhos na região Centro Oeste. Dados observados na figura 2.

Figura 2 - Série temporal dos equipamentos diagnósticos por milhão de habitantes nas regiões brasileiras entre 2006 e 2017



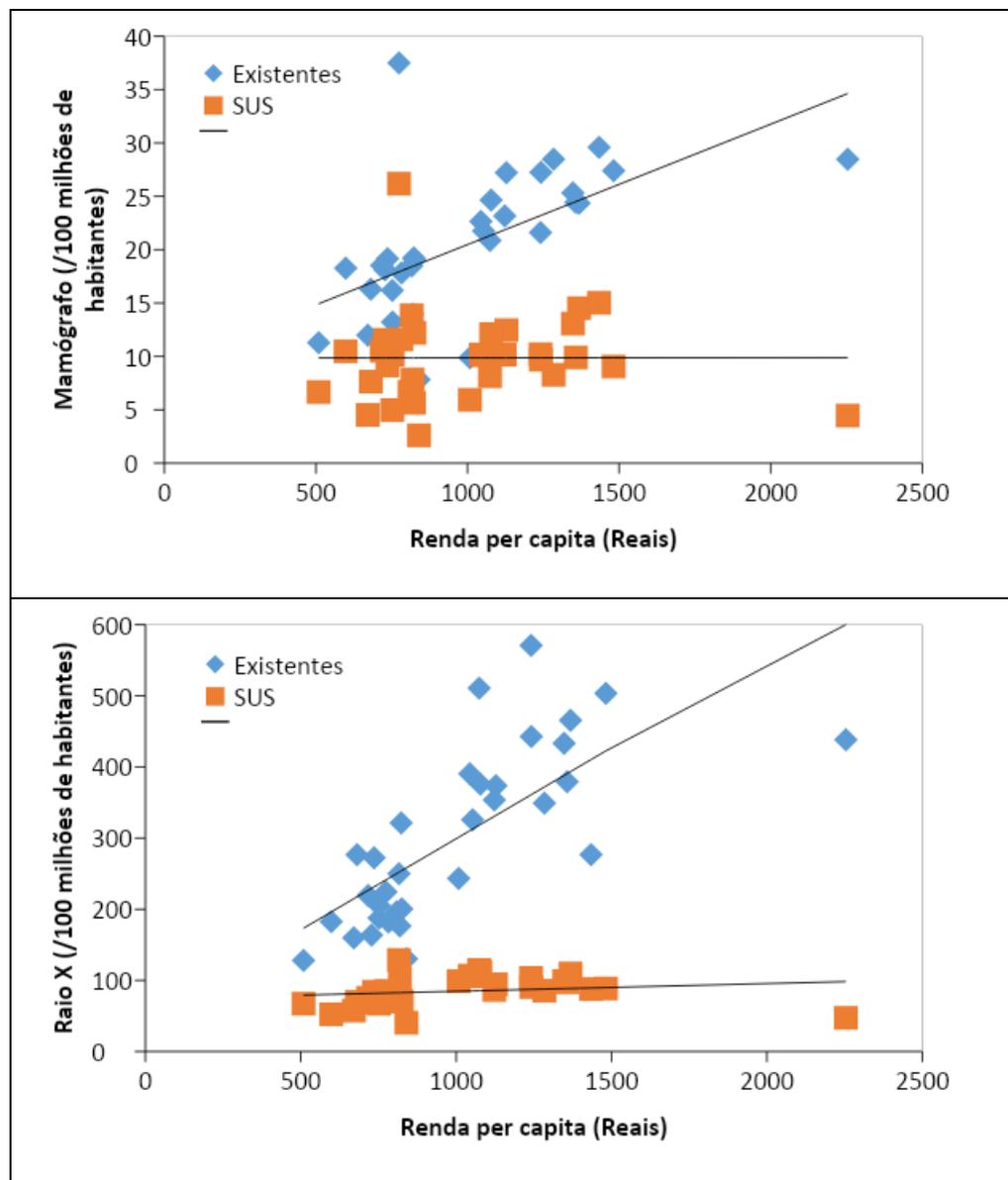


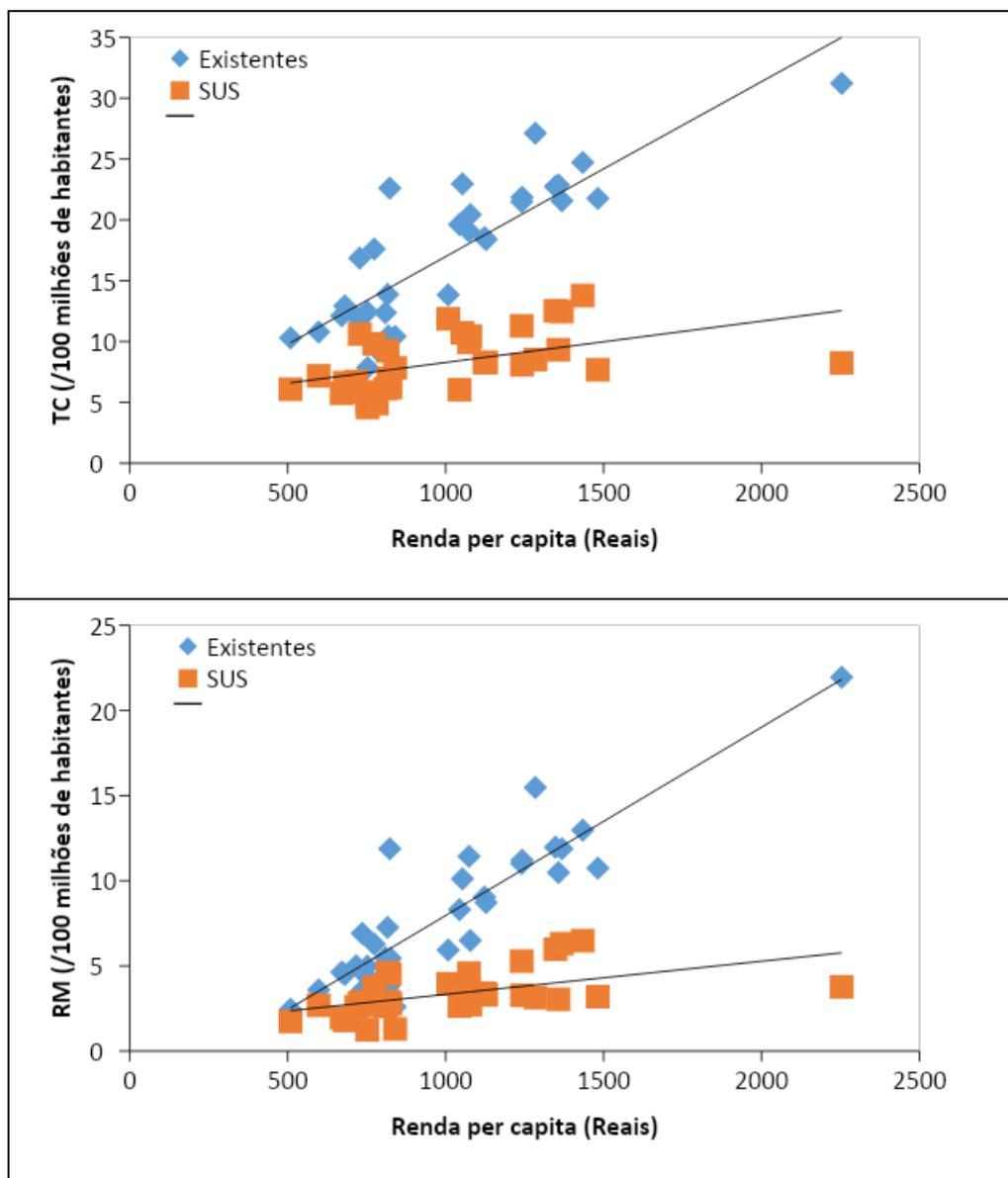


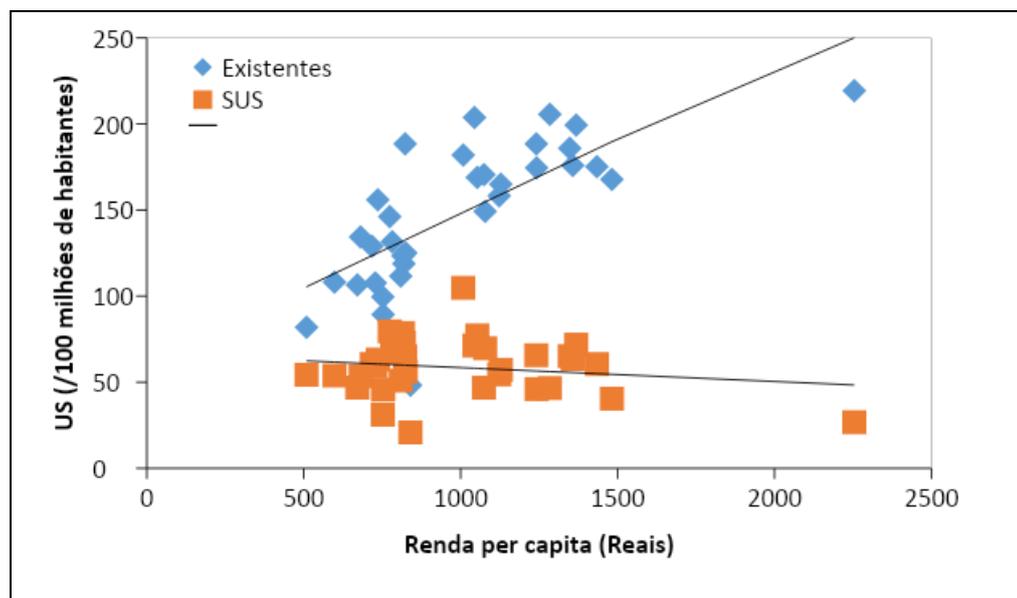
TC: Tomografia Computadorizada; RM: Ressonância Magnética; US: Ultrassom.

Em análise realizada no mês de março de 2015, comparando equipamentos de diagnósticos por imagem existentes no Brasil, estados brasileiros e Distrito Federal, se observa uma forte correlação positiva, em relação aos equipamentos disponíveis, quanto maior a renda per capita, maior o número de equipamentos. Na análise dos equipamentos de diagnósticos por imagem disponíveis no SUS foi identificada moderada correlação positiva para TC e RM, fraca correlação positiva para o Raio X, ausência de correlação para o mamógrafo e fraca correlação negativa para o US. Dados demonstrados na figura 3.

Figura 3 - Correlação e regressão linear entre renda per capita e equipamentos diagnósticos no Brasil, estados brasileiros e distrito federal em março de 2015







TC: Tomografia Computadorizada; RM: Ressonância Magnética; US: Ultrassom.

DISCUSSÃO

No presente estudo foi observado que a taxa de equipamentos de diagnóstico por imagem está de acordo com o recomendado pelo Ministério da Saúde (RMS) indicado em 2011¹⁴. Para a TC os valores RMS são de 10/milhão de habitantes, para RM os valores RMS são de 2/milhão de habitantes, em relação ao mamógrafo os valores RMS são de 4,2/milhão de habitantes, e o Ultrassom os valores RMS são de 40/milhão de habitantes. Não foram encontrados dados RMS sobre o Raio X. Com base nos dados levantados no presente estudo, observa-se que a maioria dos estados possuem índice superior ao RMS, enquanto só alguns estados não atendem o recomendado, como os casos do Amazonas e Sergipe em relação ao equipamento TC.

Em análise sobre a riqueza regional relacionada à disponibilidade de equipamentos e serviço de saúde para o setor de saúde suplementar, foi demonstrado que em 2011, 65,2% do PIB brasileiro estava concentrado em 5 estados, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná, e os mesmos estavam entre os 10 estados brasileiros com maior número de equipamentos privados de diagnóstico. Foi observado que quanto maior o PIB per capita, maior a cobertura dos planos de saúde. Além disso, percebe-se que o desenvolvimento econômico promove aumento

da qualidade de vida e, conseqüentemente, melhor IDH, como demonstrado nestes estados¹⁴.

Corroborando estes achados no Brasil, esta variabilidade na oferta de equipamentos diagnósticos ocorre em nível mundial. Conforme dados disponibilizados pela OMS, a taxa de TC por milhão de habitantes é maior na Europa e nos países como Canadá, Japão, Coréia do Sul, Portugal, Espanha, Islândia e Finlândia variando entre 12,92 e 132,17. Taxas mais discretas, entre 4,79 e 12,91 são encontradas na Mongólia, Malásia, Omã, Líbia, Chile e Uruguai. E, países como México, Paraguai, Equador, Guiana, África do Sul, Namíbia, Botsuana e Cazaquistão possuem taxas bem inferiores, entre 0,66 e 4,78. Em relação à RM países como Canadá, Japão, Coréia do Sul, Espanha, Portugal, Grécia, Turquia Islândia e Finlândia tem um número maior de equipamentos se comparado à outros países, com uma média de 5,48 e 132,71. México, Nicarágua, Mongólia, Guiana, Suriname, Uruguai, Chile, Bielorrússia, Polônia e Romênia, entre 1,2 e 5,48. Já Guatemala, Cuba, Paraguai, Equador, Filipinas, África do Sul, Namíbia, Botsuana, Zimbábue e Cabão, apresentam apenas 0,07 e 1,2. Taxas ainda inferiores são encontradas em países da África como, República Democrática do Congo, Madagascar e Angola, com 0,00 e 0,07 por milhão de habitantes. Dados de Mamógrafos variam desde 138,45 e 599,30 em países como Uruguai, Japão, Coréia do Sul, Islândia, Finlândia, Portugal, Turquia e Grécia. Em países como México, Guiana, Suriname, Malásia, Polônia, Romênia, Namíbia e Gabão, a proporção fica entre 40,96 e 138,44. No Chile, Filipinas, Mongólia entre 12,19 e 40,95 por milhão de habitantes. Nos países Paraguai, África do Sul, Madagascar, Angola, Zâmbia, Zimbábue e República Democrática do Congo, pode estar em limítrofes 0,00 e 12,18 por milhão de habitantes. Não foram encontrados dados relacionados à disponibilidade de Raio X e US. De qualquer maneira, pode-se observar que países desenvolvidos apresentam maior número de equipamentos de diagnóstico por imagem e conseqüentemente, maior número de especialistas¹⁵.

Em se tratando do número de equipamentos disponíveis no Brasil no período avaliado, pode-se observar um grande incremento na RM, ultrapassando 300%, seguido de TC, com aproximadamente 95%, US com cerca de 90% e Raio X e

mamografia, em torno de 60% e 40%, respectivamente. Contudo, esse aumento e, conseqüentemente, a distribuição destes equipamentos, não é equânime nas regiões brasileiras. Na pesquisa de Travassos et al⁹, realizada com dados de 1998 a 2003, mostrou que, neste período, quanto maior a renda per capita, maior o acesso à saúde. E, pessoas que residem na região Sudeste e Sul apresentaram maiores chances de serviços de saúde do que os residentes nas demais regiões. A desigualdade no acesso aos equipamentos de diagnóstico e à saúde, de forma geral, é um problema mundial. Vários são os fatores, como fome, habitação, saneamento precário, renda insuficiente e alguns novos cenários, como a urbanização e o crescimento das cidades de forma desorganizada e as migrações da população tanto dentro de uma nação, como entre nações, aumentam o problema da saúde. Os países africanos e sul americanos são os que mais apresentam desigualdade, se comparado com outros continentes. Contudo, percebe-se que, apesar da grande discussão acadêmica acerca de políticas de saúde pública, os esforços ainda são tímidos nas ações e justiça multissetoriais em nível global¹⁶.

Nesta perspectiva, foi observado no presente estudo que nos equipamentos disponíveis no SUS, apenas o US apresentou uma correlação negativa, quando comparada à renda per capita. Esse seria o resultado esperado para os demais equipamentos para uma distribuição com equidade. E, para os equipamentos existentes, foi demonstrado que existe uma relação direta com a renda per capita dos estados brasileiros. Esse resultado indica uma forte predominância do setor privado na oferta destas tecnologias. De qualquer forma, o controle da equidade é uma tarefa complexa. Em estudo realizado no Japão, sobre a distribuição geográfica de equipamentos de diagnóstico por imagem, demonstrou que a disposição dessas tecnologias dentro do país se concentra nos grandes centros urbanos. As cidades com maiores populações têm perspectiva de maior lucro, aumentando a competitividade no setor. Deve-se comentar que, a assistência médica japonesa também é uma combinação de instituições públicas e privadas, demonstrando assim que em relação aos dispositivos de diagnóstico por imagem se concentram mais na rede particular que na pública. Ainda conforme este estudo, a falta de médicos em áreas consideradas rurais,

é um problema mundial, porém por mais que se aumente o número de recursos humanos nessas áreas, não há um aumento da tecnologia¹⁷.

Na República Eslovaca foram analisadas diferenças regionais no uso de equipamentos médicos ao longo do período de 2008 a 2014. O serviço de saúde da República Eslovaca se divide em estado, responsável pelo serviço básico de saúde, e serviço privado, contando com empresas de seguros de saúde que competem por clientes. Há uma deficiência de equipamentos médicos neste país, em 2014 foram gastos 8,1% do produto interno bruto em saúde na República Eslovaca, contra 9,5% da União Europeia, configurando o baixo investimento na área. O estudo mostrou que quanto mais se gasta em saúde, menor a taxa de mortalidade. Tanto em 2014 como em 2008, os equipamentos estão distribuídos de formas díspares, contribuindo para que algumas regiões não tenham acesso a estes equipamentos de saúde, concluindo que as empresas responsáveis, não estão investindo de forma adequada¹⁸.

Como limitação do estudo pode ser descrito o possível viés de informação, pela coleta de dados secundários.

CONCLUSÃO

Em geral, observou-se que a taxa dos equipamentos diagnósticos por imagem está adequada na maior parte dos estados brasileiros. Contudo, destaca-se que a distribuição é desigual sofrendo grande influência da renda per capita. Apesar do crescimento anual de 2006 a 2017 dos equipamentos de diagnóstico por imagem, observa-se uma super oferta nos estados com maior renda, em detrimento aos estados mais pobres.

REFERÊNCIAS

1. WHO. [internet] (Acesso em: 11 jul. 2018). Disponível em: <http://www.who.int/en/about-us>
2. Paiva CHA, Teixeira LA. Reforma sanitária e a criação do Sistema Único de Saúde: notas sobre contextos e autores. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, 2014 Jan\Mar 21(1):15-35.

3. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Sistema de Informação da saúde. Disponível em <http://datasus.saude.gov.br/datasus>> (Jul 2018)
4. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR). Protocolo Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. 2017. – Autoria institucional
5. ABC MED, 2012. Ultrassonografia: como é este exame? Disponível em: <http://www.abc.med.br/p/exames-e-procedimentos/327345/ultrassonografia-ccomo-e-este-exame.htm>. Acesso em: 12 set. 2018.
6. Oliveira AF, Lederman HM, Batista NA. O aprendizado sobre a tecnologia no diagnóstico por imagem. Radiol Bras. 2014 Jan/Fev;47(1):18–22.
7. WHO. First WHO Global Forum on Medical Devices [internet]. Bangkok; 2010. (Acesso em set. 2018). Disponível em: http://www.who.int/medical_devices/gfmd/en/
8. Travassos C, Oliveira EXG, Viacava F. Desigualdades geográficas e sociais no acesso aos serviços de saúde no Brasil: 1998 e 2003. Ciênc. saúde coletiva. 2006;11(4):975-86.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Institucional. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/institucional/o-ibge.html> (Set 2018)
10. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Sistema de informação da saúde. (banco de dados on-line). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/equipobr.def>>. (Ago 2018).
11. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Sistema de informação da saúde. (banco de dados on-line). Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/projpopuf.def>>. (Ago 2018).
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). IBGE divulga renda domiciliar per capita 2015 Disponível em ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_d_e_Domicilios_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capit_a_2015_20160420.pdf> (Ago 2018)
13. [Excel] Mapa do Brasil – Variações de cores por estado conforme valores da tabela. [publicações online] 2016. [acesso em 20 out 2018]. Disponível em: <https://gallery.technet.microsoft.com/ExcelMapa-do-Brasil-Vario-964b45f5#content>

14. Silva ARA, Carneiro LA. PIB estadual e Saúde: riqueza regional relacionada à disponibilidade de equipamentos e serviço de saúde para o setor de saúde suplementar [internet]. 2014. [Acesso em: 17 de out. 2018]. Disponível em: https://www.iess.org.br/?p=publicacoes&id=686&id_tipo=3
15. WHO. Global Maps for Diagnostic Imaging. May 2014. (Acesso em: 11 set. 2018) Disponível em: http://www.who.int/diagnostic_imaging/collaboration/global_collab_maps/en/
16. Barreto, Mauricio Lima. Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2017;22(7);2097-2118. [Acessado 18 out. 2018], Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.024742017>>. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.024742017>.
17. Matsumoto M, Koike S, Kashima S, Awai K. Geographic Distribution of CT, MRI and PET Devices in Japan: A longitudinal Analysis Based on National Census Data. Zeeb H, ed. *PLoS ONE*. 2015;10(5):e0126036. doi: 10.1371/journal.pone.0126036
18. Gavurová B, Kovác V, Fedacko J. Regional disparities in medical equipment distribution in the Slovak Republic – a platform for a health policy regulatory mechanism. *Health Economic Review* 7 (2017): 39. PMC. Web. 14 Oct. 2018.