

Michel Felipe Franco Francisco

**AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS
EQUIPAMENTOS DE HEMODINÂMICA NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de São Paulo – Escola Paulista de
Medicina para obtenção do título de Mestre
em Ciências.

**São Paulo
2021**

Michel Felipe Franco Francisco

**AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS
EQUIPAMENTOS DE HEMODINÂMICA NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina para obtenção do título de Mestre em Ciências, na área de Gestão e Informática em Saúde.

Orientador:

Prof. Dr. Silvio Ricardo Pires

São Paulo

2021

Francisco, Michel Felipe Franco

Avaliação da disponibilidade e acesso aos equipamentos de hemodinâmica no Brasil / Michel Felipe Franco Francisco. – São Paulo, 2021.

xix, 119f.

Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós-Graduação de Gestão e Informática em Saúde

Título em inglês: Evaluation of the availability and access of hemodynamic equipment in Brazil.

1. Hemodinâmica. 2. Radiologia intervencionista. 3. Sistema único de saúde. 4. Gestão em saúde. 5. Mapeamento geográfico.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO ESCOLA
PAULISTA DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
GESTÃO E INFORMÁTICA EM SAÚDE**

Coordenadora da Câmara de Pós-Graduação e Pesquisa da Escola Paulista de Medicina: Profa. Dra. Monica Levy Andersen, livre docente

Coordenador do programa: Prof. Dr. Ivan Torres Pisa, livre docente

Michel Felipe Franco Francisco

**AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS
EQUIPAMENTOS DE HEMODINÂMICA NO BRASIL**

Texto apresentado à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina para obtenção do título de Mestre no curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Gestão e Informática em Saúde.

Prof. Dr. Silvio Ricardo Pires
Presidente da Banca

Comissão examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. Adriano Henrique Pereira Barbosa
Titular da Banca

Prof. Dr. Diego Merigue da Cunha
Titular da Banca

Prof. Dr. Maykon Anderson Pires de Novais
Titular da Banca Titular

Prof. Dr. Fernando Alberto Leyton Legües
Suplente da Banca

"Nunca desistir...
Essa foi a escolha
que eu tive de fazer."
(Jiraiya)

Agradecimentos

Agradeço minha família, em especial minha mãe Ana Cecília, meu pai Edésio Marcos, minha irmã Grazielle, meu irmão Vinícius e minha noiva Isabella. Obrigado por todo incentivo e apoio que recebi de vocês.

Sou grato a todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, especialmente ao Prof. Dr. Sílvio Ricardo Pires, responsável pela orientação do meu projeto. Obrigado por compartilhar sua sabedoria, o seu tempo e sua experiência.

Deixo aqui minha gratidão, a todos que acompanharam de perto a realização desse trabalho e vibraram com minha conquista.

Sumário

Agradecimentos	vii
Sumário	viii
Lista de figuras.....	xi
Lista de tabelas	xiii
Lista de abreviaturas.....	xv
Resumo	xviii
<i>Abstract</i>	xix
1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA.....	6
3. OBJETIVO GERAL.....	7
3.1. Objetivos específicos	7
4. REVISÃO LITERÁRIA	8
4.1. Equipamentos de Hemodinâmica.....	8
4.1.1. Característica do gerador e tubo de raios X.....	11
4.1.2. Feixe de radiação	12
4.1.3. Sistema de imagem	12
4.1.4. Arquivamento	13
4.1.5. Monitores.....	13
4.1.6. Dose de exposição	14
4.2. Diagnósticos e Terapias em Hemodinâmica	15
4.2.1. Radiologia intervencionista diagnóstica	15
4.2.2. Radiologia intervencionista terapêutica.....	16
4.3. Gestão Hospitalar	17
4.4. Gestão em Serviços de Radiologia	20
4.5. Gestão de Serviços de Hemodinâmica	21

4.5.1.	Recursos Físicos e Técnicos	22
4.5.2.	Recursos Humanos	24
4.5.3.	Garantia de qualidade	24
4.6.	Gestão de Tecnologias na saúde	26
5.	MÉTODOS	30
5.1.	Etapa 1: Análise do acesso no período de 2005 a 2020	31
5.2.	Etapa 2: Caracterização do acesso, oferta e demanda (corte em fevereiro de 2020)	32
5.3.	Etapa 3: Análise da cobertura da tecnologia	33
5.3.1.	Indicadores de utilização da rede assistencial do SUS	33
5.3.2.	Indicadores e estimativas de acesso a equipamentos de Hemodinâmica.	34
5.3.3.	Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela densidade populacional	34
5.3.4.	Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela extensão territorial	35
5.4.	Etapa 4: Desenvolvimento da plataforma digital	37
5.5.	Etapa 5: Análise das áreas que não contemplam a tecnologia	38
6.	RESULTADOS.....	39
6.1.	Etapa 1: Análise do acesso no período de 2005 a 2020	39
6.2.	Etapa 2: Caracterização do acesso, oferta e demanda (corte em fevereiro de 2020)	42
6.3.	Etapa 3: Análise da cobertura da tecnologia	59
6.3.1.	Indicadores de utilização da rede assistencial do SUS	59
6.3.2.	Indicadores e estimativas de acesso a equipamentos de hemodinâmica	63
6.3.3.	Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela densidade populacional	66
6.3.4.	Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela extensão territorial	69

1.1. Etapa 4: Desenvolvimento da plataforma digital.....	69
1.1. Etapa 5: Análise das áreas que não contemplam a tecnologia	81
4. DISCUSSÃO	83
5. CONCLUSÕES	90
6. REFERÊNCIAS.....	92
ANEXO I	102
ANEXO II	103

Lista de figuras

Figura 1. Equipamento de hemodinâmica (Marca: Philips, Modelo: Allura Xper FD10) e aparatos presentes na sala de intervenção.	8
Figura 2. Sala de controle e aparatos.	9
Figura 3. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica (A) e diagnóstico por imagem (B) existentes e disponíveis pelo SUS no Brasil entre 2005 e 2020.....	39
Figura 4. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica existentes em cada Região entre 2005 e 2020.....	41
Figura 5. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica (A) e diagnóstico por imagem (B) existentes e disponíveis pelo SUS na cidade de São Paulo de 2005 a 2020.....	41
Figura 6. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmicas existentes, em uso e disponível pelo SUS nas cinco Regiões brasileiras.	43
Figura 7. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmicas existentes, e disponível pelo SUS em cada estado da Região Norte (A), Centro-oeste (B), Nordeste (C), Sul (D) e Sudeste (E).	44
Figura 8. Distribuição de frequência dos equipamentos de hemodinâmica existentes nas Macrorregiões de Saúde. A linha representa a frequência acumulada, em porcentagem.	45
Figura 9. Distribuição de frequência dos equipamentos de hemodinâmica disponíveis pelo SUS nas Macrorregiões de Saúde.	45
Figura 10. Percentual de Municípios com equipamentos de hemodinâmica existentes e disponíveis pelo SUS em cada Região do Brasil; representação percentual.....	48
Figura 11. Percentual de Municípios com equipamentos de hemodinâmica existentes e disponíveis pelo SUS em cada Região do Brasil; representação percentual.....	52
Figura 12. Proporção de Hemodinâmicas x População para todos os estados (regiões do Brasil por cores).	54
Figura 13. Hemodinâmicas x taxas de doenças.	57
Figura 14. População brasileira de 2015 e estimativa para 2030, divididas por faixa etária.....	58
Figura 15. Coeficientes de distribuição geográfico dos equipamentos de hemodinâmica (Deq).....	62

Figura 16. Parâmetros de cobertura de equipamentos das regiões e federações.	68
Figura 17. Interface do Software QGISCloud	70
Figura 18. Dados de identificação do serviço de hemodinâmica	70
Figura 19. Legenda e filtros para o mapa.	71
Figura 20. Ferramentas de análise.....	71
Figura 21. Localização do observador	72
Figura 22. Geolocalização de equipamentos de hemodinâmica no Brasil.	72
Figura 23. Geolocalização de equipamentos de hemodinâmicas do SUS.	73
Figura 24. Geolocalização de equipamentos de hemodinâmicas do SUS e particular.	73
Figura 25. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 40 km. ...	74
Figura 26. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 40 km.	75
Figura 27. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 80 km. ...	75
Figura 28. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 80 km.	76
Figura 29. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 100 km. .	76
Figura 30. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 100 km.	77
Figura 31. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 120 km. .	77
Figura 32. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 120 km.	78
Figura 33. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 160 km. .	78
Figura 34. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 160 km.	79
Figura 35. Densidade demográfica associada à cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 100 km.	80

Lista de tabelas

Tabela 1. Procedimentos de diagnóstico da radiologia intervencionista.	15
Tabela 2. Procedimentos terapêuticos da radiologia intervencionista.	16
Tabela 3. Parâmetros de qualidade de correlação	31
Tabela 4. Valores de velocidades estimadas	36
Tabela 5. Coeficientes de correlação de Pearson (acima da diagonal) e p-valor (abaixo da diagonal) para as variáveis: equipamentos de hemodinâmica (EHD) e equipamentos de diagnóstico por imagem (EDPI) disponíveis no Brasil.	40
Tabela 6. Coeficientes de correlação de Spearman (acima da diagonal) e p-valor (abaixo da diagonal) para as variáveis equipamentos de hemodinâmica (EHD) e equipamentos de diagnóstico por imagem (EDPI) disponíveis na cidade de São Paulo.....	42
Tabela 7. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica existentes e disponível pelo SUS em cada Capital; percentual em relação ao total presente nas capitais e o total no país.	46
Tabela 8. Quantidade total de municípios; municípios com equipamentos de hemodinâmica existentes e disponível pelo SUS.	47
Tabela 9. Quantidade de equipamentos de hemodinâmica existentes por Ensino/Pesquisa em cada Região do Brasil.....	48
Tabela 10. Quantidade de equipamentos de hemodinâmica existentes por Esfera Jurídica em cada Região do Brasil.....	49
Tabela 11. Quantidade de equipamentos de hemodinâmica e equipamentos de diagnóstico por imagem em cada Região do Brasil.....	50
Tabela 12. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e fatores econômicos – PIB, IDH e GTS – em cada Estado.....	51
Tabela 13. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e a população de cada Estado do Brasil.	53
Tabela 14. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e o número de atendimentos aprovados em cada região do Brasil.	55
Tabela 15. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e a taxa de mortalidade por 100 mil habitantes.	56
Tabela 16. Quantidade de pessoas afetadas por doenças cardiovasculares atualmente e projeção para 2030.....	58

Tabela 17. Coeficiente de distribuição geográfica da produção de procedimentos (Pproc) e o parâmetro de cobertura dos procedimentos (Cproc) do SUS.....	59
Tabela 18. Coeficientes de distribuição geográfico dos equipamentos de hemodinâmica (Deq).....	61
Tabela 19. Número de procedimentos estimados nas regiões e federações.....	63
Tabela 20. Necessidade de equipamentos de hemodinâmica nas regiões e federações.	65
Tabela 21. Parâmetros de cobertura de equipamentos das regiões e federações. ..	66
Tabela 22. Valores dos raios de cobertura.	69
Tabela 23. Valores das áreas cobertas e descobertas pela tecnologia.	81
Tabela 24. Áreas descobertas de regiões e federações.....	82

Lista de abreviaturas

ANS - Agência Nacional de Saúde Suplementar

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APAC - Atenção de Alta Complexidade

ATS - Avaliação de Tecnologias em Saúde

AVC - Acidente Vascular Cerebral

AVE - Acidente Vascular Encefálico

CAD - Controle automático de dose

CCTI - Conselho de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde do Ministério da Saúde

CEP - Código de Endereçamento Postal

Ceq - Parâmetro de cobertura dos equipamentos

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

Cproc - Parâmetro de cobertura dos procedimentos

DAC - Doenças do aparelho circulatório

DAP - *Dose area product* (Produto dose-área)

DCB - Doenças cerebrovasculares

DCV - Doenças cardiovasculares

DECIT - Departamento de Ciência e Tecnologia

Deq - Coeficientes de distribuição geográfico dos equipamentos de hemodinâmica

DIC - Doenças isquêmicas do coração

DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine* (Comunicação de Imagens Digitais em Medicina)

ECG - Eletrocardiograma

EDPI - Equipamentos de Diagnóstico por Imagem

EHD - Equipamentos de Hemodinâmica

En - Estimativa de necessidade

EUA - Estados Unidos da América

GTS - Gastos total em saúde

HE - Hospital de Ensino

IAM - Infarto Agudo do Miocárdio

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de desenvolvimento humano

ICP - Intervenção percutânea

IOEs - Indivíduos ocupacionalmente expostos

JCI - *Joint Commission International*

KAP - *Kerma area product* (Produto Kerma-área)

MS - Ministério da Saúde

Neq - Necessidade estimada do número de equipamentos de hemodinâmica

NIAHO - *National Integrated Accreditation for Healthcare Organizations*

Npr - Necessidade estimada do número procedimentos ao ano

ONA - Organização Nacional de Acreditação

OD - Odontológico

PACS - *Picture Archiving and Communication System*

Peq - Produtividade do equipamento

PIB - Produto Interno Bruto

Pproc - Coeficiente de distribuição geográfica da produção de procedimentos

PSGTS - Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde

RDC - Resolução de Diretoria Colegiada

REBRATS - Rede Brasileira da Avaliação de Tecnologias em Saúde

REFORSUS - Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde

Rh - Raio médio de alcance de um serviço de hemodinâmica

SAS/MS - Secretaria de Assistência à Saúde

SBHCI - Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista

SCTIE - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos

SIA - Sistema de Informações Ambulatoriais

SIH - Sistema de Informações Hospitalares

SUS - Sistema Único de Saúde

UAE - Unidade Auxiliar de Ensino

UESI - Unidade Escola Superior Isolada

USAE - Unidade Sem Atividade de Ensino

UU - Unidade Universitária

UF - Unidade da federação

US - Ultrassom

VR - Vias rápidas

VN - Vias normais

Resumo

A necessidade de assistência emergencial pelo SUS, causa impacto direto na população, principalmente quando carece percorrer distâncias significativas para atendimento. Os serviços de hemodinâmica possuem uma função fundamental nos atendimentos de casos emergentes, urgentes e a exploratórios, fator essencial para redução e prevenção de óbitos por patologias como, doenças cardiovasculares (DCV) que representam um terço das mortes de causas conhecidas no Brasil. O trabalho tem como objetivo descrever os aspectos envolvidos no acesso, disponibilidade e cobertura dos equipamentos de Hemodinâmica em todo território nacional, identificando regiões estratégicas no território brasileiro, que apresentem potencial na reestruturação, ou expansão dos serviços de hemodinâmica, em especial, para casos de atendimento do tipo de emergência ou urgência. O trabalho caracteriza-se como estudo exploratório, de natureza longitudinal (retrospectiva) e transversal, apresentada em formato de estudo de caso. Foi desenvolvido por meio de consultas em bases de dados públicas, como, Tabnet/DATASUS, colhendo informações relevantes da modalidade diagnóstica hemodinâmica intervencionista. Os dados do trabalho apontaram uma crescente incorporação da tecnologia, no entanto, em sua grande maioria se encontra no setor privado. Apesar do aumento, este número está longe para atender toda a demanda e território do país. Aplicando as análises de cobertura demográfica (considerando a produtividade) e a cobertura por extensão territorial, pode-se identificar os estados emergentes na contemplação da tecnologia, dentre eles: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia (estado mais necessitado) e Minas Gerais. A ferramenta digital elaborada neste trabalho, possibilita a divulgação dos dados obtidos, permitindo que gestores, usuários e pesquisadores possam ter acesso às informações das instalações de hemodinâmica no Brasil, bem como, a sua abrangência, assessorando nas tomadas de decisões, tal como, na sociedade e área científica. Espera-se que este estudo possa contribuir na tomada de decisões sobre implementações de serviços de hemodinâmica no Brasil. É necessária uma readequação nas avaliações de implementação de tecnologias, no âmbito territorial e demográfico, para que toda a população se beneficie igualmente dos recursos disponíveis.

Palavras-chave: Hemodinâmica; Radiologia Intervencionista; Sistema Único de Saúde; Gestão em Saúde; Mapeamento Geográfico.

Abstract

The need for emergency assistance by SUS has a direct impact on the population, especially when there is a significant distance to be covered. Hemodynamic services play a fundamental role in assisting emergent, urgent and exploratory cases, an essential factor in reducing and preventing deaths from pathologies such as cardiovascular diseases (CVDs), which account for a third of deaths from known causes in Brazil. The work aims to describe the aspects involved in the access, use and coverage of Hemodynamics equipment throughout the national territory, identifying strategic regions in the Brazilian territory, which present potential for the restructuring, or expansion of hemodynamics services, especially for cases of emergency or urgent care. The work is characterized as an exploratory study, of a longitudinal (retrospective) and transversal nature, presented in a case study format. It was developed through consultations in public databases, such as Tabnet / DATASUS, collecting relevant information from the interventionist hemodynamic diagnostic modality. The data of the work pointed to an increasing incorporation of technology, however, most of them are in the private sector. Despite the increase, this number is far from meeting the country's entire demand and territory. Applying the demographic coverage analysis (considering productivity) and coverage by territorial extension, it is possible to identify the emerging states in the contemplation of technology, among them: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia (most needy state) and Minas Gerais. The digital tool developed in this work, makes it possible to disseminate the data obtained, allowing managers, users and researchers to have access to information on hemodynamics facilities in Brazil, as well as its scope, assisting in decision making, such as in society and scientific area. It is hoped that this study can contribute to decision-making on the implementation of hemodynamic services in Brazil. It is necessary to readjust the assessments of technology implementation, at the territorial and demographic levels, so that the entire population benefits equally from the available resources.

Keywords: Hemodynamics; Interventional Radiology; Health Unic System; Health Management; Geographic Mapping.

1. INTRODUÇÃO

A modalidade de hemodinâmica, também conhecida por radiologia intervencionista, é fundamentalmente composta por equipamento emissor de raios X, que gera imagens dinâmicas, as quais auxiliam a condução de cateteres entre vasos sanguíneos para o acesso de órgãos profundos, tais como: coração; artérias cardiovasculares; artérias cerebrais; fígado e rins. Para esta aplicação utiliza-se incisões mínimas na pele (CARNEVALE, 2017). Esse aparelho em toda sua complexidade, opera com técnicas de fluoroscopia, compreendendo basicamente por um feixe de raios X contínuo ou pulsado, com informações captadas por um outro dispositivo de detecção de imagens que possui recursos de processamento de imagem, reconstruções, filtros e mecanismos específicos para procedimentos de hemodinâmica (PITORRI, 2013, p. 43).

Esse equipamento representa um grande impacto diagnóstico e terapêutico, através do cateterismo e angiografia, que são procedimentos de alta complexidade, porém, comprovadamente seguros, eficazes e pouco dolorosos (ANDREAZZI, 2014). Para fins de diagnóstico, o procedimento de cateterismo permite a obtenção de dados necessários para indicação do tratamento adequado. Entretanto, os procedimentos terapêuticos, como angioplastia coronária ou intervenção coronária percutânea, ambos não cirúrgicos, por sua vez, tratam múltiplas doenças utilizando cateteres balão, próteses endovasculares (“*stents*”), espirais metálicas de preenchimento e outros (GOTTSCHELL, 2009, p.246-268).

A partir da primeira angioplastia coronariana realizada no Brasil em 1979, a tecnologia começou a ser difundida rapidamente por todo país (SBHCI,2012). Todavia, na atualidade, verifica-se que essa disseminação não foi construída sob uma distribuição espacial uniforme no território nacional. À vista disso, considerando toda a importância e impacto dessa especialidade de intervenção para a assistência da saúde, é fundamental a oferta desta modalidade para todos (CARNEVALE, 2017).

Conforme supra narrado, os serviços de hemodinâmica são responsáveis no diagnóstico e tratamento de inúmeras doenças cardiovasculares (DCV). No Brasil, as DCV são responsáveis por um terço das mortes por causas conhecidas, dentre essas mortes, o infarto agudo do miocárdio (IAM) é uma das maiores causas de atendimento

nas unidades de emergência. Com isso, o grande impacto na taxa de mortalidade e no número de internações em todo país, tornou-se pauta emergencial na saúde pública (COSTA, 2018 e Medeiros, 2020).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) as DCV representam a principal causa de morte no mundo, não diferindo do Brasil que corresponde a 30% das mortes no país (GOMES, 2018). Em média, dois terços das mortes súbitas por DCV acontecem fora do ambiente hospitalar e apenas 20% das pessoas com relato dos primeiros sintomas chegam à emergência antes de duas horas do início do evento (BASTOS, 2012). Sendo que 40% a 65% das mortes ocorrem nas primeiras horas dos sintomas do IAM (PEREIRA NETO, 2019). Um dos fatores que contribui para a queda da alta mortalidade é o rápido atendimento desses pacientes após o início dos primeiros sintomas (SBHCI (2012). Portanto, é necessário um maior preparo dos serviços de emergência e dos colaboradores envolvidos, para que o atendimento seja direcionado à um diagnóstico ágil e preciso (SIQUEIRA, 2017).

Bastos (2012) cita estudos realizados no Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e no interior do estado de São Paulo, na cidade de São José do Rio Preto. Foi constatado que referente aos primeiros sintomas, os pacientes procuraram as unidades de emergência em tempos distintos, respectivamente: 68% dos pacientes em até 3 horas; 88% em até 1 hora e 100% na média de 10 horas. Em pesquisa, observou-se que os pacientes com IAM não procuram de imediato os serviços de saúde, por não reconhecerem os sintomas característicos e em decorrência de diversos obstáculos, tais como: serviços não especializados, transporte público defasado e outros (MELO, 2007). Destarte, no intuito de controlar a alta mortalidade das DCV, os órgãos governamentais, de saúde pública devem promover ações de informação e orientação à população sobre as DCV, e manejar recursos orçamentais para viabilizar a criação transporte e vias de acesso rápido às unidades de atendimento médico (GARCIA, 2017).

Quando um paciente tem sintomas sugestivos de infarto, ele deve procurar imediatamente um serviço de emergência, pois cada minuto de demora significa perda de miocárdio viável (SBHCI,2012). Não há limite de tempo para um paciente ir ao hospital quando há um infarto, porém, sabe-se que em até 12 horas há maiores chances do tecido afetado se recuperar do dano causado, já em um acidente vascular encefálico (AVE) este tempo é reduzido para 6 horas a partir dos primeiros sintomas

(AMORIM, 2015). A disponibilização de equipamentos de hemodinâmica para o atendimento de casos emergentes, urgentes e até mesmo exploratórios, é crucial para redução e prevenção de óbitos (SBHCI,2012).

Pensando na disponibilização e acesso da população aos cuidados de saúde, foi determinado na Lei 8.080/90 (BRASIL, 1990), o processo de regionalização, que faz parte do pacto de gestão do SUS. Ele busca a integração entre sistemas municipais para a promoção de equidade na alocação de recursos e no acesso da população às ações de saúde em todos os níveis de atenção. Sendo esta função a cargo de coordenadorias e gestão estadual. Este processo de regionalização significa, que os serviços de diversos níveis de complexidade tecnológica, devem ser organizados e dispostos numa área geográfica delimitada e com definição da população a ser atendida, com integração entre os diferentes serviços, responsabilizando-se pela solução dos problemas de saúde da população de seu território específico. Estas áreas geográficas são conhecidas como regiões saúde, que posteriormente foram reorganizadas, dando origem as macrorregiões (formadas por uma ou mais regiões saúde), ação criada para suprir a demanda antes designada para as regiões saúde (BRASIL, 1990).

A gestão e monitoração eficiente dos equipamentos médico hospitalar é parte complementar dos cuidados ao paciente, sendo importante componente à manutenção da vida. Está diretamente ligada à qualidade dos serviços oferecidos pelo Ministério da Saúde ao Sistema Único de Saúde (FAVARETTI, 1996). Consequentemente, os gestores públicos, no ato da administração de orçamento, devem direcionar verbas suficientes à preservação dos recursos tecnológicos. Conceituando a importância na redução de desigualdades sociais e geográficas, visando à obtenção da equidade dos serviços de saúde determinada pela constituição brasileira (universalidade, da integralidade e da equidade da saúde) (CANEVARO, 2009).

Nos anos de 2000, foi criada uma política nacional de gestão de tecnologias em saúde, com o objetivo de regular as aquisições de equipamentos nos setores públicos e privados de saúde (CALIL, 2001). Esta política está na Portaria nº 2.690/2009, do Ministério de saúde, que preconiza otimizar recursos escassos, garantindo o acesso da população a tecnologias, no qual orienta o processo de Avaliação de tecnologias em saúde (ATS) (BRASIL, 2011).

Atualmente Ministério da Saúde desempenha a função de regular e autorizar o uso de tecnologias da saúde, por meio de registros e licenciamentos de novas tecnologias perante a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e à sua incorporação, através de políticas de cobertura e reembolso da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) e da Secretaria de Assistência à Saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) (ANDREAZZI, 2014). Os parâmetros de referência para cobertura assistencial de equipamentos de imagem para o SUS (Portaria nº 1.101/GM, de 12 de junho de 2002) no qual, não especificam a necessidade de aparelhos de hemodinâmica.

Viana e Silva et. al. (2010), descrevem sobre necessidade da tomografia computadorizada (tecnologia que possui paridade com o objeto de estudo), onde discutem que a distribuição desses equipamentos no Brasil não tem relação com necessidades desta tecnologia na saúde, e sim com decisões de reembolso por parte de financiadores públicos ou privados. Relacionando médicos e fabricantes destas tecnologias, fatores decisórios na influência das ações de gestores e organizações de saúde.

As instigações de agenciadores econômicos dentro setores públicos e privados possuem objetivos distintos, respectivamente: a motivação; e outro o lucro. A demanda e oferta de tecnologias por vezes é definida pela interação dos consumidores dentro do sistema de saúde. No qual, existem alguns fatores atrelados, tais como: necessidades de saúde; características dos usuários; características dos prestadores de serviços, incentivos governamentais, financiamentos; regulamentações; organização e disposição de recursos (financeiros, físicos, humanos, entre outros); geolocalização; e aspectos sociais (GETZEN, 2006). Em razão à alta especialidade, custo elevado na implementação, esta tecnologia fica refém de estratégias administrativas, financiamentos e recursos disponíveis (SIQUEIRA, 2017). Resultando na falta de atendimento especializado no SUS, atingindo diretamente a população mais carente (TRAVASSOS, 2004).

Segundo Andreazzi et. al. (2014), estudos de oferta e disponibilidade de serviços de saúde, utilizando bases de dados oficiais (como o DATASUS), têm uma utilidade fundamental no entendimento da difusão de tecnologias, permitindo assim, levantar hipóteses referentes a elementos e efeitos que colaboraram para a tomada de decisões no âmbito da gestão.

Diante de tais fatos, tendo como objeto os serviços de hemodinâmica, o trabalho presente se ateve a uma caracterização do padrão de oferta dos equipamentos de serviços públicos e privados do Brasil, identificando determinantes e hipóteses referentes a distribuição e cobertura desta tecnologia, buscando colaborar para a tomada de decisões no âmbito da gestão.

2. JUSTIFICATIVA

A especialidade de intervenção possui um grande impacto no diagnóstico e tratamento de doenças. A disponibilidade e acesso de equipamentos para a submissão destes procedimentos é fundamental para o futuro de pacientes, garantindo assim, a aplicação das diretrizes de equidade e universalidade determinadas pelo SUS. Com isso se torna significativo investigar os componentes que influenciam o acesso e a disponibilidade de serviços de hemodinâmica em todo território nacional. Contando com análises de cobertura e mapeamento dos equipamentos de hemodinâmica, para identificação de áreas escassas ou pobres desta tecnologia no Brasil.

Espera-se que os conhecimentos desta dissertação contribuam de forma significativa ao entendimento do processo de difusão e acesso da tecnologia de intervenção, e sua consequente implicação para as políticas públicas que pregam a redução de desigualdades em saúde.

Pergunta de Investigação

Quais os aspectos que envolvem o acesso e a disponibilidade aos serviços de diagnóstico por imagem, em especial os serviços de hemodinâmica no Brasil?

3. OBJETIVO GERAL

Descrever os aspectos envolvidos no acesso, disponibilidade e cobertura dos equipamentos de Hemodinâmica em todo território nacional.

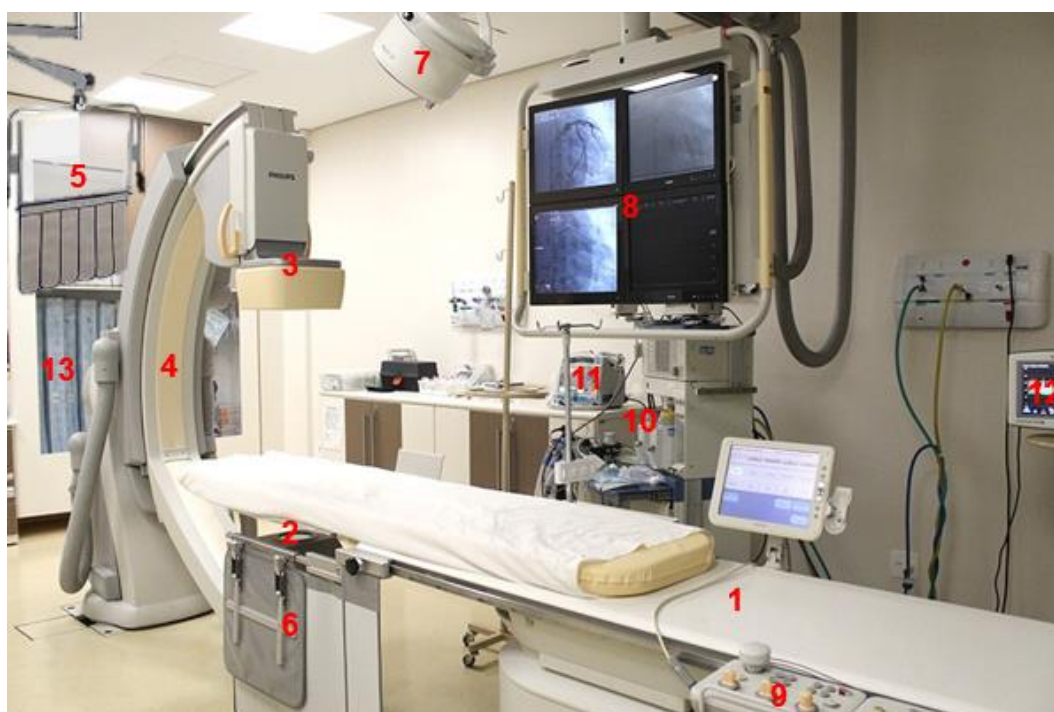
3.1. Objetivos específicos

1. Identificar os aspectos que envolvem o acesso e a disponibilidade dos equipamentos de Hemodinâmica, no âmbito do SUS e rede privada, no período de 2005 a 2020.
2. Analisar o perfil de oferta e demanda de equipamentos de Hemodinâmica na rede SUS e privada, no Brasil em fevereiro de 2020.
3. Desenvolver um método que permita calcular a cobertura dos equipamentos de Hemodinâmica, da rede SUS e privada. Assim, permitir a identificação de regiões que não contemplem a cobertura.
4. Modelamento de uma ferramenta em plataforma digital, que exibirá partes dos resultados obtidos nesta pesquisa. Contará com a representação de mapas com a geolocalização, oferta, demanda e a cobertura de equipamentos de Hemodinâmica no país.
5. Reconhecer através dos mapas de geolocalização e de densidade demográfica, áreas que possuem maior necessidade e carência da implementação da tecnologia.

4. REVISÃO LITERÁRIA

4.1. Equipamentos de Hemodinâmica

Todos os tipos de requisitos e especificações de equipamentos médicos devem ser considerados seriamente antes da compra e instalação. Para equipamentos de hemodinâmica estes requisitos são de extrema importância, pois quando inadequados, podem resultar em doses de radiação aumentadas para pacientes e funcionários, qualidade de imagem insuficiente e consequentemente procedimentos ineficazes (TASSA, 2001). A figura 1 e 2 descrevem o equipamento de hemodinâmica, a sala de exames, a sala de controle e os aparatos básicos de uma sala dedicada a procedimentos de intervenção.



Fonte: Hospital de base (adaptado pelo autor)

Figura 1. Equipamento de hemodinâmica (Marca: Philips, Modelo: Allura Xper FD10) e aparatos presentes na sala de intervenção.

1: mesa do paciente. 2: tubo de raios X. 3: detector. 4: Arco de movimentação 5: vidro plumbífero e braço articulado ajustável montado no teto. 6: saíte com chumbo montado na mesa. 7: luz de teto. 8: monitores. 9: Painel de comando 10: equipamento anestésico e respiratório. 11: Desfibrilador. 12: injetor de contraste automatizado. 13: Cateteres



Fonte: Hospital de base (adaptado pelo autor)

Figura 2. Sala de controle e aparatos.

1: Monitor de visualização e comando. 2: Monitor de visualização e processamentos. 3: Intercomunicador. 4: Painel de comando 5: Visor plumbífero.

Os equipamentos de hemodinâmica possuem componentes básicos para o seu funcionamento, estes devem estar instalados corretamente e passar por verificações periódicas de qualidade, para a garantia da eficiência da tecnologia (MORENO, 2021). Os Requisitos gerais para o funcionamento da radiologia intervencionista (SBC, 2013) são:

- Um gerador de raios X padrão;
- Sistema de imagem: Detector com tamanhos de campo o suficiente para facilitar o uso de técnicas coronárias e estruturais;
 - Os tamanhos do detector de imagem dependem do tipo de intervenção (intervenção angiográfica: 40 cm, sistema coronário: 23 cm, incluindo zoom, neurorradiologia: 33 cm);
- Grade ao sistema de imagem;
- Sistema de colimação;
- Sistemas anticolisão;
- Braço motorizado com movimento de inclinação e angulações cranial e caudal $\geq \pm 40^\circ$ e lateral e oblíqua $\geq \pm 90^\circ$ sem ter que mover o paciente

- Mesa de exame composta por placa de fibra de carbono de baixa atenuação ou equivalente com capacidade de movimentação longitudinal e transversal - automática ou manual - e sistema de bloqueio eletromagnético na mesa. O movimento vertical precisa ser motorizado;
- Monitores ajustáveis para visualização correta. O monitor pode ser uma única tela plana (≥ 55 polegadas) ou conjunto de monitores (≥ 19 polegadas). Porém eles precisam mostrar simultâneo as imagens radiológicas em tempo real e a imagem radiológica de referência;
- Dados do produto Kerma-área (KAP) e do produto dose-área (DAP) que serão incluídos no histórico médico do paciente;
- Meios de contraste radiológico;
- Injetor de contraste;
- Aparatos de proteção radiológica:
 - Cortinas de chumbo de proteção para a mesa de exame, pelo menos onde os controles da mesa estão localizados e na lateral onde será realizado o procedimento. A cobertura mínima do eletrodo deve ter 0,5 mm de espessura;
 - Visor plumbífero transparente suspenso e articulado para proteger quem permanece próximo à mesa do paciente (deve se adaptar ao contorno do paciente);
 - Equipamentos de proteção individual radiológica para a equipe médica: aventais de chumbo, protetor de tireóide, óculos de chumbo e dosímetros;
- Intercomunicador entre a sala de exame e a sala de controle;
- Sistemas de alimentação ininterrupta para fins de monitoramento e suporte de vida. Além disso, se possível, equipamento radiológico com potência suficiente (15 min) para realizar uma fluoroscopia em caso de possíveis cortes de energia;
- Polígrafo: deve exibir monitoramento contínuo do eletrocardiograma (ECG), pressão arterial invasiva, saturação de oxigênio, entre outros;
- Estação de trabalho fora da sala de procedimentos, que possua um software que permite processamento de imagens, envio de informações para um sistema de armazenamento e a transmissão de imagens;

- Além disso, deve incluir acessórios e tomadas para adaptar componentes adicionais (bomba injetora, polígrafo, consoles para monitoramento de fisiologia coronariana, e outros);

4.1.1. Característica do gerador e tubo de raios X

O gerador e o tubo de raios X dedicados à radiologia intervencionista, possuem características específicas para o adequado funcionamento e garantia dos procedimentos realizados.

4.1.1.1. Gerador

Possui o potencial constante (por exemplo, conversor de frequência multipulso ou trifásico), onde a potência de saída deve ser alta, especialmente quando filtração adicional de cobre é aplicada para redução da dose do paciente (MORENO, 2021).

4.1.1.2. Tubo de raios X

Segundo Kicken (1996), o tubo quando localizado abaixo da mesa, há uma redução de dose no paciente (fator 2) e na equipe médica (fator de 5 a 10 vezes), segundo. Assim, tendo em vista a redução da exposição do paciente e equipe às altas doses de radiação, originalmente o tubo é encontrado abaixo da mesa de procedimento, com uma distância mínima do foco para a pele do paciente, cerca de 30 cm. Sua capacidade de aquecimento é construída de modo que seja possível a realização de todos os procedimentos previstos, no qual, normalmente são procedimentos de longa duração (NIEPEL, 1995). A configuração da emissão dos feixes de raios X seguem dois tipos: o fornecimento de feixes pulsados (fluoroscopia pulsada); e o modo contínuo de raios X - prevendo a utilização da colimação automática do feixe de acordo com tamanho e formato da superfície de entrada do detector de imagens (MORENO, 2021). Conta ainda, com diferentes tamanhos de pontos focais que são escolhidos de acordo com o protocolo de aplicação, sendo determinantes para procedimentos como neurorradiologia (utiliza-se focos menores),

pois envolve a visualização de vasos pequenos, diferente de protocolos em cardiologia (ZOETELIEF, 2001). Como ferramenta para a garantia de qualidade, os equipamentos de hemodinâmica possuem o controle automático de dose (CAD), que realiza a ponderação da corrente do tubo de acordo com as características do paciente e do tipo estudo, mantendo integridade da imagem e possibilitando a otimização de dose de radiação (BUSHBERG, 2011).

4.1.2. Feixe de radiação

A qualidade da radiação na radiologia diagnóstica e intervencionista está intimamente relacionada às características de penetração da radiação ionizante (BUSHBERG, 2011). Para otimizar a dose no paciente e a qualidade da imagem em radiologia, é necessário combinar o espectro de raios X transmitido pelo paciente e a eficiência de detecção da placa de imagem. Isso pode ser alcançado pela seleção de uma tensão apropriada, bem como pela aplicação de uma filtração adequada (adicional) que remove seletivamente fótons de baixa energia que contribuiriam para a dose de entrada na pele do paciente, mas não chegam ao receptor de imagem (MORENO, 2021). Normalmente, o cobre é o material escolhido para exercer o papel de filtro adicional. Os equipamentos atuais permitem a seleção automática de combinações de filtros vinculada a um display, isso fornece ao operador a garantia de seu uso (ZOETELIEF, 2001).

4.1.3. Sistema de imagem

Os sistemas de imagem de raios X utilizados em radiologia intervencionista incluem fluoroscopia com intensificador de imagem (II) com ou sem angiografia convencional, fluoroscopia digital em combinação com angiografia de subtração digital e tomografia computadorizada para orientação durante as intervenções (BUSHBERG, 2011). A escolha do receptor de imagem e das instalações de imagem digital está relacionada ao uso clínico. Os requisitos e especificações de equipamento para radiologia digital e intervencionista são necessários para a garantia da qualidade de

imagem, redução de doses e consequentemente procedimentos eficazes (BUSHBERG, 2011).

O equipamento inclui um sistema de aquisição de imagens que deve ser digital com uma faixa dinâmica adequada para aplicações clínicas de rotina (SBC, 2013). Possui um sistema de aquisição de imagens digitais, incluindo processamento, visualização e armazenamento digital (ZOETELIEF, 2001). Aplicações digitais como, quantificação ventricular e coronária, modo cine, subtração digital e fusões de imagens, são diferenciais importantes quando aplicado nesta tecnologia (MORENO, 2021).

4.1.4. Arquivamento

As imagens quando adquiridas, são salvas e armazenadas permanentemente em um sistema de arquivo compatível com os serviços de lista de trabalho da modalidade DICOM (imagem digital e comunicação em medicina) (SBC, 2013). Essas imagens precisam ser armazenadas no PACS (sistema de arquivamento e comunicação de imagens) do hospital ou serviço de saúde correspondente para que todos os estudos possam ser visualizados e analisados nas diferentes estações de trabalho conectadas a este servidor (BUSHBERG, 2011). Esses protocolos devem ser usados em total conformidade com a legislação de proteção de dados (SBC, 2013).

4.1.5. Monitores

É esperado que os monitores de visualização possuam uma alta resolução com uma matriz de 1024x1024, garantindo assim a resolução suficiente de procedimentos como a neurorradiologia, que tem as maiores demandas por qualidade de imagem. A visualização dos monitores de imagem requer pouca luz ambiente para minimizar os efeitos de degradação da dispersão da luz na tela, porém a sala precisa de uma iluminação mínima para a monitoração das condições clínicas do paciente (MORENO, 2021). Sendo necessário o uso de monitores de baixa reflexão e alta qualidade, com

ajustes ideais de brilho e contraste. A distância de visualização é uma consideração importante para poder ver a qualidade da imagem obtida sem degradação. O uso de iluminação focal nas áreas de trabalho é preferível em relação à iluminação geral de toda a sala, pois assim há poucas possibilidades de alguma interferência na visualização do monitor (MORENO, 2021).

4.1.6. Dose de exposição

Quanto a efeitos da radiação ionizante, a radiologia intervencionista possui aspectos diferentes em relação a radiologia diagnóstica, pois podem ocorrer no paciente tanto efeitos determinísticos quanto estocásticos, devido grandes tempos de exposição à radiação. É, portanto, importante considerar meios de minimizar a ocorrência de ambos os tipos de efeito (BUSHBERG, 2011). É claramente importante fornecer ao equipamento um meio de monitoramento da dose máxima de entrada na pele e da dose produto-área (DAP). A exibição do tempo de fluoroscopia e do número de imagens também são meios importantes na monitoração de dose. As informações detalhadas de dose devem ser registradas junto ao cadastro do paciente (MORENO, 2021).

Além da exposição do paciente, as exposições ocupacionais são uma grande preocupação na radiologia intervencionista, uma vez que o pessoal está mais tempo próximo expostos à radiação espalhada pelo paciente. Indivíduos ao lado da mesa durante procedimentos de radiologia intervencionista podem ser expostos a altas taxas de dose, pois estão próximos a fonte de radiação espalhada (radiação secundária) (MORENO, 2021). Uma série de medidas devem ser aplicadas para a proteção destes indivíduos ocupacionalmente expostos (IOEs), isso inclui, sistema automático de injeção de meio de contraste, visores plumbíferos para a redução de dose na tireoide e nos cristalinos (olhos), saiotas de chumbo ao redor da mesa para a redução de dose na parte inferior do corpo, e o uso de acessórios plumbíferos para a proteção do tronco, tireoide, olhos e cabeça (ZOETELIEF, 2001).

4.2. Diagnósticos e Terapias em Hemodinâmica

O intervenção, no qual utiliza conceitos de hemodinâmica é uma especialidade médica que utiliza a radiologia para diagnóstico e terapia de várias doenças com a condução de cateteres dentro se vasos sanguíneos, alcançando estruturas profundas do corpo sem grandes incisões na pele. Isso diminui os riscos, a dor e a recuperação em comparação com os procedimentos abertos. A visualização em tempo real também permite uma orientação precisa da anormalidade, tornando o tratamento ou diagnóstico mais preciso (SBC, 2013).

4.2.1. Radiologia intervencionista diagnóstica

Dentre os procedimentos de diagnóstico se destaca a angiografia, que utiliza a imagem dos vasos sanguíneos para procurar anormalidades com o uso de vários meios de contraste, incluindo contraste iodado, agentes à base de gadolínio e gás CO² (UBEROI, 2009). Através da angiografia é possível também a coleta de uma amostra de tecido da área de interesse para exame patológico (biópsia) de uma abordagem percutânea ou transvenosa (UBEROI, 2010).

Tabela 1. Procedimentos de diagnóstico da radiologia intervencionista.

Procedimento	Descrição
Angiografia	Um cateter é inserido na artéria e um contraste é injetado. Assim é possível visualizar o movimento do contraste e identificar quaisquer bloqueios ou estreitamento das artérias.
<u>Colangiografia</u>	Imagiologia dos dutos biliares dentro do fígado para procurar áreas de bloqueio.
<u>Biópsia</u>	Coleta de uma amostra de tecido da área de interesse para exame patológico de uma abordagem percutânea ou transvenosa.

4.2.2. Radiologia intervencionista terapêutica

Os procedimentos de terapia na intervenção são aplicados em procedimentos vasculares, biliares, ablação, colocação de cateteres e geniturinário (POWERS, 2018). Dentre esses se destaca os procedimentos de angioplastia, abertura de vasos sanguíneos estreitos ou bloqueados com um balão, com ou sem colocação de *stents* metálicos para ajudar a manter o fluxo sanguíneo no vaso (WINSTEIN, 2016).

Tabela 2. Procedimentos terapêuticos da radiologia intervencionista.

Procedimento	Descrição
Angioplastia com balão	Utiliza um cateter com um balão na ponta, inserido na artéria. O balão é então inflado para desbloquear ou alargar um vaso.
Colocação de <i>stent</i>	Ao desobstruir um vaso junto com o balão inflado um dispositivo (<i>stent</i>) é colocado para manter o vaso aberto. Também pode ser usado <i>stent</i> farmacológico, para evitar reestenose.
Ablação do tumor	Insere uma sonda fina em forma de agulha no tumor. A sonda é então aquecida e destrói o tumor e as células cancerosas.
Reparo de aneurisma endovascular	Colocação de uma endoprótese endovascular através de um aneurisma para prevenir a expansão ou progressão do vaso defeituoso.
Drenagem biliar	A drenagem biliar é o processo no qual um ducto biliar bloqueado é drenado usando pequenos tubos de plástico.
Acesso venoso central	Administração de medicamentos ou fluidos por meio de um cateter.
Quimioembolização	Fornecimento de quimioterapia diretamente aos vasos sanguíneos ao redor do tumor.
Embolização	Colocação de uma bobina metálica ou substância embólica (gel-espuma, álcool polivinílico) para parar o sangramento ou diminuir o fluxo sanguíneo para um órgão ou tecido alvo.
Manutenção do acesso para hemodiálise com <i>stent</i>	A manutenção do acesso para hemodiálise com a colocação de <i>stents</i> para abrir um acesso estreito.
Ablação por radiofrequência	Uma agulha de radiofrequência é direcionada e aquecida para criar uma lesão no nervo e interromper sua atividade.

Tabela 2. Continuação.

Procedimento	Descrição
Embolização de miomas uterinos	Administração de agentes bloqueadores do sangue diretamente na artéria uterina, a fim de reduzir o fluxo sanguíneo para os miomas uterinos.
Embolização da artéria prostática para próstatas aumentadas	Um cateter é direcionado para as grandes veias que levam à próstata e agentes bloqueadores do sangue são colocados no vaso sanguíneo para bloquear o fluxo sanguíneo e reduzir o inchaço.
Trombólise	Técnica dirigida por cateter para dissolver coágulos sanguíneos, como embolia pulmonar e trombose venosa profunda.

4.3. Gestão Hospitalar

A gestão hospitalar é complexa, responsável essencialmente pela administração da receita orçamentária, deve atentar ainda a questões de regulação, financiamento, tecnologias, ausência ou ineficiência dos mecanismos de avaliação de desempenho dos setores responsáveis pelos recursos físicos e recursos humanos (SOUZA, 2009). Na atualidade, na maioria dos hospitais, principalmente nos da rede pública de saúde, há demasiada escassez de recursos médicos e de longas esperas por atendimento. Este fato se deve principalmente, pelo constante crescimento da população idosa e o contínuo aumento de pacientes com doenças crônicas. (CHEN, 2015).

O processo de avaliação de desempenho em organizações de saúde, gera um excelente resultado. Além de potencializar a prestação de serviços, torna-os mais eficientes, colaborando ainda, para economia de recursos financeiros. Algumas instituições exteriores possuem uma grande influência na determinação de qualidade em serviços de saúde do país, possuindo modelos de avaliação de desempenho específicos, conhecido como Acreditação Hospitalar (SCHIESARI, 2014). Os modelos de Acreditação Hospitalar presentes no país são: Organização Nacional de Acreditação (ONA), *Joint Commission International* (JCI), Acreditação canadense, *National Integrated Accreditation for Healthcare Organizations* (NIAHO).

Em regra, os hospitais de alta qualidade, em detrimento dos hospitais de baixa qualidade, possuem os melhores processos de gestão relacionados a operações,

monitoramento, definição de metas e recursos humanos. As pontuações gerenciais foram significativamente mais altas nos hospitais em que seu conselho despendeu mais atenção a qualidade e a práticas eficazes relacionadas ao uso de dados em métricas de qualidade clínica. Essas descobertas sugerem que as práticas do conselho e de gestão estão fortemente relacionadas ao desempenho de um hospital nas métricas de qualidade clínica e podem fornecer um alvo exclusivo para intervenções de melhoria de qualidade que alcançam vários domínios clínicos (VENDEMIATTI, 2010).

A coexistência do conselho hospitalar e da gerência do hospital deve ser fundamentalmente harmônica. Pois, sabe-se que existem grandes diferenças na forma como os conselhos de hospitais se envolvem com a qualidade clínica, bem como nas práticas gerenciais entre as instituições. No entanto, a falta de dados empíricos nessa área, tem dificultado a capacidade de intervenção sobre esses fatores, inviabilizando a efetivação da melhoria do atendimento (BERNARDES, 2007). O estudo de Kyle (SHEETZ, 2019) objetivou fornecer evidências empíricas sobre a relação entre as atividades dos conselhos hospitalares e o tipo de práticas gerenciais adotadas por administradores hospitalares em hospitais nos Estados Unidos e na Inglaterra, norteados por três perguntas-chave: hospitais de alta qualidade têm melhores práticas de gestão do que hospitais de baixa qualidade? Existe uma relação entre o desempenho do conselho do hospital e o desempenho da gestão? Alguns tipos de práticas do conselho se correlacionam com práticas de gestão comparáveis?

Viabilizando possíveis respostas aos questionamentos supra expostos, evidenciou-se uma série de questões, tais como: análise dos processos de trabalho hospitalares; gestão participativa; acreditação hospitalar; gerenciamento de projetos; e inovação gerencial em ambiente hospitalar. Constatou-se ainda: latentes problemas de comunicação entre os profissionais de um hospital, principalmente entre os médicos e administradores. Ocorre que muitos assuntos não são formalizados junto à alta gestão ou ao setor pertinente. Sob a perspectiva administrativa, essa informalidade é demasiadamente comprometedora, uma vez que, a tomada de decisão por parte de gestores hospitalares sem o devido suporte de evidências pode maximizar os conflitos no ambiente de trabalho (SHEETZ, 2019). A deficiência na comunicação no ambiente hospitalar é pauta que estimula diversas pesquisas. A temática tem disso constantemente abordada na literatura atinente à gestão

hospitalar. Trata-se da gestão participativa, também chamada gestão colegiada. Esse tema traduz a busca dentro da gestão hospitalar por práticas mais dialógicas e democráticas, numa forma de administração horizontal, onde cria-se um espaço, preferencialmente físico, destinado à realização de reuniões orientadas ao debate de ideias e à identificação e resolução de problemas (SILVA, 2015).

A gestão participativa busca evidenciar o aspecto da comunicação e a acreditação hospitalar, privilegiando o aprimoramento dos processos hospitalares. Em sua primeira etapa é realizado um diagnóstico dos processos de trabalho da instituição interessada em adquirir o título. Com base nessas informações, são implementadas medidas voltadas ao aprimoramento dos referidos processos. Uma vez concluídas, o hospital alcançará o título de “acreditado”, resultando ainda na melhoria nos serviços da instituição, e a consequente elevação de seu “*status*” (ALÁSTICO, 2013). A principal vantagem na associação entre a gestão hospitalar e a gestão de projetos encontra-se na diversidade de métodos que a segunda tem a oferecer ao específico contexto hospitalar (CECILIO, 2004). Mota et al. (2009), por exemplo, destacam que metodologias de apoio à decisão por multicritério favorecem a definição das prioridades em um projeto, enquanto Gijo e Antony (2014) enfatizam que as instituições de saúde estão adotando cada vez mais o método Lean Six Sigma (LSS), dedicado ao aumento da agilidade e eficiência nos negócios. Todavia, os hospitais, enquanto organizações baseadas em processos, carecem de maturidade em gerenciamento de projetos – uma variável considerada bastante significativa, até mais do que o apoio da alta gestão das empresas (VENDEMIATTI, 2010).

Outro tema que emerge como resultado deste levantamento é o aspecto da inovação em gestão. A exemplo disso: o prontuário eletrônico, compreende um considerável diferencial no processo gerencial de uma instituição hospitalar; e tecnologias inovadoras, como um software de computador desenvolvido sob uma demanda específica de um hospital em particular, que por sua vez pode resultar em grande eficiência e economia ao processo gerencial (FARIAS, 2011).

Para a prática dos sistemas de saúde, a gestão eficaz pode ser uma pré-condição importante para que os esforços de melhoria da qualidade sejam alcançados. A equipe da linha de frente e os gerentes seniores muitas vezes têm percepções diferentes dos objetivos e resultados dos esforços de melhoria da qualidade. A falta de um compromisso compartilhado, a ausência de compreensão

por parte da liderança e da equipe do hospital pode impedir o sucesso das iniciativas (SHEETZ, 2019). Assim, nota-se a necessidade da existência de pesquisas empíricas que verse sobre desempenho e práticas gerenciais, para retratar possíveis intervenções destinadas a melhorar o desempenho da governança e gestão hospitalar (VENDEMIATTI, 2010). Em um estudo sobre as práticas de gerenciamento e qualidade de atendimento em unidades cardíacas de hospitais com melhores condutas de gestão, foram constatadas as menores taxas de mortalidade, bem como melhor índice de desempenho no processo de atendimento (SHEETZ, 2019). Portanto, pode-se concluir que práticas de gestão mais eficazes estão diretamente associadas à hospitais com maiores referências de qualidade (SILVA, 2012). Pesquisas apontam que os hospitais que possuem conselhos que dão alta atenção à qualidade, geralmente tem práticas de gerenciamento mais eficazes no monitoramento. Todavia, hospitais com conselhos que usam efetivamente métricas de qualidade clínica, são mais propensos a condutas eficazes de definição de metas e gerenciamento de operações. Desta forma, define-se que uma maior compreensão da dinâmica entre a governança, gestão e médicos, fornecerá ao hospital novas oportunidades para melhoria da qualidade (SHEETZ, 2019).

4.4. Gestão em Serviços de Radiologia

O desenvolvimento tecnológico introduzido nos serviços de saúde, especialmente nos serviços de diagnóstico por imagem, afetou intensamente a organização do trabalho em saúde (FEUERWERKER, 2017).

Desde o descobrimento dos raios X por W. C. Roentgen, em 1895, a radiologia vem seguindo com um avanço significativo na medicina em várias modalidades de imagem, como ultrassonografia, medicina nuclear, tomografia computadorizada, ressonância magnética e radiografias digitais (DOI, 2006)

Considerando a expansão do uso das radiações ionizantes na medicina e os riscos inerentes, a secretaria de Vigilância Sanitária estabeleceu uma política nacional de proteção radiológica em 1998. Desde então, foram instituídos requisitos de acompanhamento, incluindo a necessidade de justificção das práticas e outras ferramentas para controle das atividades radiológicas (BRASIL, 1998). Desde dezembro de 2019 a resolução RDC nº 330/2019 (BRASIL, 2019), rege todas as

condutas voltadas ao uso de radiações ionizantes, substituindo a Portaria nº453 (BRASIL, 1998).

O aparecimento contínuo de inovações tecnológicas no hemisfério norte, a rápida difusão de informações técnico-científicas e a ação de empresas multinacionais pressionando o sistema de saúde, seja com a instalação de unidades produtoras ou com a oferta de novos equipamentos, geram sobrecarga, criando uma demanda por profissionais de saúde cada vez mais aprimorados (BRASIL, 2009). A incorporação e utilização de tecnologias nos sistemas de saúde, bem como sua sustentabilidade, estão inseridos em contextos sociais e econômicos. Essa busca pela tecnologia deve ser realizada de forma consciente e acompanhar as decisões políticas quanto ao impacto da tecnologia em saúde (BRASIL, 2010).

Segundo Goodman (2014), a avaliação de tecnologias em saúde é um campo multidisciplinar de análise de políticas que estuda as implicações clínicas, sociais, éticas e econômicas do desenvolvimento, difusão e uso da tecnologia em saúde (Goodman, 2014).

Os procedimentos radiológicos são serviços com diversos custos indiretos, tornando difícil para os administradores mensurar os custos adequadamente sem conhecer os procedimentos (LAURILA, 2000). Dentre os equipamentos médicos, os aparelhos de diagnóstico por imagem compõem a maior parte, porém isso demanda uma série de exigências: calibrações, manutenções, treinamento da equipe técnica, insumos e acessórios (MARRONE, 2015).

4.5. Gestão de Serviços de Hemodinâmica

A cardiologia intervencionista tem sido uma das especialidades médicas com o crescimento mais rápido, tanto em suas indicações, quanto em aparatos tecnológicos. Paralelamente a esta crescente demanda de saúde, vimos outro aumento muito significativo na necessidade de recursos materiais e humanos e no desenvolvimento da tecnologia utilizada (MORENO, 2021). Com isso, há algumas regras e diretrizes de prática clínica e foram publicadas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Ministério da Saúde.

4.5.1. Recursos Físicos e Técnicos

Todos esses recursos listados abaixo deverão estar sediados e disponíveis no âmbito da estrutura física que alberga a Unidade de Intervenção Cardiovascular, ou seja, recursos institucionais (SBC, 2013 e BRASIL, 2019).

- Laboratório de Análises Clínicas;
- Unidade de Imageamento Não-Invasivo;
- Radiologia convencional fixa e móvel;
- Ecodopplercardiograma transtorácico e intra-esofágico e/ou medicina nuclear;
- Ultrassonografia periférica com Doppler;
- Tomografia computadorizada e/ou ressonância magnética;
- Unidade de Internação em Enfermaria;
- Unidade de Hemoterapia;
- Unidade de Hemodiálise;
- Unidade de Terapia Intensiva ou Unidade Coronariana;
- Serviço de Anestesiologia;
- Serviço de Cirurgia Cardíaca atuante;
- Serviço de Endoscopia Digestiva;

Os recursos abaixo deverão estar disponíveis no âmbito da estrutura física da Unidade de Intervenção Cardiovascular, no âmbito de equipamentos e suprimentos (SBC, 2013 e BRASIL, 2019).

Equipamentos:

- Aparelho fixo e sistema em arco;
- Arquitetura que permita a realização de projeções axiais de 40 graus e oblíquas de 90 graus de angulação por movimentação eletrônica;
- Mesa de exames com capacidade para suportar pacientes com até 160 kg;
- Gerador de raios X de alta tensão com potência mínima de 80 kW, para emissão de radiação rápida e suficiente para obtenção de contraste e nitidez na imagem;
- Tubo de raios X com capacidade térmica mínima de 1.700.000 HU;

- Fluoroscopia pulsada com taxas de pelo menos 30 e 15 pulsos por segundo.
- Intensificador de imagem com o maior fator conversor possível ou sistema de painel digital (flat panel);
- Video-câmara de alta resolução responsável pela qualidade das imagens de fluoroscopia e transformação do sinal analógico para o sistema de angiografia digital;
- Imagem digital de alta qualidade com matriz de no mínimo 512x512, 8 *bits* e 30 quadros por segundo;
- Arquivamento digital de longo prazo em padrão DICOM;
- Polígrafo com registro de no mínimo três canais de eletrocardiograma e dois canais de pressão;
- Bomba injetora de contraste de alta precisão;
- Aparelho de monitorização de anticoagulação por tempo de coagulação ativada;
- Oxímetro de pulso;
- Equipamento para medida do débito cardíaco por termodiluição;
- Material para reanimação cardiorrespiratória e desfibrilador externo;
- Eletrodo e gerador de marca-passo temporário;
- Equipamentos de proteção radiológica (de uso do operador e fixados à mesa ou ao arco radiológico);

Disponibilidade de suprimentos (SBC, 2013 e BRASIL, 2019):

- Cateteres formatados para diagnóstico e intervenções terapêuticas e dispositivos acessórios indispensáveis (conectores, seringas e outros.);
- Medicamentos e contrastes indispensáveis na rotina dos procedimentos (lidocaína, heparina e outros.);
- Materiais comuns à prática médica e de enfermagem, com ênfase para as necessidades exclusivas da especialidade (material de punção percutânea e de dissecação vascular, campos cirúrgicos e outros.);
- Insumos indispensáveis para acondicionamento de descartes e detritos desprezáveis pelo Serviço;

- Insumos necessários a higienização e limpeza de materiais, equipamentos e estrutura física da unidade;
- Insumos e materiais necessários ao processo de assepsia e anti-sepsia da região de acesso percutâneo para o procedimento;

4.5.2. Recursos Humanos

Além do alto custo em investimentos de recursos físicos e técnicos em serviços de hemodinâmica, é necessário um grande investimento em recursos humanos especializados. Este tipo de serviço demanda profissionais altamente qualificados, consequentemente gerando um elevado custo e possível escassez destes profissionais no mercado de trabalho (MORENO, 2021).

São grandes as exigências estabelecidas para os colaboradores envolvidos no apoio e assistência ao setor de Hemodinâmica, sendo indispensável qualificações profissionais para a garantia de qualidade em todo o processo de acordo com o cargo designado (BRASIL, 2019). Dentre os profissionais são previstos, enfermeiros, médicos, recepcionistas, técnicos, limpeza, entre outros. Os envolvidos diretamente com o procedimento de intervenção, devem participar periodicamente de programas de atualização, em âmbito nacional e/ou internacional, para revalidação e aperfeiçoamento constante de sua capacitação. Além do conhecimento técnico-científico, também é esperado a capacidade de gerenciamento de recursos humanos e materiais. Os recursos materiais envolvidos são de alto custo, alta complexidade operacional e podem gerar riscos quando não utilizados corretamente (exposição desnecessária à radiação, contaminações, entre outros), portanto, isso exige que os profissionais conheçam adequadamente as funcionalidades dos equipamentos e aparatos disponíveis (SBC, 2013).

4.5.3. Garantia de qualidade

São vários os parâmetros que determinam a qualidade nos procedimentos de hemodinâmica, e estes devem ser continuamente monitorados, dentre eles: Seleção

apropriada dos pacientes para o procedimento; seleção de casos; qualidade na execução do procedimento; correta resposta às intercorrências; resultado do procedimento a curto e longo prazo; cuidado pós-procedimento; e obtenção de resultado ajustado ao risco adequada (SBC, 2013).

Processos de revisão e monitoramento periódicos da qualidade e dos resultados de procedimentos, devem estar fundamentados na instituição que realiza procedimentos de intervenção coronária. Este programa de monitoramento permite à equipe em rever resultados de desempenho geral e individual, comparando com parâmetros e resultados de bancos de dados nacionais (CENIC) ou internacionais de referência.

Para a validação do método de avaliação da qualidade, é exigido que a instituição mantenha todos os registros das características clínicas e demográficas dos pacientes. Podendo assim, calcular o risco ajustado, que permite identificar parâmetros clínicos que apontam o sucesso dos procedimentos, morbidade e mortalidade tanto real como esperada.

Shaw et. al. (2002) exemplifica os cálculos de risco ajustado em análise univariada, para mortalidade intra-hospitalar, o valor de 0,5% para pacientes submetidos a ICP eletiva, de 5,1% para pacientes submetidos a ICP primária dentro de seis horas do início do IAM, e de 28% para pacientes submetidos a ICP em choque cardiogênico (SHAW, 2002). São muito fatores envolvidos para a determinação exata da avaliação de resultados e por conseguinte o risco ajustado, portanto, é recomendável o estabelecimento de uma revisão periódica de casos alarmantes e específicos, para a determinação do desempenho do serviço (SBC, 2013). Estas revisões idealmente devem ter uma periodicidade mensal, envolvendo toda a equipe do serviço de hemodinâmica (médicos, enfermeiras, técnicos, gestores e outros profissionais correlacionados). Recomenda-se que toda instituição com resultados inferiores aos dos centros de referência ou aos globais dos registros nacionais, especialmente quanto aos índices de mortalidade e de cirurgia de urgência, por três períodos semestrais contínuos, seja submetida a auditoria externa especializada (SBC, 2013).

É esperado que o paciente seja atendido adequadamente para o procedimento intervencionista e assim, garantindo o melhor nível possível. A qualidade institucional é medida de acordo com o sucesso atingido pelos operadores de uma determinada instituição (SBC, 2013). Portanto, é preciso a determinação do nível de competência do operador e da instituição, como:

- Taxa de sucesso e índice de complicações;
- Relação volume/atividade individual e institucional;
- Manutenção da qualidade institucional;
- Manutenção da qualidade individual do operador.

Também é esperado do programa de garantia de qualidade questões que abordam a segurança radiológica, com isso é exigido que se tenha dentro dos serviços de hemodinâmica (e em serviços que empregam o uso de radiações ionizantes), um programa educacional continuado para uso adequado de raios X, prezando cuidados na exposição do paciente, do operador e da equipe de sala (BRASIL, 2019).

4.6. Gestão de Tecnologias na saúde

O crescimento de inovações tecnológicas produzidas e incorporadas tem gerado uma grande melhora na expectativa de vida e queda da taxa de mortalidade da população em geral. Porém, observa-se um aumento considerável nos custos na saúde e algumas destas tecnologias não têm gerado resultados positivos. Gestores observaram que somente parâmetros de eficácia e efetividade não eram suficientes para as tomadas de decisões, pois recursos dos sistemas de saúde são limitados (AMORIM, 2010). Com isso, mostra-se a conveniência de estudos para a introdução destas tecnologias, em dimensões de acurácia, eficiência, segurança, custo, ética e efetividade, antes da sua introdução nos sistemas de saúde (KRAUSS-SILVA, 2003).

Os sistemas de saúde enfrentam escolhas difíceis diante da vasta gama de intervenções na atenção à saúde (medicamentos, equipamentos, procedimentos, entre outros). O que torna progressivamente mais difícil para o sistema o fornecimento de intervenções teoricamente mais adequada disponível no mercado, considerando

elementos como custo, capacitação, recursos humanos, atualizações, regulações, certificações e infraestrutura (BRASIL, 2009).

Na década de 1970 surgiu nos países desenvolvidos, a ferramenta de avaliação de tecnologias em saúde, conhecida como ATS, solucionando preocupações de gestores no auxílio e fundamentações das decisões políticas quanto às pressões tecnológicas e econômicas na saúde (BRASIL, 2009 e TRINDADE, 2013), com a impossibilidade de tomar condutas pertinentes sem informações adequadas e a necessidade de qualificar e quantificar de maneira sistemática as tecnologias na saúde. A ATS tornou-se ponte entre evidências científicas e os gestores dos serviços de saúde, por buscar informações fundamentadas nas tomadas de decisões (AMORIM, 2011).

A ATS se destaca devido a seu amplo alcance na área multi e interdisciplinar, construindo conhecimentos e subsidiando as decisões sobre a implementação e difusão destas tecnologias por gestores e profissionais de decisões. As análises e os resultados realizados pelas ATS podem variar para diferentes sistemas de saúde, populações e recursos. Com isso, as revisões têm como objetivo abranger todas as evidências científicas disponíveis sobre segurança, eficácia, efetividade, custo, custo-efetividade, características técnicas, impacto de implementação, além de considerações socioculturais, éticas e legais da aplicação da tecnologia avaliada no contexto do país e/ou região (GABBAY, 2006 e BANTA, 1997).

No Brasil, a ATS teve início na década de 80, onde o marco oficial se deu com o projeto de Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (REFORSUS), por meio da criação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE) e do Departamento de Ciência e Tecnologia (DECIT). Com a necessidade do aprimoramento do uso dos recursos escassos e o alcance dos direitos conquistados na Lei Orgânica da Saúde (Lei N° 8.080), foi possível em 2003 a instituição do Conselho de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde do Ministério da Saúde (CCTI). O CCTI promove a ATS para a incorporação de novas tecnologias e técnicas para profissionais dos serviços no Sistema Único de Saúde (SUS), além de conduzir a formação de diretrizes (Amorim, 2011).

Em 2009, com a criação da Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde (PSGTS), tivemos mais um acontecimento memorável na institucionalização

da ATS. Nela estão descritas as diretrizes para atuação e responsabilidade institucionais perante ATS no SUS, que visam orientar gestores sobre ações em relação à incorporação e utilização de tecnologias na saúde. Cria também uma política de evidência científica entre gestores, possibilitando a expansão das ações para sistemas de saúde privados (BRASIL, 2010).

Desde então, foram realizadas várias ações do governo, conferências, seminários, eventos, entre outras, com a finalidade de aprimorar e fundamentar as estratégias na ATS nas tomadas de decisões. Com isso, foi criada a Rede Brasileira da Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS) instituída oficialmente pela Portaria Nº 2.915 de 12 de dezembro de 2011 (ELIAS, 2013; BRASIL, 2011).

Hoje no país, todo o fluxo de incorporação de tecnologias médicas é controlado por algumas instituições, dentre elas: a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Secretaria de Assistência à Saúde (SAS/MS), Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) e o Poder Judiciário (Krauss, 2003).

A partir da publicação da Lei 12.401 de 2011, o registro de uma tecnologia na ANVISA é condição necessária, porém não suficiente para sua incorporação no SUS. A avaliação de sua eficácia, segurança e relação de custo-efetividade, bem como do impacto orçamentário e logístico de sua eventual incorporação no SUS, passa a ser condição essencial para que seja ofertada pelo sistema público brasileiro (BRASIL, 2011).

Segundo a Portaria nº 2.690, de 5 de novembro de 2009, que estabelece, na esfera do SUS, a Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde tem o objetivo geral de elevar ao máximo os benefícios a serem obtidos com os recursos disponíveis, garantindo de forma acessível aos usuários, tecnologias seguras e efetivas, em condições de equidade, visando:

- Orientar os métodos de inclusão de tecnologias nos sistemas e serviços de saúde;
- Nortear a incorporação de tecnologias e a institucionalização dos processos de avaliação, baseados na análise das consequências e dos custos para o sistema de saúde e para a população;
- Promover o uso do conhecimento científico e técnico contemporâneo no processo de gestão de tecnologias em saúde;

- Sensibilizar a sociedade em geral e os profissionais de saúde para a importância das consequências econômicas e sociais do uso inadequado de tecnologias nos serviços de sistemas de saúde;
- Fortalecer o uso de processos e critérios de priorização da incorporação de tecnologias, considerando aspectos de equidade, efetividade, eficiência, necessidade e segurança.

A tecnologia não deve ser entendida como substitutiva do cuidado, ela deve ser compreendida como auxiliar do desenvolvimento dos sistemas de saúde. Na maioria dos casos exigem ainda mais controles e mão de obra especializada. Tecnologias de ponta podem funcionar com níveis distintos de eficácia e segurança, a depender do sistema de saúde que a recebe. Deve ser essencialmente considerada a disposição dos recursos humanos capacitados para operar essas inovações, a existência de controles de monitoramento e assistência técnica. Garantindo aos pacientes, que o uso dessas tecnologias resulte em benefícios e não malefícios (Petramala, 2016).

5. MÉTODOS

Trata-se de um estudo exploratório, de natureza longitudinal (retrospectiva) e transversal. Pesquisa apresentada possui formato descritivo-observacional, que busca investigar os componentes que influenciam o acesso e a disponibilidade do serviço de diagnóstico por imagem em radiologia intervencionista pela população no Brasil. O estudo, a estrutura de apresentação e a abordagem nas análises foram baseadas no referencial teórico de KÖCHE (1997).

O trabalho foi dividido em 5 etapas para descrever os aspectos envolvidos no acesso, disponibilidade e cobertura dos equipamentos de Hemodinâmica em todo território nacional.

- 1º Etapa: Análise (longitudinal retrospectivo) do acesso no período de 2005 a 2020;
- 2º Etapa: Caracterização do acesso, oferta e demanda (corte transversal em fevereiro de 2020);
- 3º Etapa: Análise da cobertura da tecnologia;
 - Indicadores de utilização da rede assistencial do SUS;
 - Indicadores e estimativas de acesso a equipamentos de Hemodinâmica;
 - Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela densidade populacional;
 - Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela extensão territorial.
- 4º Etapa: Desenvolvimento da plataforma digital.
- 5º Etapa: Análise das áreas que não contemplam a tecnologia.

Nas etapas 1 e 2, foi utilizado o teste de aderência por Shapiro-Wilk para todas as distribuições, testando a hipótese nula e identificando a normalidade ou não das amostras. Assim, pode-se determinar o teste de correlação adequado para o tipo de distribuição. Os testes escolhidos foram o teste de correlação linear (Correlação de Pearson – para medidas que seguem a teoria paramétrica) e o teste de correlação de Spearman (para medidas que seguem a teoria não paramétrica). O coeficiente de determinação é dado pelo quadrado do coeficiente de correlação. Para avaliar o teste de correlação, foi usado o teste de hipótese. Para a interpretação da intensidade da

correlação entre amostras, foi utilizado os parâmetros descritos na tabela a seguir (MUKAKA, 2012):

Tabela 3. Parâmetros de qualidade de correlação

Valor de R	Intensidade
0	Sem correlação
0 - 0,3	Desprezível
0,3 - 0,5	Fraca
0,5 - 0,7	Moderada
0,7 - 0,9	Forte
0,9 - 1	Muito Forte
1	Perfeita

A tabulação dos dados foi feita usando planilhas eletrônicas (MS-Excel®) e a construção dos gráficos e análises estatísticas pelo software BioEstat 5.3® e MS-Excel®

Foi definido a última obtenção de dados em fevereiro de 2020, pois no período adjacente desta data, o país se encontrava em um cenário de pandemia, causada pelo vírus SARS-CoV-2 ou Novo Coronavírus. Com isso, precavendo um impacto nos dados que não traduziriam a situação factual do país. Pois, neste período uma série de medidas foram tomadas para a contenção do vírus, com flexibilização de normativas e diretrizes hospitalares, que diretamente ou indiretamente afetam os dados.

5.1. Etapa 1: Análise do acesso no período de 2005 a 2020

O trabalho foi iniciado pelo levantamento de dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde-CNES no Tabnet/DATASUS, que são páginas eletrônicas públicas. Foram selecionados dados referentes a equipamentos de Hemodinâmica (existentes, em uso e disponíveis no SUS) no período de 08/2005 a 06/2020 (para análise longitudinal retrospectiva).

Esta fase foi baseada no referencial teórico de HADDAD (2010) para entender a dinâmica da difusão desta tecnologia em todo território brasileiro. Observou-se seu

comportamento com as variáveis: região, federação, população e PIB. Comparando sua progressão e expansão com os equipamentos de imagens médicas e a particularidade da cidade de São Paulo, considerada a capital da saúde (Folha de São Paulo, 2018).

5.2. Etapa 2: Caracterização do acesso, oferta e demanda (corte em fevereiro de 2020)

Para a análise do acesso e disponibilidade dos serviços de hemodinâmica (oferta), realizou-se um corte transversal na data de 02/2020 e observou-se seu comportamento através das variáveis disponíveis nos arquivos públicos do DATASUS, dentre elas: região, federação, macrorregião, tipo de estabelecimento, metrópoles, municípios, instituições de pesquisa, e esfera jurídica. Podendo relacionar os dados dos equipamentos de hemodinâmica com outros fatores socioeconômicos como: PIB, GTS, IDH (dados do IBGE), equipamentos de diagnóstico (DATASUS), população (dados do IBGE), gastos públicos (Dados do IBGE), atendimentos (SIA/SUS).

A fim de observar a relação dos atendimentos com disponibilidade de equipamentos, foi adquirido os dados de atendimentos solicitados e aprovados pelo SUS (SAI - Sistemas de Informação Ambulatoriais), para a realização de procedimentos de cateterismo em cada região.

A análise da demanda de equipamentos de hemodinâmica, foi feita por meio da relação dos dados referentes à difusão dos equipamentos de hemodinâmica com os dados do Ministério da Saúde/SVS-SIM dos índices de risco nas faixas etárias, taxas de mortalidade relacionadas a patologias tratadas e rastreadas pela tecnologia apresentada.

5.3. Etapa 3: Análise da cobertura da tecnologia

Foi definido nesta etapa os parâmetros de coberturas, intencientes em estimar a carência deste tipo de serviço em uma determinada região, período, população. Porém as Portarias nº.1.631/2015 e 1.101/2002 não estabelecem parâmetros de cobertura para equipamentos de hemodinâmica, com isso, usou-se de referência as considerações de parâmetros de outras modalidades (tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassom e mamografia) e por similaridade este trabalho propôs a mesma linha de desenvolvimento, obtendo uma análise quantitativa de indicadores de equipamentos de hemodinâmica no Brasil.

5.3.1. Indicadores de utilização da rede assistencial do SUS

Como indicador de utilização da rede assistencial SUS, calculou-se o coeficiente de distribuição geográfica da produção de procedimentos (Pproc) e o parâmetro de cobertura dos procedimentos SUS (Cproc), nas macrorregiões, regiões e estados do Brasil. As equações 2 e 3, foram desenvolvidas segundo as recomendações da Portaria nº 1.101/2002, pois à mesma não especifica os cálculos para aparelhos de hemodinâmica.

$$P_{proc} = \frac{\text{Número de procedimentos realizados pelo SUS, do território e período escolhidos}}{\text{Número de habitantes do território e período escolhidos}} \times 100.000 \quad (2)$$

$$C_{proc} = \frac{\text{Número de procedimentos realizados pelo SUS, do território e período escolhidos}}{\text{Número de procedimentos previstos}} \times 100.000 \quad (3)$$

Os dados do número de procedimentos realizados pelo SUS, foram coletados de acordo com as informações obtidas pelo Tabwin do DATASUS; Sistemas de Informação Ambulatoriais do SUS/SAI e Hospitalares/SIH do SUS; APAC (referente à atenção de alta complexidade do SUS); Sistema de Informação de Beneficiários de

ANS; Pesquisa Assistência Médico-Sanitária/AMS. Os dados do número de habitantes foram obtidos através do Banco Multidimensional de Estatísticas do IBGE, os dados da população com planos de assistência médica foram retirados do sistema de informação de beneficiários da ANS/SIB, assim, conseguiu-se estimar a quantidade de pessoas que dependem do SUS.

5.3.2. Indicadores e estimativas de acesso a equipamentos de Hemodinâmica

Como indicador de acesso, calculou-se o coeficiente de distribuição geográfica dos equipamentos de hemodinâmica (D_{eq}) nas macrorregiões, regiões e estados do Brasil.

$$Deq = \frac{\text{Número de equipamentos disponíveis, do território e período escolhidos}}{\text{Número de habitantes do território e período escolhidos}} \cdot 100.000 \quad (4)$$

5.3.3. Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela densidade populacional

Para o cálculo da estimativa de necessidade (E_n) de procedimentos de hemodinâmica, usou-se como referência as duas especialidades mais usadas pela tecnologia, o cateterismo cardíaco e cerebral. A Portaria nº.1.631/2015 define o parâmetro relativo do procedimento de cateterismo cardíaco em adultos e pediatria, já o cateterismo cerebral, foi usado os parâmetros dispostos nas publicações de Cesar N. Raffin (Raffin, 2006), Ministério da Saúde (Diretrizes de Atenção-AVC, 2013) e da Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDC, 2001). Com estas informações e considerando a metodologia abordada na Portaria nº.1.631/2015 para procedimentos de mamografia, é proposto o seguinte cálculo de estimativa de necessidade de procedimentos de hemodinâmica:

$$En = \frac{\sum_0^n (\text{Número da doença } (n) \cdot \text{taxa da indicação de exame}(n))}{\text{Número de habitantes}} \cdot 100.000 \quad (5)$$

Para o cálculo da necessidade estimada do número procedimentos ao ano (N_{pr}) e a necessidade estimada do número de equipamentos de hemodinâmica (N_{eq}), foi adotado a metodologia abordada na Portaria nº.1.631 (Portaria GM/MS nº.1.631/GM, 2015), descrita pelas equações 6 e 7.

$$N_{pr} = \frac{\text{Total população} \cdot En}{100.000} \quad (6)$$

$$N_{eq} = \frac{N_{pr}}{P_{eq}} \quad (7)$$

Considerou-se a produtividade do equipamento (P_{eq}) de hemodinâmica, segundo a produtividade ideal de 2000 procedimentos/ano descrita em decretos do estado de Tennessee localizado nos EUA e a produtividade média de 1440 procedimentos/ano pela pesquisa de Luiz C. Vieira (Vieira, 2009).

Determinou-se o parâmetro de cobertura dos equipamentos (C_{eq}), baseado na recomendação preconizada da Portaria nº.1.101/2002.

$$C_{eq} = \frac{\text{Número de equipamentos disponíveis, do território e período escolhidos}}{N_{eq}} \quad (8)$$

5.3.4. Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela extensão territorial

A Portaria vigente nº.1631/2015, ressalta que a alocação dos equipamentos deve considerar o acesso dos usuários aos procedimentos. Com isso, foi desenvolvido um cálculo do raio de cobertura dos serviços de hemodinâmica, considerando o tempo

de deslocamento e acesso de pacientes, que se torna de extrema importância nos aspectos de urgência e emergência.

Admitiu-se como o tempo de deslocamento segundo orientações da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio (S.B.C, 2015) de 120 minutos de deslocamento do paciente e ambulância da unidade primária até o procedimento de cateterismo.

Para o cálculo do raio de cobertura dos serviços de hemodinâmica (equação 9), foi necessário identificar as velocidades média de carros e ambulâncias em rodovias e vias urbanas. Na tabela 4, observa-se os valores das velocidades estimadas (Wilheim, 2013; Ramalho-Neto, 2013):

Tabela 4. Valores de velocidades estimadas

Veículo	Vias Rápidas (km/h)	Vias Normais(km/h)
Ambulância	80 km/h	40 km/h
Carro comum	60 km/h	20 km/h

Adotou-se como modelo a velocidade de 50km/h (média), pois ele melhor se enquadra como valor representativo de velocidade observado na Portaria nº.1631/2015.

Com isso, foi possível obter o cálculo do raio médio de alcance de um serviço de hemodinâmica (R_H):

$$R_H = \text{Velocidade do veículo} \cdot \text{tempo de deslocamento} \quad (9)$$

O valor encontrado como raio de cobertura, se enquadra com a referência usada no estado de Tennessee localizado nos EUA. Esta metodologia demonstra que pode ser usada futuramente como base de uma possível criação de uma normativa de descreva a cobertura de equipamentos de hemodinâmica.

5.4. Etapa 4: Desenvolvimento da plataforma digital

Para o delineamento dos dados disponíveis em plataforma digital e apresentação dos dados em forma de mapas, foi preciso rastrear a localização de todos os equipamentos. O rastreamento foi feito pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde-CNES no Tabnet/DATASUS, no setor de consulta e identificação de estabelecimentos de saúde.

O CNES não permite a consulta direcionada de estabelecimentos que possuem equipamentos de hemodinâmica, com isso, foi necessário fazer a busca de estabelecimentos de saúde por cidade, usando palavras chaves como: hemodinâmica, intervenção, cardiologia, hospital, clínica, centro, instituto, Santa Casa, coração entre outros. Estas palavras-chaves tinham o objetivo de facilitar a localização de possíveis instituições que possuem o equipamento em estudo.

Identificando a possível instituição e acessando seu cadastro, é necessário a verificação da existência de equipamentos de hemodinâmica. Após a identificação da instituição e a existência do equipamento de estudo, foram coletadas as seguintes informações: quantidade de equipamentos de hemodinâmica, existência de atendimento SUS, nome da instituição, endereço, bairro e CEP. Foi realizado este procedimento para todas as cidades que foram apontadas pelo DATASUS/Tabnet.

Após o reconhecimento do endereço do estabelecimento de saúde, utilizou-se uma ferramenta de localização geográfica (Google Maps) para a aquisição das coordenadas geográficas de cada equipamento e serviço de hemodinâmica. Dados essenciais para a construção dos mapas georreferenciáveis.

Localizações de serviços de hemodinâmicas que não foram possíveis o rastreamento, seja, por falta de informação do sistema CNES, ou cadastro inadequado, ou outros fatores, usou-se como método a posição de maior localização de clínicas e hospitais da cidade de estudo (polo-médico) e/ou o centro da cidade como referência da localização do serviço de hemodinâmica, minimizando erros de localidade (ocorrendo em geral em cidades pequenas, gerando um erro relativamente desprezível).

Os mapas foram confeccionados com o auxílio do software livre de georreferenciamento QGIS®. Inicialmente, confeccionou-se um mapa de pontos, utilizando as coordenadas dos serviços de hemodinâmica sobre uma base de dados georreferenciada (arquivo *shapefile*) com os limites municipais de todo Brasil. Em seguida, os pontos foram categorizados, dividindo-se entre atendimento SUS e atendimento privado.

Por fim, foram criados arquivos vetoriais do tipo *buffer*, delimitando a partir dos pontos a área de abrangência do atendimento (cobertura de atendimento) definidos anteriormente. Foram desenvolvidos 5 *buffers*, com raios de 40, 80, 100, 120 e 160 km. Os mapas foram publicados na nuvem do próprio software (QGISCloud®), permitindo o acesso de qualquer pessoa que possua conexão na internet e o link de acesso.

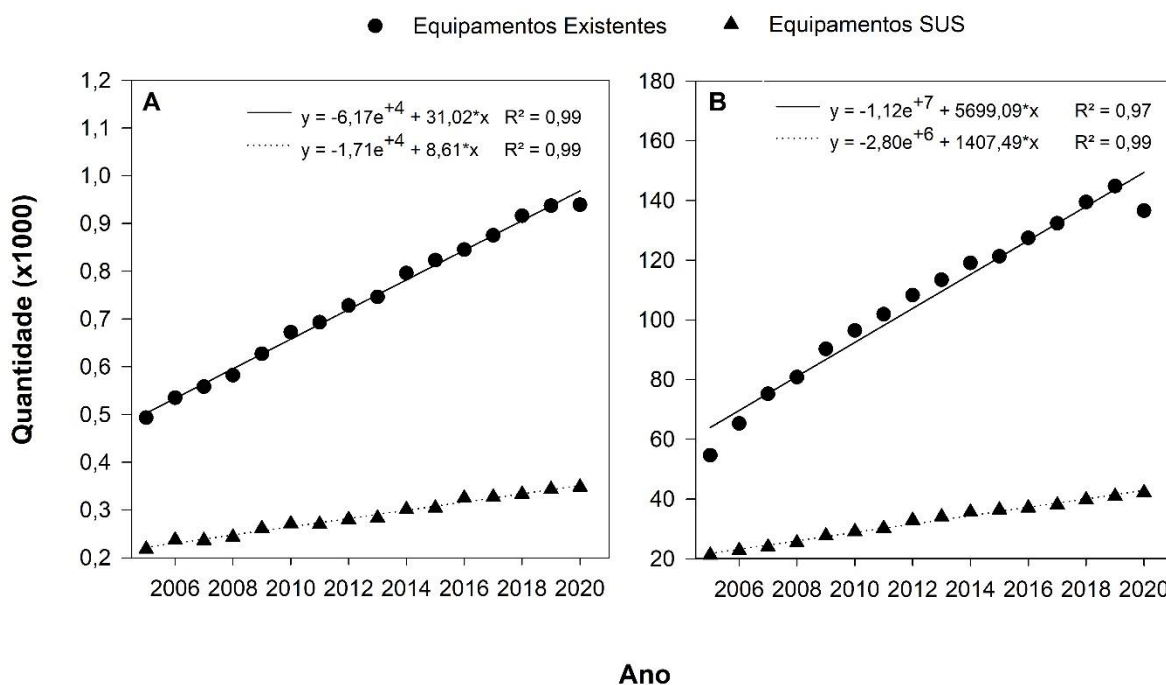
5.5. Etapa 5: Análise das áreas que não contemplam a tecnologia

Nesta etapa foi analisada as áreas que não possuem a cobertura de equipamentos de hemodinâmica, utilizando os mapas de densidade demográfica e os gráficos de georreferencia descritas no trabalho. Determinou-se duas linhas de investigação, as áreas com mais de 1 habitante por km² e as áreas com mais de 10 habitantes por km². Assim consegue-se identificar as regiões que possuem a maior necessidade e carência da implementação da tecnologia. Foram utilizados os softwares QGISCloud® e o software ImageJ® para o cálculo das áreas descobertas pelos equipamentos de hemodinâmica geral e os equipamentos dedicados ao SUS.

6. RESULTADOS

6.1. Etapa 1: Análise do acesso no período de 2005 a 2020

Ao longo dos últimos 15 anos, houve um incremento na quantidade de equipamentos de hemodinâmica (Figura 3A) bem como nos equipamentos de diagnósticos por imagem (Figura 3B). Em ambos os casos, o aumento seguiu uma tendência polinomial de primeira ordem, com taxa de variação média de 31 e 5699 equipamentos por ano, respectivamente. Os valores de distribuição ao longo dos anos, seguem uma distribuição normal, segundo o teste de aderência de Shapiro-Wilk, com $p_{\text{Shapiro-Wilk}} \geq 0,44$ para todas as amostras, obtendo valores do coeficiente de determinação (R^2) próximos à 1 (Figura 3).



Fonte: DATASUS.

Figura 3. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica (A) e diagnóstico por imagem (B) existentes e disponíveis pelo SUS no Brasil entre 2005 e 2020.

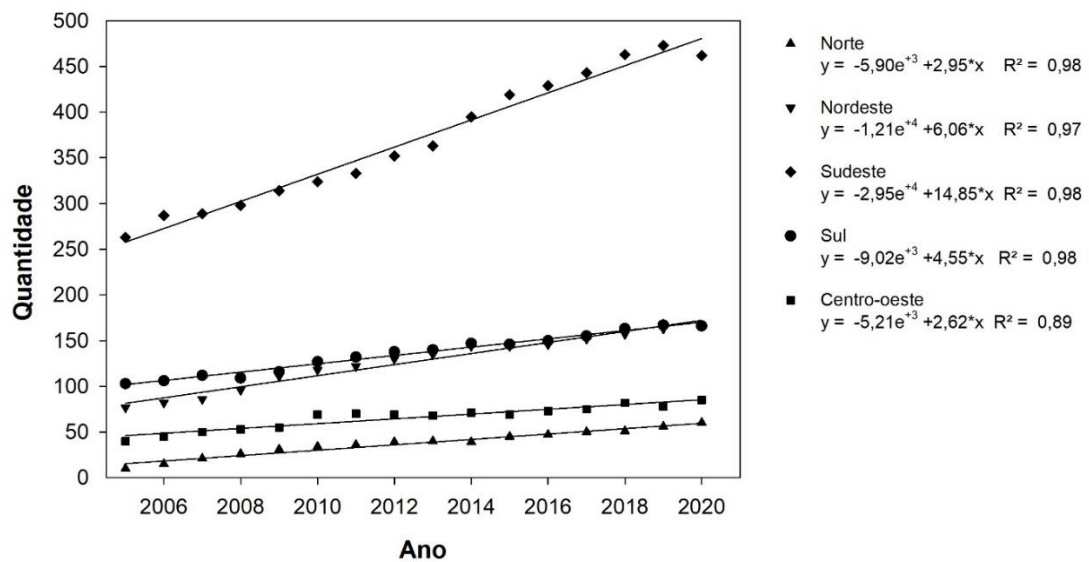
Com relação aos equipamentos pelo SUS, também se observou uma tendência polinomial de primeira ordem. Entretanto, a inclinação das retas se mostrou bem menos acentuadas, quando comparadas às retas de equipamentos existentes. Em média, houve um incremento de 8 e 1407 equipamentos hemodinâmica e de diagnóstico por imagem no SUS, respectivamente.

A análise da correlação entre a quantidade dos equipamentos de hemodinâmica disponíveis, quantidade dos equipamentos de hemodinâmica do SUS, quantidade dos equipamentos de diagnóstico por imagem disponíveis e quantidade dos equipamentos de diagnóstico por imagem do SUS apresentam correlações positivas com valores igual ou superior a $R_p \geq 0,980$. Os valores encontrados das correlações, foram todos avaliados pelo teste de hipótese para correlação e todos apresentaram um valor de $p < 0,0001$, o que indica que há forte evidência de que as variáveis são diretamente relacionadas e que esse efeito não ocorreu por acaso. Os resultados estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5. Coeficientes de correlação de Pearson (acima da diagonal) e p-valor (abaixo da diagonal) para as variáveis: equipamentos de hemodinâmica (EHD) e equipamentos de diagnóstico por imagem (EDPI) disponíveis no Brasil.

	EHD Disponível	EHD SUS	EDPI Disponível	EDPI SUS
EHD Disponível	-	0,994	0,991	0,996
EHD SUS	< 0,0001	-	0,980	0,987
EDPI Disponível	< 0,0001	< 0,0001	-	0,990
EDPI SUS	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-

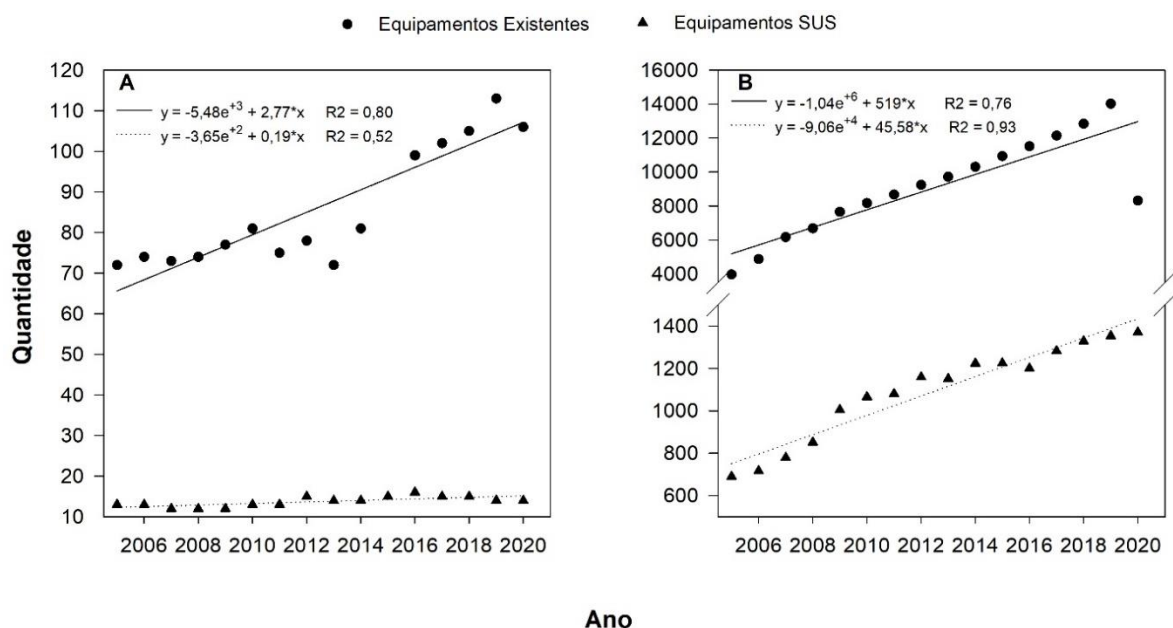
O próximo resultado é a separação da quantidade de equipamentos por cada região do Brasil analisadas entre 2005 e 2020, (Figura 4), fica evidente a diferença na quantidade de equipamentos, ao longo do período analisado. A região Norte teve um crescimento de seis vezes na quantidade de equipamentos, mas permanece ainda com a menor quantidade. A região Sudeste, que já ocupava a primeira posição em 2005, praticamente dobrou a quantidade de equipamentos em 15 anos, a uma taxa média anual de 14,85. As demais regiões tiveram entre 2,62 e 6,06 de aumento anual. A distribuição da quantidade de equipamentos entre as regiões, aderem a distribuição normal com valor de $p_{\text{Shapiro-Wilk}} > 0,24$. Todas as regiões apresentam correlação positiva entre a quantidade de equipamentos e o período estudado com valor superior a $R_p > 0,94$ e $p < 0,0001$. De forma semelhante, todas as regiões também apresentam valores do coeficiente de determinação igual ou superior a $R^2 \geq 0,890$ ($p < 0,0001$) (Figura 4).



Fonte: DATASUS.

Figura 4. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica existentes em cada Região entre 2005 e 2020.

Na cidade de São Paulo, o número de equipamentos de hemodinâmica aumentou a uma taxa de 2,77 ao ano (Figura 5A). Entretanto, os equipamentos disponíveis pelo SUS apresentaram uma taxa de aumento abaixo de 1, o que indica que praticamente a quantidade permaneceu constante. Observa-se também que houve uma queda de equipamentos de hemodinâmica disponíveis entre 2011 e 2014, porém verifica que ocorreu um ajuste da quantidade a partir de 2016, que segue a tendência com valor de $R^2 = 0,80$ ($p < 0,0001$) conforme mostrado na figura 5.



Fonte: DATASUS.

Figura 5. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica (A) e diagnóstico por imagem (B) existentes e disponíveis pelo SUS na cidade de São Paulo de 2005 a 2020.

Por outro lado, os equipamentos de diagnóstico por imagem (Figura 5B) aumentaram a uma taxa de 519 e 45,58, existentes e disponíveis pelo SUS, respectivamente.

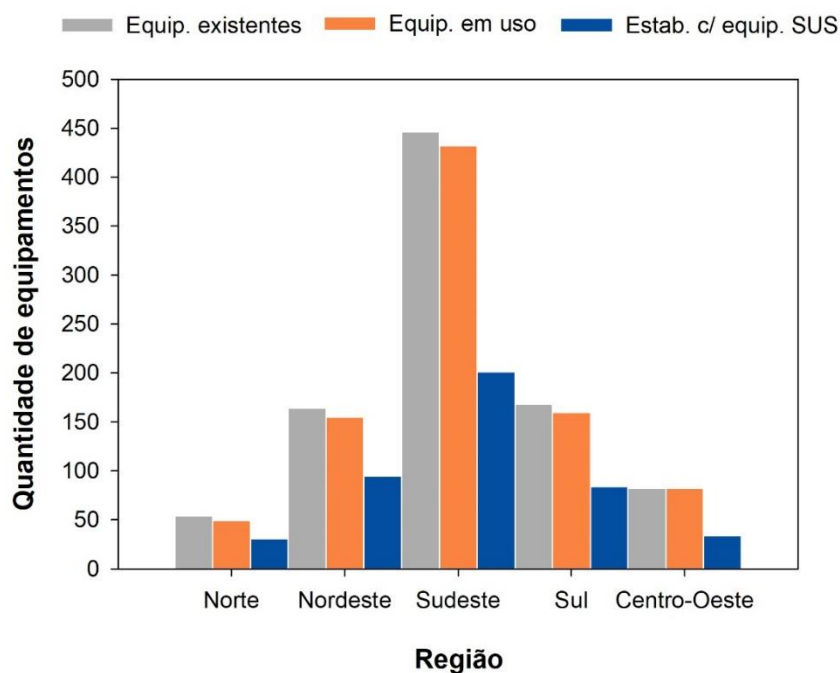
Os dados para a cidade de São Paulo, não aderem a distribuição normal ($p_{\text{Shapiro-Wilk}} = 0,0097$), por essa razão, foi aplicado o teste não paramétrico da correlação de Spearman para todas as amostras. A correlação dos equipamentos de hemodinâmica existentes e do SUS, obteve um valor R_s igual a 0,6071 ($p = 0,0126$) evidenciando uma correlação moderada entre as medidas. Para as outras amostras, como mostrada na tabela 6, os valores de correlação obtiveram valores $0,7212 \leq R_s \leq 0,8931$ com $p < 0,0016$ para todos os casos, evidenciando uma correlação forte entre as medidas.

Tabela 6. Coeficientes de correlação de Spearman (acima da diagonal) e p-valor (abaixo da diagonal) para as variáveis equipamentos de hemodinâmica (EHD) e equipamentos de diagnóstico por imagem (EDPI) disponíveis na cidade de São Paulo.

	EHD Existente	EHD SUS	EDPI Existente	EDPI SUS
EHD Existente	-	0,6071	0,7458	0,8931
EHD SUS	0,0126	-	0,7921	0,7212
EDPI Disponível	0,0009	0,0003	-	0,8559
EDPI SUS	<0,0001	0,0016	<0,0001	-

6.2. Etapa 2: Caracterização do acesso, oferta e demanda (corte em fevereiro de 2020)

De acordo com os resultados, a Região Sudeste do Brasil contém a maior quantidade de equipamentos (Figura 6), e esse número corresponde a 48,8% do total nacional. As menores quantidades encontram-se nas Regiões Norte e Centro-Oeste, com aproximadamente 5,91 e 8,97% dos equipamentos, respectivamente.



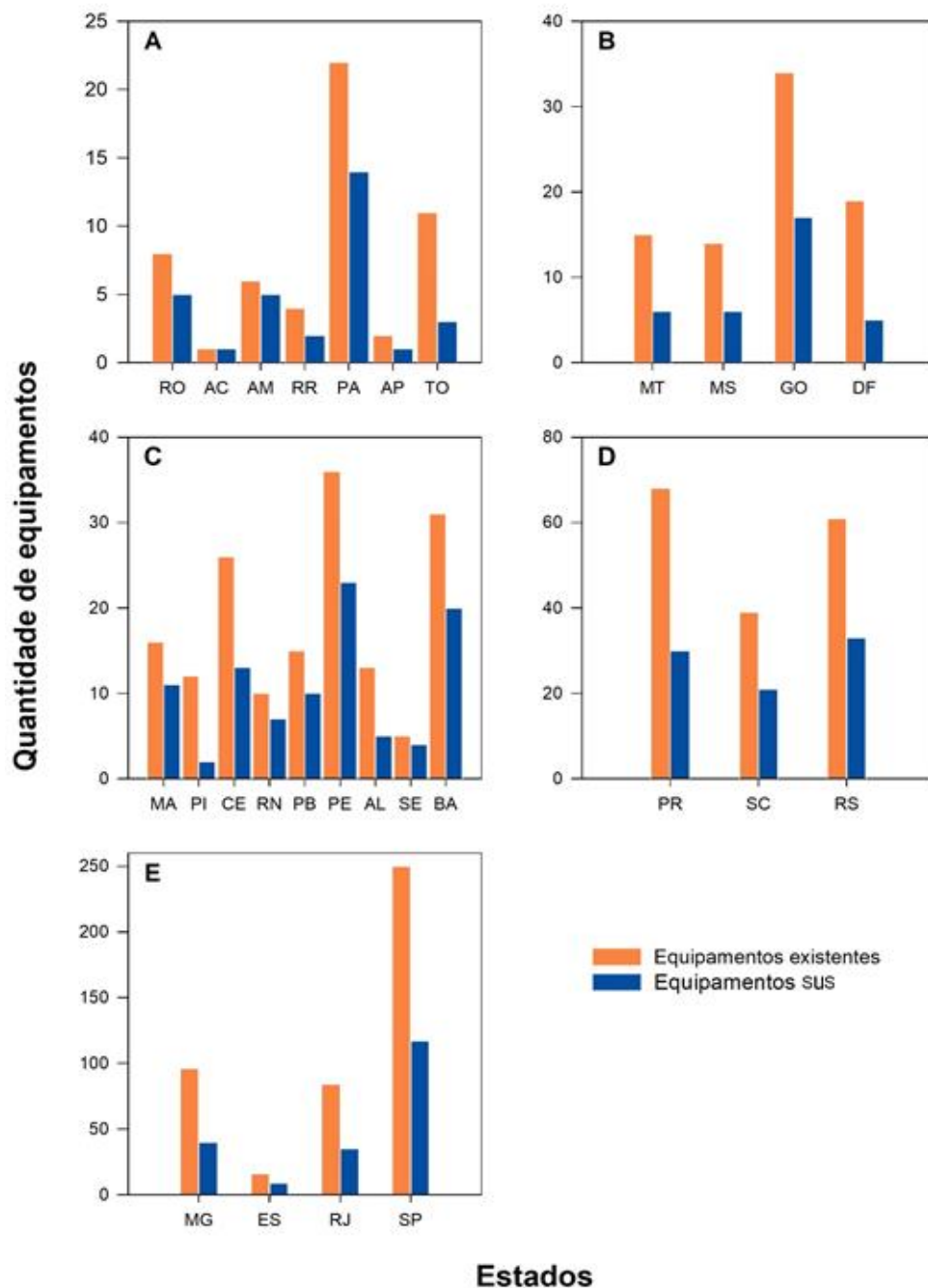
Fonte: DATASUS.

Figura 6. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmicas existentes, em uso e disponível pelo SUS nas cinco Regiões brasileiras.

Quando analisados somente os estabelecimentos com equipamentos disponíveis pelo SUS, a Região Centro-Oeste aparece como a última, com 6,97% do total nacional. A Região Nordeste, por sua vez, possui 45,17% dos estabelecimentos. As demais regiões variam entre 7,64 e 21,35%.

Os estados das regiões Sul e Sudeste possuem, no mínimo, 40 equipamentos disponíveis (exceto o estado do Espírito Santo com 16 equipamentos). Enquanto nos demais estados do país, a quantidade não chega a 35 equipamentos. E o estado do Acre e Amapá são os estados que possuem a menor quantidade de equipamentos, respectivamente possuem 1 e 2 equipamentos (Figura 7).

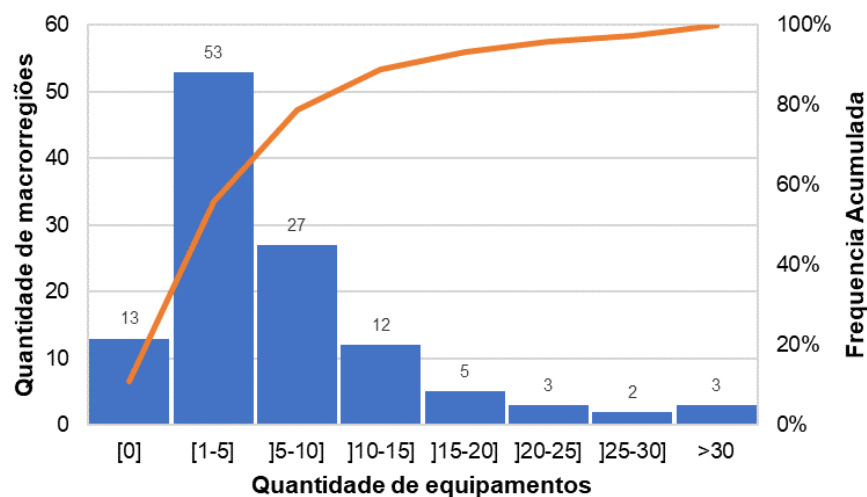
Em se tratando de estabelecimentos com equipamentos do SUS, o maior percentual é encontrado no Estado de São Paulo, com 26,29%. O Amapá e Acre são os estados com o menor percentual de estabelecimentos SUS, representando 0,22% do país.



Fonte: DATASUS.

Figura 7. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmicas existentes, e disponível pelo SUS em cada estado da Região Norte (A), Centro-oeste (B), Nordeste (C), Sul (D) e Sudeste (E).

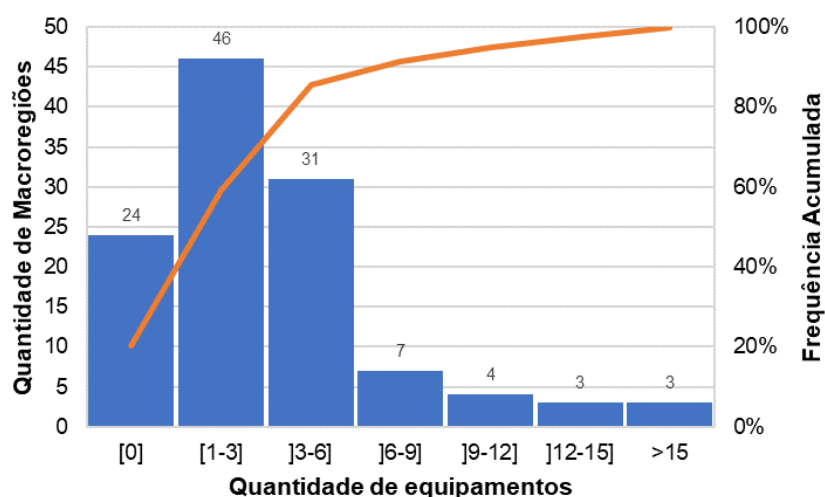
Quanto à distribuição dos equipamentos nas macrorregiões de saúde, em cerca de 11% delas possuem nenhum equipamento disponível (Figura 8). Em 45% das macrorregiões, possuem até 5 equipamentos, e 11% possuem mais do que 15 equipamentos.



Fonte: DATASUS.

Figura 8. Distribuição de frequência dos equipamentos de hemodinâmica existentes nas Macrorregiões de Saúde. A linha representa a frequência acumulada, em porcentagem.

Ao analisar os estabelecimentos com equipamentos disponíveis pelo SUS (Figura 9), os números são ainda menores. Cerca de 11% das macrorregiões não possuem equipamentos, e mais de 65% das macrorregiões possuem até 6 equipamentos.



Fonte: DATASUS.

Figura 9. Distribuição de frequência dos equipamentos de hemodinâmica disponíveis pelo SUS nas Macrorregiões de Saúde.

Observou-se que 47,26% dos equipamentos estão concentrados nas capitais (Tabela 7). São Paulo capital tem 64% a mais de equipamentos do que as outras três capitais do Sudeste, juntas; e até 2 vezes mais que o somatório das capitais de outras regiões do país. Em cada região, as capitais que se destacam possuem cerca do

dobro de equipamentos que as demais. É o caso de Belém, na Região Norte; Goiânia e Brasília, no Centro-oeste; Fortaleza, Recife e Salvador, no Nordeste; Curitiba e Porto Alegre, na Região Sul.

Em se tratando de estabelecimentos com equipamentos do SUS, 43,6% dos equipamentos estão concentrados em capitais. A cidade de São Paulo possui o maior percentual, enquanto Macapá e Rio Branco possuem apenas 1 equipamentos SUS.

Tabela 7. Distribuição dos equipamentos de hemodinâmica existentes e disponível pelo SUS em cada Capital; percentual em relação ao total presente nas capitais e o total no país.

Capital	Quantidade de equipamentos		Percentual (%)	
	Existentes	SUS	Existentes x Total do país (914)	SUS x Total SUS do país (445)
Região Norte				
Belém	14	8	1,53	1,80
Boa Vista	4	1	0,44	0,45
Macapá	2	1	0,22	0,23
Manaus	6	4	0,66	0,90
Palmas	9	2	0,98	0,45
Porto Velho	5	5	0,55	1,12
Rio Branco	1	1	0,11	0,23
Região Nordeste				
Aracaju	5	4	0,55	0,90
Fortaleza	19	7	2,08	1,57
João Pessoa	8	3	0,88	1,35
Maceió	11	3	1,20	0,67
Natal	7	4	0,77	0,90
Recife	19	9	2,08	2,92
São Luís	7	4	0,77	0,90
Salvador	21	7	2,30	2,92
Teresina	10	3	1,09	0,67
Região Sudeste				
Belo Horizonte	18	7	1,97	2,02
Rio de Janeiro	44	11	4,81	2,92
São Paulo	106	14	11,60	10,34
Vitória	6	4	0,66	0,90
Região Sul				
Curitiba	27	7	2,95	1,80
Florianópolis	9	3	0,98	0,90
Porto Alegre	20	6	2,19	2,70

Dados correspondem a data 02/2020. Fonte: DATASUS.

Tabela 7. Continuação

Capital	Quantidade de equipamentos		Percentual (%)	
	Existentes	SUS	Existentes x Total do país (914)	SUS x Total SUS do país (445)
Região Centro-Oeste				
Brasília	19	2	2,08	1,12
Campo Grande	8	3	0,88	1,12
Cuiabá	8	5	2,08	1,12
Goiânia	19	5	2,08	0,67
Total das capitais	432	133	47,26	43,60

Dados correspondem a data 02/2020. Fonte: DATASUS.

As regiões Sudeste e Sul também se destacam quanto à quantidade de municípios que possuem equipamentos de hemodinâmica (Tabela 8). Ao analisar em termos percentuais, a região Sudeste se mantém em primeiro lugar, seguida da região Centro-oeste. Embora a região Nordeste possua a maior quantidade de municípios no país, apenas 2,1% deles possuem equipamentos de hemodinâmica (Figura 10), e somente em 1,7% dos municípios há equipamentos disponíveis pelo SUS.

Tabela 8. Quantidade total de municípios; municípios com equipamentos de hemodinâmica existentes e disponível pelo SUS.

Região	Quantidade de municípios		
	Existentes	Possuem equipamentos	Possuem equip. SUS
Centro-oeste	467	21	13
Nordeste	1794	38	31
Norte	450	15	12
Sudeste	1668	111	76
Sul	1191	50	40
Total	5570	235	172

Dados correspondem a data 02/2020. Fonte: DATASUS.

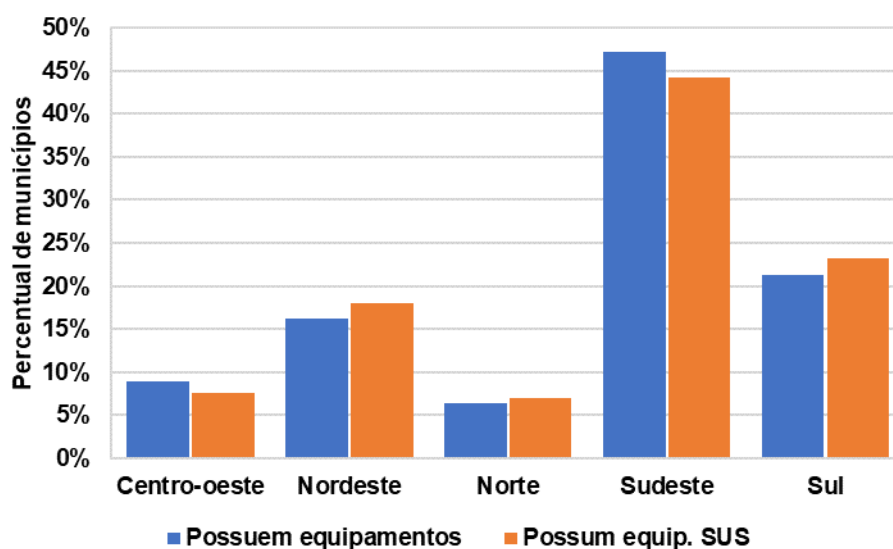


Figura 10. Percentual de Municípios com equipamentos de hemodinâmica existentes e disponíveis pelo SUS em cada Região do Brasil; representação percentual.

Quanto à distribuição dos equipamentos por ensino e pesquisa (Tabela 9), 71% correspondem a instituições que não possuem o vínculo de ensino. Verificou-se que em todas as regiões, a maior concentração está nas Unidades sem atividade de ensino. Nesse tipo de unidade, a Região Sudeste se manteve com a maior quantidade de equipamentos, porém a Região Nordeste apreze à frente da Região Sul.

Tabela 9. Quantidade de equipamentos de hemodinâmica existentes por Ensino/Pesquisa em cada Região do Brasil. [UU = Unidade universitária; UESI = Unidade escola superior isolada; UAE = Unidade auxiliar de ensino; USAE = Unidade sem atividade de ensino; HE = hospital de ensino].

Região	Ensino/Pesquisa					Total (Região)
	UU	UESI	UAE	USAE	HE	
Norte	0	0	4	42	8	54
Nordeste	2	0	24	121	17	164
Sudeste	4	7	50	309	76	446
Sul	4	0	16	106	42	168
Centro-Oeste	0	0	5	71	6	82
Total (Unidade)	10	7	99	649	149	914

Dados correspondem ao mês 02/2020. Fonte: DATASUS.

Em relação à distribuição por esfera jurídica (Tabela 10), a maior quantidade concentra-se em entidades empresariais, seguidas das entidades de administração pública. Assim como nos casos anteriores, a Região Sudeste possui a maior quantidade de equipamentos, e novamente a Região Nordeste aparece à frente da Região Sul.

Somando-se todas as regiões, os equipamentos existentes em entidades empresariais representam 53% do total, enquanto os equipamentos da administração pública representam 12% do total.

Tabela 10. Quantidade de equipamentos de hemodinâmica existentes por Esfera Jurídica em cada Região do Brasil

Esfera Jurídica	Região					Total
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Oeste	
Administração Pública	17	26	53	13	4	113
Federal	2	7	20	3	-	32
Estadual ou Distrito Federal	14	17	29	7	2	69
Municipal	1	2	4	3	2	12
Entidades Empresariais	30	101	213	75	66	485
Empresa Pública ou Sociedade de Economia Mista	-	4	1	5	2	12
Demais Entidades Empresariais	30	97	212	70	64	473
Entidades sem Fins Lucrativos	6	37	180	79	11	313
Pessoas Físicas	1	-	-	1	1	3
Total	54	164	446	168	82	914

Dados correspondem ao mês 02/2020. Fonte: DATASUS.

Caracterização da oferta de equipamentos

O próximo resultado apresentado, é a análise da correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica com a quantidade de equipamentos de diagnóstico por imagem, para todas as regiões do Brasil. Todos os dados se aderem a distribuição normal com $p_{\text{Shapiro-Wilk}} > 0,1431$, portanto para a correlação de Pearson entre esses equipamentos é $R_p = 0,9975$ ($p < 0,0001$), o que indica que há forte evidência de que as variáveis são diretamente relacionadas e que esse efeito também não ocorreu por acaso, conforme apresentado na tabela 11.

Em uma segunda análise, retiramos os equipamentos odontológicos (OD) e de ultrassonografia (US), para averiguar o quanto interferem nesse tipo de relação, com

a justificativa de existir um grande número desses equipamentos cuja função tem pouca relação ou nenhuma com a hemodinâmica, como resultado, uma correlação de $R_p = 0,9988$ ($p < 0,0001$), um aumento de 0,13%, indicando uma diferença não significativa.

Tabela 11. Quantidade de equipamentos de hemodinâmica e equipamentos de diagnóstico por imagem em cada Região do Brasil.

Região	Hemodinâmica	Diagnóstico por imagem com OD e US	Diagnóstico por imagem sem OD e US
Norte	54	7368	2517
Nordeste	164	26629	8421
Sudeste	446	67962	21573
Sul	168	26797	7159
Centro-Oeste	82	11390	4027

Dados correspondem a data 02/2020. Fonte: DATASUS.

Também foi considerado fatores econômicos, como o PIB de cada estado com seu respectivo índice de desenvolvimento humano (IDH) e gastos total em saúde (GTS) com a quantidade total de hemodinâmicas em cada estado brasileiro. Com exceção das informações do IDH ($p = 0,4698$), todas as demais, não se aderem a distribuição normal com $p < 0,005$, portanto é razoável que a análise seja pelo coeficiente de correlação de Spearman (R_s). Todas as correlações apresentam correlação positiva e muito forte $R_s \geq 0,9409$ ($p < 0,0001$) entre quantidade de equipamentos de hemodinâmica, o PIB e o gasto total em saúde (Tabela 12), nos estados e no Brasil. Por outro lado, o número de equipamentos se correlacionou de forma fraca, pois $R_s=0,2922$ ($p = 0,0024$) para o IDH.

Os dados descritos na tabela 12, são os últimos números atualizados pelo IBGE e DATASUS, coletados em fevereiro de 2020, com isso, torna-se necessário a correlação com dados no mesmo período disposto.

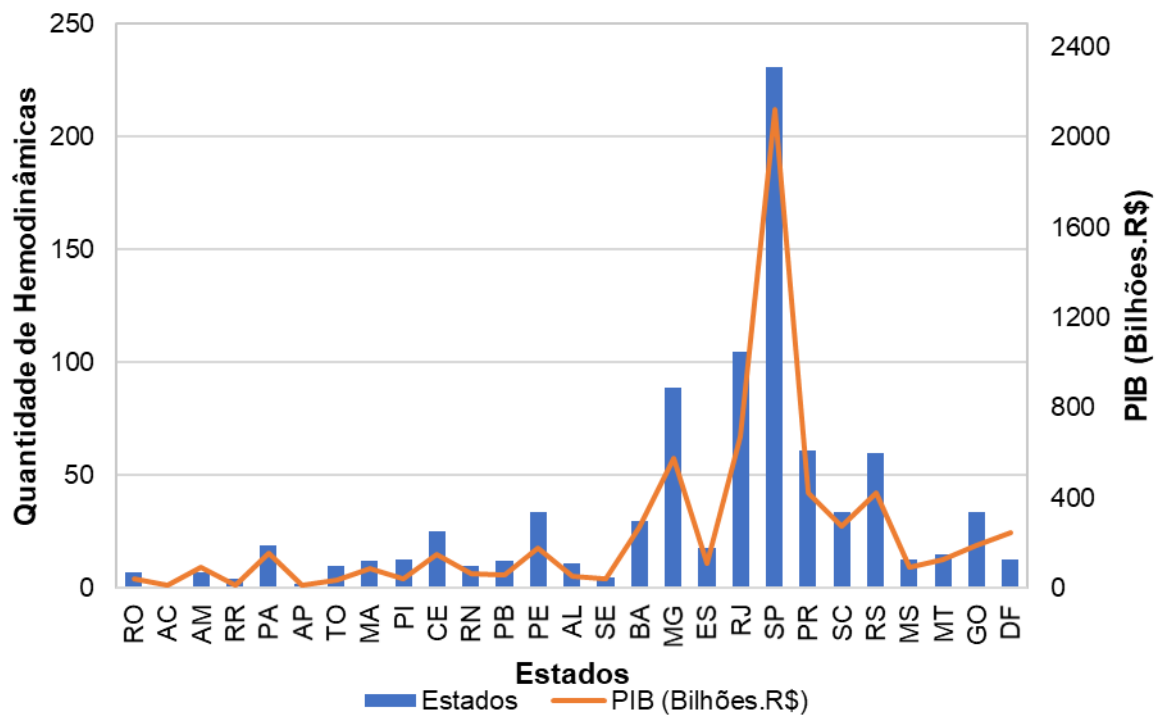
Tabela 12. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e fatores econômicos – PIB, IDH e GTS – em cada Estado.

Estados	UF	Hemod. Total 2017*	Hemod. SUS 2012*	PIB (10⁹.R\$) 2017*	IDH 2017*	GTS (10⁹.R\$) 2012*
Rondônia	RO	7	1	43,51	0,73	1,23
Acre	AC	1	1	14,27	0,72	0,79
Amazonas	AM	7	3	93,20	0,73	3,03
Roraima	RR	4	2	12,10	0,75	0,46
Pará	PA	19	6	155,2	0,70	3,76
Amapá	AP	2	1	15,48	0,74	0,6
Tocantins	TO	10	3	34,10	0,74	1,48
Maranhão	MA	12	6	89,52	0,69	3,49
Piauí	PI	13	2	45,36	0,70	1,97
Ceará	CE	25	12	147,89	0,74	5,32
Rio Grande do Norte	RN	10	4	64,30	0,73	2,38
Paraíba	PB	12	6	62,39	0,72	2,53
Pernambuco	PE	34	12	181,55	0,73	5,96
Alagoas	AL	11	2	52,84	0,68	1,85
Sergipe	SE	5	4	40,70	0,70	1,6
Bahia	BA	30	10	268,66	0,71	8,26
Minas Gerais	MG	89	28	576,20	0,79	14,51
Espírito Santo	ES	18	5	113,35	0,77	3,07
Rio de Janeiro	RJ	105	26	671,36	0,80	13,9
São Paulo	SP	231	57	2119,85	0,83	38,75
Paraná	PR	61	28	421,38	0,79	7,76
Santa Catarina	SC	34	13	277,19	0,81	5,07
Rio Grande do Sul	RS	60	23	423,15	0,79	8,76
Mato Grosso do Sul	MS	13	3	96,37	0,77	2,32
Mato Grosso	MT	15	6	126,81	0,77	2,48
Goiás	GO	34	11	191,90	0,77	3,85
Distrito Federal	DF	13	5	244,68	0,85	2,27
Brasil		875	280	6583,32	0,77	147,45
R				0,9436	0,2922	0,9409
p-valor				< 0.0001	0,0024	< 0.0001

***Últimos dados disponíveis em 02/2020.**

Fonte: IBGE e DATASUS.

Na figura 11, pode-se observar claramente a quantidade de equipamentos acompanhando o PIB de cada federação e confirmando a correlação supracitada.



Fonte: DATASUS.

Figura 11. Quantidade de hemodinâmicas e PIB em cada estado brasileiro.

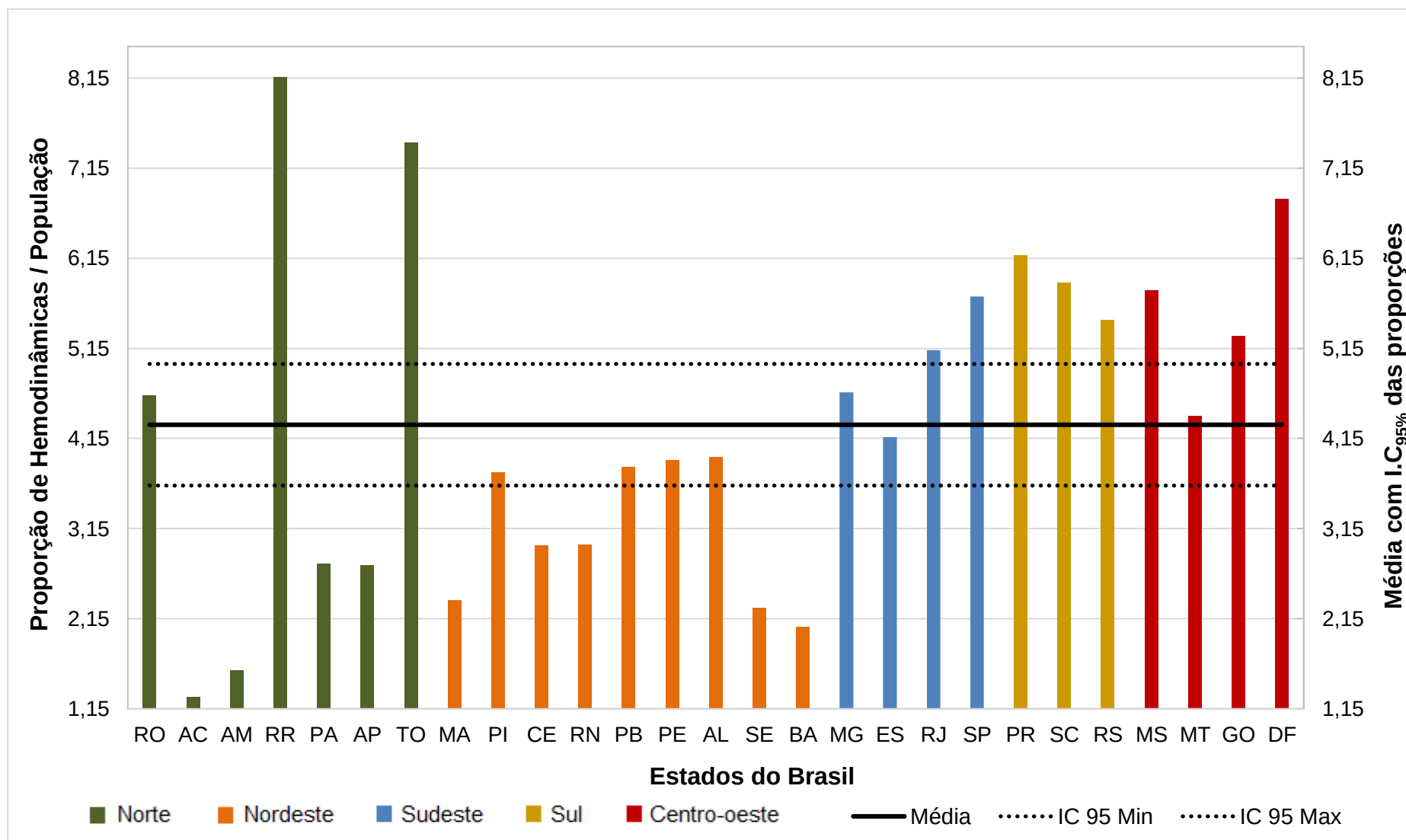
A próxima análise considera o tamanho da população de cada estado com a quantidade de equipamentos de hemodinâmica disponíveis. Todos os dados se aderem a distribuição normal, pois $p_{\text{Shapiro-Wilk}} \leq 0,0077$. Aqui a análise adequada é o teste de correlação de Pearson, o resultado encontrado é uma correlação positiva com $R = 0,9687$ ($p < 0,0001$), apresentando forte evidência de correlação direta entre a população de cada estado e a quantidade de equipamentos (Tabela 13). Esse resultado indica que as regiões onde há maior concentração populacional, também há maior quantidade de equipamentos disponíveis.

Tabela 13. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e a população de cada Estado do Brasil.

UF	Hemodinâmica	População (Mi de habitantes)
RO	8	1,73
AC	1	0,78
AM	6	3,81
RR	4	0,49
PA	22	7,97
AP	2	0,73
TO	11	1,48
MA	16	6,79
PI	12	3,18
CE	26	8,78
RN	10	3,37
PB	15	3,91
PE	36	9,21
AL	13	3,30
SE	5	2,20
BA	31	15,04
MG	96	20,59
ES	16	3,84
RJ	84	16,37
SP	250	43,67
PR	68	11,00
SC	39	6,63
RS	61	11,16
MS	15	2,59
MT	14	3,18
GO	34	6,43
DF	19	2,79

Dados correspondem a data 02/2020. Fonte: DATASUS.

A Figura 12 descreve no eixo esquerdo da ordenada a relação entre a proporção dos equipamentos pela população de cada estado. O eixo direito da ordenada apresenta o valor médio da proporção apresentada no eixo esquerdo da ordenada com intervalo de confiança ($IC_{95\%}$) de 95%. Observa-se que 9 estados (todos pertencentes a região norte e nordeste) possuem a proporção abaixo do limite inferior do $IC_{95\%}$, indicando uma carência de disponibilidade de equipamentos de hemodinâmicas nestas regiões.



Fonte: DATASUS.

Figura 12. Proporção de Hemodinâmicas x População para todos os estados (regiões do Brasil por cores).

O próximo resultado, analisa a quantidade de equipamentos disponíveis pelo SUS com o número de atendimentos aprovados e solicitados pelo SUS, todas informações se aderem a distribuição normal, com $p_{\text{Shapiro-Wilk}} \geq 0,2551$ e apresentam correlações (correlação de Pearson) positivas, apresentadas ao final da tabela 14. É importante destacar que, nas regiões Norte e Sul, todos os atendimentos solicitados foram aprovados. Nas demais regiões, parte dos atendimentos solicitados não foram aprovados, representando uma diferença de 2,81% para a região Sudeste, 8,54% para a região Nordeste e 20,96% para a região Centro-Oeste.

Tabela 14. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e o número de atendimentos aprovados em cada região do Brasil.

Regiões	Hemodinâmicas do SUS	Atendimentos aprovados	Atendimentos solicitados
Norte	31	67	67
Nordeste	95	1682	1839
Sudeste	201	2216	2280
Sul	84	503	503
Centro-Oeste	34	181	229
R		0,912	0,892
p-valor		0,03	0,03

Dados correspondem a data 02/2020. Fonte: DATASUS.

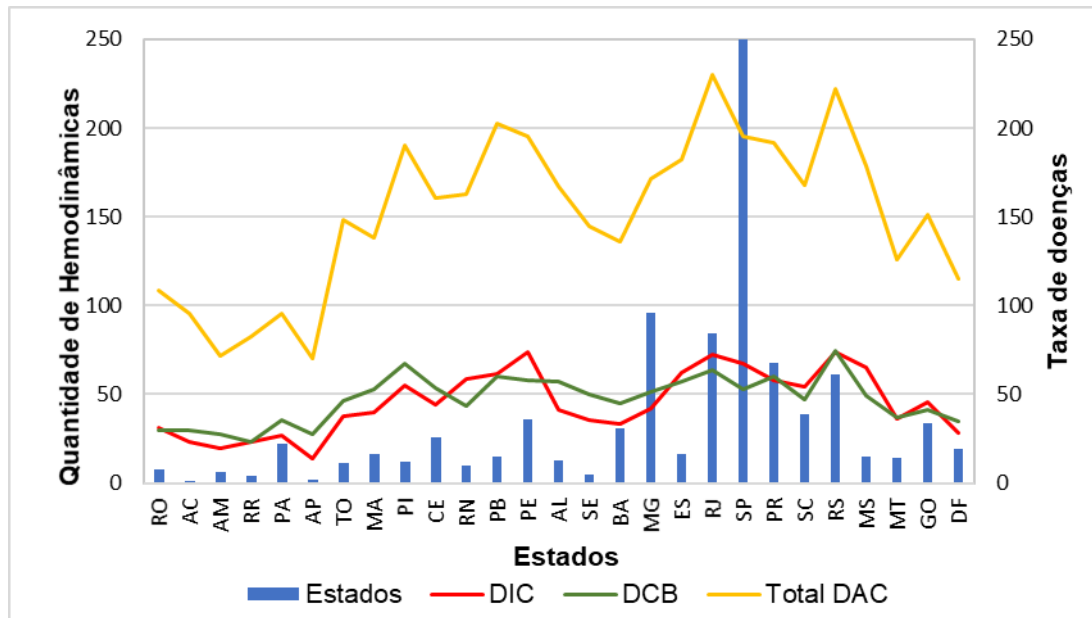
O resultado a seguir analisa a correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmicas disponíveis em cada estado brasileiro com a taxa de mortalidade por 100 mil habitantes, como a distribuição de hemodinâmicas não adere a distribuição normal $p_{\text{Shapiro-Wilk}} = 0,0066$, a análise foi baseada no coeficiente de correlação de Spearman que apresentou resultados entre $0,5557 \leq R_s \leq 0,6609$ caracterizando uma correlação moderada (Tabela 15).

Tabela 15. Correlação entre a quantidade de equipamentos de hemodinâmica e a taxa de mortalidade por 100 mil habitantes.

UF	Hemodinâmicas	Taxa de mortalidade por 100 mil habitantes		
		Doenças	Doenças	Total de doenças
		Isquêmicas do Coração (DCI)	Cerebrovasculares (DCB)	do aparelho circulatório (Total DAC)
RO	8	31,2	29,8	108,2
AC	1	22,9	29,9	95,8
AM	6	19,6	27,6	71,9
RR	4	23,5	23,3	82,6
PA	22	26,8	35,4	95,8
AP	2	13,9	27,2	70,4
TO	11	38	46,3	148,5
MA	16	39,5	52,9	138,1
PI	12	55,1	67,1	190,6
CE	26	44,4	53,6	160,4
RN	10	58,6	43,3	162,7
PB	15	61,6	60,1	202,5
PE	36	73,8	58,2	195,1
AL	13	41,5	57,2	166,8
SE	5	35,8	50,1	144,8
BA	31	33	45	135,7
MG	96	42,3	51,3	171,4
ES	16	62,3	57,1	182,2
RJ	84	72,6	63,4	229,8
SP	250	67	52,5	195,2
PR	68	57,7	59,9	191,7
SC	39	54	46,8	168,1
RS	61	73,6	74,4	221,8
MS	15	65,2	49,6	178,4
MT	14	36,3	36,7	126,1
GO	34	45,3	41,1	151
DF	19	28,1	34,6	114,8
Brasil	914	48,4	48,68	158,74
R		0,6357	0,5557	0,6609
p-valor		0,0004	0,0026	0,0002

Fonte: DATASUS.

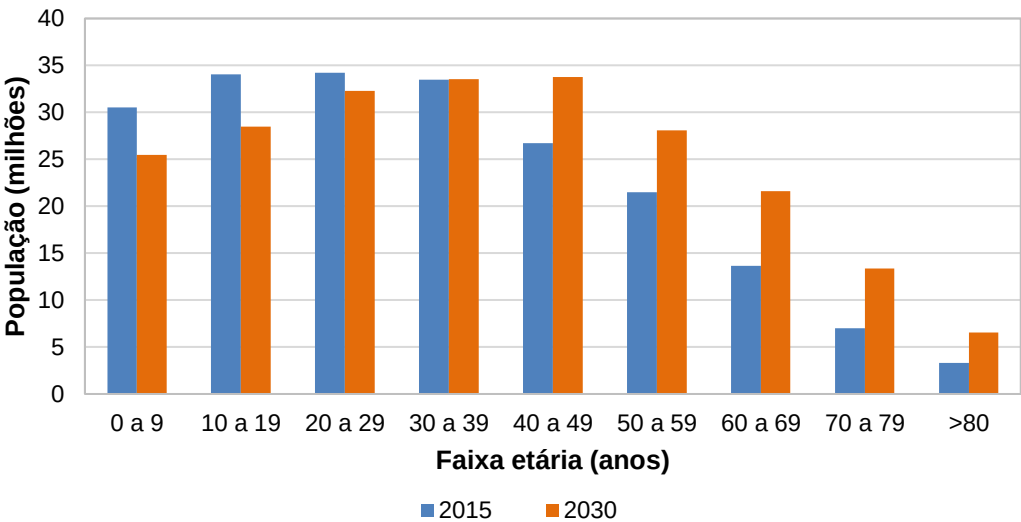
Na figura 13, pode-se observar visivelmente a falta de correlação entre quantidade de equipamentos de hemodinâmica e as taxas de mortalidade de doenças descritas na tabela 15.



Fonte: DATASUS.

Figura 13. Hemodinâmicas x taxas de doenças.

Observando-se a população brasileira estratificada por faixa etária (Figura 14), verifica-se que na próxima década a população acima dos 40 anos será maior. A partir dessa idade, a taxa de mortalidade por doenças do aparelho circulatório aumenta consideravelmente (Tabela 16).



Fonte: DATASUS.

Figura 14. População brasileira de 2015 e estimativa para 2030, divididas por faixa etária.

Tabela 16. Quantidade de pessoas afetadas por doenças cardiovasculares atualmente e projeção para 2030.

Faixa etária	Doenças Isquêmicas coração		Doenças cerebrovasculares		Demais doenças aparelho circulatório		Doenças aparelho circulatório	
	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030
	2015	2030	2015	2030	2015	2030	2015	2030
0 a 29	691	226	988	323	2766	904	4346	1421
30 a 39	2177	2179	2077	2078	3550	3553	7804	7809
40 a 49	7703	9725	6125	7733	8024	10130	21852	27588
50 a 59	18930	24752	13064	17082	16738	21886	48754	63749
60 a 69	28034	44420	20804	32964	26560	42086	75398	119470
70 a 79	29233	56006	29715	56930	34790	66653	93738	179590
>79	30343	59915	40724	80411	54916	108434	125986	248766

Fonte: DATASUS.

6.3. Etapa 3: Análise da cobertura da tecnologia

6.3.1. Indicadores de utilização da rede assistencial do SUS

Foi realizado o cálculo do coeficiente de distribuição geográfica da produção de procedimentos (Pproc) e o parâmetro de cobertura dos procedimentos SUS (Cproc), nas regiões e estados do Brasil (Tabela 17), por meio das equações 2 e 3 respectivamente. O estado do Acre, não teve o número de procedimentos descritos no SAI, com isso não gerando dados para análise da tabela 17.

Tabela 17. Coeficiente de distribuição geográfica da produção de procedimentos (Pproc) e o parâmetro de cobertura dos procedimentos (Cproc) do SUS.

Região / UF	Nº de procedimentos/ano*	Usuários do SUS	Pproc	Nº de procedimentos previstos	Cproc
Norte	1401	15.291.257	9,2	63.306	0,0221
RO	36	1.578.102	2,3	6.533	0,0055
AC	-	733.968	-	3.039	-
AM	878	3.275.226	26,8	13.559	0,0648
RR	3	457.966	0,7	1.896	0,0016
PA	147	7.204.257	2,0	29.826	0,0049
AP	40	670.391	6,0	2.775	0,0144
TO	297	1.371.347	21,7	5.677	0,0523
Nordeste	19338	49.196.267	39,3	203.673	0,0949
MA	3852	6.320.865	60,9	26.168	0,1472
PI	2	2.854.870	0,1	11.819	0,0002
CE	1102	7.516.180	14,7	31.117	0,0354
RN	916	2.867.424	31,9	11.871	0,0772
PB	405	3.501.468	11,6	14.496	0,0279
PE	4345	7.869.544	55,2	32.580	0,1334
AL	2592	2.935.187	88,3	12.152	0,2133
SE	704	1.877.910	37,5	7.775	0,0906
BA	5420	13.452.819	40,3	55.695	0,0973
Sudeste	26157	55.777.077	46,9	230.917	0,1133
MG	2315	15.539.342	14,9	64.333	0,0360
ES	1995	2.730.455	73,1	11.304	0,1765
RJ	2763	11.006.163	25,1	45.566	0,0606
SP	19084	26.501.117	72,0	109.715	0,1739
Sul	7615	21.945.221	34,7	90.853	0,0838
PR	1960	8.151.211	24,0	33.746	0,0581
SC	438	5.171.524	8,5	21.410	0,0205
RS	5217	8.622.486	60,5	35.697	0,1461

*Período de março/2019 a fevereiro/2020.

Tabela 17. Continuação

Região / UF	Nº de procedimentos*	Usuários do SUS	Pproc	Nº de procedimentos previstos	Cproc
Centro-Oeste	2198	11.761.936	18,7	48.694	0,0451
MS	513	1.997.926	25,7	8.271	0,0620
MT	579	2.602.430	22,2	10.774	0,0537
GO	1005	5.279.490	19,0	21.857	0,0460
DF	101	1.882.090	5,4	7.792	0,0130
Total	56709	153.971.758	36,8	637.443	0,0890

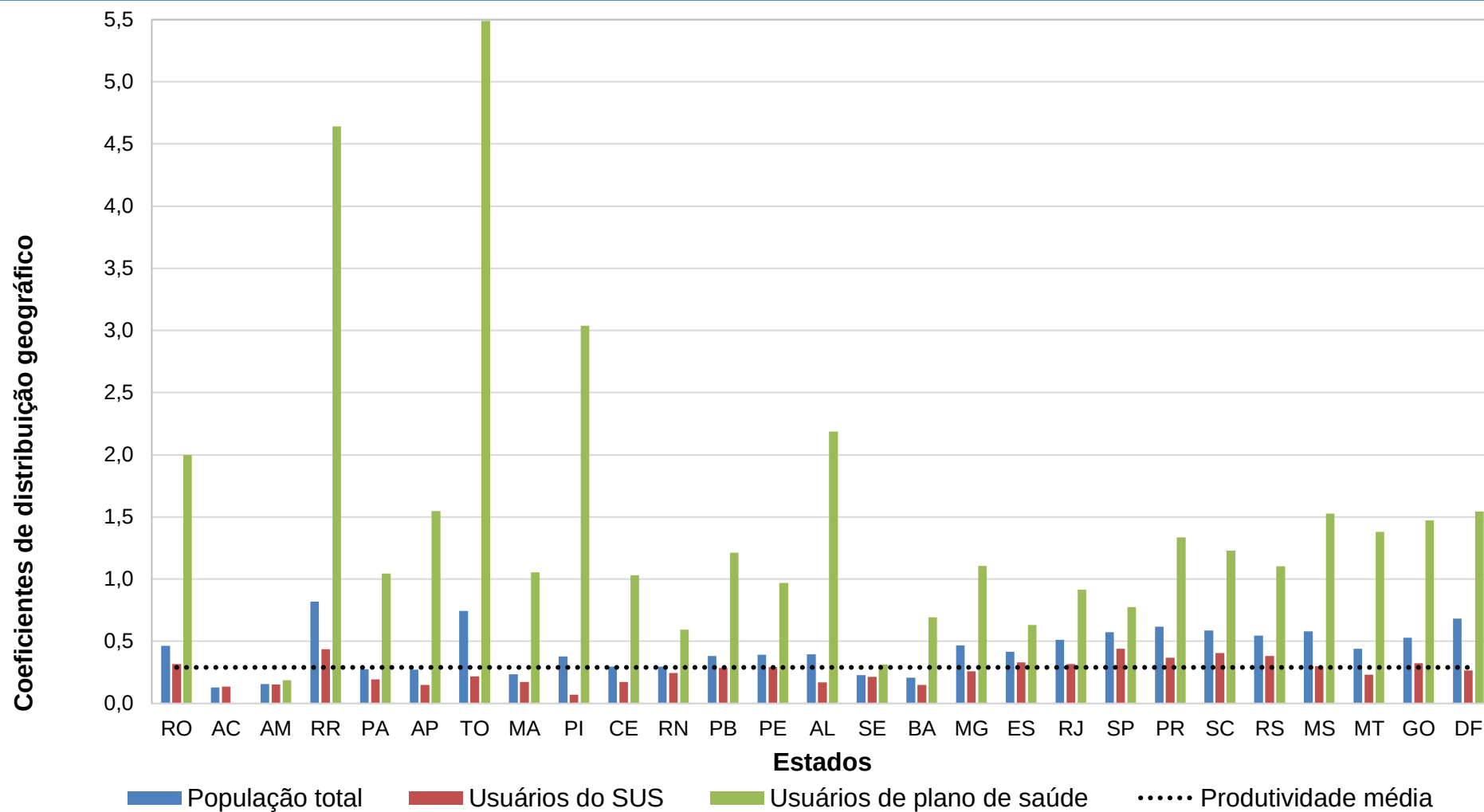
*Período de março/2019 a fevereiro/2020.

Calculou-se através da equação 4 o coeficiente de distribuição geográfico dos equipamentos de hemodinâmica (Deq) nas regiões e estados do Brasil, em relação a população total, usuários do SUS e de planos de saúde (Tabela 18). A região sudeste detém a maior população, conseqüentemente a maior população de usuários do SUS e o maior percentual de usuários de planos de saúde (34% do total da população do estado). As regiões norte e nordeste possuem o maior percentual de usuários SUS, respectivamente 90% e 88% do total da população de estado, porém estas regiões possuem os menores Deq de usuários SUS.

Tabela 18. Coeficientes de distribuição geográfico dos equipamentos de hemodinâmica (Deq).

Região/UF	População total	Usuários do SUS	Usuários de planos de saúde	Deq		
				Total	SUS	Plano de saúde
Norte	16.983.484	15.291.257	1.692.227	0,32	0,20	1,36
RO	1.728.214	1.578.102	150.112	0,46	0,32	2,00
AC	776.463	733.968	42.495	0,13	0,14	0,00
AM	3.807.921	3.275.226	532.695	0,16	0,15	0,19
RR	488.072	457.966	30.106	0,82	0,44	6,64
PA	7.969.654	7.204.257	765.397	0,28	0,19	1,05
AP	734.996	670.391	64.605	0,27	0,15	1,55
TO	1.478.164	1.371.347	106.817	0,74	0,22	7,49
Nordeste	55.794.707	49.196.267	6.598.440	0,29	0,19	1,05
MA	6.794.301	6.320.865	473.436	0,24	0,17	1,06
PI	3.184.166	2.854.870	329.296	0,38	0,07	3,04
CE	8.778.576	7.516.180	1.262.396	0,30	0,17	1,03
RN	3.373.959	2.867.424	506.535	0,30	0,24	0,59
PB	3.914.421	3.501.468	412.953	0,38	0,29	1,21
PE	9.208.550	7.869.544	1.339.006	0,39	0,29	0,97
AL	3.300.935	2.935.187	365.748	0,39	0,17	2,19
SE	2.195.662	1.877.910	317.752	0,23	0,21	0,31
BA	15.044.137	13.452.819	1.591.318	0,21	0,15	0,69
Sudeste	84.465.570	55.777.077	28.688.493	0,53	0,36	0,85
MG	20.593.356	15.539.342	5.054.014	0,47	0,26	1,11
ES	3.839.366	2.730.455	1.108.911	0,42	0,33	0,63
RJ	16.369.179	11.006.163	5.363.016	0,51	0,32	0,91
SP	43.663.669	26.501.117	17.162.552	0,57	0,44	0,77
Sul	28.795.762	21.945.221	6.850.541	0,58	0,38	1,23
PR	10.997.465	8.151.211	2.846.254	0,62	0,37	1,34
SC	6.634.254	5.171.524	1.462.730	0,59	0,41	1,23
RS	11.164.043	8.622.486	2.541.557	0,55	0,38	1,10
Centro-Oeste	14.993.191	11.761.936	3.231.255	0,55	0,29	1,49
MS	2.587.269	1.997.926	589.343	0,58	0,30	1,53
MT	3.182.113	2.602.430	579.683	0,44	0,23	1,38
GO	6.434.048	5.279.490	1.154.558	0,53	0,32	1,47
DF	2.789.761	1.882.090	907.671	0,68	0,27	1,54
Total	201.032.714	153.971.758	47.060.956	0,45	0,29	1,00

Na figura 15, pode-se observar visivelmente os coeficientes de distribuição geográfico dos equipamentos de hemodinâmica em cada estado descritos na tabela 18. Pode-se comparar os valores em um cenário de produtividade média de 1440 exames por ano, onde o Deq alcançável é de 0,29. Alguns estados no norte e nordeste portam valores altos de Deq para planos de saúde, devido ao baixo percentual de usuários.



Fonte: DATASUS.

Figura 15. Coeficientes de distribuição geográfica dos equipamentos de hemodinâmica (Deq)

6.3.2. Indicadores e estimativas de acesso a equipamentos de hemodinâmica

Para o cálculo da necessidade estimada do número procedimentos ao ano (N_{pr}), utilizou-se a equação 6. Com isso foi possível a determinação do número de procedimentos estimados no sistema SUS e planos de saúde. As regiões norte e nordeste possuem o maior número de procedimentos estimados SUS quando comparado as outras regiões.

Tabela 19. Número de procedimentos estimados nas regiões e federações.

Região/UF	Npr		
	Total	SUS	Planos de saúde
Norte	70.312	63.306	7.006
RO	7.155	6.533	621
AC	3.215	3.039	176
AM	15.765	13.559	2.205
RR	2.021	1.896	125
PA	32.994	29.826	3.169
AP	3.043	2.775	267
TO	6.120	5.677	442
Nordeste	230.990	203.673	27.318
MA	28.128	26.168	1.960
PI	13.182	11.819	1.363
CE	36.343	31.117	5.226
RN	13.968	11.871	2.097
PB	16.206	14.496	1.710
PE	38.123	32.580	5.543
AL	13.666	12.152	1.514
SE	9.090	7.775	1.315
BA	62.283	55.695	6.588
Sudeste	349.687	230.917	118.770
MG	85.256	64.333	20.924
ES	15.895	11.304	4.591
RJ	67.768	45.566	22.203
SP	180.768	109.715	71.053
Sul	119.214	90.853	28.361
PR	45.530	33.746	11.783
SC	27.466	21.410	6.056
RS	46.219	35.697	10.522

Tabela 19. Continuação

Região/UF	Npr		
	Total	SUS	Planos de saúde
Centro-Oeste	62.072	48.694	13.377
MS	10.711	8.271	2.440
MT	13.174	10.774	2.400
GO	26.637	21.857	4.780
DF	11.550	7.792	3.758
Total	832.275	637.443	194.832

A partir dos valores anteriores, foi possível calcular os números da necessidade de equipamentos de hemodinâmica (Neq), analisados em duas projeções, produtividade ideal (2.000 procedimentos/ano) e produtividade média (1.440 procedimentos/ano). Referenciando a produtividade ideal, as regiões norte e nordeste, contêm estados (8 estados) com o número de equipamentos abaixo da quantia estimada. Já na produtividade média, as regiões norte e nordeste continuam apresentando estados (12 estados) com o número de equipamentos abaixo da quantia estimada. Conjuntamente, as regiões sudeste e centro-oeste possuem 1 estado, que apresenta o número de equipamentos abaixo da quantia estimada.

Tabela 20. Necessidade de equipamentos de hemodinâmica nas regiões e federações.

Região/UF	Equipamentos			Neq (produtividade ideal)			Neq (produtividade média)		
	Total	Rede SUS	Rede particular	Total	Rede SUS	Rede particular	Total	Rede SUS	Rede particular
Norte	54	31	23	35	32	4	49	44	5
RO	8	5	3	4	3	0	5	5	0
AC	1	1	0	2	2	0	2	2	0
AM	6	5	1	8	7	1	11	9	2
RR	4	2	2	1	1	0	1	1	0
PA	22	14	8	16	15	2	23	21	2
AP	2	1	1	2	1	0	2	2	0
TO	11	3	8	3	3	0	4	4	0
Nordeste	164	95	69	115	102	14	160	141	19
MA	16	11	5	14	13	1	20	18	1
PI	12	2	10	7	6	1	9	8	1
CE	26	13	13	18	16	3	25	22	4
RN	10	7	3	7	6	1	10	8	1
PB	15	10	5	8	7	1	11	10	1
PE	36	23	13	19	16	3	26	23	4
AL	13	5	8	7	6	1	9	8	1
SE	5	4	1	5	4	1	6	5	1
BA	31	20	11	31	28	3	43	39	5
Sudeste	446	201	245	175	115	59	243	160	82
MG	96	40	56	43	32	10	59	45	15
ES	16	9	7	8	6	2	11	8	3
RJ	84	35	49	34	23	11	47	32	15
SP	250	117	133	90	55	36	126	76	49
Sul	168	84	84	60	45	14	83	63	20
PR	68	30	38	23	17	6	32	23	8
SC	39	21	18	14	11	3	19	15	4
RS	61	33	28	23	18	5	32	25	7
Centro-Oeste	82	34	48	31	24	7	43	34	9
MS	15	6	9	5	4	1	7	6	2
MT	14	6	8	7	5	1	9	7	2
GO	34	17	17	13	11	2	18	15	3
DF	19	5	14	6	4	2	8	5	3
Total	914	445	469	416	319	97	578	443	135

6.3.3. Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela densidade populacional

Pela equação 7 determinou-se os parâmetros de cobertura dos equipamentos (Ceq) dos estados e regiões brasileiras. O cálculo foi realizado de acordo com número de equipamentos de hemodinâmica (Neq) da produtividade média de 1.440 procedimentos por ano (Tabela 21 e Figura 16).

O parâmetro de cobertura (Ceq) ideal são valores ≥ 1 , com isso, verifica-se que a maior parcela de estados com valores abaixo do ideal, encontram-se nas regiões norte e nordeste. Os estados Acre e Amazonas foram os únicos que apresentaram valores de Ceq em rede particular abaixo do valor ideal, gerando um contraste perante outros estados.

Tabela 21. Parâmetros de cobertura de equipamentos das regiões e federações.

Região/UF	Ceq		
	Total	Rede SUS	Rede particular
Norte	1,11	0,71	4,73
RO	1,61	1,10	6,95
AC	0,45	0,47	0,00
AM	0,55	0,53	0,65
RR	2,85	1,52	23,11
PA	0,96	0,68	3,64
AP	0,95	0,52	5,38
TO	2,59	0,76	26,05
Nordeste	1,02	0,67	3,64
MA	0,82	0,61	3,67
PI	1,31	0,24	10,56
CE	1,03	0,60	3,58
RN	1,03	0,85	2,06
PB	1,33	0,99	4,21
PE	1,36	1,02	3,38
AL	1,37	0,59	7,61
SE	0,79	0,74	1,09
BA	0,72	0,52	2,40

Tabela 21. Continuação.

Região/UF	Ceq		
	Total	Rede SUS	Rede particular
Sudeste	1,84	1,25	2,97
MG	1,62	0,90	3,85
ES	1,45	1,15	2,20
RJ	1,78	1,11	3,18
SP	1,99	1,54	2,70
Sul	2,03	1,33	4,26
PR	2,15	1,28	4,64
SC	2,04	1,41	4,28
RS	1,90	1,33	3,83
Centro-Oeste	1,90	1,01	5,17
MS	2,02	1,04	5,31
MT	1,53	0,80	4,80
GO	1,84	1,12	5,12
DF	2,37	0,92	5,36
Total	1,58	1,01	3,47

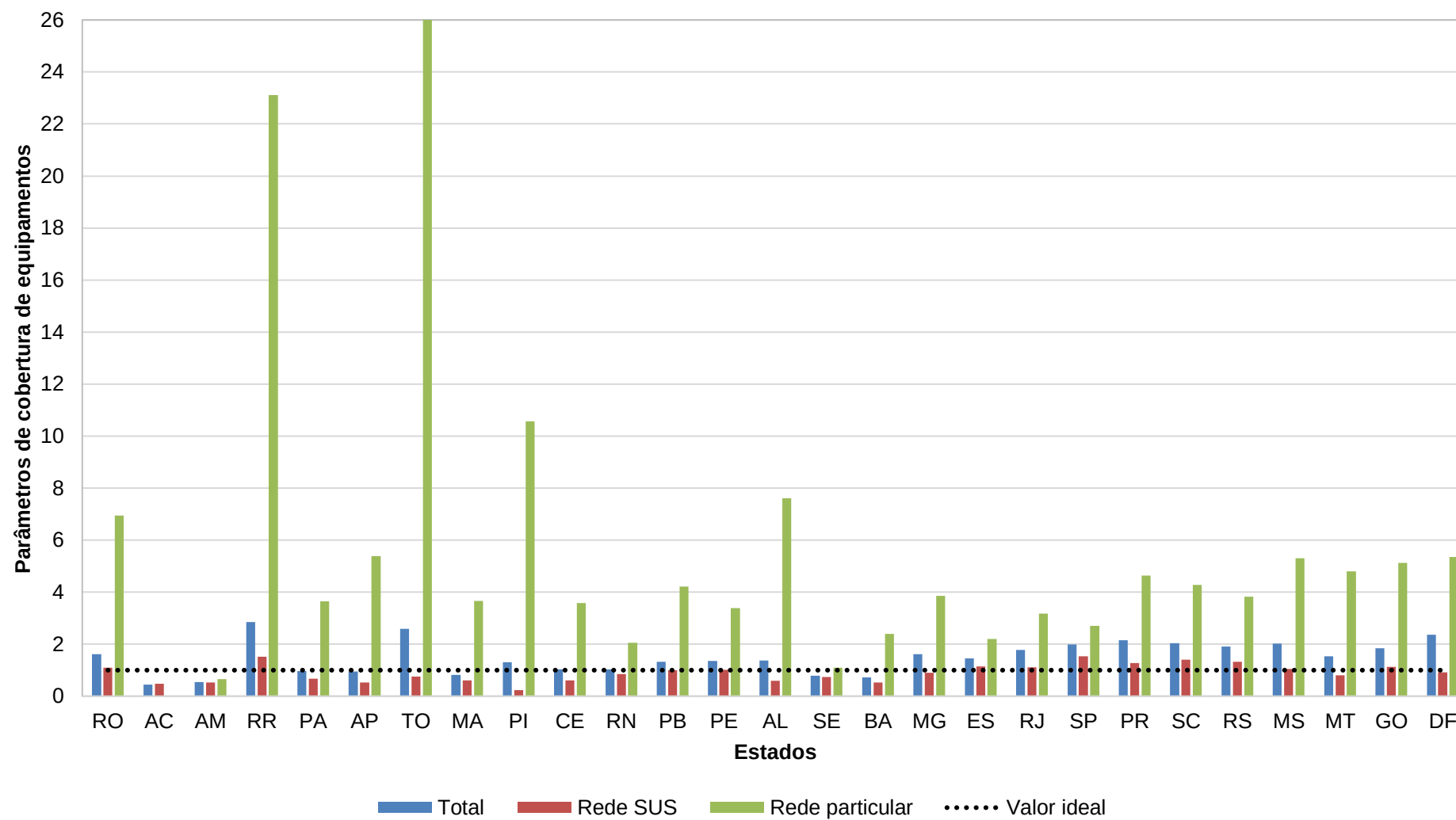


Figura 16. Parâmetros de cobertura de equipamentos das regiões e federações.

3.3.4. Parâmetro de cobertura dos equipamentos pela extensão territorial

Foi determinado o parâmetro de cobertura dos equipamentos por extensão territorial por meio da equação 9, no qual foi adotado como modelo a velocidade de 50km/h (média), pois ele melhor se enquadra como valor representativo de velocidade de normativas brasileiras (Tabela 22). Com isso foi possível o cálculo do raio de cobertura de um equipamento de hemodinâmica.

Tabela 22. Valores dos raios de cobertura.

Velocidade	Veículo	
	Ambulância	Carro comum
Vias Rápidas (VR)	80 km/h	40 km/h
Vias Normais (VN)	60 km/h	20 km/h
Média	50km/h	
Raio de cobertura (VR)	160 km	80 km
Raio de cobertura (VN)	120 km	40 km
Raio de cobertura médio	100 km	

1.1. Etapa 4: Desenvolvimento da plataforma digital

O rastreamento realizado dos estabelecimentos de saúde que possuem equipamentos de hemodinâmica, para a aquisição dos dados georreferenciáveis estão descritos em anexo II.

Através dos dados adquiridos de geolocalização e o software QGISCloud®, foi possível construir o mapa com as posições georreferenciáveis.

O link de acesso aos dados é: <https://qgiscloud.com/michel3f/Hemodinamicas/> (Figura 22).

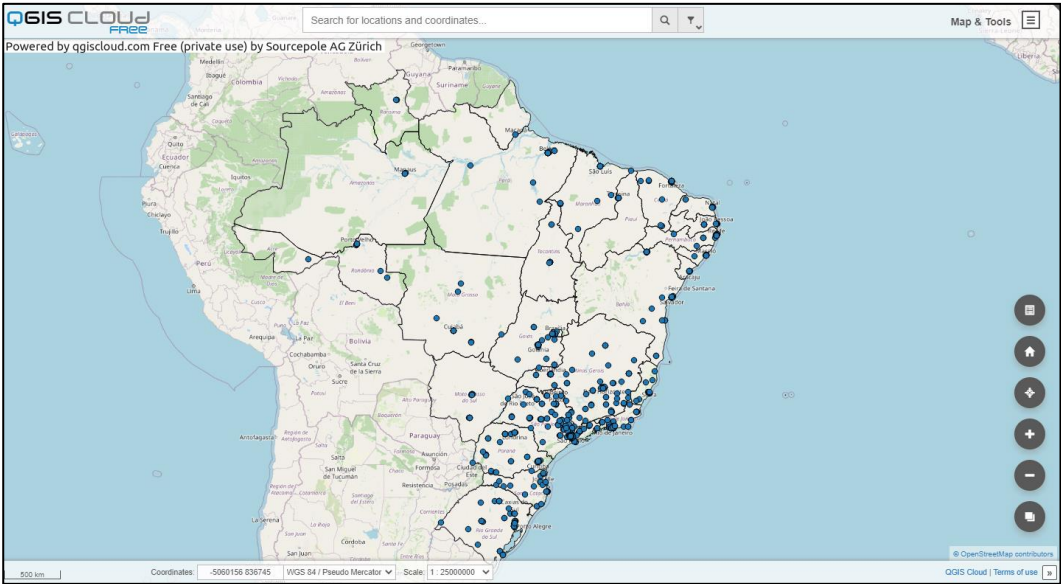


Figura 17. Interface do Software QGISCloud

Nele é possível acessar todos os dados referente aos serviços de hemodinâmica, como: Cidade, endereço, CEP, coordenada geográfica, quantidade de equipamentos e se possui atendimento SUS (Figura 21).

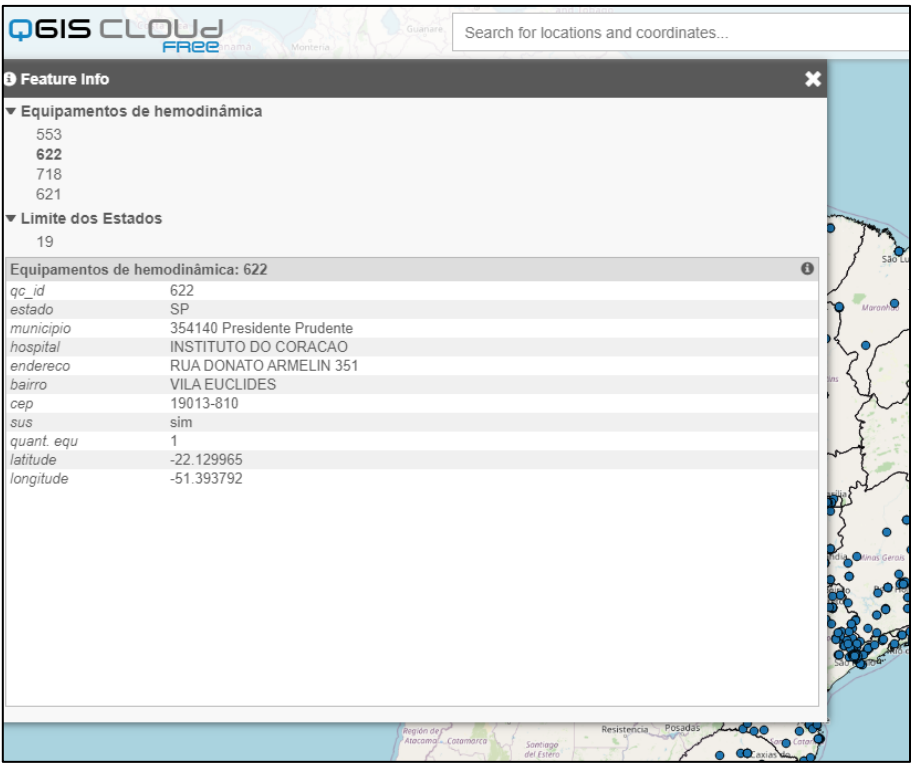


Figura 18. Dados de identificação do serviço de hemodinâmica

O programa tem uma aba de legendas, onde pode-se fazer filtragem de categorias de dados e formatações desejados para serem apresentados no mapa (Figura 22).

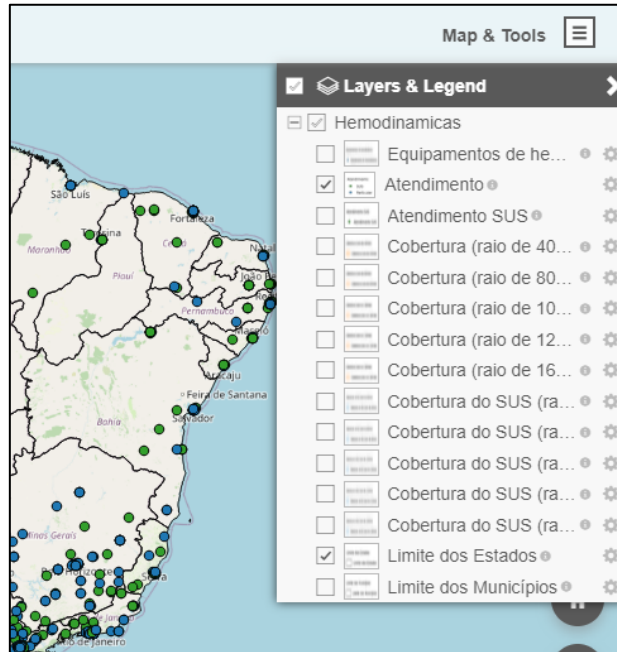


Figura 19. Legenda e filtros para o mapa.

Além disso, o programa conta com ferramentas de busca rápida, medidas de distancias, medida de área, zoom entre outros.

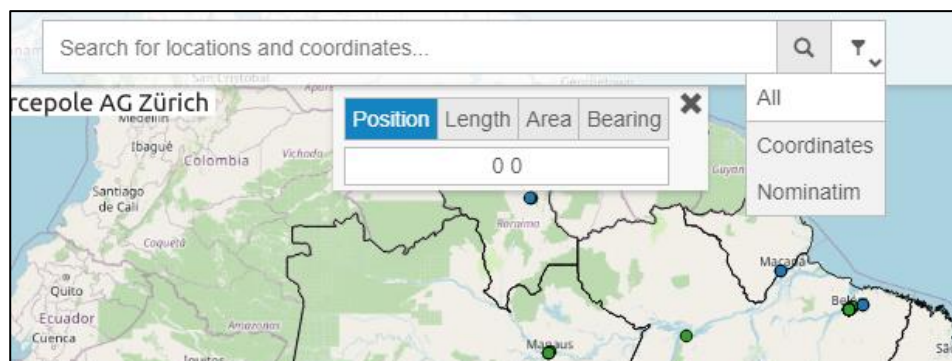


Figura 20. Ferramentas de análise

No momento de abertura do link, ele solicita a permissão para a visualização da localização do observador, com isso, é possível o reconhecimento dos serviços mais próximo a localização do observador (Figura 24).

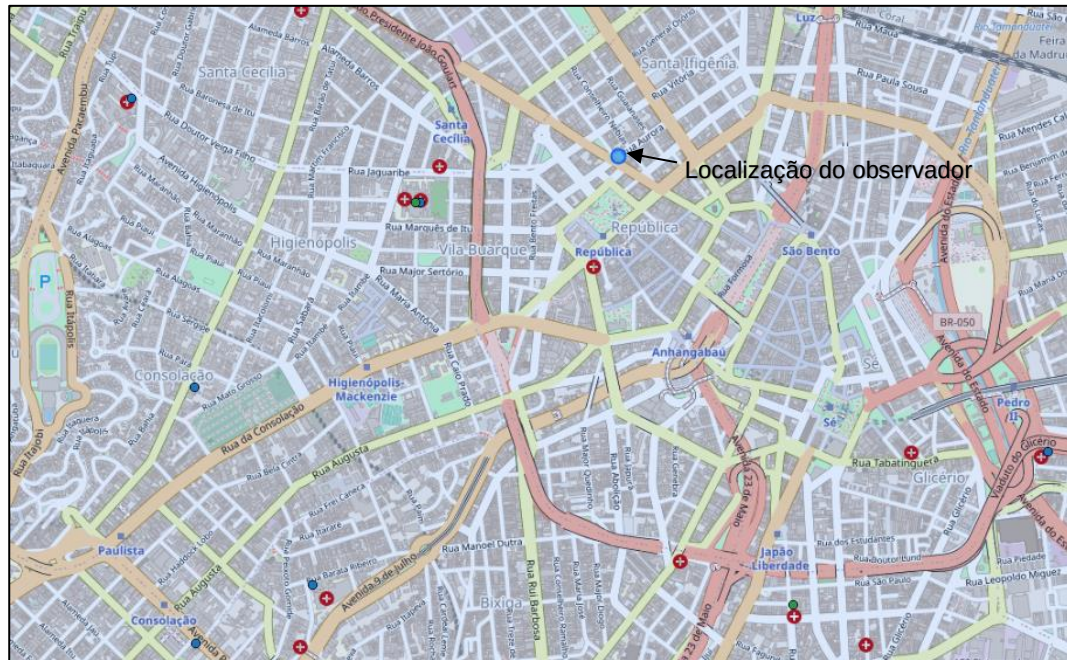


Figura 21. Localização do observador

Na figura 22 observa-se a geolocalização de todos os serviços de hemodinâmica no Brasil. Já na Figura 23 contém a geolocalização de serviços de hemodinâmica dedicadas ao SUS.

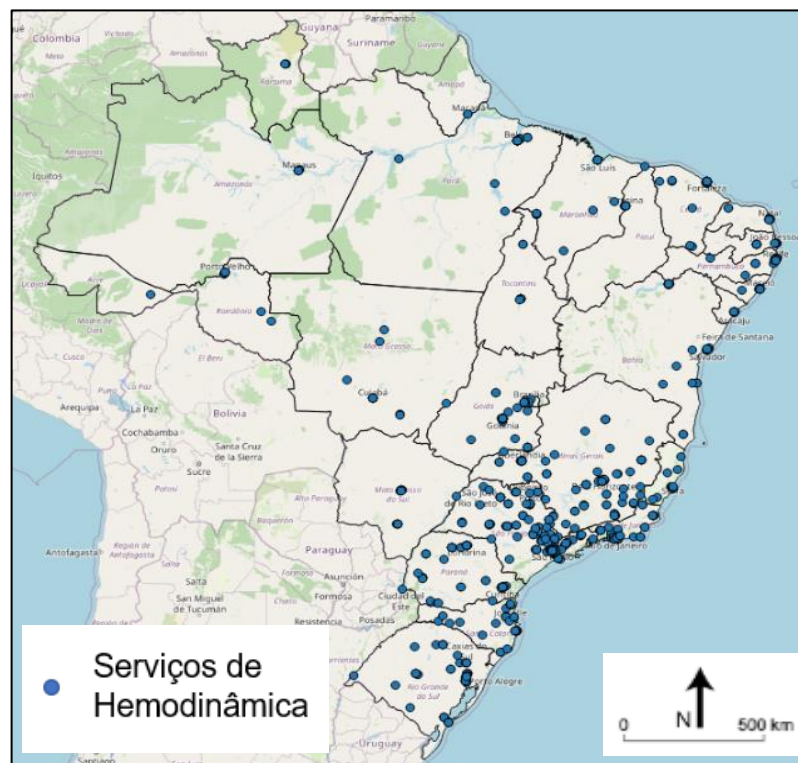


Figura 22. Geolocalização de equipamentos de hemodinâmica no Brasil.

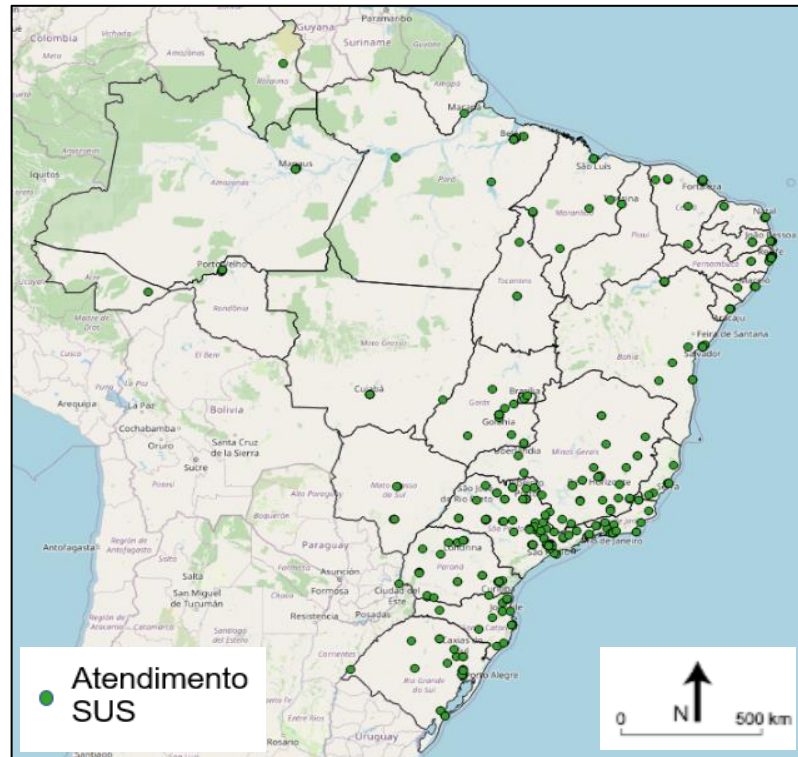


Figura 23. Geolocalização de equipamentos de hemodinâmicas do SUS.

No mapa a seguir (Figura 24) identifica-se todos os equipamentos de hemodinâmicas categorizadas em atendimento particular e SUS.

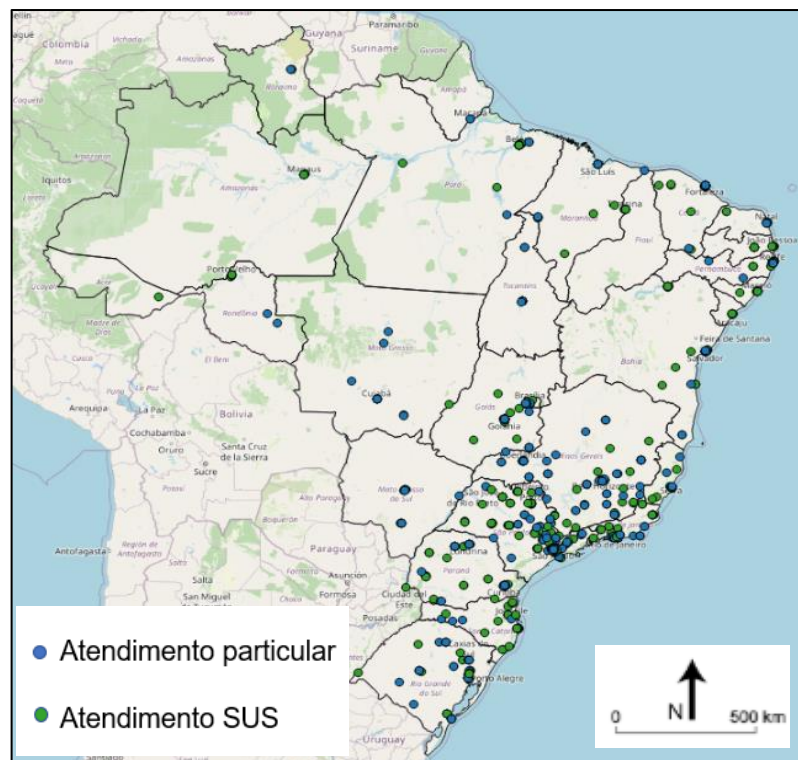


Figura 24. Geolocalização de equipamentos de hemodinâmicas do SUS e particular.

Por meio dos parâmetros de cobertura dos equipamentos de hemodinâmica foi possível se obter o raio de cobertura de acordo com a tabela 22. Assim, foi construído os mapas de cobertura com raios de 40 km, 80 km, 100 km, 120 km e 160 km para equipamentos de hemodinâmica geral e dedicados ao SUS (Figura 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 e 34).

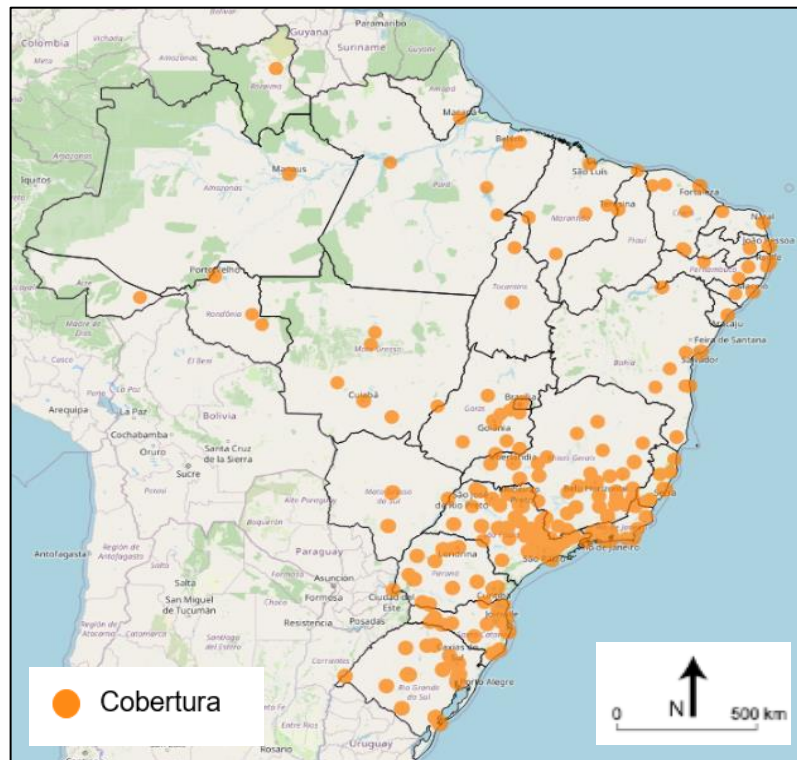


Figura 25. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 40 km.

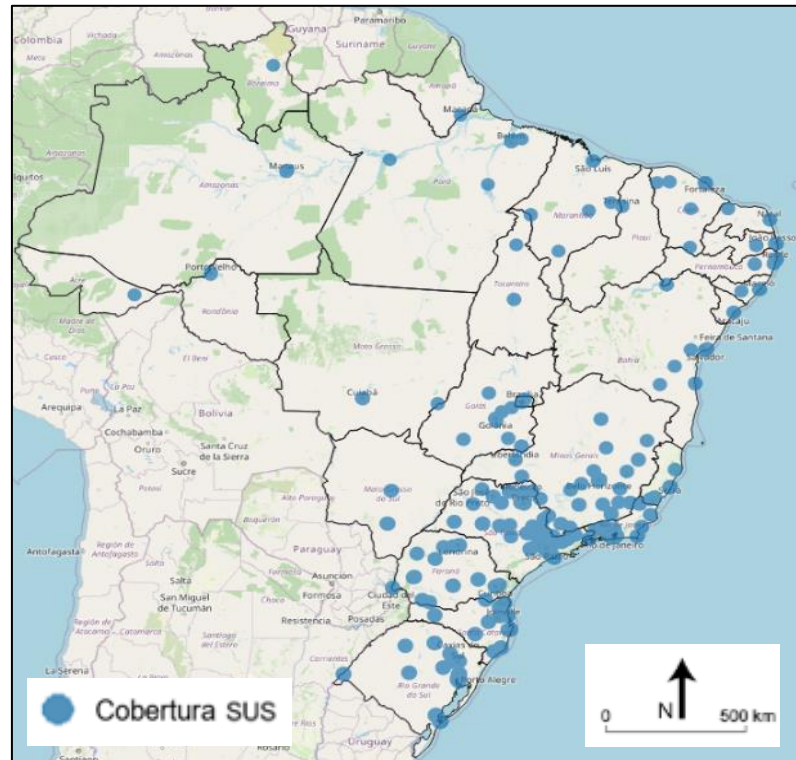


Figura 26. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 40 km.

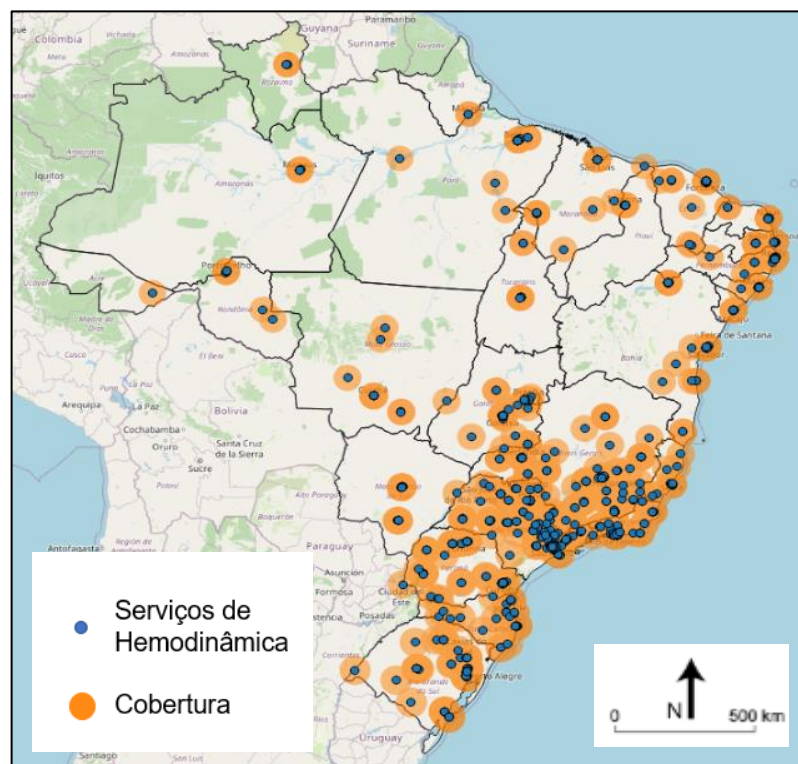


Figura 27. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 80 km.

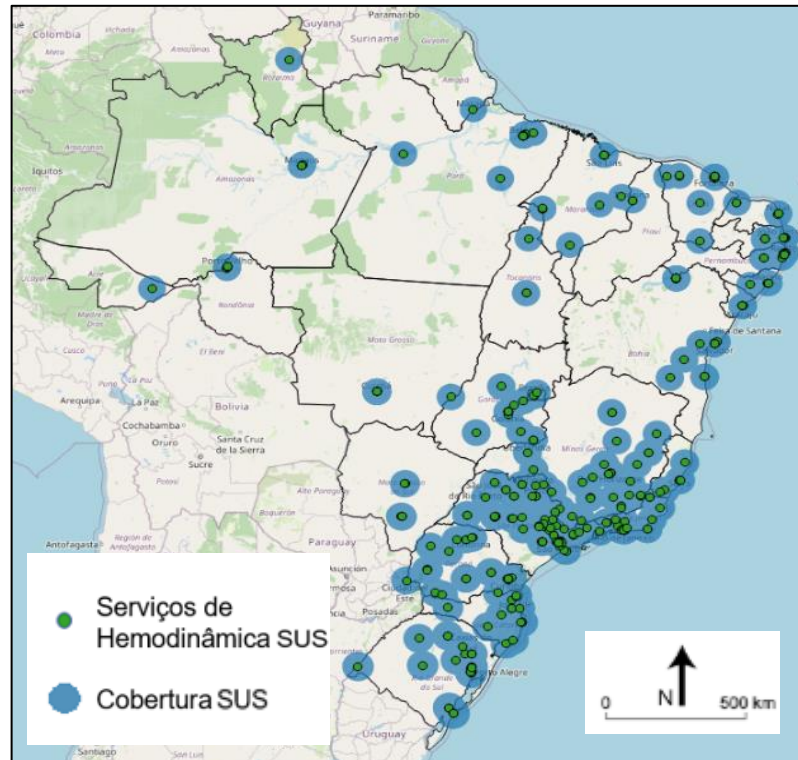


Figura 28. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 80 km.

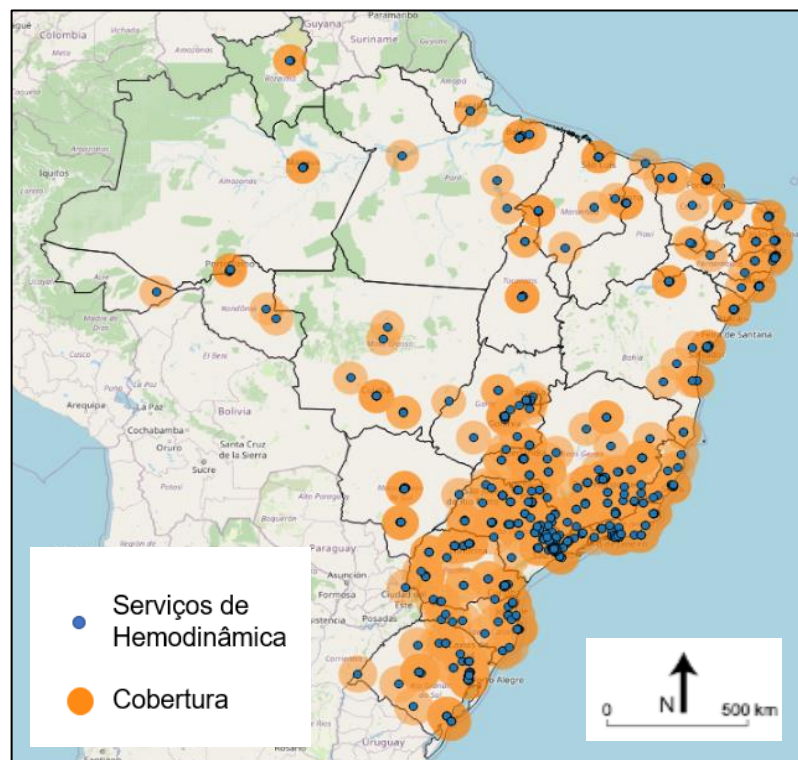


Figura 29. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 100 km.

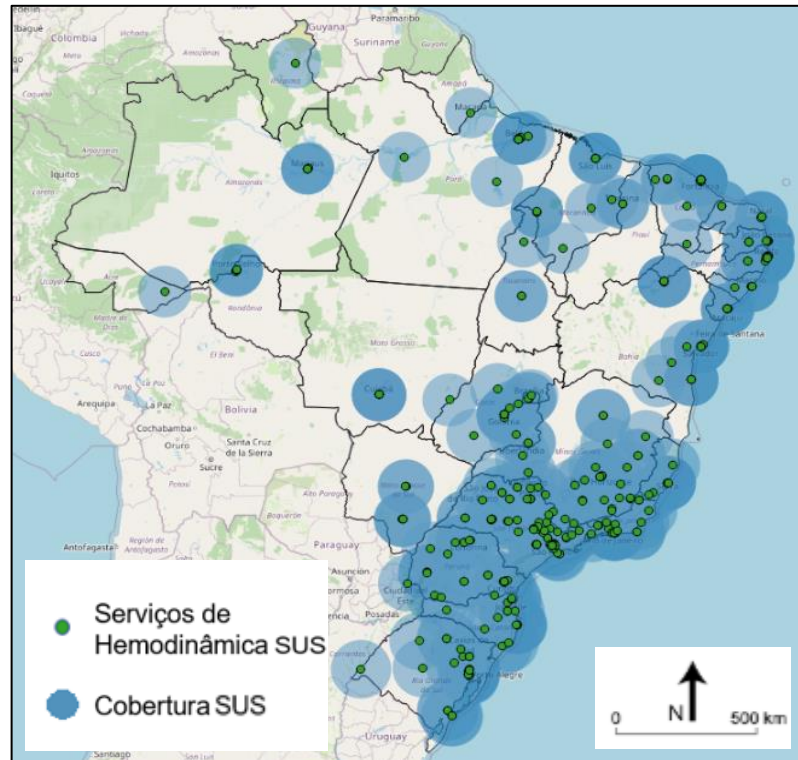


Figura 34. Cobertura dos equipamentos de hemodinâmica do SUS com o raio de 160 km.

Foi associado o mapa da densidade populacional com os gráficos georreferenciáveis de cobertura de 100 km, para analisarmos o impacto gerado pela distribuição de equipamentos cobertura e quais regiões carentes da tecnologia (Figura 35).

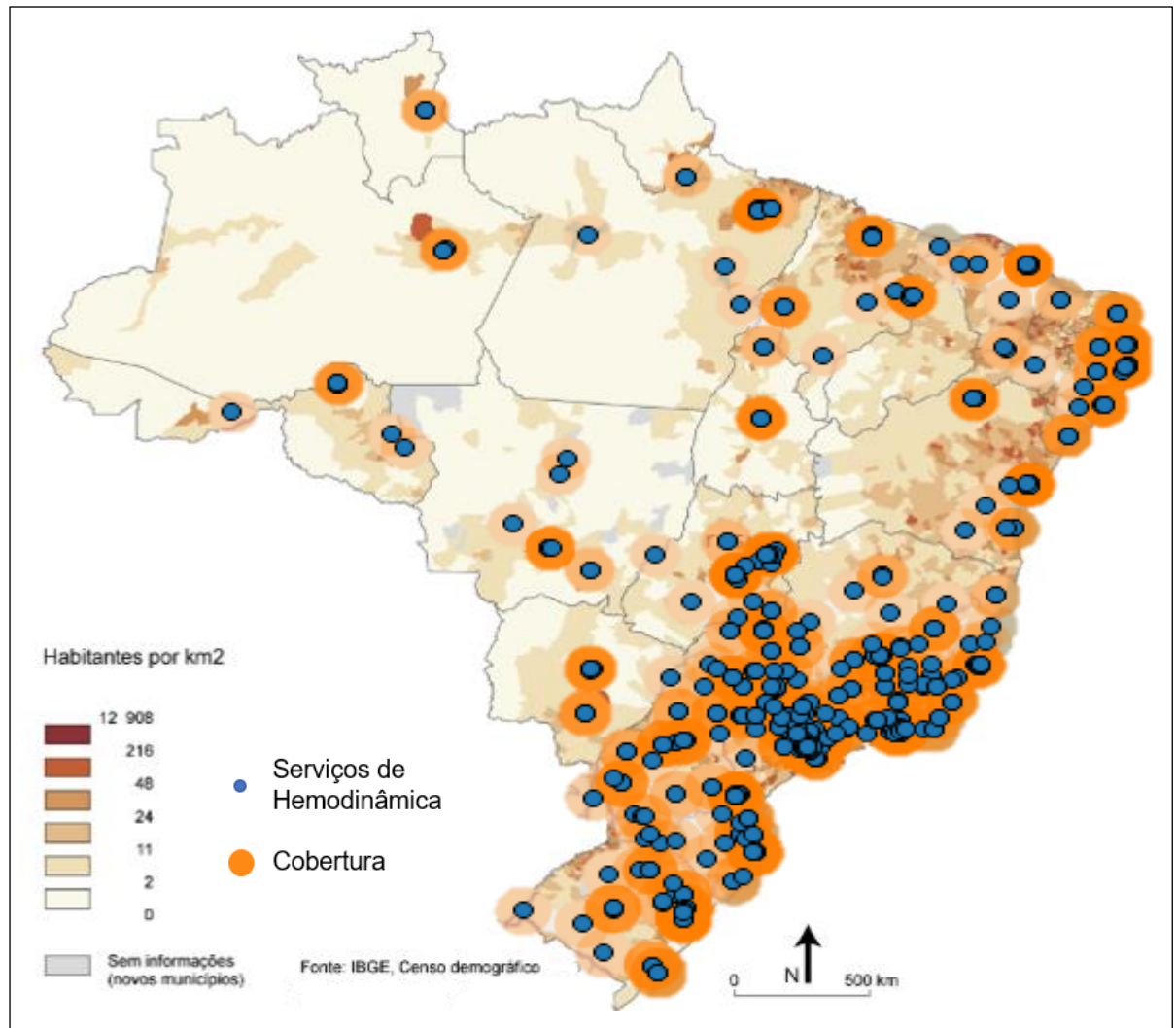


Figura 35. Densidade demográfica associada à cobertura dos equipamentos de hemodinâmica com o raio de 100 km.

1.1. Etapa 5: Análise das áreas que não contemplam a tecnologia

A Tabela 23 descreve as medidas das áreas cobertas e descobertas pela tecnologia, considerando o raio de cobertura de 100 km. As medidas foram adquiridas com erro estimado de $\pm 39 \text{ km}^2$.

Tabela 23. Valores das áreas cobertas e descobertas pela tecnologia.

Região/UF	Área total (1.000 km ²)	Área descoberta	Área descoberta (Com mais de 1 habitante por km ²)	Área descoberta (Com mais de 10 habitantes por km ²)
Norte	3852,9	90%		
RO	237,5	73%	69%	13%
AC	152,5	85%	73%	1%
AM	1570,7	97%	30%	1%
RR	224,2	87%	15%	15%
PA	1247,6	88%	50%	5%
AP	142,8	87%	46%	3%
TO	277,6	75%	51%	2%
Nordeste	1554	61%		
MA	332	60%	57%	28%
PI	251,5	86%	86%	15%
CE	148,8	26%	26%	22%
RN	52,8	38%	38%	32%
PB	56,4	36%	36%	33%
PE	98,3	24%	24%	21%
AL	27,7	17%	17%	17%
SE	21,9	19%	19%	19%
BA	564,6	75%	73%	43%
Sudeste	925,3	20%		
MG	587,5	30%	30%	12%
ES	46	1%	1%	1%
RJ	43,6	0%	0%	0%
SP	248,2	3%	3%	3%
Sul	576,3	10%		
PR	199,3	4%	4%	4%
SC	95,3	2%	2%	2%
RS	281,7	17%	17%	11%
Centro-Oeste	1606,2	73%		
MS	357,1	76%	68%	1%
MT	903,3	82%	44%	0,4%
GO	340	48%	48%	5%
DF	5,8	0%	0%	0%

Total	8514,7	68%	32%
--------------	---------------	------------	------------

A Tabela 24 descreve as áreas descobertas de acordo com o mapa de densidade demográfica, considerando somente áreas com mais de 1 habitantes por km² e com mais de 10 habitantes por km².

Tabela 24. Áreas descobertas de regiões e federações

Região	UF	Área descoberta (Com mais de 1 habitante por km²)	Área descoberta (Com mais de 10 habitantes por km²)
Norte	RO	69%	13%
	AC	73%	1%
	AM	30%	1%
	RR	15%	15%
	PA	50%	5%
	AP	46%	3%
	TO	51%	2%
Nordeste	MA	57%	28%
	PI	86%	15%
	CE	26%	22%
	RN	38%	32%
	PB	36%	33%
	PE	24%	21%
	AL	17%	17%
	SE	19%	19%
Sudeste	BA	73%	43%
	MG	30%	12%
	ES	1%	1%
	RJ	0%	0%
Sul	SP	3%	3%
	PR	4%	4%
	SC	2%	2%
Centro-oeste	RS	17%	11%
	MS	68%	1%
	MT	44%	0,4%
	GO	48%	5%
	DF	0%	0%

4. DISCUSSÃO

Os equipamentos de hemodinâmica, também conhecidos por equipamentos de intervenção, demonstram manifestadamente a evolução da radiologia na saúde. Sua disponibilização se tornou essencial para resolutividade de diagnósticos e terapêutica de alta e média complexidade (Almeida, 2005). Se por um lado, estes equipamentos representam uma grande expectativa para o cuidado em saúde, por outro, contradizem o cumprimento dos princípios de universalidade, integralidade e equidade pregados pelo SUS, pois observa-se uma precária distribuição espacial. O referido serviço tecnológico de saúde, via de regra, está concentrado em áreas que logisticamente implica ao acesso de expressiva parte da população (Martinuci, 2013; Freitas, 2005).

No Brasil, a disponibilidade e existência de equipamentos de hemodinâmicas teve um considerável aumento. Nos últimos 15 anos, por toda extensão do território nacional, foram adquiridos em média 30 equipamentos por ano, resultando em cerca de 446 equipamentos ao total. Na atualidade, a tecnologia de hemodinâmica possui um alargamento com acentuações parecidas ao crescimento dos equipamentos de diagnóstico por imagem. Portanto, considera-se que a expansão do equipamento em estudo é equivalente à outras tecnologias.

Gutierrez (2010) aponta que a angioplastia, comparada a outras tecnologias, teve uma difusão muito rápida, fato este, que justifica a rápida expansão da oferta dos equipamentos de hemodinâmica. Porém as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista – SBHCI (2012) especificam que esses serviços devem conter, além do equipamento, recursos humanos especializados.

Equipamentos de hemodinâmica dedicados no SUS, tiveram uma curva de crescimento semelhante aos equipamentos de diagnóstico de imagem do SUS, com uma correlação muito forte entre seus dados. Porém sua variação de incremento da tecnologia foi de 8 equipamentos por ano em média, representando uma média de apenas 28% do crescimento de todas as hemodinâmicas no Brasil. Este percentual, evidencia um grande investimento da rede privada nesta modalidade.

Segundo Rosa Maria (Marques, 2017), os principais obstáculos para a efetividade dos ideais preconizados no SUS, estão ligados à carência tecnológica em

decorrência do baixo investimento financeiro. Por este motivo, o setor privado floresce cada vez mais, solidificando-se de modo a concorrer de forma direta e indireta com setor público.

Com o intuito de mensurar as diferenças na distribuição geográfica de equipamentos de hemodinâmica no Brasil, este estudo observou os últimos 15 anos, analisado as diferentes regiões do país. Em pesquisa, evidenciou-se uma considerável diferença na oferta entre as regiões do país. A região norte se destaca no constante aumento de equipamentos, porém permanece com a menor quantidade de equipamentos. A região Sudeste, que já ocupava a primeira posição em 2005, praticamente dobrou a quantidade de equipamentos, possuindo uma taxa média anual de 14,85. Outrossim, as demais regiões tiveram um aumento anual de entre 2,62 e 6,06. Pormenorizando, a região sudeste continua sendo a região que mais recebe investimentos voltado a tecnologia de imagens médicas, incluindo o objeto de estudo deste trabalho.

De acordo com Solla (2009), o investimento e oferta não segue a lógica da necessidade epidemiológica, com implementações de serviços do SUS realizados sem referências com base na população local, resultando em uma concentração de recursos em grandes cidades, principalmente na região sul e sudeste, propiciando o predomínio de regiões sem cobertura assistencial.

A capital de São Paulo foi selecionada no trabalho no intuito de observar os padrões no crescimento de equipamentos na cidade reconhecida por ser referência em saúde no Brasil (Folha de São Paulo, 2018). Com isso, foi possível observar que a capital cresceu com uma taxa de 2,77 equipamentos de hemodinâmica ao ano, porém quando se observa na perspectiva SUS, estes equipamentos apresentam um aumento abaixo de 1 equipamento ao ano. A cidade de São Paulo representa 9,23% da taxa de crescimento de hemodinâmicas por ano de todo território nacional. Porém, nos últimos 15 anos o maior investimento foi de setores privados na especialidade de hemodinâmica, diferente dos equipamentos gerais de imagens médicas.

Marques (2017) cita que grandes centros populacionais e de maior nível de renda, como a cidade de São Paulo, há uma presença maior de investimento privado, pois estes centros acondicionam um ambiente propício de reprodução e concentração do capital privado de modo geral.

Realizou-se a coleta de dados referente a distribuição de equipamentos de hemodinâmica com o corte transversal na data de fevereiro de 2020, com o intuito de identificar padrões que explique a difusão destes equipamentos pelo país. Encontrou-se que a região sudeste possui a maior parcela de equipamentos de intervenção (49%) do Brasil, as regiões norte e centro-oeste seguem com os menores valores, explicando os apontamentos feito por Quevedo (2006) sobre a distribuição centralizada de equipamentos. Observando os dados por Estado (Figura 15) nota-se a discrepância entre a quantidade de equipamentos nos Sul e Sudeste com as demais regiões. Isso confirma a desigualdade apontada por Albuquerque (2017), quando diz que a distribuição e oferta segue um padrão de concentração em capitais, metrópoles e em alguns polos regionais, e isso repercute em desigualdades sociais e geográficas de acesso aos serviços de saúde (principalmente em serviços de média e alta complexidade), com diferenciações entre regiões mais ou menos desenvolvidas economicamente.

O Estado de São Paulo possui a maior quantidade de equipamentos no país (250), mais do que os outros três estados do sudeste juntos, já os estados do Amapá e Acre possuem a menor parcela de 0,2% dos equipamentos. Como supracitado por Albuquerque (2017), o pesquisador Matsumoto (2015) também diz que esta relação de quantidade e distribuição de equipamentos na saúde está relacionada ao processo de concorrência espacial, gerando focos de concentração desta tecnologia, isso explica a grande quantidade de equipamentos na região sudeste, subsequente o estado de São Paulo e a cidade de São Paulo.

As macrorregiões é o complexo de regiões saúde que juntas buscam atender toda a demanda da média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar de sua área de abrangência. O serviço de intervenção configura como sendo de alta complexidade ambulatorial e hospitalar, com isso deve ser uma tecnologia em que as macrorregiões devem contar para a assistência na saúde (PDR, 2018). De acordo com Mariana (ALBUQUERQUE, 2017), devido à concentração polarizada de equipamentos de média e alta complexidade, se torna necessário grandes deslocamentos entre macrorregiões para a obtenção de determinados serviços, pois parte destas macrorregiões não possuem tecnologias o suficiente para a assistência de toda população de sua área. O trabalho presente também evidenciou a desigualdade quanto a distribuição dos equipamentos nas Macrorregiões de Saúde. Cerca de 56%

das macrorregiões possuem até 5 equipamentos de hemodinâmica, sendo destas, 13 macrorregiões não possuem esta tecnologia. Dentre as Macrorregiões, se destacam 11% que possuem mais de 15 equipamentos. Ao analisar os estabelecimentos com equipamentos disponíveis pelo SUS, os números são ainda menores. Cerca de 65% das Macrorregiões possuem até 6 equipamentos, e 11% das Macrorregiões não possuem equipamentos dedicados ao SUS.

Até o mês de fevereiro de 2020, cerca de 29% dos equipamentos de hemodinâmica se encontram em instituições de ensino, ou seja, equipamentos que além de serem usados para tratamento e diagnóstico, são empregues para ensino, treinamentos e pesquisas. Mostrando a importância de instituições de ensino no acesso a equipamentos de alta complexidade, contribuindo na assistência à saúde (SALDIVA, 2018).

Em relação a esfera jurídica os equipamentos existentes em entidades empresariais representam 53% do total, entidades sem fim lucrativo 34%, pessoas físicas menos de 1%, enquanto os equipamentos da administração pública representam 12% do total. Santos (2013) cita que o subfinanciamento do SUS parece fortalecer o setor privado, inclusive a rede privada prestadora de serviço ao SUS, por exemplo, quando à concede subvenções de recursos federais, renunciando recolhimento de tributos. O autor Santos (2013) cita que as subvenções no ano de 2013 correspondeu a cerca de 30% do faturamento anual do conjunto de empresas de planos privados de saúde, próximo da metade do valor dos gastos anuais do ministério da Saúde (Santos, 2013).

Ao analisar os fatores econômicos, observou-se correlação da distribuição de equipamentos e o PIB nos estados e no Brasil. Confirmando os argumentos do autor Fiorentino (2016) que cita a expansão e crescimento da saúde, de acordo com o percentual do PIB. Também foi observado correlação forte dos equipamentos disponíveis ao SUS e os gastos em saúde, significando que a implementação da tecnologia estudada segue a proporção de investimentos em saúde. Estes dados mostram que a falta desta tecnologia pode indicar, mesmo que indiretamente, locais com subfinanciamento em saúde pública.

Loureiro (2007) constatou que o padrão de difusão de equipamentos de alta tecnologia no país se associavam positivamente com a renda média, concentrando

mais equipamentos em territórios com melhores indicadores socioeconômicos. Na mesma perspectiva, Lima (2014) num estudo longitudinal sobre o acesso e equidade no uso de diagnóstico por imagem no Brasil, encontrou um maior uso em municípios com maiores valores de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Observou-se uma correlação significativa, entre a população e a quantidade de equipamentos, porém isso não significa que a quantidade de equipamentos é suficiente. Esse resultado indica que as regiões onde há maior concentração populacional, também há maior quantidade de equipamentos disponíveis.

Notando-se a população brasileira estratificada por faixa etária, verifica-se que na próxima década a população acima dos 40 anos será maior. A partir dessa idade, a taxa de mortalidade por doenças isquêmicas, doenças cerebrovasculares, doenças do aparelho circulatório aumentam consideravelmente. Cabral (2019) afirma que o predomínio destas doenças em pacientes idosos, pode estar associado ao maior tempo de exposição a fatores de riscos e comorbidades. Diante disso, é possível afirmar que na próxima década, a demanda por equipamentos de hemodinâmica será maior. A mortalidade por DCV na população entre 45-64 anos é alta no país quando comparada a países desenvolvidos, segundo Bassanesi (2008), a partir de 2020, o aumento da população mais velha (45-64 anos) tomará proporções progressivas, assim, exigindo uma maior demanda por atendimentos nos serviços de saúde nas próximas décadas.

Em busca de entender melhor os aspectos envolvidos da tecnologia no SUS, foi obtido os coeficientes de distribuição geográfica de procedimentos e o parâmetro de cobertura dos procedimentos SUS. No qual a região sudeste aparece com os maiores valores do coeficiente de procedimento do SUS, com 46% dos procedimentos de todo país. Porém os valores do cálculo de procedimento previstos, possuem números muito superiores em relação aos valores registrados no DATASUS, estados como, São Paulo e Maranhão com uma diferença de 108.125 e 25.847 procedimentos respectivamente, mostrando uma possível subnotificação dos procedimentos ou a baixa diligência destes procedimentos no SUS. Medeiros e Corrêa (2005 e 2015) discutem o poder do uso dos Sistemas de Informação em Saúde, em apoio ao processo de tomada de decisão no SUS, porém no Brasil há pouca utilização destas bases de dados. Um dos principais obstáculos para a garantia da confiabilidade dos dados é a subnotificação, assim como a ausência de um plano regular de avaliações

da qualidade dos dados dos Sistemas de Informação (MEDEIROS, 2005; CORRÊA, 2009). Consequentemente, o parâmetro de cobertura dos procedimentos SUS calculados neste trabalho, retratam um valor longe do idealizado.

Os valores encontrados de coeficientes de distribuição geográfico mostraram que os equipamentos dedicados a população usuária de atendimentos privados se destacam em relação a distribuição de equipamentos dedicados a população usuário de atendimentos do SUS.

Segundo Almeida (2005), o alcance eficaz dos serviços de sistema público de saúde só é plausível quando considerado o território em suas políticas públicas, ou seja, as desigualdades em saúde são geradas por meio das desigualdades territoriais, sendo a acessibilidade o caminho para a equidade do acesso ao serviço único de saúde.

Com isso, outro cálculo tornou-se necessário, a estimativa do número de equipamentos necessários para a demanda da população usuária. Considerando o valor total de equipamentos sem a discriminação de atendimento público e privado, o número de equipamentos é bem maior que o necessário calculado, com uma diferença de 445 equipamentos. Mas quando estes equipamentos são discriminados, os valores mudam completamente, as diferenças entre os estados se tornam evidente. Estados da região norte e nordeste se destacam na carência de equipamentos. Determinando os parâmetros de cobertura essas diferenças ficam incontestáveis, estados como: Acre, Amazonas, Pará, Amapá, Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso, Distrito Federal e todos os estados da região nordeste (exceto Pernambuco), ficaram fora dos parâmetros ideais.

No entanto, a Portaria nº.1631/2015 dispõe que a cobertura dos equipamentos também deve contar com o acesso dos usuários aos procedimentos. Com isso, através do software QGISCloud® e a obtenção dos valores das áreas descobertas pela tecnologia com mais de 10 habitante por km², os estados como: Rondônia, Roraima, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e todos os estados do nordeste, se configuraram emergentes na contemplação de equipamentos de hemodinâmica. Aplicando as metodologias de cobertura demográfica (considerando a produção e realizado de acordo com o número de equipamentos de hemodinâmica e produtividade) e cobertura por extensão territorial, pode-se identificar os estados

emergentes para a contemplação da tecnologia, dentre eles: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia (estado mais necessitado) e Minas Gerais (Norte do estado).

A implementação da tecnologia de hemodinâmica possui um custo elevado, além de ficar refém na dependência de um parque de equipamentos complementares de outras modalidades de diagnóstico (Tomógrafos, eletrocardiograma, ultrassom e outros). Fora o investimento de tecnologia, é necessário a aplicação de recursos humanos, pois esta modalidade exige uma especialização singularizada (S.B.H.C.I., 2012).

5. CONCLUSÕES

Essa pesquisa retrata algumas características que podem influenciar a disponibilidade e acesso de equipamentos de hemodinâmicas no Brasil. Os resultados encontrados demonstram avanços na ampliação da capacidade da tecnologia em estudo, com crescimento no número de equipamentos e cobertura no período de 2005 a 2020. Também se observa que a taxa de crescimento de disponibilidade de hemodinâmicas é proporcional a taxa de crescimento de equipamentos de diagnóstico por imagem, mas isso não garante a plena necessidade deste tipo de serviço em determinadas regiões. Todavia, em sua grande maioria a concentração desta tecnologia se encontra no setor privado e o número total (privado e público) está longe para atender toda a demanda territorial do país.

De acordo com a epidemiologia, o complexo territorial e condições socioeconômicas, percebe-se que a gestão tecnológica referente aos equipamentos de hemodinâmica precisa de uma reformulação nos critérios de distribuição. Há uma necessidade de equalizar essa oferta, pois estima-se que o número de comorbidades relacionadas ao aparelho circulatório aumentará consideravelmente para a próxima década (até 2030), em especial para a população acima dos 40 anos. Através deste estudo, é possível ver que a distribuição total geográfica da tecnologia se encontra desequilibrada no país, com carência de investimentos em algumas regiões.

Através da avaliação dos parâmetros de cobertura dos equipamentos de hemodinâmica, identificou-se a existência de regiões e estados com demasiada carência desta tecnologia, em especial as regiões norte e nordeste, apontando desigualdades territoriais na disponibilidade e acesso a estes equipamentos. A indicação da escassez desta tecnologia, pode indicar a igual necessidade de acesso à outras, uma vez que, a utilização dos equipamentos de hemodinâmica implica na disponibilidade direta de demais tecnologias para a sua assistência. Outra questão demasiadamente importante a ser considerada, compreende no investimento não somente de equipamentos de hemodinâmicas, mas também é fundamental o investimento em mão de obra qualificada, tais como: físicos; técnicos; médicos; enfermeiros; gestores; entre outros. Ação imprescindível para a operação adequada destes serviços, garantindo a adequada assistência das necessidades da população.

A ferramenta digital elaborada neste trabalho, disponibiliza indicadores que denotam a carência ou a inexistência da oferta de tecnologia no território brasileiro. Utilizando-se representações de mapas de geolocalização e de densidade demográfica, sendo capaz identificar os locais que não possuem a cobertura adequada desta tecnologia. Nesta pesquisa foram apontados como estados emergentes para a contemplação: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

Além disso, possibilita a divulgação dos dados obtidos, permitindo que gestores, usuários e pesquisadores possam ter acesso às informações das instalações e da abrangência dos equipamentos de hemodinâmica no Brasil. Deste modo, conclui-se que esta ferramenta possui utilidade considerável na sociedade civil e científica.

Pelo exposto, examina-se a necessidade de uma readequação na implementação de tecnologias, no âmbito territorial e demográfico, para que toda a população se beneficie igualmente dos recursos disponíveis. Espera-se que este estudo possa contribuir nas tomadas de decisões sobre implementações de serviços de hemodinâmica no Brasil.

6. REFERÊNCIAS

- ALÁSTICO, G. P.; TOLEDO, J. C. Acreditação Hospitalar: proposição de roteiro para implantação. *Gest. Prod.*, v. 20, n. 4, p. 815-831, 2013.
- ALBUQUERQUE, M. V.; VIANA, A. L.; LIMA, L. D.; FERREIRA, M. P.; FUSARO, E. R.; IOZZI, F. L. Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016. *Ciência da saúde coletiva*, v. 22, n. 4, 2017.
- ALMEIDA, E. P. O uso do território brasileiro e os serviços de saúde no período técnicocientífico-informacional. Tese (Doutorado em Geografia Humana). FFLCH/USP. São Paulo, 2005.
- AMORIM, A.S.; PINTO, V.L.; SHIMIZU, H.E. O desafio da gestão de equipamentos médico-hospitais no Sistema Único de Saúde. *Saúde em Debate*, v. 39, n. 105, p. 350-352, 2015.
- AMORIM, F. F., et al. Avaliação de tecnologias em saúde: contexto histórico e perspectivas. *Com. Ciências Saúde*. 2010;21(4):343-348.
- ANDREAZZI, M.F.S; ANDREAZZI, M.A.R; SANCHO, L; FREITAS, H.A.G. Oferta e utilização de serviços de hemodinâmica no estado do Rio de Janeiro. *Rev. Col. Bras. Cir.* v.41 n.5, Rio de Janeiro, 2014.
- BASTOS, A. S. et al. Tempo de chegada do paciente com infarto agudo do miocárdio em unidade de emergência. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, São Paulo, v.27. n.3. p.411-41, 2012.
- BANTA, H. D., et al. Introduction to the EUR-ASSESS report. *Int J Technol Assess Health Care*. 1997; 13(2):133-43.
- BERNARDES, A.; CECILIO, L. C. O.; NAKAO, J. R. S.; EVORA, Y. D. M. Os ruídos encontrados na construção de um modelo democrático e participativo de gestão hospitalar. *Cien Saude Colet.*, v. 12, n. 4, p. 861-870, 2007.
- BASSANESI, S.L.; AZAMBUJA, M.I.; ACHUTTI, A. Mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e desigualdades sociais em Porto Alegre: da evidencia à ação. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.90, n.6, São Paulo, 2008.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. – Brasília: Editora do Ministério da

Saúde, 2009. 110 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos) ISBN 978-85-334-1588-1.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Avaliação de Tecnologias em Saúde: institucionalização das ações no Ministério da Saúde, Rev Saúde Pública. 2006; 40(4):743-7.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Ciência e Tecnologia, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Consolidação da área de avaliação de tecnologias em saúde no Brasil. Rev. Saúde Pública. 2010b, vol.44, n.2, pp. 381-383. ISSN 0034-8910.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Nova Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias de Saúde e impacto ao Sistema Único de Saúde. Rev. Saúde Pública. 2011;45(5):993-996.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010. 48 p. – (Série B. Textos Básicos em Saúde).

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria-Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2009. 110 p. : il. – (Série A. Norma).

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Sistema Único de Saúde (SUS), Diário Oficial da União, Brasília, 19 set. 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011. 48 p. (Série B. Textos Básicos em Saúde). Disponível em: 200.214.130.94/rebrats/publicações/PNGTS.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão

do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria nº 453 de 1º de junho de 1998. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Diário Oficial da União, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ Diretoria Colegiada. Resolução – RDC Nº 330, de 20 de dezembro de 2019. Estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista; regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas. 2019.

BUSHBERG, J.T.; SEIBERT, J.A.; LEIDHTOLD, JR E.M.; BOONE J.M. The Essencial Physics of Medical Imaging. Baltimore: Willians & Wilkis, 2011.

CABRAL, T.; APARECIDA QUEIROZ, A.; PINTO SILVEIRA, N.; BUSANELLO, J. CARACTERÍSTICAS SOCIAIS DOS PACIENTES COM INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO, SUBMETIDOS A TRATAMENTO INTERVENCIÓNISTA. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 11, n. 2, 2020.

CALIL, S.J. Análise do Setor de Saúde no Brasil na área de equipamentos médico-hospitalares. In.: NEGRI, B.G. (Org.). Brasil: Radiografia da Saúde, Campinas, p. 91-122, 2001.

CANEVARO, L. Aspectos físicos e técnicos da radiologia intervencionista. Revista Brasileira de Física Médica, v. 3, n. 1, p. 101-115, 2009.

CARNEVALE, F. C. Tratado de Radiología Intervencionista e Cirurgia Endovascular. Thieme Revinter Publicações, v.1, 2017

CECILIO, L. C. O.; MENDES, T. C. Propostas alternativas de gestão hospitalar e o protagonismo dos trabalhadores: por que as coisas nem sempre acontecem como os dirigentes desejam? Saude soc., v. 13, n. 2, p. 39-55, 2004.

CHEN, P. S.; YU, C. J.; CHEN, G. Y. H. Applying Task-Technology Fit Model to the Healthcare Sector: a Case Study of Hospitals' Computed Tomography Patient-Referral Mechanism. J Med Syst, v. 39, n. 8, p. 80, 2015.

CORRÊA, G. T.; CELESTE, R. K. Associação entre a cobertura de equipes de saúde bucal na saúde da família e o aumento na produção ambulatorial dos municípios brasileiros, 1999 e 2011. Cad. Saúde Pública, v. 31, n. 12, 2015.

- COSTA, F. A. S.; Parente, F. L.; Farias, M. S.; Parente, L. F.; Francelino, P. C.; Bezerra, L. T. L. Perfil demográfico de pacientes com infarto agudo do miocárdio no Brasil: Revisão integrativa. *Revista Sanare*, v.17, n.2, 2018.
- DOI, K. Diagnostic imaging over the last 50 years: research and development in medical imaging science and technology. *Phys. Med. Biol.*, v.51, p.R5-R27, 2006.
- ELIAS, F. T. S. A importância da Avaliação de Tecnologias para o Sistema Único de Saúde. *BIS, Bol. Inst. Saúde*. 2013, vol.14, n.2, pp. 143-150. ISSN 1518-1812.
- FARIAS, J. S.; GUIMARAES, T. A.; VARGAS, E. R.; ALBUQUERQUE, P. H. M. Adoção de prontuário eletrônico do paciente em hospitais universitários de Brasil e Espanha: a percepção de profissionais de saúde. *Rev. Adm. Pública*, v. 45, n. 5, p. 1303-1326, 2011.
- FAVARETTI, C.; MARIOTTO, A. Time trends in the utilization of cardiac catheterization procedures in Italy, 1983-93. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, v. 12, n. 3, p. 518-523, 1996.
- FEUERWERKER, L.C.M.; CECÍLIO, L.C.O. O hospital e a formação em saúde: desafios atuais. *Ciênc. Saúde coletiva*, v.12, n.4, 2017.
- FIORENTINO, G.; SEBASTIÃO, B.; LUIZA, M.; GRASS, K. *Tendências do Setor de Saúde no Brasil*. Bain & Company, 2016.
- FOLHA DE SÃO PAULO. São Paulo consolida como capital da saúde e atrai pacientes latinos e africanos. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/saopaulo/2018/09/1981726-sao-paulo-se-consolida-como-capital-da-saude-e-atrai-pacientes-latinos-e-africanos.shtml>
- FREITAS, M.B.; YOSHIMURA, E.M. Levantamento da distribuição de equipamentos de diagnóstico por imagem e frequência de exames radiológicos no Estado de São Paulo. *Radiol Bras, São Paulo*, v. 38, n. 5, p. 347-354, Sept. 2005
- GABBAY, J; WALLEY, T. Introducing new health interventions. *BMJ*. 2006; 332(7533):64-5.
- GARCIA, V. P. Reflexão sobre ansiedade do paciente no procedimento do cateterismo cardíaco e o papel da enfermagem. *Archives of Health Investigation*, v. 6, 2017.
- GETZEN T. *Health Economics and Financing*. Hoboken, NJ: Wiley; 3rd ed., 2006.

- GIJO, E. V.; ANTONY, J. Reducing Patient Waiting Time in Outpatient Department Using Lean Six Sigma Methodology. *Qual. Reliab. Engng. Int.*, v. 30, p. 1481-1491, 2014.
- GOMES, C. R. L. Eficácia do atendimento ambulatorio individualizado versus educação em grupo na promoção de hábitos alimentares saudáveis e redução do risco cardiovascular em idosos. Instituto Politécnico de Coimbra, 2018.
- GOODMAN, C.S. Introduction to Health Technology Assessment. Bethesda, MD: National Library of Medicine (US); 2014.
- GOTTSCHALL, C.A.M. 1929-2009: 80 anos de cateterismo cardíaco – uma história dentro da história. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, v. 17, n. 2, p. 246-268, 2009.
- GUTIERREZ F.L.B.R. Difusão da angioplastia coronariana [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social; 2010.
- KICKEN, P. J. H. Radiation Dosimetry in Vascular Radiology: Organ and Effective Dose to Patients and Staff. University of Maastricht, 1996.
- KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 20. ed. atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
- KRAUSS-SILVA, L. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. *Ciências & Saúde Coletiva*. 2003. 8(2):501-520.
- LAURILA, J.; SURAMO, I.; BROMMELS, M.; TOLPPANEN, E.M.; KOIVUKANGAS, P.; LANNING, P.; Standertskjold-Nordenstam G, Activity-based costing in Radiology Application in a pediatric radiological unit, *Acta Radiologica* (Denmark), v.41, p.189-195, 2000.
- LEI FEDERAL nº 12.401, de 28 de abril de 2011. Altera a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a assistência terapêutica e a incorporação de tecnologia em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12401.htm. Acesso em 01/nov/19.
- LIMA, D.; ABREU, G.; MAGALHÃES, P.; LISBOA, E.; LOUREIRO, S. Access and equity in use of diagnostic imaging in Brazil: a longitudinal ecological study. *The Lancet*, v. 384, 2014.

- LOUREIRO, S.; SIMÕES, B.; ARAGÃO, E.; MOTA, F.; MOURA, H.; DAMASCENO, L. Diffusion of Medical Technology and Equity in Health in Brazil: an Exploratory Analysis. *The European Journal of Development Research*, v. 19, n. 1, p. 66-80, 2007.
- MARQUES, R. M. Notas exploratórias sobre as razões do subfinanciamento estrutural do SUS. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 49, 2017.
- MARRONE, P. V. (Coord.) Saúde 4.0: Propostas para impulsionar o ciclo das inovações em dispositivos médicos (dma) no Brasil. São Paulo: ABIIS, 2015.
- MARTINUCI, O.S. A compreensão geográfica dos eventos em saúde no território brasileiro e a análise cartográfica dos equipamentos de imagem-diagnóstico de alta complexidade. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2013.
- 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. *PLoS ONE* 10(5): e0126036. doi:10.1371/journal.pone.0126036. 2015.
- MELO, E.C.P; TRAVASSOS, C.M.R.; CARVALHO, M.S. Infarto agudo do miocárdio no Município do Rio de Janeiro: qualidade dos dados, sobrevida e distribuição espacial. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16, n. 2, p. 121-123, 2007.
- MEDEIROS, K. O sistema de informação em saúde como instrumento da política de recursos humanos: um mecanismo importante na detecção das necessidades da força de trabalho para o SUS. *Cienc Saúde Coletiva*. v. 10, n. 2, p. 433-40, 2005.
- MEDEIROS, R.G; MIALSKI, L.A.F.O; OLIVEIRA, M.C. Medida preventivas para doenças cardiovasculares em militares da ativa do exercito brasileiro. Escola de Saúde do Exército, 2020.
- MORENO, R.; OJEDA, S.; ROMAGUERA, R.; CRUZ, I.; CID-ÁLVAREZ, B.; RODRIGUEZ, O.; CEQUIER, A. Update on requirements and equipment in interventional cardiology. *REC Interventional Cardiology*, v. 3, n. 1, p. 33-44, 2021.
- MORIMOTO, T.; COSTA, J.S.D. Internações por condições sensíveis a atenção primaria, gastos com saúde e estratégias saúde da família: uma análise de tendência. *Ciênci. Saúde colet.* v.22, p.3 ,2017.
- MOTA, C. M. M.; ALMEIDA, A. T.; ALENCAR, L. H. A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities in project management. *International Journal of Project Management*, v. 27, p.175-181, 2009.

MUKAKA, M.M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.*, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.

NIEPEL, J. Equipment for Interventional Radiology. In: *Radiation Protection in Interventional Radiology*. British Institute of Radiology. p. 5–8, 1995.

PETRAMALA, C. A. P. *Uso Racional de Medicamentos: fundamentação em condutas terapêuticas e nos macroprocessos da Assistência Farmacêutica*. ISBN: 978-85-7967-108-1 Vol. 1, Nº 8 Brasília, maio de 2016. Disponível em: http://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/urm_prefacio.pdf?ua=1, acesso em: 01/nov/2019.

PITORRI, R.C. Tese de mestrado: Avaliação da qualidade da imagem e taxa de exposição na cardiologia intervencionista. Tese de mestrado: Universidade de São Paulo, p. 43, 2013.

PORTARIA Nº 1.101, de 12 de Junho de 2002. Estabelece os parâmetros de cobertura assistencial sejam estabelecidos pela Direção Nacional do Sistema Único de Saúde (Revogada pela PRT GM/MS Nº 1.631 de 01 de outubro de 2015), 2002.

PORTARIA Nº 1.140, de 11 de Junho de 2013. Altera o art. 8º da Portaria nº 2.915/GM/MS, de 12 de dezembro de 2011, que constitui os representantes do Comitê Executivo da Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS). Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1140_11_06_2013.html. Acesso em: 04/nov/2019.

PORTARIA Nº 1.631, de 1 de outubro de 2015. Aprova critérios e parâmetros para o planejamento e programação de ações e serviços de saúde no âmbito do SUS, 2015.

PORTARIA Nº 2.915, de 12 de Dezembro de 2011. Institui a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (REBRATS). Disponível em: http://rebrats.saude.gov.br/images/REBRATS/Portaria2915_2011.pdf. Acesso em: 06/nov/2019.

PORTARIA Nº 2.690, de 5 de Novembro de 2009. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), a Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde. 2009.

- POWERS, W. J.; RABINSTEIN, A. A.; ACKERSON, T.; ADEOYE, O. M.; BAMBAKIDIS, N. C.; BECKER, K. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke. *Stroke*, v. 49, n. 3, p. 46-110, 2018.
- QUEVEDO, D.M.B.C. A Utilização de Tecnologias de Diagnóstico por Imagem: Um Estudo da Demanda, Oferta e Acesso de Exames De Ressonancia Magnética no Sistema Único De Saúde Em Santa Catarina. Universidade do Sul de Santa Catarina. Monografia. 2006. Disponível em: <http://www2.biblioshop.com.br/ses/servlet/ArquivoServlet?id=1065> . Acesso em: 07/08/2013.
- RAFFIN, C. N.; FERNANDES, J. G. EVARISTO, E. F.; SIQUEIRA-NETO, J. I.; FRIEDRICH, M.; PUGLIA, P.; DARWICH, R.; SBDC. REVASCULARIZAÇÃO CLÍNICA E INTERVENCIONISTA NO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO AGUDO. *Arq. Neuropsiquiatria*, V. 64, P. 342-348, 2006.
- RAMALHO-NETO, H; BORBA, E.O.; NEVES, E.B.; MACEDO, R. M.B; ULBRICHT, L. Características do atendimento pré-hospitalar intradomiciliar em Curitiba-PR. *J Health Sci Inst.*, v.31, n.2, p.155-60, 2013.
- SALDIVA, P. H. N.; VERAS, M. Gastos públicos com saúde: breve histórico, situação atual e perspectivas futuras. *Estud. av.*, v. 32, n. 92, 2018.
- SANTOS, N.R. SUS, política pública de Estado: seu desenvolvimento instituído e instituinte e a busca de saídas. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 273-280, Jan. 2013
- S.B.C. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Qualidade Profissional e Institucional, Centro de Treinamento e Certificação Profissional em Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 101, n. 6, 2013.
- S.B.C. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. *Revista Brasileira de Cardiologia*, v. 105, n. 2, 2015.
- S.B.C. Sociedade Brasileira de Cardiología. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista sobre Intervenção Coronária Pericutânea. *Arquivos Brasileiros de Cardiología*, v. 109, n. 1, 2017.
- S.B.D.C. Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares. Primeiro consenso brasileiro do tratamento da fase aguda do acidente vascular cerebral. *Arq. Neuropsiquiatria*, v. 59, n. 4, p. 972-980, 2001.

- S.B.H.C.I. Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Manual de Orientação para Serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Disponível em: http://sbhci.org.br/wp-content/uploads/2010/08/SBHCI_projQualidae_Manual19jul2012.pdf.
- SCHIESARI, L. M. C. Avaliação externa de organizações hospitalares no Brasil: podemos fazer diferente? Cien. Saude Colet., v. 19, n. 10, p. 4229-4234, 2014.
- SHEETZ, K.H.; DIMICK, J. B.; ENGLESBE, M. J.; RYAN, A. M. Hospital-Acquired Condition Reduction Program Is Not Associated With Additional Patient Safety Improvement. HEALTH AFFAIRS, v. 38, n. 11, p. 1858–1865, 2019.
- SILVA, L. A.; SANTOS, J. N. Concepções e Práticas do Trabalho e da Gestão de Equipes Multidisciplinares na Saúde. Revista de Ciências da Administração, v. 14, n. 34, p. 155-168, 2012.
- SIQUEIRA A.S.E; SIQUEIRA-FILHO A.G; LAND M.G.P. Analysis of the Economic Impact of Cardiovascular Diseases in the Last Five Years in Brazil, 2017.
- SOLLA, J; CHIORO, A. Atenção ambulatorial especializada. In: L. Giovanella, S. Escorel, L.V. Costa Lobato, J.C. Noronha, I. de Carvalho (Eds.), Políticas e Sistema de Saúde no Brasil, Fiocruz Editora, CEBES, Rio de Janeiro (2009), pp. 627–998.
- SOUZA, A. A.; GUERRA, M.; LARA, C. O.; GOMIDE, P. L. R.; PEREIRA, C. M.; FREITAS, D. A. Controle de Gestão em Organizações Hospitalares. Revista de Gestão USP, v. 16, n. 3, p. 15-29, 2009.
- TASSA, C. M; FILLAT, A. C; BURGOS J. M; HERNÁNDEZ, H. P.; SALCEDO, J. M. A. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre requerimientos y equipamiento en hemodinámica y cardiología intervencionista. Rev Esp Cardiología, v. 54, p. 741-750, 2001.
- TRAVASSOS, C.; MARTINS M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. Cadernos de Saúde Pública, v. 20, n. 2, p. 190-198, 2004.
- TRINDADE, E. Desenvolvimento da Avaliação de Tecnologias de Saúde no mundo. BIS, Bol. Inst. Saúde (Impr.) vol.14 no.2 São Paulo maio 2013.
- UBEROI, R. Interventional radiology. Oxford University Press, p. 49–77, 2009.

UBEROI, R. Biopsy and drainage. Oxford University Press, p. 387–402, 2010.

VENDEMIATTI, M.; SIQUEIRA, E. S.; FILARDI, F.; BINOTTO, E.; SIMIONI, F. J. Conflito na Gestão Hospitalar: O Papel da Liderança. Cien. Saude Colet., v. 15, p. 1301-1314, 2010.

VIANA A.L.; SILVA, HP. Avaliando a difusão de tecnologias médicas no sistema de saúde privado no Brasil: o caso da tomografia por emissão de pósitrons (PET). Rev Bras Saude Mater Infant. p.187-200, 2010.

WILHEIM, J. Mobilidade urbana: um desafio PAULISTANO. Estudos Avançados, v.27 n.79, São Paulo, 2013.

WINSTEIN, C. J.; STEIN, J.; ARENA, R.; BATES, B.; CHERNEY, L. R.; CRAMER, S. C. "Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association". Stroke, v. 47, n. 6, p. 98-169, 2016.

ZOETELIEF, J., K. FAULKNER, "Equipment requirements and specification for digital and interventional radiology". Radiation Protection Dosimetry, v. 94(1-2), p. 43-48, 2001.

ANEXO I

Comitê de Ética em Pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



São Paulo, 10 de dezembro de 2018
CEP N 3678061218

Ilmo(a). Sr(a).
Pesquisador(a): Michel Felipe Franco Francisco
Depto/Disc: Informática Em Saúde
Sílvia Ricardo Pires (orientador)

Título do projeto: "AVALIAÇÃO DA COBERTURA DE EQUIPAMENTOS DE HEMODINÂMICA NO BRASIL".

Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa UNIFESP/HSP

A necessidade de assistência emergencial pelo SUS, causa impacto direto na população, principalmente quando carece percorrer distâncias significativas para atendimento. Os serviços de hemodinâmica possuem uma função fundamental nos atendimentos de casos emergentes, urgentes e a exploratórios, fator essencial para redução e prevenção de óbitos por patologias como, doenças cardiovasculares

(DCV) que representam um terço das mortes de causas conhecidas no Brasil. O trabalho tem como objetivo identificar regiões estratégicas no território brasileiro, que apresentem potencial na reestruturação, ou expansão dos serviços de hemodinâmica, em especial, para casos de atendimento do tipo de emergência ou urgência. O trabalho caracteriza-se como estudo de caso, do tipo retrospectivo, que será desenvolvido por meio de consultas em bases de dados públicas, que contenham informações relevantes da modalidade diagnóstica hemodinâmica intervencionista, distribuídas no território brasileiro. Espera-se conhecer a distribuição dos equipamentos de hemodinâmica no território brasileiro, mapeando regiões de maiores desigualdades. Disponibilizar uma ferramenta em plataforma digital, que exiba a geolocalização dos equipamentos de hemodinâmica, em função da capacidade de atendimento em um raio médio, para pacientes com acidente vascular encefálico (AVE) ou infarto agudo do miocárdio (IAM). Espera-se que esse trabalho sirva de referência para os profissionais competentes na tomada de decisões.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo, na reunião de 07/12/2018, **ANALISOU e APROVOU** o protocolo de estudo acima referenciado. A partir desta data, é dever do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do protocolo.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do protocolo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. **Relatórios parciais** de andamento deverão ser enviados **anualmente** ao CEP até a conclusão do protocolo.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Miguel Roberto Jorge

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

ANEXO II

Dados georreferenciáveis

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
RO	Cacoal	HOSPITAL SAO DANIEL COMBONI	76966-202	1	-11,443946	-61,428402
RO	Ji-Paraná	IND		2	-10,878466	-61,947524
RO	Porto Velho	HOSPITAL 9 DE JULHO DE RONDONIA	76801-270	1	-8,754732	-63,902840
RO	Porto Velho	HOSPITAL SANTA MARCELINA DE RONDONIA	76834-899	1	-8,831434	-63,909081
RO	Porto Velho	HOSPITAL PRONTOCORDIS	76801-098	1	-8,764669	-63,898593
RO	Porto Velho	HOSPITAL DE BASE PORTO VELHO	76821-092	1	-8,735643	-63,891119
RO	Porto Velho	CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM DE RONDONIA	76803-599	1	-8,735809	-63,891407
AC	Rio Branco	HEMOCARDIO	69900-631	1	-9,955389	-67,814852
AM	Manaus	HOSPITAL DO CORACAO	69057-030	1	-3,113984	-60,016434
AM	Manaus	HOSPITAL UNIVERSITARIO FRANCISCA MENDES	69097-720	2	-3,029951	-59,962913
AM	Manaus	HOSPITAL SANTA JULIA	69020-205	1	-3,115325	-60,022253
AM	Manaus	HOSPITAL PRONTOCORD UNIMED	69020-210	1	-3,115347	-60,015945
AM	Manaus	HOSPITAL UNIVERSITARIO GETULIO VARGAS HUGV	69020-545	1	-3,116142	-60,019293
RR	Boa Vista	HOSPITAL UNIMED DE BOA VISTA	69304-360	1	-2,816947	-60,682704
RR	Boa Vista	CENTRO DE CARDIOLOGIA E DIAG POR I DE RORAIMA CCDIRR	69304-015	2	-2,831547	-60,690332
RR	Boa Vista	IND		1	-2,813712	-60,713387
PA	Ananindeua	HOSPITAL CAMILO SALGADO LTDA	67115-000	1	-1,368598	-48,421653
PA	Ananindeua	HOSPITAL DAS CLINICAS DE ANANINDEUA	67030-005	1	-1,373489	-48,375879
PA	Ananindeua	HOSPITAL SANTA MARIA DE ANANINDEUA	67146-168	1	-1,332861	-48,388521
PA	Belém	HOSPITAL ADVENTISTA DE BELEM	66093-904	1	-1,435183	-48,457086
PA	Belém	HOSPITAL D LUIZ I	66055-240	1	-1,448055	-48,483340
PA	Belém	HOSPITAL DE CLINICAS GASPAR VIANA	66120-330	2	-1,419602	-48,465481
PA	Belém	HOSPITAL HSM	66085-148	1	-1,437565	-48,468935
PA	Belém	HOSPITAL GERAL UNIMED	66060-160	1	-1,443619	-48,471288
PA	Belém	HOSPITAL DO CORACAO	66050-100	3	-1,438758	-48,485281
PA	Belém	HOSPITAL OPHIR LOYOLA	66060-281	1	-1,451643	-48,471723
PA	Belém	HOSPITAL PRONTO SOCORRO MUNICIPAL MARIO PINOTTI	66055-490	1	-1,439101	-48,480889
PA	Belém	HOSPITAL PORTO DIAS	66093-908	1	-1,437516	-48,458699
PA	Belém	PORTO DIAS PRIME	66093-681	1	-1,437110	-48,458027
PA	Belém	HOSPITAL UNIVERSITARIO JOAO DE BARROS BARRETO	66073-005	1	-1,457859	-48,465484
PA	Belém	HOSPITAL REGIONAL PUBLICO DR ABELARDO SANTOS	66811-000	1	-1,300156	-48,468976
PA	Belém	CCARDI	66055-240	1	-1,456564	-48,482832
PA	Belém	CENTROCARDIO	66050-100	1	-1,438860	-48,485404
PA	Castanhal	IND		1	-1,291134	-47,933548
PA	Castanhal	IND		1	-1,291134	-47,933548
PA	Marabá	IND		1	-5,368476	-49,122931
PA	Santarém	HOSPITAL REGIONAL DO BAIXO AMAZONAS DO PA DR WALDEMAR PENNA	68020-000	1	-2,451765	-54,715191
PA	Tucuruí	HOSPITAL REGIONAL DE TUCURUI	68464-000	1	-3,828180	-49,673615
AP	Macapá	HOSPITAL SAO CAMILO E SAO LUIS	68901-341	1	-0,038901	-51,074783
AP	Macapá	HEMOCARDIO	68901-341	1	-0,038901	-51,074783
TO	Araguaína	HOSPITAL DOM ORIONE DE ARAGUAINA	77803-010	1	-7,190993	-48,214028
TO	Araguaína	IND		1	-7,193780	-48,206272

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
TO	Palmas	HOSPITAL SANTA THEREZA	77022-005	1	-10,219908	-48,331811
TO	Palmas	HOSPITAL GERAL DE PALMAS DR FRANCISCO AYRES	77015-206	1	-10,196982	-48,335910
TO	Palmas	C D T DIAGNOSTICO POR IMAGEM DE PALMAS	77022-006	1	-10,220060	-48,330411
TO	Palmas	CARDIOPLAZA	77022-005	1	-10,220414	-48,331712
TO	Palmas	ICP INSTITUTO CARDIOVASCULAR DE PALMAS	77015-556	2	-10,217143	-48,334518
TO	Palmas	INTERV CENTER FILIAL	77015-556	1	-10,214458	-48,334743
TO	Palmas	INTERV CENTER	77016-008	1	-10,215150	-48,335498
TO	Palmas	IND		1	-10,239080	-48,338203
MA	Balsas	HOSPITAL SAO JOSE	65800-000	1	-7,540419	-46,048271
MA	Caxias	COMPLEXO HOSPITALAR GENTIL FILHO	65606-020	2	-4,849775	-43,353661
MA	Imperatriz	INCOR SANTA MONICA	65901-550	1	-5,527134	-47,480121
MA	Imperatriz	HOSPITAL SAO RAFAEL	65903-270	1	-5,524728	-47,477555
MA	Imperatriz	HCI SANTA MONICA	65901-600	1	-5,527134	-47,480121
MA	Imperatriz	IND		1	-5,510973	-47,474016
MA	Imperatriz	IND		1	-5,510973	-47,474016
MA	Presidente Dutra	BIOCENRO	65760-000	1	-5,290568	-44,490095
MA	São Luiz	EBSERH HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SAO LUIS	65020-070	1	-2,524545	-44,294789
MA	São Luiz	HOSPITAL DE REF EST DE ALTA COMPLEXIDADE DR CARLOS MACIEIRA	65070-220	1	-2,499842	-44,281919
MA	São Luiz	HOSPITAL SAO DOMINGOS	65060-645	1	-2,522836	-44,244853
MA	São Luiz	UDI HOSPITAL	65076-820	1	-2,509442	-44,287401
MA	São Luiz	CENTRO DIAGNOSTICO E TRATAMENTO CARDIOLOGICO LTDA	65015-330	1	-2,533645	-44,296721
MA	São Luiz	IND		1	-2,527412	-44,248181
MA	São Luiz	IND		1	-2,527412	-44,248181
PI	Parnaíba	IND		2	-2,906006	-41,773922
PI	Teresina	HOSPITAL SANTA MARIA	64001-450	1	-5,091827	-42,802116
PI	Teresina	HOSPITAL SAO MARCOS	64001-280	3	-5,090350	-42,802495
PI	Teresina	HOSPITAL UNIMED PRIMAVERA	64007-250	1	-5,056957	-42,815504
PI	Teresina	HOSPITAL UNIVERSITARIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI	64049-550	1	-5,059872	-42,794126
PI	Teresina	CENTROCARDIO	64002-300	1	-5,078680	-42,812705
PI	Teresina	MED IMAGEM	64001-120	2	-5,089787	-42,807900
PI	Teresina	IND		1	-5,051188	-42,763047
CE	Barbalha	CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM	63180-000	1	-7,319913	-39,300123
CE	Crato	IND		1	-7,233897	-39,413521
CE	Fortaleza	HM HOSPITAL DE MESSEJANA DR CARLOS ALBERTO STUDART GOMES	60840-285	1	-3,814958	-38,500161
CE	Fortaleza	HGF HOSPITAL GERAL DE FORTALEZA	60175-295	1	-3,739167	-38,475733
CE	Fortaleza	HOSPITAL CURA DARS	60160-280	1	-3,727946	-38,515854
CE	Fortaleza	HOSPITAL ANTONIO PRUDENTE	60055-401	2	-3,753167	-38,522676
CE	Fortaleza	HOSPITAL OTOCLINICA	60135-100	1	-3,742191	-38,512457
CE	Fortaleza	HOSPITAL MONTE KLINIKUM	60160-140	1	-3,731848	-38,493193
CE	Fortaleza	HOSPITAL UNIVERSITARIO WALTER CANTIDIO	60430-380	1	-3,749375	-38,551268
CE	Fortaleza	HOSPITAL SAO MATEUS	60110-110	1	-3,741288	-38,479650
CE	Fortaleza	HOSPITAL REGIONAL UNIMED	60055-172	1	-3,755746	-38,520217
CE	Fortaleza	ULTRA SOM HOSPITAL DO CORACAO	60055-401	2	-3,753156	-38,522612
CE	Fortaleza	PRONTOCARDIO SERVICOS MEDICOS HOSPITALARES LTDA	60115-280	1	-3,728512	-38,505384
CE	Fortaleza	ICARCE INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DO CEARA	60115-281	1	-3,730638	-38,506125
CE	Fortaleza	PRONTOCARDIO PRONTO ATENDIMENTO CARDIOLOGICO	60120-000	1	-3,728917	-38,505212
CE	Fortaleza	IND		1	-3,737650	-38,521028
CE	Fortaleza	IND		3	-3,737650	-38,521028

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
CE	Quixeramobim	HOSPITAL REGIONAL DO SERTAO CENTRAL	63800-000	1	-5,182593	-39,261586
CE	Sobral	HOSPITAL DO CORACAO	62042-240	2	-3,685304	-40,335586
CE	Sobral	HOSPITAL REGIONAL NORTE	62030-340	1	-3,676292	-40,368026
CE	Tianguá	HOSPITAL MATERNIDADE MADALENA NUNES	62320-029	1	-3,725508	-40,991531
RN	Mossoró	HOSPITAL WILSON ROSADO	59611-010	2	-5,186654	-37,346330
RN	Mossoró	INSTITUTO DE NEURO CARDIOLOGIA WILSON ROSADO	59611-200	1	-5,186942	-37,346148
RN	Natal	HOSPITAL ANTONIO PRUDENTE NATAL	59022-150	1	-5,803457	-35,212618
RN	Natal	HOSPITAL ESTADUAL DOUTOR RUY PEREIRA DOS SANTOS	59012-330	1	-5,783893	-35,195902
RN	Natal	HOSPITAL DO CORACAO DE NATAL	59075-050	1	-5,824060	-35,206809
RN	Natal	HUOL HOSPITAL UNIVERSITARIO ONOFRE LOPES	59012-300	2	-5,780256	-35,196328
RN	Natal	HOSPITAL UNIMED	59056-380	1	-5,816116	-35,204940
RN	Natal	UNICORUNIDADE CARDIOLOGICA SC LTDA	59075-050	1	-5,824116	-35,206891
PB	Campina Grande	CLINICA PRONTO SOCORRO INFANTIL E HOSPITAL GERAL	58400-290	1	-7,221648	-35,887882
PB	Campina Grande	CLIPSI	58400-290	1	-7,221602	-35,887716
PB	Campina Grande	HOSPITAL ANTONIO TARGINO	58428-016	1	-7,226680	-35,898352
PB	Campina Grande	HOSPITAL UNIVERSITARIO ALCIDES CARNEIROUFCEG	58400-398	1	-7,227171	-35,892762
PB	Campina Grande	ANGIOCARDIO	58400-506	1	-7,222078	-35,897948
PB	Campina Grande	IND		1	-7,217581	-35,906468
PB	João Pessoa	HOSPITAL SANTA PAULA LTDA	58013-520	1	-7,126125	-34,882677
PB	João Pessoa	HOSPITAL PADRE ZE	58010-670	1	-7,116328	-34,882457
PB	João Pessoa	HOSPITAL UNIVERSITARIO NOVA ESPERANCA HUNE	58015-170	1	-7,129787	-34,874201
PB	João Pessoa	HOSPITAL UNIVERSITARIO LAURO WANDERLEY	58050-585	2	-7,135109	-34,840081
PB	João Pessoa	HOSPITAL UNIMED JOAO PESSOA	58040-300	1	-7,129685	-34,857772
PB	João Pessoa	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	58013-522	1	-7,126543	-34,873149
PB	João Pessoa	ANGIOCOR	58040-450	1	-7,121480	-34,859631
PB	João Pessoa	CARDIOCENTER	58040-302	1	-7,129696	-34,857644
PB	Santa Rita	HOSPITAL METROPOLITANO DOM JOSE MARIA PIRES	58303-000	1	-7,125786	-34,946715
PE	Cabo de Santo Agostinho	HOSPITAL DOM HELDER CAMARA	54510-000	1	-8,250474	-35,008779
PE	Caruaru	HOSPITAL MESTRE VITALINO	55016-430	1	-8,245347	-35,974047
PE	Caruaru	PROCORDIS	55014-020	1	-8,269854	-35,976050
PE	Caruaru	IND		1	-8,278128	-35,976234
PE	Garanhuns	CARDIO VASCULAR AGRESTE	55296-250	1	-8,886463	-36,481631
PE	Olinda	HOSPITAL CIDADE PATRIMONIO	53030-010	1	-7,995038	-34,839723
PE	Olinda	HOSPITAL ESPERANCA OLINDA	53130-410	1	-7,987099	-34,838367
PE	Olinda	PRONTIMAGEM	53130-410	1	-7,987700	-34,839093
PE	Paulista	HOSPITAL CENTRAL NOSSA SENHORA APARECIDA	53403-740	1	-7,958848	-34,871718
PE	Paulista	HOSPITAL NOSSA SENHORA DO O PAULISTA	53439-000	1	-7,947036	-34,826380
PE	Petrolina	HGU HOSPITAL GERAL E URGENCIA	56306-040	1	-9,391040	-40,520842
PE	Petrolina	HOSPITAL DA UNIMED EM PETROLINA	56328-010	1	-9,394287	-40,483882
PE	Petrolina	HOSPITAL MEMORIAL PETROLINA	56302-970	1	-9,393582	-40,498599
PE	Petrolina	NEUROCARDIO	56304-210	1	-9,393487	-40,498931
PE	Petrolina	CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM	56304-040	1	-9,393321	-40,498888
PE	Petrolina	IND		1	-9,390352	-40,503852
PE	Recife	HOSPITAL AGAMENON MAGALHAES	52070-230	1	-8,030355	-34,907108
PE	Recife	HOSPITAL DAS CLINICAS	50740-900	1	-8,047545	-34,946094
PE	Recife	HOSPITAL JAYME DA FONTE	52011-010	2	-8,051274	-34,900196
PE	Recife	HOSPITAL ESPERANCA S A	50070-480	1	-8,067027	-34,894981
PE	Recife	HOSPITAL PELOPIDAS SILVEIRA	50730-680	1	-8,072192	-34,950485

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
PE	Recife	HOSPITAL MEMORIAL SAO JOSE	50070-160	2	-8,059363	-34,897258
PE	Recife	HOSPITAL UNIMED RECIFE III	50100-060	1	-8,064458	-34,891826
PE	Recife	REAL HOSPITAL PORTUGUES	52010-902	3	-8,064008	-34,898398
PE	Recife	PROCAPE	74970-240	2	-8,049043	-34,887336
PE	Recife	UNICORDIS	50070-160	1	-8,040547	-34,882634
PE	Recife	MAXIMAGEM	50100-010	2	-8,059301	-34,897195
PE	Recife	IND		2	-8,060327	-34,891743
PE	Serra Talhada	IND		1	-7,989015	-38,298841
AL	Arapiraca	SANTA FE MEDICAL CENTER	57300-060	1	-9,753565	-36,658048
AL	Coruripe	IND		1	-10,126301	-36,175139
AL	Maceió	HOSPITAL GERAL DO ESTADO DR OSVALDO BRANSÃO VILELA	57010-000	1	-9,672624	-35,759127
AL	Maceió	HOSPITAL DO CORAÇÃO DE ALAGOAS	57052-580	2	-9,619866	-35,737458
AL	Maceió	HOSPITAL MEMORIAL ARTHUR RAMOS	57080-000	1	-9,619851	-35,737527
AL	Maceió	HOSPITAL VIDA	57035-240	1	-9,654112	-35,703875
AL	Maceió	INTERCADIO	57050-000	2	-9,653702	-35,734784
AL	Maceió	HOSPITAL DO CORAÇÃO DE ALAGOAS	57052-580	2	-9,619866	-35,737458
AL	Maceió	ANGIONEURO	57055-000	1	-9,653702	-35,734784
AL	Maceió	IND		1	-9,652110	-35,707422
SE	Aracaju	HOSPITAL DE CIRURGIA	49055-210	1	-10,918176	-37,059316
SE	Aracaju	HOSPITAL DO CORAÇÃO	49015-220	1	-10,922515	-37,045792
SE	Aracaju	HOSPITAL SAO LUCAS	49015-400	1	-10,924330	-37,052337
SE	Aracaju	REDE PRIMAVERA HOSPITAL PRIMAVERA	49026-010	1	-10,950070	-37,064905
SE	Aracaju	SECRISERV DE CARDIOLOGIA E RADIOLOGIA INTER DE SERGIPE	49055-480	1	-10,918232	-37,059219
BA	Ilhéus	HOSPITAL SAO JOSE MATERNIDADE SANTA HELENA	45652-372	1	-14,795824	-39,033947
BA	Ilhéus	INTERCOR BAHIA	45652-372	1	-14,795824	-39,033947
BA	Ilhéus	UNICOR BA	45652-140	1	-14,786443	-39,034001
BA	Itabuna	UNICOR BA	45600-200	1	-14,786057	-39,277320
BA	Jequié	ANGIOMED	45200-970	1	-13,859331	-40,086035
BA	Juazeiro	PROMATRE DE JUAZEIRO	48903-909	1	-9,411323	-40,504538
BA	Salvador	HOSPITAL DA BAHIA	41810-011	1	-12,987677	-38,450869
BA	Salvador	HOSPITAL ANA NERY	40320-010	1	-12,957170	-38,495965
BA	Salvador	HOSPITAL ALIANÇA	40295-140	1	-13,001402	-38,480586
BA	Salvador	HOSPITAL ESPANHOL	40140-110	2	-13,005839	-38,532624
BA	Salvador	HOSPITAL JORGE VALENTE	40170-130	1	-13,005898	-38,500733
BA	Salvador	HOSPITAL GERAL ROBERTO SANTOS	41180-900	2	-12,955412	-38,450480
BA	Salvador	HOSPITAL SALVADOR	40210-341	1	-12,997660	-38,512942
BA	Salvador	HOSPITAL PROHOPE	41338-700	1	-12,899593	-38,410409
BA	Salvador	HOSPITAL PORTUGUES	40140-901	2	-13,002717	-38,524767
BA	Salvador	HOSPITAL SAO RAFAEL	41253-190	2	-12,927874	-38,430071
BA	Salvador	HOSPITAL SANTA ISABEL	40050-410	3	-12,970955	-38,503462
BA	Salvador	HOSPITAL UNIVERSITARIO PROFESSOR EDGARD SANTOS	40110-060	2	-12,993201	-38,520275
BA	Salvador	CARDIO PULMONAR DA BAHIA	40170-130	1	-13,005938	-38,500296
BA	Salvador	FBC	41810-010	2	-12,994015	-38,458331
BA	Salvador	NUCLEO PRO SAUDE	40415-065	1	-12,925083	-38,511346
BA	Santo Antônio de Jesus	INCAR	44571-013	1	-12,964080	-39,258315
BA	Teixeira de Freitas	HOSPITAL SOBRASA	45987-088	1	-17,537383	-39,733372
BA	Teixeira de Freitas	INVASCE INSTITUTO DE CIRURGIA VASCULAR E ENDOVASCULAR	45987-088	1	-17,537383	-39,733372
BA	Vitória da Conquista	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	45000-195	1	-14,853970	-40,844837

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
PE	Cabo de Santo Agostinho	HOSPITAL DOM HELDER CAMARA	54510-000	1	-8,250474	-35,008779
PE	Caruaru	HOSPITAL MESTRE VITALINO	55016-430	1	-8,245347	-35,974047
PE	Caruaru	PROCORDIS	55014-020	1	-8,269854	-35,976050
PE	Caruaru	IND		1	-8,278128	-35,976234
PE	Garanhuns	CARDIO VASCULAR AGRESTE	55296-250	1	-8,886463	-36,481631
PE	Olinda	HOSPITAL CIDADE PATRIMONIO	53030-010	1	-7,995038	-34,839723
PE	Olinda	HOSPITAL ESPERANCA OLINDA	53130-410	1	-7,987099	-34,838367
PE	Olinda	PRONTIMAGEM	53130-410	1	-7,987700	-34,839093
PE	Paulista	HOSPITAL CENTRAL NOSSA SENHORA APARECIDA	53403-740	1	-7,958848	-34,871718
PE	Paulista	HOSPITAL NOSSA SENHORA DO O PAULISTA	53439-000	1	-7,947036	-34,826380
PE	Petrolina	HGU HOSPITAL GERAL E URGENCIA	56306-040	1	-9,391040	-40,520842
PE	Petrolina	HOSPITAL DA UNIMED EM PETROLINA	56328-010	1	-9,394287	-40,483882
PE	Petrolina	HOSPITAL MEMORIAL PETROLINA	56302-970	1	-9,393582	-40,498599
PE	Petrolina	NEUROCARDIO	56304-210	1	-9,393487	-40,498931
PE	Petrolina	CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM	56304-040	1	-9,393321	-40,498888
PE	Petrolina	IND		1	-9,390352	-40,503852
PE	Recife	HOSPITAL AGAMENON MAGALHAES	52070-230	1	-8,030355	-34,907108
PE	Recife	HOSPITAL DAS CLINICAS	50740-900	1	-8,047545	-34,946094
PE	Recife	HOSPITAL JAYME DA FONTE	52011-010	2	-8,051274	-34,900196
PE	Recife	HOSPITAL ESPERANCA S A	50070-480	1	-8,067027	-34,894981
PE	Recife	HOSPITAL PELOPIDAS SILVEIRA	50730-680	1	-8,072192	-34,950485
PE	Recife	HOSPITAL MEMORIAL SAO JOSE	50070-160	2	-8,059363	-34,897258
PE	Recife	HOSPITAL UNIMED RECIFE III	50100-060	1	-8,064458	-34,891826
PE	Recife	REAL HOSPITAL PORTUGUES	52010-902	3	-8,064008	-34,898398
PE	Recife	PROCAPE	74970-240	2	-8,049043	-34,887336
PE	Recife	UNICORDIS	50070-160	1	-8,040547	-34,882634
PE	Recife	MAXIMAGEM	50100-010	2	-8,059301	-34,897195
PE	Recife	IND		2	-8,060327	-34,891743
PE	Serra Talhada	IND		1	-7,989015	-38,298841
ES	Cachoeiro de Itapemirim	HECI HOSPITAL EVANGELICO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM	29308-065	1	-20,843880	-41,113870
ES	Cariacica	IND		1	-20,263821	-40,420556
ES	Colatina	SAO BERNARDO APART HOSPITAL S A	29712-400	1	-19,518308	-40,606354
ES	Linhares	HOSPITAL RIO DOCE	29900-010	1	-19,397962	-40,070655
ES	Muqui	UNIDADE SANITARIA DE MUQUI	29480-000	1	-20,948359	-41,345047
ES	São Mateus	HOSPITAL MERIDIONAL SAO MATEUS	29933-010	1	-18,724045	-39,848291
ES	Vila Velha	CENTRO MEDICO HOSPITALAR DE VILA VELHA S A	29107-250	1	-20,344204	-40,296966
ES	Vila Velha	HOSPITAL EVANGELICO DE VILA VELHA	29118-060	2	-20,346039	-40,343241
ES	Vila Velha	BIOIMAGEM CARDIO VASCULAR LTDA	29102-020	1	-20,360587	-40,295664
ES	Vitória	HOSPITAL ESTADUAL CENTRAL	29010-430	1	-20,316980	-40,340295
ES	Vitória	HOSPITAL UNIVERSITARIO CASSIANO ANTONIO MORAES HUCAM	29043-260	2	-20,300064	-40,318226
ES	Vitória	INSTITUTO DO CORACAO	29050-470	1	-20,315349	-40,297275
ES	Vitória	IND		2	-20,296479	-40,298563
MG	Araxá	IUCI MEDICINA CARDIOVASCULAR ARAXA	38183-085	1	-19,589350	-46,937733
MG	Araxá	HOSPITAL UNIMED ARAXA	38183-390	1	-19,613475	-46,936668
MG	Araxá	HOSPITAL REGIONAL DOM BOSCO	38183-970	1	-19,589350	-46,937733
MG	Barbacena	HOSPITAL IBIAPABA CEBAMS	36201-004	1	-21,221067	-43,778310
MG	Barbacena	HEMODINAMICA	36200-032	1	-21,220845	-43,777745
MG	Belo Horizonte	BH HOSPITAL GOVERNADOR ISRAEL PINHEIRO HGIP	30130-110	1	-19,923565	-43,931210

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
MG	Belo Horizonte	BIOCOR INSTITUTO	30220-330	4	-19,981312	-43,944708
MG	Belo Horizonte	HOSP DAS CLINICAS DA UNIV FED DE MINAS GERAIS EBSERH	30130-100	1	-19,924298	-43,928208
MG	Belo Horizonte	HOSPITAL MADRE TERESA	30441-070	2	-19,943205	-43,957038
MG	Belo Horizonte	HOSPITAL LIFECENTER	30110-921	1	-19,935163	-43,924579
MG	Belo Horizonte	HOSPITAL JOAO XXIII	30130-100	1	-19,925715	-43,931297
MG	Belo Horizonte	HOSPITAL METROPOLITANO DOUTOR CELIO DE CASTRO HMDCC	30620-090	1	-19,985598	-44,006672
MG	Belo Horizonte	HOSPITAL UNIMED UNIDADE CONTORNO	30110-017	1	-19,921912	-43,919703
MG	Belo Horizonte	HOSPITAL SEMPER	30130-110	1	-19,925932	-43,931837
MG	Belo Horizonte	CATHE	30110-072	3	-19,917996	-43,951863
MG	Belo Horizonte	INTERLAB CARDIOLOGIA	31130-122	1	-19,889055	-43,949623
MG	Belo Horizonte	IDCMG	31110-590	1	-19,902403	-43,933831
MG	Betim	HOSPITAL MATER DEI SA	32673-440	1	-19,940817	-44,147747
MG	Betim	HOSPITAL UNIMED UNIDADE BETIM	32671-150	1	-19,958149	-44,171225
MG	Betim	IHB	32600-125	1	-19,969132	-44,196409
MG	Carangola	IND		1	-20,731603	-42,030626
MG	Cataguases	IRMANDADE DA SANTA CASA DE MISERICORDIA DE CATAGUASES	36772-000	1	-22,194958	-46,740765
MG	Conselheiro Lafaiete	HOSPITAL E MATERNIDADE SAO JOSE	36406-056	1	-20,665576	-43,799389
MG	Conselheiro Lafaiete	INSTITUTO DE DOENCAS CARDIOVASCULARES SAO JOSE	36406-056	1	-20,665576	-43,799389
MG	Contagem	ANGIOCARDIO LTDA	32215-000	1	-19,965974	-44,014772
MG	Contagem	HEMODINAMICA SANTA RITA	32215-000	1	-19,965974	-44,014772
MG	Curvelo	HOSPITAL SANTO ANTONIO	35790-381	1	-19,966024	-44,014772
MG	Diamantina	IND		1	-18,246392	-43,600685
MG	Divinópolis	HOSPITAL SAO JOAO DE DEUS	35500-227	1	-20,143847	-44,874095
MG	Divinópolis	CARDIOCINE	35500-017	1	-20,141655	-44,885936
MG	Divinópolis	CARDIOMIX	35500-155	1	-20,134392	-44,883429
MG	Divinópolis	IND		1	-20,145056	-44,877527
MG	Extrema	HOSPITAL E MATERN SAO LUCAS DE EXTREMA	37640-000	1	-22,861219	-46,327123
MG	Formiga	HOSPITAL SAO LUIZ DE FORMIGA	35570-090	1	-20,461387	-45,425109
MG	Governador Valadares	HOSPITAL BOM SAMARITANO	35044-220	1	-18,894219	-41,948815
MG	Governador Valadares	HOSPITAL SAO LUCAS	35010-030	1	-18,851706	-41,946387
MG	Governador Valadares	HOSPITAL UNIMED GOVERNADOR VALADARES	35057-730	1	-18,852796	-41,961891
MG	Governador Valadares	CENTRO AVANÇADO DE CARDIOLOGIA	35044-220	1	-18,894209	-41,948815
MG	Governador Valadares	INSTITUTO DO CORACAO DO LESTE MINEIRO	35010-030	1	-18,851655	-41,946397
MG	Ipatinga	HOSPITAL MARCIO CUNHA	35160-158	1	-19,496119	-42,538773
MG	Itabira	ANGIOCOR	35900-062	1	-19,612357	-43,224028
MG	Itabira	IND		1	-19,626880	-43,230505
MG	Itajubá	HOSPITAL ESCOLA AISI ITAJUBA	37500-080	1	-22,419165	-45,460266
MG	Ituiutaba	HCI ITUIUTABA CARDIOS CIENCIAS LTDA	38300-070	1	-18,977256	-49,465687
MG	Ituiutaba	INSTITUTO CARDIOLOGICO DO PONTAL	38300-160	1	-18,963678	-49,457416
MG	Juiz de Fora	HOSPITAL REGIONAL JOAO PENIDO	36048-001	1	-21,678771	-43,347610
MG	Juiz de Fora	SABINCOR	36020-200	1	-21,766802	-43,331892
MG	Juiz de Fora	IND		1	-21,764932	-43,349170
MG	Juiz de Fora	IND		1	-21,764932	-43,349170
MG	Lavras	HOSPITAL VAZ MONTEIRO	37200-160	1	-21,242048	-44,996000
MG	Lavras	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE LAVRAS	37200-140	1	-21,244550	-44,999790
MG	Lavras	IND		1	-21,248028	-44,999452
MG	Manhuaçu	HOSPITAL CESAR LEITE	36900-073	1	-20,255640	-42,030623
MG	Montes Claros	HOSPITAL AROLDI TOURINHO	39400-162	1	-16,710084	-43,865746

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
MG	Montes Claros	HOSPITAL SANTA CASA DE MONTES CLAROS	39400-103	2	-16,725114	-43,870352
MG	Montes Claros	IND		1	-16,730662	-43,859356
MG	Muriae	CASA DE CARIDADE DE MURIAE HOSPITAL SAO PAULO	36880-103	1	-21,137710	-42,365137
MG	Muriae	HOSPITAL PRONTOCOR DE MURIAE	36884-002	1	-21,129626	-42,373033
MG	Patos de Minas	HOSPITAL VERA CRUZ	38700-160	1	-18,600374	-46,516607
MG	Patrocínio	INSTITUTO DO CORACAO DE PATROCINIO	38747-500	1	-18,947373	-46,986882
MG	Pirapora	IND		1	-17,348753	-44,945882
MG	Poços de Caldas	HOSPITAL POCOS DE CALDAS	37700-483	1	-21,778809	-46,600080
MG	Poços de Caldas	HOSPITAL SANTA LUCIA HOSPITAL DO CORACAO	37706-106	2	-21,809843	-46,556411
MG	Ponte Nova	HOSPITAL ARNALDO GAVAZZA FILHO	35430-213	1	-20,405540	-42,890862
MG	Pouso Alegre	HOSPITAL DAS CLIN SAMUEL LIBANIO POUSO ALEGRE	37553-079	1	-22,226396	-45,930029
MG	São Sebastião do Paraíso	Santa Casa de Misericórdia de São Sebastião do Paraíso		1	-20,925793	-46,982704
MG	Sete Lagoas	HOSPITAL NOSSA SENHORA DAS GRACAS	35701-007	1	-19,465450	-44,239655
MG		IND		1		
MG	Teófilo Otoni	HOSPITAL SANTA ROSALIA	39800-022	1	-17,862665	-41,507087
MG	Ubá	HOSPITAL SANTA ISABEL	36500-117	1	-21,115286	-42,958011
MG	Uberaba	HOSPITAL DE CLINICAS DA UFTM	38025-440	2	-19,755760	-47,930553
MG	Uberaba	CIMI CENTRO INTEGRADO DE MEDICINA INVASIVA	38065-065	1	-19,743498	-47,938136
MG	Uberaba	INSTITUTO UBERABENSE DE CARDIOLOGIA INVASIVA IUCI	38050-400	1	-19,757536	-47,954618
MG	Uberlândia	HOSPITAL DE CLINICAS DE UBERLANDIA	38405-320	3	-18,882542	-48,260300
MG	Uberlândia	HOSPITAL SANTA GENOVEVA	38400-450	2	-18,914079	-48,285717
MG	Uberlândia	HOSPITAL SANTA CLARA	38400-124	1	-18,920045	-48,281246
MG	Uberlândia	HOSPITAL SANTA CATARINA ANEXO HMMDOLC	38400-434	1	-18,916447	-48,280276
MG	Uberlândia	MADRECOR HOSPITAL	38408-186	1	-18,927868	-48,238825
MG	Uberlândia	ICT	38408-186	1	-18,927868	-48,238825
MG	Uberlândia	ICT	38411-186	1	-18,947659	-48,269730
MG	Uberlândia	HEMODIN	38411-186	1	-18,947659	-48,269730
MG	Uberlândia	IND		1	-18,918311	-48,271872
MG	Varginha	HOSPITAL HUMANITAS UNIMED	37006-710	1	-21,565864	-45,446656
MG	Varginha	CARDIOCINE	37006-710	1	-21,565968	-45,447067
MG	Viçosa	HOSPITAL SAO JOAO BATISTA	36570-000	1	-20,745600	-42,880236
RJ	Angra dos Reis	HOSPITAL DE PRAIA BRAVA	23950-080	1	-23,003948	-44,479591
RJ	Araruama	HCLAGOS	28970-000	1	-22,870784	-42,342863
RJ	Barra Mansa	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE BARRA MANSA	27310-420	1	-22,540780	-44,173906
RJ	Cabo Frio	CLINICA SANTA HELENA	28906-290	1	-22,877211	-42,014608
RJ	Cabo Frio	HOSPITAL SANTA IZABEL	28906-170	1	-22,877384	-42,013021
RJ	Cabo Frio	CDA CENTRO DE DIAGNOSTICO AVANCADOS S A LTDA	28906-290	2	-22,877211	-42,014608
RJ	Campos dos Goytacazes	HOSPITAL DR BEDA	28010-140	1	-21,763970	-41,325720
RJ	Campos dos Goytacazes	HOSPITAL ESCOLA ALVARO ALVIM	28035-211	1	-21,758386	-41,334193
RJ	Campos dos Goytacazes	HOSPITAL GERAL PRONTO CARDIO	28010-076	1	-21,762150	-41,325951
RJ	Campos dos Goytacazes	HEMOCARDIO LTDA CARDIOCAMPOS	28010-272	1	-21,762184	-41,325968
RJ	Campos dos Goytacazes	HEMODINAMICA	28035-053	1	-21,761136	-41,331580
RJ	Campos dos Goytacazes	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE CAMPOS	28035-053	1	-21,761136	-41,331580
RJ	Duque de Caxias	HOSPITAL CAXIAS DOR	25071-182	1	-22,795587	-43,296043
RJ	Duque de Caxias	HOSPITAL DE CLINICAS MARIO LIONI	25070-420	1	-22,795587	-43,296043
RJ	Duque de Caxias	HSCOR	25075-100	2	-22,795421	-43,297857
RJ	Itaperuna	HOSPITAL SAO JOSE DO AVAI	28300-000	3	-21,202010	-41,889771
RJ	Itaperuna	SERVICOS H C	28300-000	3	-21,202010	-41,889771

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
RJ	Macaé	HOSPITAL SAO JOAO BATISTA DE MACAE	27913-100	1	-22,378018	-41,775605
RJ	Macaé	PRONTOVASC COSTA DO SOL SERVICOS MEDICOS LTDA	27913-100	1	-22,378018	-41,775605
RJ	Niterói	CHN COMPLEXO HOSPITALAR DE NITEROI	24020-090	1	-22,894655	-43,115662
RJ	Niterói	HOSPITAL GERAL DO INGA	24210-470	1	-22,903371	-43,126842
RJ	Niterói	HOSPITAL UNIVERSITARIO ANTONIO PEDRO	24033-900	1	-22,895219	-43,112467
RJ	Niterói	HOSPITAL ICARAI	24030-215	2	-22,894277	-43,112917
RJ	#N/D	EMCOR	26210-140	1	-22,758956	-43,447564
RJ	#N/D	KMG	26210-140	1	-22,758956	-43,447564
RJ	#N/D	SINCORDIS	26210-141	1	-22,758956	-43,447564
RJ	Petrópolis	BENEFICENCIA PORTUGUESA DE PETROPOLIS	25655-374	1	-22,519230	-43,193750
RJ	Petrópolis	HOSPITAL SANTA TERESA	25680-003	1	-22,507830	-43,193302
RJ	Queimados	CMD CENTRO MEDICO E DIAGNOSTICO	26320-000	1	-22,715258	-43,554928
RJ	Rio de Janeiro	HEMOCOR	22730-120	1	-22,918283	-43,374008
RJ	Rio de Janeiro	HEMOPAN	20520-060	1	-22,925399	-43,227860
RJ	Rio de Janeiro	PRONTOCINE SERVICOS DE HEMODINAMICA	20550-012	1	-22,921217	-43,221669
RJ	Rio de Janeiro	HSCOR NORTE DOR	21351-021	1	-22,880549	-43,329774
RJ	Rio de Janeiro	HSCOR HOSPITAL IPANEMA PLUS	22411-001	1	-22,983549	-43,200572
RJ	Rio de Janeiro	HCJ HOSPITAL DE CLINICAS DE JACAREPAGUA	22730-120	1	-22,918283	-43,373911
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL BARRA DOR	22775-002	1	-22,983284	-43,367635
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL BALBINO	21021-490	1	-22,843739	-43,263102
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL ADVENTISTA SILVESTRE	22241-220	2	-22,942745	-43,204583
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL 4 CENTENARIO	20241-263	1	-22,927254	-43,192212
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL CASA SAO BERNARDO	22640-102	1	-22,999574	-43,344997
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL COPA STAR	22031-012	2	-22,966678	-43,188589
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL COPA DOR	22031-011	1	-22,965578	-43,190427
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL ILHA DO GOVERNADOR	21920-000	1	-22,797328	-43,189961
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL OESTE DOR	23045-160	1	-22,908368	-43,559386
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL OESTE DOR	23045-160	4	-22,908368	-43,559386
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL NORTE DOR	21351-021	1	-22,880559	-43,329828
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL NAVAL MARCILIO DIAS	20725-090	2	-22,913978	-43,283461
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL PRO CRIANCA JUTTA BATISTA	22280-020	1	-22,956427	-43,187823
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL PRO CRIANCA	22280-020	1	-22,956427	-43,187823
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL PRO CARDIACO	22280-020	2	-22,956184	-43,187185
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL PANAMERICANO	20520-060	1	-22,925478	-43,227817
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL SAMARITANO	22251-050	1	-22,946462	-43,186033
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL RIOMAR	22793-312	1	-22,999106	-43,407113
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL QUINTA DOR	20941-150	1	-22,907706	-43,221079
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	20270-320	1	-22,916125	-43,214875
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL SAO MATHEUS	21810-031	1	-22,881728	-43,463458
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL SAO LUCAS	22061-080	1	-22,972441	-43,192462
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL SAO FRANCISCO NA PROVIDENCIA DE DEUS	20530-001	1	-22,939936	-43,248313
RJ	Rio de Janeiro	HSCOR HOSPITAL IPANEMA PLUS	22411-001	1	-22,983519	-43,200476
RJ	Rio de Janeiro	HOSPITAL VITORIA AMC	22793-334	2	-22,992184	-43,370032
RJ	Rio de Janeiro	MS HGB HOSPITAL GERAL DE BONSUCESSO	21041-000	2	-22,866623	-43,248354
RJ	Rio de Janeiro	MS INCA HOSPITAL DO CANCER I	20230-130	1	-22,912331	-43,188780
RJ	Rio de Janeiro	MS HSE HOSPITAL DOS SERVIDORES DO ESTADO	20221-160	1	-22,896710	-43,188411
RJ	Rio de Janeiro	SAMARITANO BARRA	22640-102	1	-22,992056	-43,370333
RJ	Rio de Janeiro	PRO CARDIACO	22420-020	1	-22,983760	-43,200579

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
RJ	Rio de Janeiro	UNIMED RIO HOSPITAL BARRA DA TIJUCA	22775-003	2	-22,988892	-43,364115
RJ	Rio de Janeiro	UFRJ HOSPITAL UNIVERSITARIO CLEMENTINO FRAGA FILHO	21941-590	1	-22,842100	-43,237308
RJ	Rio de Janeiro	UERJ HOSPITAL UNIV PEDRO ERNESTO	20551-900	3	-22,914539	-43,237283
RJ	São Gonçalo	HOSPITAL SAO JOSE DOS LIRIOS	24440-000	1	-22,833093	-43,058771
RJ	São Gonçalo	CINECARDIS	24440-000	1	-22,833093	-43,058771
RJ	Vassouras	HUV HOSPITAL UNIVERSITARIO DE VASSOURAS	27700-000	1	-22,395403	-43,653362
RJ	Volta Redonda	CARDIOCINE	27255-430	1	-22,516799	-44,101887
RJ	Volta Redonda	HOSPITAL UNIMED	27258-000	1	-22,534837	-44,076808
RJ	Volta Redonda	IND		1	-22,516254	-44,096052
SP	Americana	INSTITUTO CARDIOVASCULAR DE AMERICANA LTDA	13468-000	1	-22,748480	-47,337905
SP	Amparo	DATA X	13901-901	1	-22,696943	-46,768407
SP	Araçatuba	SANTA CASA DE ARACATUBA HOSPITAL SAGRADO CORACAO DE JESUS	16015-000	1	-21,206182	-50,429379
SP	Araraquara	HOSPITAL SAO PAULO	14802-412	1	-21,778373	-48,176188
SP	Araraquara	ANGIOCATH	14802-500	1	-21,764475	-48,173668
SP	Araraquara	IND		1	-21,781365	-48,174631
SP	Araras	CARDIUS ARARAS	13600-730	1	-22,360382	-47,380000
SP	Araras	HOSPITAL SAO LUIZ DE ARARAS	13600-695	1	-22,357694	-47,379945
SP	Araras	VITTA IN CORE NUCLEO DE ASSISTENCIA A VIDA ARARAS	13600-695	2	-22,360382	-47,380000
SP	Atibaia	INOVA HEMODINAMICA ATIBAIA	12941-900	1	-23,116438	-46,543306
SP	Barretos	HOSPITAL DE AMOR NOSSA SENHORA	14785-000	1	-20,574910	-48,585390
SP	Barretos	HECARDI HEMODINAMICA E CARDIOLOGIA	14780-320	1	-20,559208	-48,573835
SP	Barretos	SANTA CASA DE BARRETOS	14780-320	1	-20,559208	-48,573835
SP	Bauru	HOSPITAL DE BASE DE BAURU	17015-130	1	-22,330363	-49,076909
SP	Bauru	HOSPITAL DO CORACAO BAURU	17015-311	1	-22,326125	-49,071372
SP	Bauru	HOSPITAL UNIMED DE BAURU	17035-500	2	-22,321999	-48,975523
SP	Bauru	HOSPITAL ESTADUAL BAURU	17033-360	1	-22,338744	-49,028409
SP	Botucatu	HOSPITAL DAS CLINICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU	18618-687	4	-22,891046	-48,496277
SP	Bragança Paulista	VAN GOGH	12916-350	1	-22,976875	-46,536040
SP	Bragança Paulista	HOSPITAL BRAGANTINO	12914-500	1	-22,971960	-46,532907
SP	Bragança Paulista	HOSPITAL SAO PEDRO BRAGANCA	12914-500	1	-22,971960	-46,532907
SP	Campinas	HOSPITAL E MATERNIDADE CELSO PIERRO	13034-685	1	-22,920698	-47,120113
SP	Campinas	HOSPITAL DAS CLINICAS DA UNICAMP DE CAMPINAS	13024-500	1	-22,828857	-47,064593
SP	Campinas	HOSPITAL SAMARITANO DE CAMPINAS	13041-317	2	-22,917183	-47,060346
SP	Campinas	HEMOTEC	13010-142	1	-22,901121	-47,055645
SP	Campinas	HEMODINAMICA MADRE THEODORA	13087-567	1	-22,840449	-47,051679
SP	Catanduva	HOSPITAL PADRE ALBINO CATANDUVA	15800-280	1	-21,141047	-48,975857
SP	Catanduva	UNIMED HOSPITAL SAO DOMINGOS	15800-640	1	-21,156133	-48,985373
SP	Catanduva	CARDIOLOGIA CATANDUVA	15800-640	1	-21,156133	-48,985373
SP	Cotia	HOSPITAL SAO FRANCISCO SC LTDA	06717-100	1	-23,606793	-46,920897
SP	Fernandópolis	SANTA CASA DE FERNANDOPOLIS	15601-012	1	-20,295732	-50,247114
SP	Franca	SANTA CASA DE FRANCA	14400-730	1	-20,537931	-47,398955
SP	Franca	HEMODINAMICA FRANCA	14406-352	1	-20,541434	-47,423849
SP	Franco Morato	IND		1	-23,293231	-46,732801
SP	Guaratinguetá	HOSPITAL FREI GALVAO	12502-380	2	-22,814819	-45,184399
SP	Guaratinguetá	CLINICA MEDICA BRAVO E DEMOLINARI	12502-380	1	-22,814819	-45,184399
SP	Guarujá	HOSPITAL SANTO AMARO	11410-908	1	-23,990834	-46,253534
SP	Guarulhos	HOSPITAL CARLOS CHAGAS	07012-040	1	-23,471754	-46,528521
SP	Guarulhos	HOSPITAL STELLA MARIS	07041-020	2	-23,478607	-46,551446

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
SP	Indaiatuba	HOSPITAL AUGUSTO DE OLIVEIRA CAMARGO	13330-800	1	-23,092115	-47,212571
SP	Indaiatuba	HOSPITAL SANTA IGNES	13334-085	1	-23,085137	-47,196314
SP	Itapeva	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE ITAPEVA	18400-030	1	-23,988351	-48,877073
SP	Jacareí	HOSPITAL ALVORADA JACAREI	12307-060	1	-23,295544	-45,961282
SP	Jacareí	HOSPITAL DE CLINICAS ANTONIO AFONSO	12327-270	1	-23,306048	-45,971744
SP	Jaú	HOSPITAL AMARAL CARVALHO JAU	17210-080	1	-22,291372	-48,550029
SP	Jaú	SANTA CASA DE JAU	17201-340	1	-22,291748	-48,562311
SP	Jundiaí	HCSVP HOSPITAL SAO VICENTE	13201-625	2	-23,183808	-46,890252
SP	Jundiaí	INTERMEDICA HPS HOSPITAL PAULO SACRAMENTO	13201-905	2	-23,189225	-46,879005
SP	Jundiaí	HOSPITAL REGIONAL DE JUNDIAI	13201-046	1	-23,182228	-46,890116
SP	Limeira	SANTA CASA DE LIMEIRA	13480-470	1	-22,579289	-47,400418
SP	Lorena	ANGIOVALE	12600-100	1	-22,734423	-45,120188
SP	Marília	HOSPITAL DAS CLINICAS HCFAMEMA	17519-080	1	-22,227085	-49,935757
SP	Marília	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MARILIA	17525-160	1	-22,239807	-49,962120
SP	Marília	SANTA CASA DE MARILIA	17515-900	1	-22,212736	-49,939102
SP	Marília	IND		1	-22,216946	-49,952781
SP	Mauá	HOSPITAL AMERICA	09310-320	1	-23,670173	-46,449632
SP	Mauá	IND		1	-23,667940	-46,449593
SP	Mogi das Cruzes	HOSPITAL SANTANA	08730-500	1	-23,533444	-46,205405
SP	Mogi das Cruzes	HOSPITAL BIOCOR	08710-160	1	-23,520748	-46,184914
SP	Mogi Guaçu	SAO FRANCISCO HEMODINAMICA	13845-420	1	-22,352864	-46,950877
SP	Osasco	HOSPITAL REGIONAL DR VIVALDO MARTINS SIMOES OSASCO	06216-240	1	-23,524937	-46,771784
SP	Osasco	HOSPITAL SINO BRASILEIRO	06093-020	1	-23,531535	-46,781696
SP	Osasco	LABORATORIO DELBONI AURIEMO	06016-040	1	-23,533899	-46,781641
SP	Osasco	IND		1	-23,533228	-46,779229
SP	Ourinhos	ICO INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DE OURINHOS LTDA	19900-240	1	-22,983680	-49,863524
SP	Piracicaba	HOSPITAL DOS FORNECEDORES DE CANA DE PIRACICABA	13405-233	1	-22,712230	-47,657950
SP	Piracicaba	HEMODINAMICA DA SANTA CASA DE PIRACICABA	13419-155	2	-22,737272	-47,643293
SP	Piracicaba	PROTECARDIO CLINICA DE HEMODINAMICA PIRACICABA	13405-233	1	-22,712240	-47,658004
SP	Piracicaba	SANTA CASA DE PIRACICABA	13419-155	2	-22,737292	-47,643540
SP	Presidente Prudente	HOSPITAL DOMINGOS LEONARDO CERAVOLO PRESIDENTE PRUDENTE	19050-680	1	-22,131283	-51,408322
SP	Presidente Prudente	HOSPITAL E MATERNIDADE NOSSA SENHORA DAS GRACAS	19015-140	1	-22,121285	-51,389314
SP	Presidente Prudente	INSTITUTO DO CORACAO	19013-810	1	-22,129965	-51,393792
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL DAS CLINICAS FAEPA RIBEIRAO PRETO	14048-900	4	-21,162870	-47,851734
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL SAO LUCAS RIBEIRAO PRETO	14015-130	2	-21,188523	-47,804518
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL SAO FRANCISCO RIBEIRAO PRETO	14015-130	1	-21,184945	-47,809135
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL IMACULADA CONCEICAO RIBEIRAO PRETO	14010-090	1	-21,180535	-47,814085
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL VIVER RIBEIRAO PRETO	14025-350	1	-21,198583	-47,811286
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL UNIMED RIBEIRAO PRETO	14110-000	1	-21,225702	-47,816341
SP	Ribeirão Preto	HOSPITAL SAO PAULO RIBEIRAO PRETO	14025-100	1	-21,184384	-47,815753
SP	Ribeirão Preto	SANTA CASA DE RIBEIRAO PRETO	14085-000	1	-21,167919	-47,805624
SP	Ribeirão Preto	H C I HEMODINAMICA E CARDIOLOGIA INVASIVA	14085-000	2	-21,167919	-47,805624
SP	Ribeirão Preto	IND		1		
SP	Rio Claro	SANTA CASA DE RIO CLARO	13500-330	1	-22,415414	-47,556781
SP	Rio Claro	HOSPITAL SANTA FILOMENA DE RIO CLARO	13500-410	1	-22,409563	-47,561662
SP	Santo André	HOSPITAL ESTADUAL MARIO COVAS DE SANTO ANDRE	09190-615	2	-23,670741	-46,533319
SP	Santo André	HOSPITAL E MATERNIDADE DR CRISTOVAO DA GAMA	09030-010	1	-23,668411	-46,526601
SP	Santo André	HOSPITAL E MATERNIDADE BRASIL	09020-110	1	-23,667717	-46,531819

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
SP	Santos	HOSPITAL ANA COSTA DE SANTOS	11075-400	2	-23,957311	-46,333556
SP	Santos	SANTA CASA DE SANTOS	11075-900	2	-23,944819	-46,336610
SP	Santos	ISH - INSTITUTO SANTISTA DE HEMODINAMICA LTDA	11060-000	1	-23,951141	-46,331377
SP	Santos	ANGIOCOPPORE	11065-001	2	-23,949125	-46,336051
SP	Santos	TOMOSANTOS	11065-001	2	-23,949125	-46,336051
SP	São Bernardo do Campo	HOSPITAL ANCHIETA	09715-090	1	-23,713905	-46,544639
SP	São Bernardo do Campo	HOSPITAL DE CLINICAS MUNICIPAL	09850-550	1	-23,733112	-46,578533
SP	São Bernardo do Campo	HOSPITAL SAO BERNARDO	09750-660	1	-23,693021	-46,553798
SP	São Bernardo do Campo	ABC IMAGEM	09715-090	1	-23,713931	-46,544251
SP	São Caetano do Sul	HOSPITAL SAO LUIZ SAO CAETANO	09581-110	1	-23,629023	-46,579389
SP	São Carlos	SERVICO DE HEMODINAMICA DE SAO CARLOS	13561-060	1	-22,011929	-47,901044
SP	São João da Boa Vista	SANTA CASA DE MISERICORDIA DONA CAROLINA MALHEIROS SJBV	13870-720	1	-21,981961	-46,795415
SP	São João da Boa Vista	SANCOR SAO JOAO DA BOA VISTA	13870-720	1	-21,981961	-46,795415
SP	São João da Boa Vista	IND		1	-21,974291	-46,793515
SP	São Joaquim da Barra	CENTRO DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM CDI SAO JOAQUIM DA BARRA	14600-000	1	-20,587029	-47,861874
SP	São José do Rio Preto	HOSPITAL DE BASE DE SAO JOSE DO RIO PRETO	15090-000	3	-20,828210	-49,397609
SP	São José do Rio Preto	AUSTACOR	15070-650	1	-20,822694	-49,365272
SP	São José do Rio Preto	IMC INSTITUTO DE MOLESTIAS CARDIOVASCULARES	15015-210	2	-20,822488	-49,391214
SP	São José do Rio Preto	CRIVA	15015-750	1	-20,822504	-49,389876
SP	São José do Rio Preto	ULTRAX SANTA CASA SAO JOSE DO RIO PRETO	15025-500	1	-20,803808	-49,386748
SP	São José do Rio Preto	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE SAO JOSE DO RIO PRETO	15025-500	2	-20,803808	-49,386748
SP	São José dos Campos	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE SAO JOSE DOS CAMPOS	12210-110	1	-23,186790	-45,882573
SP	São José dos Campos	ANGIOCENTER	12243-001	1	-23,196356	-45,894828
SP	São José dos Campos	HOSPITAL POLICLIN	12243-001	1	-23,196356	-45,894828
SP	São José dos Campos	HOSPITAL PIO XII	12212-110	1	-23,163018	-45,900500
SP	São José dos Campos	HOSPITAL VIVALLE	12244-380	1	-23,198407	-45,916203
SP	São Paulo	AMERICAS SERVICO E SAUDE	01418-100	1	-23,567431	-46,651034
SP	São Paulo	HOSP ALVORADA MOEMA	04028-001	1	-23,601627	-46,661015
SP	São Paulo	HC DA FMUSP HOSPITAL DAS CLINICAS SAO PAULO	05403-010	2	-23,557462	-46,670150
SP	São Paulo	HOSP DA PENHA	03632-030	1	-23,527814	-46,550127
SP	São Paulo	HOSP AVICCENA	03303-000	1	-23,544131	-46,585709
SP	São Paulo	HOSPITAL BP -REAL E BENEMERITA ASSOCIACAO PORTUGUESA DE BENEFICENCIA	01323-900	8	-23,566917	-46,641950
SP	São Paulo	HOSPITAL BOSQUE DA SAUDE	04142-082	1	-23,613591	-46,620857
SP	São Paulo	HOSPITAL DOM PEDRO	03102-000	1	-23,552164	-46,624627
SP	São Paulo	HOSPITAL DO RIM E HIPERTENSAO	04038-002	1	-23,596382	-46,645886
SP	São Paulo	HOSPITAL DO CORACAO	04004-030	3	-23,572804	-46,643778
SP	São Paulo	HOSPITAL E MATERNIDADE SANTA MARIA CRUZ AZUL	01538-900	1	-23,566297	-46,621873
SP	São Paulo	HOSPITAL INFANTIL SABARA	01227-200	1	-23,549768	-46,659308
SP	São Paulo	HOSPITAL IGESP	01331-010	1	-23,560688	-46,650849
SP	São Paulo	HOSPITAL LEFORTE LIBERDADE	01506-000	1	-23,557856	-46,634952
SP	São Paulo	HOSPITAL LEFORTE	05615-190	1	-23,585601	-46,717657
SP	São Paulo	HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN	05652-900	6	-23,599823	-46,715416
SP	São Paulo	HOSPITAL PAULISTANO	01321-001	1	-23,599823	-46,715416
SP	São Paulo	HOSPITAL OSWALDO CRUZ	01323-020	1	-23,599754	-46,715448
SP	São Paulo	HOSPITAL NIPO BRASILEIRO	02189-000	1	-23,507451	-46,569085
SP	São Paulo	HOSPITAL MORIAH	04083-002	1	-23,614748	-46,660286
SP	São Paulo	HOSPITAL SAMARITANO PAULISTA	01317-002	3	-23,564884	-46,646881

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
SP	São Paulo	HOSPITAL SALVALUS	03164-160	1	-23,546690	-46,604542
SP	São Paulo	HOSPITAL SANTA PAULA	04556-100	2	-23,605642	-46,675969
SP	São Paulo	HOSPITAL SANTA MARCELINA SAO PAULO	08270-070	3	-23,554292	-46,461533
SP	São Paulo	HOSPITAL SANTA ISABEL	01238-010	1	-23,542854	-46,650161
SP	São Paulo	HOSPITAL SANTA CATARINA	01310-000	2	-23,559311	-46,659278
SP	São Paulo	HOSPITAL SAO PAULO HOSPITAL DE ENSINO DA UNIFESP SAO PAULO	04024-002	3	-23,597644	-46,643767
SP	São Paulo	HOSPITAL SAO CAMILO POMPEIA	05022-001	1	-23,534256	-46,688292
SP	São Paulo	HOSPITAL SAO CAMILO SANTANA	02406-040	1	-23,487564	-46,626991
SP	São Paulo	HOSPITAL SANTA RITA	04013-004	1	-23,582193	-46,641269
SP	São Paulo	HOSPITAL SIRIO LIBANES	01308-050	10	-23,557098	-46,654496
SP	São Paulo	HOSPITAL SEPACO	04102-900	1	-23,595220	-46,627616
SP	São Paulo	HSANP HOSPITAL	02402-100	1	-23,495678	-46,625668
SP	São Paulo	HOSPITAL VILA NOVA STAR	04544-000	1	-23,590041	-46,673646
SP	São Paulo	SANTA MARINA HOSPITAL GERAL E MATERNIDADE	04378-500	1	-23,657101	-46,653634
SP	São Paulo	SANTA CASA DE SAO PAULO HOSPITAL CENTRAL SAO PAULO	01221-020	2	-23,542868	-46,650309
SP	São Paulo	HC DA FMUSP INSTITUTO DO CORACAO INCOR SAO PAULO	05403-000	7	-23,556960	-46,667847
SP	São Paulo	A C CAMARGO CANCER CENTER	01509-900	1	-23,565373	-46,637789
SP	São Paulo	CEGAL SERVICOS HEMODINAMICOS DIAG E TERAPEUTICOS	01321-000	7	-23,566306	-46,643382
SP	São Paulo	DA VINCI HEMODINAMICA E TERAPEUTICA INTERVENCIONISTA	03184-020	1	-23,563231	-46,589944
SP	São Paulo	CDNI CLINICA DNE INTERVENCAO	01418-000	1	-23,571092	-46,646215
SP	São Paulo	ANGIOCARDIO CENTRO HEMODINAMICAANGIOGRAFIA DIGITAL	01232-010	2	-23,538976	-46,661867
SP	São Paulo	INSTITUTO DE ANGIOCARDIOGRAFIA INTERVENCIONISTA	03303-000	1	-23,544133	-46,585713
SP	São Paulo	INSTITUTO DANTE PAZZANESE DE CARDIOLOGIA IDPC SAO PAULO	04012-180	7	-23,584662	-46,652059
SP	São Paulo	INST CARDIOLOGIA DE SAO PAULOICSP	04556-100	2	-23,605564	-46,676044
SP	São Paulo	FIDI - FUNDACAO INSTITUTO DE PESQUISA E EST DE DIAG POR IMAGEM	01419-002	3	-23,565585	-46,654279
SP	São Paulo	IND		5	-23,564433	-46,649236
SP	Sertãozinho	SER IMAGEM SERTAOZINHO	14160-050	1	-21,135163	-47,992119
SP	Sorocaba	HOSPITAL SANTA LUCINDA SOROCABA	18030-083	1	-23,509431	-47,456241
SP	Sorocaba	HOSPITAL REGIONAL DE SOROCABA	18052-775	1	-23,526804	-47,518204
SP	Sorocaba	HOSPITAL UNIMED DE SOROCABA DR MIGUEL VILLA NOVA SOEIRO	18052-210	1	-23,532763	-47,495791
SP	Sorocaba	DIGIMAGE SOROCABA	18044-010	1	-23,505003	-47,472897
SP	Sorocaba	HEMOCORDIS SOROCABA	18030-083	1	-23,509426	-47,456279
SP	Taubaté	HOSPITAL REGIONAL DO VALE DO PARAIBA	12030-180	2	-23,029437	-45,566903
SP	Valinhos	HOSPITAL E MATERNIDADE GALILEO	13277-280	1	-23,001760	-46,991095
SP	Votuporanga	SANTA CASA DE VOTUPORANGA	15500-003	1	-20,426431	-49,978609
SC	Balneário Camboriú	HOSPITAL UNIMED LITORAL	88331-150	1	-26,969819	-48,639688
SC	Blumenau	HOSPITAL SANTA CATARINA	89020-900	1	-26,926211	-49,055734
SC	Blumenau	HOSPITAL SANTA ISABEL	89010-906	1	-26,923608	-49,065734
SC	Blumenau	CINTILUS MEDICINA NUCLEAR	89020-900	1	-26,926211	-49,055734
SC	Blumenau	KORONAAR HEMODINAMICA E CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA	89012-180	2	-26,923608	-49,065734
SC	Brusque	MATERNIDADE E HOSPITAL ALIANCA	88350-040	1	-27,095646	-48,918493
SC	Chapecó	HOSPITAL UNIMED CHAPECO	89802-130	1	-27,106571	-52,617725
SC	Concórdia	HOSPITAL SAO FRANCISCO	89700-001	1	-27,233786	-52,025979
SC	Criciúma	HOSPITAL SAO JOAO BATISTA HSJB	88811-042	1	-28,668228	-49,364341
SC	Criciúma	HOSPITAL SAO JOSE	88811-508	2	-28,668228	-49,364341
SC	Florianópolis	HOSPITAL UNIVERSITARIO	88040-900	1	-27,597104	-48,518393
SC	Florianópolis	HOSPITAL GOVERNADOR CELSO RAMOS	88015-270	1	-27,588517	-48,550666
SC	Florianópolis	IMPERIAL HOSPITAL DE CARIDADE	88020-210	2	-27,603051	-48,545366

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
SC	Florianópolis	SOS CARDIO	88036-010	2	-27,574635	-48,514357
SC	Florianópolis	CORIS CARDIO	88020-210	1	-27,601020	-48,544774
SC	Florianópolis	IND		2	-27,599423	-48,520004
SC	Itajaí	HOSPITAL E MATERNIDADE MARIETA KONDER BORNHAUSEN	88301-303	2	-26,910369	-48,659556
SC	Jaraguá do Sul	HOSPITAL E MATERNIDADE JARAGUA	89255-060	1	-26,474222	-49,082547
SC	Joaçaba	INSTITUTO CORACAO SAUDE	89600-000	1	-27,171789	-51,506994
SC	Joinville	CENTRO HOSPITALAR UNIMED	89204-060	2	-26,289774	-48,845437
SC	Joinville	HOSPITAL DONA HELENA	89204-250	1	-26,299026	-48,850752
SC	Joinville	HOSPITAL MUNICIPAL SAO JOSE	89202-000	1	-26,309553	-48,846242
SC	Joinville	HOSPITAL REGIONAL HANS DIETER SCHMIDT	89227-680	1	-26,283333	-48,815284
SC	Lages	CARDIOLAGES	88502-270	1	-27,818116	-50,327980
SC	Mafra	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	89300-001	1	-26,115021	-49,793421
SC	Rio do Sul	HOSPITAL REGIONAL ALTO VALE	89160-922	1	-27,219055	-49,643772
SC	São José	HOSPITAL UNIMED	88117-330	1	-27,586833	-48,611852
SC	São José	HOSPITAL UNIMED	88117-330	1	-27,586833	-48,611852
SC	São José	Hospital Regional de São José Dr. Homero de Miranda Gomes		1	-27,609313	-48,630040
SC	Tubarão	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA CONCEICAO	88701-160	1	-28,480654	-49,003423
SC	Xanxerê	HOSPITAL REGIONAL SAO PAULO ASSEC	89820-000	2	-26,880000	-52,400567
RS	Bagé	SERTEN BAGE HEMODINAMICA	96400-130	1	-31,326310	-54,111089
RS	Bento Gonçalves	HOSPITAL TACCHINI	95700-068	1	-29,167346	-51,514651
RS	Canoas	HOSPITAL PRONTO SOCORRO DE CANOAS DEP NELSON MARCHEZAN	92330-290	1	-29,906413	-51,198168
RS	Carazinho	INSTITUTO DE RADIOLOGIA CARAZINHENSE CARAZINHO	99500-000	1	-28,284583	-52,793700
RS	Caxias do Sul	HOSPITAL GERAL	95070-561	1	-29,161220	-51,156021
RS	Caxias do Sul	HOSPITAL POMPEIA	95010-005	1	-29,167398	-51,183693
RS	Caxias do Sul	HOSPITAL UNIMED CAXIAS DO SUL	95013-000	1	-29,164646	-51,200813
RS	Caxias do Sul	IPCARDIO	95040-000	1	-29,153557	-51,174001
RS	Ijuí	HOSPITAL DE CARIDADE DE IJUI	98700-000	1	-28,393697	-53,910670
RS	Lajeado	HOSPITAL BRUNO BORN	95900-010	1	-29,463172	-51,966515
RS	Lajeado	IND		1	-29,457501	-51,968132
RS	Nova Prata	HOSPITAL SAO JOAO BATISTA	95320-000	1	-28,784358	-51,612668
RS	Novo Hamburgo	HOSPITAL REGINA NOVO HAMBURGO	93510-223	1	-29,678184	-51,115432
RS	Novo Hamburgo	HOSPITAL UNIMED	93540-300	1	-29,688736	-51,107121
RS	Novo Hamburgo	CARDIOSINOS CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA LTDA	93510-223	1	-29,678128	-51,115679
RS	Novo Hamburgo	ITC NH	93315-544	1	-29,675207	-51,132030
RS	Passo Fundo	HOSPITAL DE CLINICAS DE PASSO FUNDO	99010-260	2	-28,256196	-52,403164
RS	Passo Fundo	HOSPITAL DE PRONTOCLINICAS LTDA	99020-220	1	-28,258083	-52,409310
RS	Passo Fundo	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	99010-080	3	-28,260023	-52,413504
RS	Passo Fundo	HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO	99010-112	1	-28,262316	-52,417142
RS	Pelotas	UCPEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAO FRANCISCO DE PAULA	96020-220	1	-31,757568	-52,340823
RS	Pelotas	PROCARDIACO	96015-290	2	-31,765522	-52,346797
RS	Pelotas	RADIOPEL SERVICOS RADIOLOGICOS LTDA	96015-160	1	-31,763599	-52,335855
RS	Pelotas	IND		1	-31,759210	-52,337578
RS	Porto Alegre	HOSPITAL DIVINA PROVIDENCIA	91712-160	2	-30,084768	-51,188110
RS	Porto Alegre	HOSPITAL DE CLINICAS	90035-903	2	-30,038624	-51,206543
RS	Porto Alegre	HOSPITAL MOINHOS DE VENTO	90035-001	1	-30,026510	-51,209062
RS	Porto Alegre	HOSPITAL MAE DE DEUS	90880-480	1	-30,059051	-51,229179
RS	Porto Alegre	HOSPITAL SAO LUCAS DA PUCRS	90610-000	2	-30,055145	-51,173402
RS	Porto Alegre	HOSPITAL PARQUE BELEM	91712-320	1	-30,106748	-51,172121

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
RS	Porto Alegre	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA CONCEICAO SA	91350-200	1	-30,016787	-51,158996
RS	Porto Alegre	INSTITUTO DE CARDIOLOGIA	90620-001	5	-30,049083	-51,209054
RS	Porto Alegre	LABOCATH	90001-970	1	-30,084823	-51,188067
RS	Porto Alegre	IRRADIAL	90035-070	1	-30,029160	-51,219003
RS	Porto Alegre	IND		3	-30,048740	-51,211886
RS	Rio Grande	CARDIOLOGIA	96202-336	1	-32,046403	-52,110089
RS	Rio Grande	SANTA CASA DO RIO GRANDE	96200-400	1	-32,030770	-52,102550
RS	Rio Grande	IND		1	-32,049529	-52,135821
RS	Rio Grande	IND		1	-32,049529	-52,135821
RS	Rosário do Sul	HOSPITAL AUXILIADORA	97590-000	1	-30,252077	-54,916657
RS	Santa Maria	HOSPITAL DE CARIDADE ASTROGILDO DE AZEVEDO	97015-513	1	-29,692415	-53,807203
RS	Santa Maria	HUSM HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTA MARIA	97105-900	1	-29,713790	-53,715661
RS	Santa Maria	HEMOCOR SM CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA	97015-513	1	-29,691690	-53,806172
RS	Santa Maria	ICOR INSTITUTO DO CORACAO DE SANTA MARIA	97015-513	1	-29,692434	-53,807235
RS	Santa Maria	INSTITUTO DE RADIOLOGIA VASCULAR	97015-514	1	-29,692434	-53,807235
RS	São Leopoldo	HOSPITAL CENTENARIO	93020-645	1	-29,776277	-51,148862
RS	São Leopoldo	CIME CARDIOLOGIA	93020-530	1	-29,776820	-51,149080
RS	Sapucaia do Sul	FUNDACAO HOSPITALAR DE SAPUCAIA DO SUL	93210-180	1	-29,823531	-51,165834
RS	Uruguaiana	SANTA CASA DE URUGUAIANA	97502-854	1	-29,773052	-57,084022
PR	Arapongas	SERVICO HEMODINAMICA JOAO DE FREITAS	86702-420	1	-23,389222	-51,449528
PR	Arapongas	HONPAR HOSPITAL NORTE PARANAENSE	86702-420	2	-23,389222	-51,449528
PR	Campina Grande do Sul	HOSPITAL ANGELINA CARON	83430-000	1	-25,351180	-49,082173
PR	Campo Mourão	IND		1	-24,038755	-52,377018
PR	Cascavel	INTERVENT	85807-680	1	-24,953671	-53,452381
PR	Cascavel	HOSPITAL DE ENSINO SAO LUCAS	85812-130	1	-24,950187	-53,449340
PR	Cascavel	HOSPITAL E MATERNIDADE DR LIMA LTDA	85812-011	1	-24,953294	-53,452645
PR	Cascavel	HOSPITAL POLICLINICA CASCAVEL	85801-080	1	-24,961542	-53,458962
PR	Cascavel	HOSPITAL UNIVERSITARIO DO OESTE DO PARANA	85804-260	1	-24,974349	-53,494297
PR	Curitiba	INSTITUTO NORIAKI TAKESHITA	80250-190	1	-25,443185	-49,273453
PR	Curitiba	SERVICO DE HEMODINAMICA CDCV	80010-030	1	-25,436910	-49,274320
PR	Curitiba	HOSPITAL DAS NACOES	82530-190	1	-25,428281	-49,240622
PR	Curitiba	COMPLEXO HOSPITAL DE CLINICAS	80060-900	1	-25,424122	-49,261959
PR	Curitiba	HOSPITAL DO CORACAO	80420-160	1	-25,437833	-49,286737
PR	Curitiba	HOSPITAL MARCELINO CHAMPAGNAT	80050-370	1	-25,435910	-49,246299
PR	Curitiba	HOSPITAL INFANTIL PEQUENO PRINCIPE	80250-060	1	-25,444373	-49,276311
PR	Curitiba	HOSPITAL VITA BATEL	80420-160	1	-25,437417	-49,286799
PR	Curitiba	HOSPITAL UNIVERSITARIO EVANGELICO MACKENZIE	80730-150	1	-25,434292	-49,292234
PR	Curitiba	HOSPITAL SAO VICENTE	80420-010	1	-25,435029	-49,280095
PR	Curitiba	HOSPITAL SANTA CRUZ	80420-090	1	-25,435088	-49,280148
PR	Curitiba	HOSPITAL SANTA CASA DE CURITIBA	80010-030	4	-25,436700	-49,273001
PR	Curitiba	ONIX MATEUS LEME	80530-010	1	-25,404640	-49,271073
PR	Curitiba	HOSPITAL VITORIA	81310-060	1	-25,496616	-49,317933
PR	Curitiba	HOSPITAL VITA CURITIBA	82590-100	1	-25,406915	-49,217446
PR	Curitiba	CENTRO DE DIAGNOSTICO E TERAPIA CARDIOVASCULAR LTDA	80730-150	1	-25,434174	-49,292160
PR	Curitiba	HOSPITAL CARDIOLOGICO COSTANTINI	80320-320	2	-25,462996	-49,299911
PR	Curitiba	CENTRO DE IMAGEM ECOVILLE	81210-310	1	-25,443117	-49,338589
PR	Curitiba	CIMAP	80520-250	1	-25,415505	-49,279041

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
PR	Curitiba	IND		4	-25,443106	-49,283907
PR	Foz do Iguaçu	HOSPITAL MINISTRO COSTA CAVALCANTI	85860-460	1	-25,499087	-54,568527
PR	Francisco Beltrão	HOSPITAL REGIONAL DO SUDOESTE WALTER ALBERTO PECOITS F B	85601-000	1	-26,113526	-53,040991
PR	Guarapuava	HOSPITAL DE CARIDADE SAO VICENTE DE PAULO	85010-250	1	-25,396817	-51,463287
PR	Guarapuava	CENTRO DE DIAGNOSTICO CARDIO VASCULAR	85010-250	1	-25,396817	-51,463287
PR	Londrina	SERVICO HEMODINAMICA CARDIO RADIO INTERV DE LONDRINA SS LTDA	86010-510	1	-23,317296	-51,157174
PR	Londrina	HOSPITAL DO CORACAO DE LONDRINA	86010-610	1	-23,323110	-51,162105
PR	Londrina	HOSPITAL UNIVERSITARIO REGIONAL DO NORTE DO PARANA	86038-440	1	-23,325895	-51,129493
PR	Londrina	HOSPITAL EVANGELICO DE LONDRINA	86015-900	2	-23,326780	-51,160155
PR	Londrina	ULTRAHEL	86010-020	1	-23,326140	-51,160884
PR	Londrina	SERVICO DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA PALHANO	86050-550	1	-23,322468	-51,182825
PR	Londrina	IND		4	-23,320893	-51,158092
PR	Maringá	HEMODINAMICA MARINGA	87013-000	1	-23,422185	-51,947152
PR	Maringá	HOSPITAL PARANA	87015-000	1	-23,436582	-51,960954
PR	Maringá	HOSPITAL E MATERNIDADE SANTA RITA	87014-140	1	-23,426167	-51,949938
PR	Maringá	HOSPITAL E MATERNIDADE MARINGA	87013-280	1	-23,422234	-51,947270
PR	Maringá	HEMOINGA SERVICOS HEMODINAMICOS S S	87015-000	1	-23,436569	-51,960912
PR	Maringá	CEDIPAR	87015-000	1	-23,436569	-51,960912
PR	Pato Branco	CENTRO DE HEMODINAMICA DA POLICLINICA DE PATO BRANCO	85501-250	1	-26,229913	-52,675822
PR	Pato Branco	IND		1	-26,227979	-52,668781
PR	Ponta Grossa	ASSOCIACAO HOSPITALAR BOM JESUS	84053-000	1	-25,086060	-50,176272
PR	Ponta Grossa	SANTA CASA DE MISERICORDIA DE PONTA GROSSA	84010-200	1	-25,089357	-50,161758
PR	Sarandi	IND		1		
PR	Toledo	CLINICA INTENSICOR	85902-010	1	-24,728157	-53,742980
PR	Umuarama	INTERVENT HEMODINAMICA	87503-030	1	-23,763780	-53,318502
PR	Umuarama	HEMODINAMICA UMUARAMA	87501-020	1	-23,763431	-53,313969
PR	Umuarama	IND		2	-23,765082	-53,312530
MT	Barra do Garças	HOSPITAL E PRONTO SOCORRO MUNICIPAL MILTON PESSOA MORBECK	78601-302	1	-15,883542	-52,247103
MT	Cuiabá	HOSPITAL JARDIM CUIABA	78020-300	1	-15,594967	-56,118194
MT	Cuiabá	HOSPITAL GERAL	78025-110	1	-15,604425	-56,101147
MT	Cuiabá	LACIC UNIDADE HOSPITAL GERAL UNIVERSITARIO	78025-110	1	-15,604332	-56,101126
MT	Cuiabá	LACIC	78050-000	1	-15,595006	-56,118157
MT	Cuiabá	SONICARDIO	78015-325	1	-15,602396	-56,095188
MT	Cuiabá	SONICARDIO	78015-326	1	-15,602396	-56,095188
MT	Cuiabá	IND		2	-15,599004	-56,090710
MT	Rondonópolis	LACIC	78705-025	1	-16,462278	-54,643357
MT	Rondonópolis	IND		1	-16,467515	-54,637742
MT	Sinop	INTERCOR SERVICOS DE INTERVENCAO CARDIOVASCULAR	78556-196	1	-11,868929	-55,518049
MT	Sorriso	INTERCOR SORRISO SERVICOS DE INTERVENCAO CARDIOVASCULAR	78890-000	1	-12,532244	-55,735352
MT	Tangará da Serra	CARDIOCINE	78300-000	1	-14,620189	-57,486052
GO	Alexânia	HOSPITAL MUNICIPAL DE ALEXANIA	72930-000	1	-16,101438	-48,457999
GO	Anápolis	HOSPITAL EVANGELICO GOIANO SA	75020-310	1	-16,325191	-48,953976
GO	Aparecida de Goiânia	ENCORE CARDIOLOGIA E RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA LTDA	74905-410	1	-16,735782	-49,261409
GO	Aparecida de Goiânia	IND		3	-16,823589	-49,246344
GO	Caldas Novas	HOSPITAL E MATERNIDADE NOSSA SENHORA APARECIDA LTDA	75690-000	1	-17,744492	-48,630092
GO	Catalão	HOSPITAL E MATERNIDADE SAO NICOLAU	75701-150	1	-18,169304	-47,954733
GO	Catalão	HOSPITAL NASR FAIAD	75701-220	1	-18,169244	-47,945992
GO	Catalão	INSTITUTO DO CORACAO DO SUDESTE GOIANO	75701-220	1	-18,169244	-47,945992

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
GO	Ceres	ENCORE CEN DE CARDIOLOGIA E RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA	76300-000	1	-15,316175	-49,622686
GO	Ceres	IND		1	-15,308180	-49,600748
GO	Goiânia	ANGIOCARDIS	74210-250	1	-16,691774	-49,279012
GO	Goiânia	CARDIOVIDA	74210-045	1	-16,692654	-49,277533
GO	Goiânia	CENTRO AVANÇADO DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA CACI	74453-310	1	-16,662864	-49,331725
GO	Goiânia	ENCORE CARDIOLOGIA E RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA LTDA	74535-270	1	-16,678636	-49,284898
GO	Goiânia	HCI CARDIOLOGIA E RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA	74055-100	1	-16,666928	-49,258922
GO	Goiânia	HOSPITAL DO CORACAO ANIS RASSI	74110-020	2	-16,678728	-49,269265
GO	Goiânia	HOSPITAL DO CORACAO	74115-070	2	-16,683258	-49,265064
GO	Goiânia	HOSPITAL JACOB FACURI	74013-030	1	-16,673154	-49,259899
GO	Goiânia	HOSPITAL GERAL DE GOIANIA DR ALBERTO RASSI HGG	74125-015	1	-16,679190	-49,271064
GO	Goiânia	HOSPITAL ORION	74150-030	1	-16,696793	-49,269688
GO	Goiânia	HOSPITAL NEUROLOGICO	74210-250	1	-16,691753	-49,278905
GO	Goiânia	HOSPITAL SAO FRANCISCO	74075-250	1	-16,677437	-49,270818
GO	Goiânia	C E T H	74453-300	1	-16,662792	-49,331751
GO	Goiânia	C A T H	74175-150	1	-16,708750	-49,263451
GO	Goiânia	HSS HEMODINMICA	74083-100	1	-16,680838	-49,252527
GO	Goiânia	IND		1	-16,692031	-49,265514
GO	Goiânia	IND		1	-16,692031	-49,265514
GO	Itumbiara	HEMODINAMICA VIDA	75503-970	1	-18,421105	-49,222899
GO	Luziânia	CHC	72800-630	1	-16,251021	-47,952656
GO	Rio Verde	ICRI INST DE CARDIOLOGIA E RADIOLOGIA INTERVENCIONISTA	75901-060	1	-17,796849	-50,928690
DF	Brasília	HOSPITAL DAS FORÇAS ARMADAS	70675-731	1	-15,801269	-47,934792
DF	Brasília	HOSPITAL DE BASE DO DISTRITO FEDERAL	70335-900	1	-15,800334	-47,888426
DF	Brasília	HOSPITAL DAHER LAGO SUL SA	71615-660	1	-15,841584	-47,885563
DF	Brasília	HOSPITAL DO CORACAO DO BRASIL	70390-903	2	-15,826419	-47,929925
DF	Brasília	HOSPITAL DO CORACAO DO BRASIL	70100-000	2	-15,826419	-47,929925
DF	Brasília	HOSPITAL SANTA LUCIA	70390-904	2	-15,827132	-47,927811
DF	Brasília	HOSPITAL UNIMED ASA SUL	70380-525	1	-15,826636	-47,927650
DF	Brasília	HOSPITAL SAO FRANCISCO	72220-280	1	-15,829339	-48,116697
DF	Brasília	HOSPITAL REGIONAL DE SOBRADINHO	73020-412	2	-15,647987	-47,787696
DF	Brasília	UNIDADE BRASILIA IV	70200-730	1	-15,834041	-47,912266
DF	Brasília	ICTCOR INSTITUTO DO CORACAO	70325-900	1	-15,823705	-48,066291
DF	Brasília	CLINICA HEMODINAMICA	72025-110	2	-15,859865	-48,041832
DF	Brasília	LW SERVICOS DE HEMODINAMICA	72220-283	1	-15,829295	-48,116701
DF	Brasília	SAO FRANCISCO HEMODINAMICA	72220-280	1	-15,829295	-48,116701
MS	Campo Grande	ANGIOCOR	79002-440	1	-20,463138	-54,605954
MS	Campo Grande	CARDIO VASCULAR DIAGNOSTICOS LTDA	79002-250	1	-20,452316	-54,617063
MS	Campo Grande	EBSERH HOSP UNIV MARIA APARECIDA PEDROSSIAN	79080-190	1	-20,499333	-54,616471
MS	Campo Grande	HOSPITAL CASSEMS UNIDADE DE CAMPO GRANDE	79031-000	1	-20,446900	-54,570392
MS	Campo Grande	HOSPITAL REGIONAL DE MATO GROSSO DO SUL	79084-180	1	-20,513384	-54,654622
MS	Campo Grande	HOSPITAL SIRIO LIBANES	79002-073	1	-20,463113	-54,613392
MS	Campo Grande	IND		1		
MS	Campo Grande	IND		1	-20,473461	-54,619646
MS	Dourados	CERDIL CENTRO DE RADIOLOGIA E DIAGNOSTICO POR IMAGEM S S L	79806-020	1	-22,231130	-54,806681
MS	Dourados	EBSERH HOSPITAL UNIVERSITARIO GRANDE DOURADOS	79804-000	1	-22,216454	-54,854948
MS	Dourados	HOSPITAL CASSEMS UNIDADE DOURADOS	79805-021	1	-22,223146	-54,801569

Estado	Município	Hospital	CEP	Equip	Latitude	Longitude
MS	Dourados	CARDIO VASCULAR	79804-020	1	-22,225150	-54,813340
MS	Dourados	IND		1	-22,223827	-54,805874
MS	Itaquiraí	Hospital São Francisco		1	-23,480307	-54,183762
MS	Três Lagoas	HECARDI TRES LAGOAS	79603-070	1	-20,797936	-51,693613

IND – Instituição não descrita