

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA**

**Graziela Liebel**

**O diagnóstico por imagem na alta complexidade no Brasil: uma análise espaço-temporal**

**Juiz de Fora**

**2020**

Graziela Liebel

**O diagnóstico por imagem na alta complexidade no Brasil: uma análise espaço-temporal**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, área de concentração: Política, gestão e avaliação do Sistema Único de Saúde, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de doutorado

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Chaoubah

Juiz de Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Liebel, Graziela.

O diagnóstico por imagem na alta complexidade no Brasil : uma análise espaço-temporal / Graziela Liebel. -- 2020.  
90 f.

Orientadora: Alfredo Chaoubah

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, 2020.

1. Diagnóstico por Imagem. 2. Sistema Único de Saúde. 3. Sistemas de Informação em Saúde. I. Chaoubah, Alfredo, orient. II. Título.

**GRAZIELA LIEBEL**

**“O Diagnóstico por Imagem na Alta Complexidade no Brasil: uma análise espaço-temporal”.**

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Saúde Coletiva.

Aprovado em 24/07/2020

  
Alfredo Chaoubah – UFJF

  
Ricardo Paletta Guedes – Instituto de Olhos Paletta Guedes

  
Vinicius Sardão Colares – Santa Casa de Misericórdia/JF

  
Maximiliano Ribeiro Guerra - UFJF

  
Tiago Maia Magalhães – UFJF

## **AGRADECIMENTOS**

Antes do leitor apreciar as páginas dessa tese, dedico algumas palavras de gratidão as pessoas que desde o início confiaram no meu esforço e dedicação e que de várias formas contribuíram para a realização deste trabalho. Assim mencionarei os meus sinceros agradecimentos

Ao meu querido amigo e orientador professor Dr. Alfredo Chaoubah, por todos os ensinamentos, pela sua atenção e paciência em todos os momentos, por acreditar no futuro deste projeto e contribuir para o meu crescimento profissional.

A professora Dra. Estela pela amizade e pelos ensinamentos, desde o projeto de mestrado. Obrigada, você enriqueceu a minha vida profissional de futura docente!

O meu amado filho Bernardo por toda sua paciência nas longas horas de estudo, “a mamãe já está acabando, já vamos brincar, falta só um pouquinho”.

Aos professores do programa pelos ensinamentos tão importantes dessa jornada. Às queridas Elisângela e Patrícia por todo seu apoio e atenção.

Obrigada “Elis” e “Paty”!!

E por fim, não menos importante agradeço a Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar os caminhos nas horas incertas e me proporcionar sabedoria na concretização dos meus sonhos.

E a todos, o meu sincero Muito Obrigada! Por serem exatamente o que preciso no momento em que mais preciso!

## RESUMO

Objetivo desta pesquisa foi avaliar a tendência do gasto *per capita* com diagnóstico por imagem ambulatorial de alta complexidade e sua relação com as variáveis demográficas, socioeconômicas e estruturais no Brasil. Métodos: Estudo ecológico de séries temporais utilizando os registros dos sistemas de informação do Sistema Único de Saúde no período de 2008 a 2017, por macrorregiões de saúde. As análises foram realizadas por correlação de Pearson, verificando o grau de associação entre o gasto e as variáveis Produto Interno Bruto *per capita*, população, taxa de médicos, taxa de equipamentos em uso no SUS e a cobertura pela Estratégia de Saúde da Família. Foi realizada ainda regressão com Modelos Lineares Generalizados de efeitos mistos. Resultados: Evidenciou-se aumento nos gastos com diagnóstico por imagem de alta complexidade no período do estudo, e associação positiva com as variáveis Produto Interno Bruto *per capita*, taxa de médicos, taxa de equipamentos em uso no Sistema Único de Saúde e negativa com a cobertura pela estratégia saúde da família. A maior influência no aumento dos gastos foi atribuída às variáveis taxa de médicos e Produto Interno Bruto *per capita*, e redução dos gastos nas macrorregiões com maior cobertura pela Estratégia Saúde da Família. Conclusão: Apesar dos gastos com diagnóstico por imagem ambulatorial de alta complexidade ainda estarem concentrados nas macrorregiões com melhores indicadores socioeconômicos, este estudo apontou para uma distribuição com menor desigualdade nos anos estudados, e que por tanto, a utilização mais efetiva pode promover melhor equidade no acesso. A relação entre a ampliação da cobertura de Estratégia Saúde da Família e a diminuição nos gastos, se apresentou como um importante indicador no direcionamento das políticas públicas e de recursos, ao desenhar um panorama geral dos gastos nas macrorregiões.

Palavras-chave: Diagnóstico por Imagem. Financiamento da Assistência à Saúde. Sistema Único de Saúde. Sistemas de Informação em Saúde.

## **ABSTRACT**

The aim of the present study was to evaluate the tendency of spending per capita with diagnosis of high complexity image and the relationship with demographic, socioeconomic and structural variables in Brazil. Methods: The intrinsic predictability of ecological time series using the records of the information systems of the Unified Health System in the period from 2008 to 2017, by administrative areas defined by the ministries of health. Analyzes were performed by Pearson's correlation, to verify the degree of association between expenditure and the variables Gross Domestic Product per capita, population, physician-presence Rate, rate of equipment in use in Unified Health System and coverage by the Family Health Strategy. In addition, the regression with Generalized Linear Models with Mixed Effects was also performed. Results: There was an increase in expenses with high-complexity image diagnosis during the study period, and a positive association with the variables Gross Domestic Product per capita, rate of doctors, rate of equipment in use in SUS and negative with coverage by the strategy family Health. The greatest influence on the increase in spending was attributed to the variables rate of doctors and Gross Domestic Product per capita, and reduction of spending in regions with greater coverage by the Family Health Strategy. Conclusion: Despite the expenses with diagnosis of high complexity images still being concentrated in the macro-regions with better socioeconomic indicators, the present study pointed to a distribution with less inequality in the years. The relationship between the expansion of the coverage of the Family Health Strategy and the decrease in spending, showed itself as an important indicator in the direction of public policies and resources, when drawing an overview of spending in the regions.

**Keywords:** Diagnostic Imaging. Health Care Financing. Unified Health System. Health Information Systems.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Atenção Básica
AC	Alta Complexidade
APS	Atenção Primária a Saúde
CIB	Comissão Intergestores Bipartite
CIR	Comissão Intergestores Regional
CIT	Comissão Intergestores Tripartite
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
COAP	Contrato Organizativo da Ação Pública
CPMF	Contribuição Provisória sobre a Movimentação Financeira
EC	Emenda Constitucional
ESF	Estratégia de Saúde da Família
FAEC	Fundo de Ações Estratégicas e Compensação
GAMC	Gasto Ambulatorial em Média Complexidade
GPSM	Gestão Plena do Sistema Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
Inamps	Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social
MAC	Média e Alta Complexidade
MEC	Ministério da Educação
MS	Ministério da Saúde
NOAS	Norma Operacional da Assistência à Saúde
NOBs	Normas Operacionais Básicas
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
OPM	Órteses, Prótese e Medicamentos
OS	Organizações Sociais
PDI	Plano Diretor de Investimentos
PDR	Plano Diretor de Regionalização
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Domicílio
POA	Plano Operativo Anual
PPI	Programação Pactuada e Integrada de Assistência à Saúde
PT	Portaria

Renases	Relação de Ações e Serviços de Saúde
SES/MG	Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais
SF	Saúde da Família
SIA	Sistema de Informações Ambulatoriais
SIA/SUS	Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UPA	Unidades de Pronto Atendimento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>O DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NA ALTA COMPLEXIDADE: SUA IMPORTÂNCIA NA REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>MECANISMOS DE GESTÃO E FINANCIAMENTO: MARCO LEGAL DA ORIGEM DOS RECURSOS DO SUS</b> .....	<b>19</b>
2.2.1	Bloco de atenção básica .....	21
2.2.2	Bloco de atenção de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar ...	22
2.2.3	Bloco de vigilância em saúde .....	22
2.2.4	Bloco de Assistência Farmacêutica.....	23
2.2.5	Bloco de gestão do Sistema Único de Saúde .....	23
2.2.6	Bloco de investimentos na rede de serviços de saúde.....	24
<b>2.3</b>	<b>MODELO DE FINANCIAMENTO DA ALTA COMPLEXIDADE</b> .....	<b>24</b>
<b>2.4</b>	<b>SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE</b> .....	<b>28</b>
<b>2.5</b>	<b>MODELOS MISTOS GENERALIZADOS</b> .....	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>HIPÓTESE</b> .....	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>36</b>
<b>6.1</b>	<b>COLETA E FONTE DE DADOS</b> .....	<b>36</b>
<b>6.2</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ELENCADAS</b> .....	<b>37</b>
6.2.1	Variável de interesse .....	37
<b>6.3</b>	<b>FATORES DETERMINANTES</b> .....	<b>38</b>
6.3.1	Variáveis estruturais dos serviços .....	38
6.3.2	Variáveis econômicas e sociodemográficas.....	39
<b>6.4</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>40</b>
<b>6.5</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>42</b>
<b>7.1</b>	<b>ARTIGO 1</b> .....	<b>43</b>
<b>7.2</b>	<b>ARTIGO 2</b> .....	<b>52</b>
<b>7.3</b>	<b>ARTIGO 3</b> .....	<b>59</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>82</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os gastos em saúde têm sido uma preocupação mundial diante da escassez de recursos financeiros para o atendimento das demandas em saúde. Dentre os fatores discutidos tem se destacado o aumento mundial do número de procedimentos de imagem e a consequente elevação dos custos em saúde sofrem influência de alguns fatores tais como: o avanço da tecnologia, a ampliação do acesso, da demanda por pacientes e médicos e o crescimento da oferta de serviços de atenção à saúde, sinalizada pelo pagamento por produção. Nesse contexto é crucial que o processo de tomada de decisão seja maduro e responsável, priorizando a gestão do cuidado em saúde (CARREGARO; SILVA; VAN TULDER, 2019; FERRAZ, 2015a; HENDEE *et al.*, 2010; SMITH-BINDMAN; MIGLIORETTI; LARSON, 2008).

Os sistemas de saúde em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, enfrentam atualmente grandes desafios, como atender à demanda de padrões de saúde e tecnologia do século XXI com recursos que permanecem abaixo do que as nações desenvolvidas investiram há 30 anos. O Brasil tem investido apenas US \$ 1.043 per capita anualmente em saúde, o que equivale a apenas 31% da média da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (FERRAZ, 2015b; L'ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES, 2014; PAIM *et al.*, 2011). Priorizar um modelo que respeite os princípios éticos e favoreça a justiça distributiva em saúde é essencial para que se alcançasse a equidade e eficiência desejadas na área da saúde no Brasil.

Especialmente a quantidade de ações em saúde que envolvem o diagnóstico por imagem aumentou expressivamente na última década em vários países (FERRAZ, 2015b; HENDEE *et al.*, 2010). Nos últimos 10 anos a Inglaterra registrou o aumento do número total de testes diagnósticos em 40%, representando um crescimento médio de 3,4% ao ano. O volume de exames de ressonância magnética aumentou em 220% e de tomografias computadorizadas em 160% durante este período, representando um crescimento médio por ano de 12,3% e 10,1% respectivamente (NATIONAL HEALTH SERVICES, 2014).

Vários estudos (BHARGAVAN; SUNSHINE, 2005; CARREGARO; SILVA; VAN TULDER, 2019; HENDEE *et al.*, 2010; SMITH-BINDMAN; MIGLIORETTI; LARSON, 2008) documentaram o aumento de procedimentos por diagnóstico de

imagem ao longo do tempo. O estudo de Dilélio *et al.* (2014) apontaram que os padrões de utilização de serviços de saúde são socialmente determinados pelo resultado da oferta, das características sociodemográficas e do perfil de saúde dos usuários.

O aumento dos gastos com diagnóstico por imagem tornou-se um problema diante do quadro comum de escassez de recursos econômicos para os sistemas de saúde, o que reflete na necessidade de se ofertar essa tecnologia para a população, da forma mais racional e equitativa possível (FERRAZ, 2015a; HENDEE *et al.*, 2010; MENDES, 2013).

Acredita-se que exista uma relação importante entre os gastos ambulatoriais com procedimentos de diagnóstico por imagem de alta complexidade nas macrorregiões de saúde brasileiras, quanto a variáveis demográficas, socioeconômicas e estruturais. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a tendência e o impacto do gasto *per capita* com diagnóstico por imagem de alta complexidade e sua relação com as variáveis demográficas, socioeconômicas e estruturais no Brasil. Torna-se relevante a produção de informações e de evidências no que tangem os gastos com diagnóstico por imagem ambulatorial, para que tais resultados possam nortear a tomada de decisão na saúde. Dessa forma, contribuir com a elaboração de estratégias, protocolos e diretrizes que sejam custo efetivas com a reestruturação da contratação e execução destes serviços, contribuindo assim para efetividade das políticas públicas de saúde no Brasil.

A presente tese está estruturada no formato misto, em que serão apresentados inicialmente a revisão teórica abrangendo as questões sobre o modelo de financiamento dos procedimentos ambulatoriais e os usos dos sistemas de informação no gerenciamento da produção ambulatorial. Em seguida será apresentado a hipótese do estudo, justificativa, objetivos e método utilizado. Os resultados e a discussão serão apresentados em formato de artigo num total de três.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste tópico serão abordados os contextos históricos e organizativos por meio de uma revisão teórica abrangendo as questões sobre o modelo de financiamento dos procedimentos ambulatoriais e os usos dos sistemas de informação no gerenciamento da produção ambulatorial.

### 2.1 O DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NA ALTA COMPLEXIDADE: SUA IMPORTÂNCIA NA REDE DE ATENÇÃO À SAÚDE

O Ministério da Saúde define alta complexidade como sendo:

Conjunto de procedimentos que, no contexto do SUS, envolve alta tecnologia e alto custo, objetivando propiciar à população acesso a serviços qualificados, integrando-os aos demais níveis de atenção à saúde (atenção básica e de média complexidade). (BRASIL, 2009a, p. 32).

A organização da atenção e da gestão do SUS ainda hoje se caracteriza por intensa fragmentação de serviços, de programas, de ações e de práticas clínicas, existindo incoerência entre a oferta de serviços e as necessidades de atenção. O modelo de atenção não tem acompanhado a mudança no perfil epidemiológico da população, na qual há ascensão das doenças crônicas, mostrando-se inadequado para enfrentar os desafios postos por essa situação de saúde (BRASIL, 2010b; MENDES, 2013). Os exames de alta complexidade são, na maioria das vezes, destinados a populações de risco. Segundo Hughes *et al.* (2004) o principal determinante para a categorização de grupos de risco é carga de doenças crônicas.

No mundo inteiro a saúde vem sendo discutida pelo aumento de custos e a qualidade irregular, apesar do trabalho duro dos profissionais de saúde. A atenção de alta complexidade provida pelo setor público é um dos tipos de prestações de maior importância não só dentro do próprio SUS, mas também quando se considera o sistema de nacional de saúde como um todo. Isso se dá, porque em grande número de ações e serviços que requerem tecnologias de ponta, ao contrário do que ocorre com outras, o setor privado não integrado ao SUS tem participação reduzida em

algumas, residual em outras (transplantes, hemodiálise) ou mesmo nula como no caso da distribuição gratuita de medicamentos de alto custo (VIANNA *et al.*, 2005).

De acordo com Piola e Vianna (2009), garantir o atendimento também depende da disponibilidade de serviços. Contudo, ao contrário dos serviços de atenção básica, os serviços de média e alta complexidade, por seu custo mais elevado e necessidade de escala de produção, devem ser mais concentrados. Exigem, por conseguinte, sua organização em redes de atenção e a vigência de mecanismos regulatórios adequados.

O estímulo à organização de redes integradas de atenção à saúde nos sistemas municipais e estaduais de saúde, como forma de garantir a integralidade, universalidade e equidade da atenção à saúde da população brasileira, adquire maior relevância no final da década de 1990 e se normatiza com a publicação da Portaria GM nº 4.279, de 30 dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b). Esta discussão ocorre no interior do Sistema Único de Saúde (SUS), diante de um perfil epidemiológico alarmante, comumente caracterizado pela tripla carga de doenças.

Nesse sentido observar-se que este processo decorre de profundas transformações socioeconômicas e conseqüentemente de estilo de vida, e impacta diretamente na saúde dos indivíduos e comunidades. Uma das conseqüências mais claras é a ascensão das condições crônicas de doença. Em outras palavras, as condições crônicas antes incipientes, agora assumem papel de destaque junto às prioridades da agenda de saúde. No Brasil, é possível identificar um esforço para a implantação de diversas Redes de Atenção à Saúde (RAS) nos sistemas municipais e estaduais de saúde. Isto porque há na literatura internacional uma vasta gama de evidências de que essas redes podem melhorar a qualidade clínica, os resultados sanitários e a satisfação dos usuários. Ao mesmo tempo, reduzem os custos dos sistemas saúde (FERRAZ, 2015a; MARQUES; PIOLA; ROA, 2016; MENDES, 2013).

Com tal função na rede de atenção este tipo de assistência representa um dos principais desafios para a operacionalização da política nacional de saúde efetiva e de qualidade, devido ao aumento da demanda por serviços de alta densidade com conseqüente custos crescentes, comprometendo o alcance da universalidade do sistema e da integralidade da atenção (VIANA *et al.*, 2015).

A crescente densidade tecnológica envolve um contingente cada vez maior de recursos humanos especializados e o emprego de equipamentos, medicamentos e outros insumos de ponta. De acordo com a mais recente divulgação dos indicadores

de dados básicos (IDB), o Brasil teve um gasto em média e alta complexidade de 65% do gasto total em saúde no ano de 2012 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012). Alguns estudos como o de Vianna *et al.* (2005) já destacaram a nítida supremacia da despesa ambulatorial em relação a hospitalar, pois a tendência de crescimento é inversa, enquanto a participação relativa do gasto ambulatorial no gasto total diminui de 60,9% (2000) para 56,8% (2003), ocorreu o inverso na esfera hospitalar. Esta subiu de 39,1% (2000) para 43,16% (2003). Vianna *et al.* (2005) referem que a inversão se deve não só a adoção de tecnologias que exigem menos internações, mas também ao crescimento de ações e serviços como os de medicamentos excepcionais e hemodiálise.

Outro fator importante é aumento da cobertura potencializado pela universalização do acesso e a maior exigência do usuário, explicada como resultado da própria melhoria do nível de vida. Incentivado as pessoas e suas organizações a exigirem acesso a tratamentos mais sofisticados. Os padrões de utilização de serviços de saúde são socialmente determinados pelo resultado da oferta, das características sociodemográficas e do perfil de saúde dos usuários (DILÉLIO *et al.*, 2014), ou seja, o aumento do grau de consciência de cidadania, torna a população cada vez mais exigente.

O SUS apresenta o consumo dos diversos tipos de tecnologias sendo estabelecidas a partir de tecnologias “duras”, com ênfase na realização de exames, imagens e procedimentos (equipamentos); “leve-duras” com a estruturação de saberes em diferentes áreas do conhecimento (clínica-médica, psicanálise, epidemiologia, entre outras) capazes de gerar protocolos e as tecnologias “leves” centradas nos saberes que resultam na produção do cuidado em saúde e na capacidade de decisão do profissional (MALTA *et al.*, 2004.; MERY, 2005).

Para Marques, Piola e Roa (2016) a incorporação do progresso tecnológico em saúde, como novas formas de diagnóstico, terapia baseada em equipamentos e medicamentos sofisticados, diferentemente do que ocorre em outros setores, não substitui trabalho por capital. Ao contrário, aumenta a necessidade de mão-de-obra cada vez mais complexa e especializada. Uma nova tecnologia de imagem, além de incorporar seus custos ao tratamento, determina o uso de operadores e médicos especializados na interpretação dos exames produzidos pela nova tecnologia.

Entre as tecnologias “duras” destacamos a alta complexidade, no que se refere aos exames de imagem com fins diagnósticos, que envolvem tecnologia de

ponta e alto custo, além de utilizar uma equipe altamente especializada na manipulação da tomografia computadorizada, ressonância magnética, medicina nuclear, radiodiagnóstico, radiologia intervencionista e ultrassonográficos.

Define-se medicina diagnóstica como o conjunto de especialidades médicas direcionadas à realização de exames complementares ao auxílio do diagnóstico. A expressão envolve as atividades de medicina laboratorial, medicina por imagem e as demais especialidades médicas que realizam exames com fins diagnósticos (AURIEMO; ROSENFELD, 2006).

A utilização de métodos diagnósticos surgiu nos primórdios da medicina, mas foi no final do século 19, com o desenvolvimento da química, da fisiologia, da fisiopatologia e do microscópio que houve um grande salto no progresso das atividades. Embora não se saiba precisar quando foram realizados os primeiros exames laboratoriais no Brasil, uma referência importante é datada de 1892. Nessa época, o porto de Santos era foco de problemas relacionados à saúde pública e coube ao jovem médico Oswaldo Gonçalves Cruz (1872-1917) submeter os pacientes a exames que evidenciaram o diagnóstico de peste bubônica (PIZA, 2009).

Os exames laboratoriais já exerciam papel importante na medicina quando surgiram as primeiras descobertas envolvendo os exames de imagem que, de modo gradativo, ajudaram a revolucionar o conceito de diagnóstico do paciente. Em 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) descobriu acidentalmente o que passou a chamar de raios X, visualizando em uma placa fotográfica a estrutura dos ossos da mão de sua esposa. No Brasil, os relatos do uso de radiografias com fins diagnósticos datam de 1897. Bahia e Minas Gerais foram os primeiros estados a receber os aparelhos de raios X (FRIEDLAND; FREDMAN, 2006).

O período após a II Guerra Mundial (1939 - 1945) é caracterizado pela intensificação da inovação em saúde. Em 1948, o médico americano Douglas Howry (1920 - 1969) criou o primeiro aparelho de ultrassonografia aperfeiçoado para diagnóstico médico. Nos anos seguintes, a aplicação dos exames via ultrassom foi ampliada para diversas especialidades médicas, tais como cardiologia, oftalmologia, obstetrícia e vascular (PIZA, 2009).

Em 1972, o primeiro equipamento de tomografia computadorizada foi elaborado pelo engenheiro inglês Godfrey Hounsfield (1919 - 2004); o protótipo realizava imagens apenas do cérebro, o sistema foi chamado de tomografia axial transversa computadorizada. Mais tarde foram desenvolvidos aparelhos com

tecnologia para realizar exames em outros tecidos moles do corpo (FRIEDLAND; FREDMAN, 2006; PIZA, 2009).

Os mesmos princípios técnicos da ultrassonografia e da tomografia inspiraram a ressonância magnética que, além das imagens anatômicas de ótima definição, proporciona a análise dos diversos tipos de tecidos do organismo. Desde o registro, em 1948, do primeiro sinal de ressonância nuclear magnética em seres vivos, tal modalidade de exame não para de evoluir. A partir da década de 1980, o aprimoramento das imagens proporcionou o crescimento da especialidade nas áreas de neurologia, músculo- esquelética, corporal e cardiovascular (PIZA, 2009).

A radiologia passou por grande evolução no último século. O desenvolvimento de equipamentos para procedimentos diagnósticos com tecnologia digital melhorou consideravelmente a qualidade das imagens, proporcionando maior precisão nos diagnósticos médicos, contribuindo para o sucesso dos tratamentos e a elevação da expectativa de vida das pessoas (FRIEDLAND; FREDMAN, 2006).

O histórico revela o quanto o conhecimento e a oferta de serviços de saúde têm incorporado não só tecnologia, mas também inovação tecnológica, com influência direta nos gastos públicos e privados, constituindo-se num campo privilegiado de pesquisas.

Assim, o elenco de alta complexidade ambulatorial no SUS é composto pelos procedimentos listados nos anexos da Portaria nº 968, de 11 de dezembro de 2002 (BRASIL, 2002), com destaque para os exames de diagnóstico por imagem com de maior impacto financeiro foram elencados os seguintes procedimentos:

- a tomografia que é um exame de Raios X por computador, bem mais completo que a radiografia tradicional. Os tomógrafos computadorizados geram diversas imagens sequenciais da região do corpo a ser examinada. As tomografias previstas na tabela de procedimentos do Sistema Único de Saúde incluem as de coluna cervical, dorsal, lombar, de crânio, tórax, abdômen superior, face ou seios da face, mastoides ou ouvidos, pelve, pescoço, segmentos e articulações. É um procedimento controlado por meio de Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC), sendo financiado com recursos do limite financeiro de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar (MAC) (BRASIL, 2007a);

- a ressonância magnética, que é uma tecnologia de diagnóstico por imagem, que utiliza um potente magneto e ondas de radiofrequência para produzir fotos ou *imagens* de estruturas e órgãos internos. No SUS é um procedimento controlado por meio de APAC, sendo financiado com recursos do limite financeiro de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar de cada estado (BRASIL, 2007a);
- A Medicina Nuclear é a especialidade médica que emprega fontes abertas de radionuclídeos, ou seja, o uso de emissores de radiação ionizante, na forma não selada com finalidade diagnóstica e terapêutica. Nas aplicações diagnósticas a distribuição do rádio fármaco no corpo do paciente é conhecida a partir de imagens bidimensionais ou tomográficas (SPECT), geradas em um equipamento denominado gama câmara. A maior ou menor captação dos compostos permite avaliar a função dos tecidos, ao contrário da maioria dos métodos radiológicos que dão maior ênfase na avaliação anatômica dos órgãos. A avaliação funcional realizada pela medicina nuclear traz, muitas vezes, informações diagnósticas de forma precoce em diferentes patologias. Este grupo de procedimentos compreende as cintilografias, procedimentos com uso de radioisótopos, estudo renal dinâmico e outros. A medicina nuclear praticada no SUS é bem mais restrita do que a praticada na rede suplementar ou mesmo de forma particular (POZZO *et al.*, 2014). Os procedimentos são controlados por meio de APAC e financiados através do limite financeiro do MAC;
- A radiologia intervencionista é o ramo da medicina que trata de enfermidades sem cirurgia através de pequenos cateteres guiados até o objetivo por meio de imagens radiológicas. Este grupo de procedimentos no SUS compreende: angioplastia transluminal, biópsia percutânea orientada por cateter e outros, colocação de próteses, cateter e filtro percutâneos, dilatações, drenagens, embolizações, pielografias, retirada percutânea de cálculos biliares, quimioterapia por cateter percutâneo entre outros. É um procedimento controlado por meio de APAC, sendo financiado com recursos do limite financeiro de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar.

Devido à complexidade deste segmento, com vultosos volumes financeiros destinados e com dificuldade para sua devida organização, torna-se fundamental a análise de como seu financiamento é realizado.

## 2.2 MECANISMOS DE GESTÃO E FINANCIAMENTO: MARCO LEGAL DA ORIGEM DOS RECURSOS DO SUS

Segundo os artigos 195 e 198 da Constituição Federal (BRASIL, 2019a), o financiamento do SUS é responsabilidade comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios. A Emenda Constitucional nº 29, de 13 de setembro de 2000 determinou a vinculação e estabeleceu a base de cálculo e os percentuais mínimos de recursos orçamentários que a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios são obrigados a aplicar em ações e serviços públicos de saúde. O parágrafo 3º dá nova redação do artigo 198 e prevê a possibilidade de os percentuais mínimos serem reavaliados, por Lei Complementar (LC), pelo menos a cada cinco anos desde a data de promulgação da Emenda.

A LC nº 141, de 13 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012b) regulamentou o art. 198 da Constituição Federal, definindo:

- I - o valor mínimo e normas de cálculo do montante mínimo a ser aplicado, anualmente, pela União em ações e serviços públicos de saúde;
- II - percentuais mínimos do produto da arrecadação de impostos a serem aplicados anualmente pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios em ações e serviços públicos de saúde;
- III - critérios de rateio dos recursos da União vinculados à saúde destinados aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, e dos Estados destinados aos seus respectivos Municípios, visando à progressiva redução das disparidades regionais;
- IV - normas de fiscalização, avaliação e controle das despesas com saúde nas esferas federal, estadual, distrital e municipal. (BRASIL, 2012b, p. 1).

O Decreto nº 7.827, de 16 de outubro de 2012 (BRASIL, 2012a), regulamentou a LC nº 141/2012 e estabeleceu os procedimentos de condicionamento e restabelecimento das transferências constitucionais, além dos procedimentos de suspensão e restabelecimento das transferências voluntárias da União, nos casos de descumprimento da aplicação dos recursos em ações e serviços públicos de saúde de que trata a LC nº 141/2012.

A Emenda Constitucional nº 86, de 17 de março de 2015 (BRASIL, 2015) alterou o inciso I do §2º do art. 198 da Constituição Federal referente ao valor mínimo de 15% da Receita Corrente Líquida (RCL) e as normas de cálculo do montante mínimo a ser aplicado, anualmente, pela União em ações e serviços públicos de saúde e definindo que será cumprido progressivamente em cinco anos, a partir de 2016. Revogou o inciso IV do §3º do mesmo artigo que previa a possibilidade de o percentual mínimo da União ser reavaliado, por Lei Complementar, pelo menos a cada cinco anos. Determinou a inclusão, para fins de cumprimento do montante mínimo aplicados pela União, dos recursos destinados para a área de saúde oriundos da exploração de petróleo e gás natural e das emendas individuais (BRASIL, 2015).

Os montantes financeiros destinados pelo governo para a saúde são ofertados por intermédio do Fundo Nacional de Saúde, compreendendo todos os níveis de atenção na saúde.

A Emenda Constitucional nº 29, promulgada em 13 de setembro de 2000 (BRASIL, 2000), assegurou o financiamento das ações e serviços públicos de saúde, estabelecendo que as três esferas de governo aportem anualmente recursos mínimos provenientes da aplicação de percentuais das receitas e determinando as suas bases de cálculo.

Para efeito da aplicação dessa Emenda Constitucional, consideram-se despesas com ações e serviços públicos de saúde aquelas com pessoal ativo e outras despesas de custeio e de capital, financiadas pelas três esferas de governo, conforme o disposto nos artigos 196 e 198, § 2º, da Constituição Federal (BRASIL, 2019a) e na Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (BRASIL, 1990) regulamentada pelo Decreto 7508 de 28 de junho de 2011, relacionadas a programas finalísticos e de apoio, inclusive administrativos, que atendam, simultaneamente, aos seguintes critérios: sejam destinadas às ações e aos serviços de acesso universal, igualitário e gratuito; estejam em conformidade com objetivos e metas explicitados nos Planos de Saúde de cada ente federativo; sejam de responsabilidade específica do setor de saúde, não se confundindo com despesas relacionadas a outras políticas públicas que atuam sobre determinantes sociais e econômicos, ainda que com reflexos sobre as condições de saúde.

O Decreto nº 1.232, de 30 de agosto de 1994 (BRASIL, 1994), posterior às Normas Operacionais 01/91 (BRASIL, 1991) e 01/92 (BRASIL, 1992) do SUS,

estabeleceu as condições e as formas para viabilizar os repasses regulares e automáticos dos recursos do SUS.

A Portaria nº. 204, de 29 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007b), regulamentou o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e serviços de saúde, com o respectivo monitoramento e controle. Os recursos federais destinados às ações e serviços de saúde passaram a ser organizados e transferidos na forma de Blocos de Financiamento. São seis os Blocos de Financiamento:

- Atenção Básica;
- Atenção de Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar;
- Vigilância em Saúde;
- Assistência Farmacêutica;
- Gestão do SUS;
- Investimentos na Rede de Serviços de Saúde.

Os blocos de financiamento são constituídos por componentes, de acordo com as especificidades de suas ações e os serviços de saúde pactuados. Os recursos federais que compõem cada bloco de financiamento são transferidos aos estados, Distrito Federal e municípios, fundo a fundo, em conta única e específica para cada bloco de financiamento, observados os atos normativos específicos (BRASIL, 2007b).

### **2.2.1 Bloco de atenção básica**

O bloco da Atenção Básica é constituído por dois componentes:

- I. Componente Piso da Atenção Básica - PAB Fixo;
- II. Componente Piso da Atenção Básica - PAB Variável.

O Componente Piso da Atenção Básica (PAB) Fixo refere-se ao financiamento de ações de atenção básica à saúde, cujos recursos são transferidos mensalmente, de forma regular e automática, do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos de Saúde do Distrito Federal e dos municípios.

O Componente Piso da Atenção Básica (PAB) Variável é constituído por recursos financeiros destinados ao financiamento de estratégias realizadas no âmbito da atenção básica em saúde.

Os recursos do Componente PAB Variável são transferidos do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos de Saúde do Distrito Federal e dos municípios, mediante adesão e implementação das ações a que se destinam e desde que constantes no respectivo Plano de Saúde.

### **2.2.2 Bloco de atenção de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar**

O bloco da Atenção de Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar é constituído por dois componentes:

- I - Componente Limite Financeiro da Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar (MAC);
- II - Componente Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC).

Os recursos federais são transferidos do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos de Saúde dos estados, Distrito Federal e municípios, conforme a Programação Pactuada e Integrada, publicada em ato normativo específico.

### **2.2.3 Bloco de vigilância em saúde**

As Portarias nº 3.252, de 22 de dezembro de 2009 (BRASIL, 2009d) e nº 1.106, de 12 de maio de 2010 (BRASIL, 2010a), alteraram dispositivos da Portaria nº 204/07 (BRASIL, 2007b). Os recursos que compõem o bloco financeiro de Vigilância em Saúde dos municípios, do Distrito Federal e dos estados representam o agrupamento das ações de vigilância, promoção, prevenção e controle de doenças e de vigilância sanitária. O bloco de financiamento para a Vigilância em Saúde é constituído por dois componentes:

- I. Componente da Vigilância e Promoção da Saúde;
- II. Componente da Vigilância Sanitária.

#### **2.2.4 Bloco de Assistência Farmacêutica**

As Portarias GM/MS nº 2.981 e GM/MS nº 2.982, ambas de 26 de novembro de 2009 (BRASIL, 2009b, c), alteraram dispositivos da Portaria GM/MS nº 204/07 (BRASIL, 2007b). O bloco de financiamento da Assistência Farmacêutica é constituído por três componentes:

- I. Componente Básico da Assistência Farmacêutica;
- II. Componente Estratégico da Assistência Farmacêutica;
- III. Componente Especializado da Assistência Farmacêutica.

O Componente Básico da Assistência Farmacêutica destina-se à aquisição de medicamentos do elenco de Referência Nacional de Medicamentos e Insumos Complementares para a Assistência Farmacêutica na Atenção Básica.

O Componente Estratégico da Assistência Farmacêutica destina-se ao financiamento de ações de assistência farmacêutica e programas de saúde estratégicos.

O Componente Especializado da Assistência Farmacêutica é uma estratégia de acesso a medicamentos no âmbito do Sistema Único de Saúde caracterizada pela busca da garantia da integralidade do tratamento medicamentoso, em nível ambulatorial, cujas linhas de cuidado estão definidas em Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas publicados pelo Ministério da Saúde

#### **2.2.5 Bloco de gestão do Sistema Único de Saúde**

O bloco de financiamento para a Gestão do SUS é constituído de dois componentes:

- I. Componente para a Qualificação da Gestão do SUS;
- II. Componente para a Implantação de Ações e Serviços de Saúde.

A transferência dos recursos do Componente para a Qualificação da Gestão do SUS dar-se-á mediante a adesão ao Pacto pela Saúde, por meio da

assinatura do Termo de Compromisso de Gestão e respeitados os critérios estabelecidos em ato normativo específico.

A transferência dos recursos do Componente de Implantação de Ações e Serviços de Saúde será efetivada em parcela única, respeitados os critérios estabelecidos em cada política específica.

### **2.2.6 Bloco de investimentos na rede de serviços de saúde**

Em 2009, a Portaria nº 837, de 23 de abril (BRASIL, 2009e), alterou e acrescentou dispositivos à Portaria nº 204/2007 (BRASIL, 2007b), para inserir o bloco de Investimentos na Rede de Serviços de Saúde na composição dos blocos de financiamento relativos à transferência de recursos federais para as ações e os serviços de saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

O bloco de Investimentos na Rede de Serviços de Saúde é composto por recursos financeiros que são transferidos mediante repasse regular e automático do Fundo Nacional de Saúde para os Fundos de Saúde Estaduais, Municipais e do Distrito Federal, exclusivamente para a realização de despesas de capital, mediante apresentação de projeto, encaminhado pelo ente federativo interessado ao Ministério da Saúde.

## **2.3 MODELO DE FINANCIAMENTO DA ALTA COMPLEXIDADE**

Os procedimentos de Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar são financiados pelo Ministério da Saúde com recursos do limite (teto) financeiro de média e alta complexidade ambulatorial e hospitalar (MAC) e do Fundo de Ações Estratégicas e Compensação (FAEC) extrateto.

O Bloco de Atenção de Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar é formado pelo MAC, e pelo FAEC possuindo uma importância financeira de maior magnitude perante os outros blocos de financiamento.

O componente MAC destina-se:

Art. 14. O Componente Limite Financeiro da Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar – MAC dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios será destinado ao financiamento de ações de média e alta complexidade em saúde e de incentivos transferidos mensalmente.

§ 1º Os incentivos do Componente Limite Financeiro MAC incluem aqueles atualmente designados:

I - Centro de Especialidades Odontológicas - CEO;

II - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU;

III - Centro de Referência em Saúde do Trabalhador;

IV - Adesão à Contratualização dos Hospitais de Ensino, dos Hospitais de Pequeno Porte e dos Hospitais Filantrópicos;

V - Fator de Incentivo ao Desenvolvimento do Ensino e da Pesquisa Universitária em Saúde – FIDEPS;

VII - Programa de Incentivo de Assistência à População Indígena – IAPI;

VIII - Incentivo de Integração do SUS – INTEGRASUS; e

VIII - outros que venham a ser instituídos por meio de ato normativo. (BRASIL, 2007b, p. 45).

Os recursos FAEC são extrateto, o que significa que não há limite para os repasses dentro deste prazo de seis meses estabelecidos. Somente após a constatação de sua importância é que estes volumes financeiros são incorporados ao MAC e terão como base uma correspondência histórica de repasses, isto é, uma referência quanto aos dispêndios realizados (BRASIL, 2007b).

Segundo Piola e Vianna (2009) os serviços da média e alta complexidade devem ser mais concentrados em virtude dos seus custos e, desta forma, proporcionar disponibilidade quanto ao atendimento, ou seja, seguindo a economia de escala. Além disto, os mecanismos de regulação proporcionam melhoras no atendimento prestado à população. Por conseguinte, os serviços devem ser organizados e disponibilizados com a existência de uma rede de atenção adequada. Porém a média e alta complexidade vêm sendo expressas em unidades autônomas, ocorreram tentativas sem êxito relacionadas ao âmbito municipal e não houve uma adequação quanto às reais necessidades da população, estas unidades apresentaram altos custos e sem um retorno adequado quanto aos serviços prestados, o que acaba por sobrecarregar os municípios do ponto de vista financeiro. (BRASIL, 2007a).

Os repasses financeiros não são destinados de forma arbitrária, ocorre uma padronização da forma pela qual estes recursos são enviados. Existe um limite financeiro estipulado pelo governo, não significando que o financiamento seja realizado somente com base neste teto. O que muitas vezes significa o desembolso por parte dos municípios para atender as necessidades de sua população. Durante um período máximo de um ano, os recursos para determinados procedimentos são feitos sem um limite específico. O governo prioriza que os repasses sejam feitos a

partir do limite financeiro da Média e Alta Complexidade Ambulatorial e Hospitalar pertencente aos municípios, Distrito Federal e estados. Porém, existe um recurso que é adicionado ao anterior, denominado Fundo de Ações Estratégicas e de Compensação (FAEC), sendo incorporado ao limite financeiro de cada nível de governo (BRASIL, 2007a).

No modelo atual a maior parte da atenção da média e alta complexidade é financiada por recursos incluídos no teto financeiro de cada estado MAC, outra parte, é custeada pelo FAEC. É o Ministério da Saúde que estabelece o rol de procedimentos e como financiá-los, determinando o seu orçamento e conseqüentemente os recursos destinados à saúde. É importante salientar que a forma FAEC destina recursos sem limite financeiro, principalmente os relacionados aos novos procedimentos realizados pelo sistema. Isto ocorre por intermédio das novas portarias realizadas a partir de uma nova demanda, elaboradas por técnicos pertencentes ao Ministério da Saúde, com detalhes sobre os volumes financeiros e o nível de complexidade (PESCUMA JR., 2013).

Nesse sentido, Giovanella (2016) refere que o modelo de financiamento de Média e Alta complexidade nos sistemas de saúde universais pode gerar uma fragmentação da contratação de diferentes prestadores para cuidados e tratamento de um mesmo agravo. Afetando a continuidade do cuidado que resulta em insuficiente coordenação entre atenção primária especializada e terciária, e entre programas de saúde pública e cuidados individuais. No Brasil, apenas 8,7% não usam o sistema público de saúde.

É nesse papel de predominância na alta complexidade que o SUS alcança total consistência aos princípios que lhes dão sustentação, como a universalidade do acesso e a integralidade da atenção, o que pode ser creditado conforme descreve o relatório do IPEA (2005) a três fatores:

- (i) a ausência de inúmeros procedimentos de alto custo entre as prestações dos planos de saúde, inclusive dos contratados depois da regulamentação dessa modalidade;
- (ii) o custo de alguns serviços os tornam inacessíveis mediante pagamento direto a quase totalidade da população; os transplantes, são paradigmáticos desses serviços, pois com poucas exceções (córnea, por exemplo) são quase uma exclusividade do SUS. [...];
- (iii) a percepção do usuário quanto a melhor qualidade dos serviços SUS de mais densidade tecnológica em comparação aos demais. Pesquisas sugerem que a percepção de qualidade aumenta positivamente quando cresce a grau de tecnologia do procedimento ou serviço utilizado. A satisfação alta/muito alta do usuário, que é de 55,6% na consulta médica em geral, sobe para

61,6% na consulta especializada, 71,8% na internação e 80% nos casos de cirurgias. [...] o relatório aponta que 56,5% dos hospitais do estado de São Paulo não possuíam equipamentos mínimos para UTI (o que geralmente não é percebido pelo paciente) e 91,6% não permitiam a presença de acompanhantes nessas unidades. Se problemas como esses ocorrem no estado mais rico do país e que detém mais de 30% da capacidade instalada em UTI do SUS, parece no mínimo improvável que a situação seja mais satisfatória nos demais estados, particularmente quanto a suficiência em equipamentos. (VIANNA *et al.*, 2005, p. 22–23).

No que diz respeito à fiscalização, o Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops), continua sendo um sistema que possibilita a verificação de como está ocorrendo a aplicação dos recursos repassados. A principal mudança é a flexibilização maior em relação à utilização dos recursos, a fim de atender as reais necessidades sanitárias. Houve mudanças também na forma de transferência dos recursos financeiros para custeio e investimento, uma vez que os recursos para custeio serão transferidos para uma só conta corrente no bloco de custeio e os recursos para investimentos ainda não contemplados com repasse serão transferidos para uma só conta corrente no bloco de investimento (BRASIL, 2017a).

É importante destacar, que por muitas vezes os municípios possuíam dificuldades em utilizar integralmente os recursos transferidos nos blocos de financiamento, haja visto, a escassez de recursos e elevada sobrecarga dos municípios com o financiamento da saúde, que sinalizavam a preocupação com o adequado planejamento e o controle na execução do gasto público (MAZON, *et al.*, 2018)

Diante desse contexto foi aprovada a Portaria de nº 3.992/2017 (BRASIL, 2017a) que exclui os blocos de financiamento, no qual, todas as ações que integravam os antigos blocos agora fazem parte do mesmo grupo, compondo o Bloco de Custeio; dessa forma, os recursos que eram disponibilizados separadamente agora são disponibilizados em uma única conta. Já o Bloco de Investimento na Rede de Serviços de Saúde conta com conta única aos municípios para o recebimento de todos os repasses destinados adequações de infraestrutura da saúde como construções de Unidade Básica de Saúde, por exemplo.

Com a mudança, tornam-se fundamentais a organização e o controle por parte dos gestores e dos contadores municipais no que diz respeito às entradas e às saídas dos recursos federais no Fundo de Saúde. Isso porque em uma única conta serão recebidos recursos de diversas estratégias ou ações, para as quais existem programações ou planos de trabalho específicos para a utilização. A utilização dos

recursos deve corresponder e estar vinculada às ações inseridas no Plano Municipal de Saúde e na Programação Anual de Saúde. O modelo atual de repasses separa de forma transparente os fluxos orçamentários e financeiros, possibilitando uma melhor gestão financeira da saúde (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS, 2018).

Essa separação prevê o fortalecimento dos instrumentos de planejamento e de orçamento, flexibilizando o fluxo financeiro, permitindo ao gestor gerenciar e aplicar adequadamente os recursos nas ações pactuadas e programadas.

## 2.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE

O uso essencial dos sistemas de informação em saúde já são uma tendência no mundo todo, pois propicia o aperfeiçoamento, e a geração de evidência eficaz e efetividades na oferta de serviços públicos em saúde. Vidor; Fisher e Bordin, (2011) referem que a informação é instrumento essencial para a tomada de decisões. Nesta perspectiva, representa imprescindível ferramenta à vigilância em saúde, por constituir fator desencadeador do processo “informação-decisão-ação”, tríade que sintetiza a dinâmica de suas atividades que, como se sabe, devem ser iniciadas a partir da informação de um indício ou suspeita de caso de alguma doença ou agravo.

Nesse sentido os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) são o esteio para a gestão dos serviços, pois orientam a implantação, acompanhamento e avaliação dos modelos de atenção à saúde e das ações de prevenção e controle de doenças. São também de interesse dados/informações produzidos extra setorialmente, cabendo aos gestores do Sistema a articulação com os diversos órgãos que os produzem, de modo a complementar e estabelecer um fluxo regular de informação em cada nível do setor saúde (CAVALCANTE; PINHEIRO, 2011).

Em síntese a informação em saúde é um “conjunto de estruturas administrativas e unidades de produção, perfeitamente articuladas, com vistas à obtenção de dados mediante o seu registro, coleta, processamento, análise, transformação em informação e oportuna divulgação”. Que deve disponibilizar o suporte necessário para que o planejamento, decisões e ações dos gestores, em determinado nível decisório (municipal, estadual e federal), não se baseie em dados

subjetivos, conhecimentos ultrapassados ou conjecturas (VIDOR; FISHER; BORDIN, 2011).

No Brasil, nos últimos 30 anos, o Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística têm se destacado pela sua produção, consolidação e disseminação quase em tempo real, gerando a possibilidade de informações para tomada de decisão entre os gestores dos diversos entes federativos, a partir de uma quantidade algumas vezes infinita de dados produzidos diariamente nos serviços de saúde. (PINTO; FREITAS; FIGUEIREDO, 2018).

Gerir um sistema universal de saúde em uma administração federativa como é o caso do Brasil, torna se indispensável ter um departamento de informática desenvolvido e fortalecido. A exemplo, temos o Departamento de Informática do sistema público de saúde, DATASUS, o qual exige que todos os prestadores de serviços públicos e privados relatem ao SUS o seu volume de serviços e informações sobre os usuários destes, pois é através de sistema que são acompanhados os pagamentos dos procedimentos realizados pelos prestadores de serviços ao SUS tais como: o Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS), e o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS). As informações são enviadas no nível municipal, onde são revisadas e encaminhadas ao estado, onde são agregadas e aprovadas, sujeitas aos critérios do programa e limites orçamentários, e depois encaminhadas ao Ministério da Saúde para pagamento (BRASIL, 2016a).

O Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS) é responsável por todos os serviços e procedimentos ambulatoriais, como consultas médicas e exames diagnósticos por imagem, procedimentos clínicos e cirúrgicos, fisioterapia, acupuntura, reabilitação e outros procedimentos registrados no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (SIGTAP). O SIA oferece aos gestores instrumento para operacionalização das funções de cadastramento, controle orçamentário, controle e cálculo da produção, e geração de informações necessárias à transferência de recursos financeiros intergovernamentais. (BRASIL, 2008a)

A regulação ocorre por meio de APAC para o controle de procedimentos ambulatoriais, com o propósito de evitar possíveis de fraudes contra o SUS. Com esse objetivo o sistema permite a identificação do paciente, sendo obrigatório à autorização prévia do gestor e sua emissão. Além disso, a APAC serve de instrumento para a qualificação das informações epidemiológicas nas áreas de procedimentos

ambulatoriais especializados, laboratório clínico e diagnóstico. (PINTO; FREITAS; FIGUEIREDO, 2018)

Nos últimos anos, contudo, tem sido ampliado o uso dos sistemas de informação em saúde disponíveis no Brasil nas pesquisas, associado aos recortes geográficos da federação desde o nível local (bairros), municípios, mesorregiões e macrorregiões. Bem como, tem se aprimorado o processamento de dados por meios de programas e *software* mais sofisticados como: *machine learning*, *dashboards* e o próprio *TabWin* desenvolvido pelo Ministério da Saúde com a finalidade de simplificar e agilizar a realização de tabulações e análises dados provenientes desses sistemas (PINTO; FREITAS; FIGUEIREDO, 2018.; PANCH, SZOLOVITS, ATUN, 2018.; MARIN, 2010).

Marin (2010) refere que o uso fundamental dos sistemas de informação de saúde é importante para o aperfeiçoamento do sistema único de saúde, o qual deve ser utilizado para melhorar a qualidade da eficiência e da eficácia, a equidade e a capacidade de resposta dos serviços públicos de saúde, possibilitando a realização de pesquisa e do fornecimento de evidência, auxiliando no processo de ensino. O Brasil possui o terceiro maior sistema de saúde no mundo, compreendendo sete mil hospitais, 25 mil laboratórios, cerca de 17 mil clínicas e 125 mil consultórios médicos.

Muitos países já têm se inspirado no modelo brasileiro para implementação de forma descentralizada de sistemas de informação em saúde de abrangência nacional. A OPAS pública, há mais de vinte anos, a “Plataforma de Informação em Saúde para as Américas” em que apresenta uma análise comparada de indicadores de saúde de todos os seus países-membros (WORLD HEALTH ORGANIZATION; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2017).

Por fim, a compatibilidade das principais bases de dados dos diversos sistemas de informações em saúde, com vistas à sua utilização conjunta, é meta há algum tempo buscada pelos profissionais que trabalham com a informação no setor saúde. Sendo necessária a integração dos bancos de dados, num formato *linkagen* por exemplo, para maior dinamização das ações em saúde por meio da utilização dos sistemas nacionais de informações descritos, a qual apresenta-se como pré-requisito para o melhor desenvolvimento de uma política de informação e informática para o SUS nas respostas as demanda geradas.

## 2.5 MODELOS MISTOS GENERALIZADOS

A presente pesquisa analisou a base de dados a partir dos modelos mistos generalizados, os quais costumam ser utilizados em dados provenientes de estudos longitudinais que se caracterizam pela sequência temporal de duas ou mais observações em cada indivíduo. Como no caso de estudos de Coorte, e nos estudos ecológicos de series temporais. Nos estudos de coorte por exemplo, esses dados geralmente apresentam estrutura desbalanceada. O desbalanceamento é uma consequência natural do fato de as medidas obtidas em cada indivíduo serem observadas em tempos diferentes. Os dados longitudinais apresentam estrutura hierárquica, uma vez que as medidas repetidas são aninhadas dentro do indivíduo (DRAPER; SMITH apud FAUSTO *et al.*, 2008).

Tal estrutura faz com que possamos fazer a suposição de que as observações entre os indivíduos (macrorregiões) sejam independentes e que as aninhadas no indivíduo possuam a característica da dependência com erros correlacionados. Essa suposição de erros correlacionados exige a modelagem da matriz de covariância dos dados. A utilização usual do modelo de regressão linear para esses casos ignora tal correlação porque trata as observações como independentes, obtendo inferências menos confiáveis. Em particular, as estimativas dos erros-padrão dos coeficientes do modelo ficam viciadas (FAUSTO *et al.*, 2008).

O estudo de Fausto *et al.* (2008) refere ainda que os modelos de efeitos mistos para dados longitudinais permitem que os coeficientes da regressão (coeficiente angular e o intercepto) variem entre os indivíduos. Neste modelo, as medidas dos elementos não precisam ser igualmente espaçadas e balanceadas e as análises podem ser conduzidas com os dados de elementos que foram perdidos de seguimento ou que apresentam ausência de informação em algum momento do estudo.

O modelo de efeitos aleatórios permite não somente descrever a tendência temporal levando em conta a correlação que existe entre medidas sucessivas como também estimar a variação na medida basal e a taxa de mudança ao longo do tempo. No último modelo, as medidas dos indivíduos não precisam ser igualmente espaçadas e balanceadas e as análises podem ser conduzidas com os dados de indivíduos que foram perdidos de seguimento ou que apresentam ausência de informação em algum

momento do estudo. O uso de modelos de efeitos aleatórios é especialmente adequado para dados em que a variabilidade entre os indivíduos é maior do que a variabilidade dentro do indivíduo, como é o caso das curvas de crescimento (SKRONDAL; RABE-HESKETH, 2003).

Diante do modelo descrito, consideramos este o mais adequado para aplicação e análise do efeito de covariáveis ao longo de dez anos em relação ao gasto diagnóstico por imagem de alta complexidade.

### 3 JUSTIFICATIVA

A iniciativa deste estudo tem múltiplas motivações, sendo que a primeira delas é a escassez de pesquisas nacionais sobre o tema mesmo com a importância dos serviços de diagnóstico ambulatorial de alta complexidade para a construção do SUS. A segunda é que neste tipo de assistência é onde encontramos alguns dos principais desafios da política nacional de saúde frente as históricas desigualdades sociais. E a terceira e talvez a mais importante, diz respeito à tendência universal de aumento da demanda por serviços de alta densidade tecnológica. Todos esses fatores têm elevado a demanda e os gastos com diagnóstico ambulatorial por imagem na alta complexidade aumentando assim os custos da saúde.

Dessa forma, acredita-se, que a distribuição dos gastos federais está associada à fatores estruturais, socioeconômicos e demográficos, e que por meio de uma análise de serie temporal isso possa ser verificado. A fim de Contribuir para pesquisas na área e fornecer elementos para avaliação de políticas e programas de financiamento da saúde e assim melhor atender as demandas da população.

## 4 HIPÓTESE

Partimos do pressuposto que existem diferenças ao longo do tempo na distribuição espacial do diagnóstico por imagem de alta complexidade nas macrorregiões, e que fatores específicos podem ser determinantes nessas desigualdades.

Admite-se que fatores estruturais, socioeconômicos e demográficos possam exercer maior ou menor impacto sobre os gastos ambulatoriais com procedimentos de diagnóstico por imagem de alta complexidade, e contribuir para efetividade das políticas públicas de saúde no Brasil.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o gasto/financiamento, e a oferta dos procedimentos ambulatoriais de diagnóstico por imagem na alta complexidade do SUS no Brasil por macrorregiões.

### 5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar o comportamento do gasto federal (2008 a 2017) com os procedimentos ambulatoriais de diagnóstico por imagem de alta complexidade de maior impacto financeiro;
- Mapear a distribuição espacial dos procedimentos ambulatoriais de diagnóstico por imagem de alta complexidade por macrorregião;
- Analisar o comportamento das desigualdades geográficas do Brasil na oferta do diagnóstico por imagem na alta complexidade;
- Identificar os indicadores de desigualdades socioeconômicas, demográficas e estruturais na oferta dos procedimentos ambulatoriais de diagnóstico por imagem de alta complexidade nos anos 2008 a 2017.

## 6 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo ecológico, analítico abrangendo todas as 104 macrorregiões de saúde do Brasil. Empregou-se análise de componente de serie temporal por meio de modelos mistos nos valores gastos com procedimentos de diagnóstico por imagem de alta complexidade nos anos de 2008 a 2017 no Sistema Único de Saúde (SUS).

### 6.1 COLETA E FONTE DE DADOS

A presente pesquisa teve início com a realização de uma revisão da literatura existente relacionada ao assunto. As referências científicas encontradas subsidiaram a definição e ou classificação dos critérios de inclusão dos procedimentos no grupo de diagnóstico por imagem na atenção terciária/alta complexidade no âmbito do SUS, bem como, análises econômicas em saúde envolvendo sistema de informação, especialmente o SIA/SIH-SUS, afim de definir através dos sistemas de informação em saúde a alta complexidade no SUS.

O Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) é responsável por todos os serviços e procedimentos ambulatoriais, como consultas médicas e exames diagnósticos por imagem, procedimentos clínicos e cirúrgicos, fisioterapia, acupuntura, reabilitação e outros procedimentos registrados no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (SIGTAP). Assim como, o Sistema de Informação Hospitalar (SIH) que responde as internações hospitalares e os serviços profissionais onde constam a produção ambulatorial (Brasil, 2017)

O trabalho de campo foi reunir as informações necessária por meio dos sistemas de informação citados acima, além do Sistema de Gerenciamento da Tabela de procedimentos SUS (SIGTAP), Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES), para coletar demais variáveis. A partir desta busca identificou-se os procedimentos ambulatoriais de diagnóstico por imagem de alta complexidade no SUS que apresentaram maior impacto econômico no horizonte

temporal de dez anos. Os bancos criados apresentarão dados em caráter geral, por macrorregiões e por ano durante os dez anos de análise. Para complementar as variáveis foram examinados os bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) para definir as características socioeconômicas e demográficas no período de 2008 a 2017.

## 6.2 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS ELENCADAS

Nesse tópico serão apresentadas as variáveis que foram elencadas para compor o modelo estatístico.

### 6.2.1 Variável de interesse

Os procedimentos ambulatoriais de alta complexidade são controlados por meio de Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC), sendo financiado com recursos do limite financeiro de Média e Alta complexidade (MAC) ambulatorial e hospitalar (BRASIL, 2007a). Na presente pesquisa foi considerado o valor aprovado em reais. Os valores financeiros foram atualizados utilizando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE, acumulado de 2018.

Assim, a variável de interesse foi definida pelo diagnóstico por imagem ambulatorial na alta complexidade, o qual compreende o grupo de procedimento criado a partir de novembro 1999, denominado Grupo (02), procedimentos com finalidade diagnóstica (BRASIL, 1999). Do qual, identificamos seis subgrupos de interesse, que representam maior relevância financeira, tais como:

- 0204 Radiodiagnóstico;
- 0205 Exames ultrassonográficos;
- 0206 Tomografia computadorizada;
- 0207 Ressonância magnética;
- 0208 Medicina nuclear in vivo;

- 0210 Radiologia intervencionista.

Os subgrupos foram combinados em uma única categoria de diagnóstico por imagem, e relativizado pela população de cada macrorregião de saúde. Denominando assim como variável de interesse o gasto ambulatorial per capita com diagnóstico por imagem de alta complexidade.

Considerando que os dados de gastos foram extraídos de uma base de dados administrativa, que não registra todos os custos de procedimentos realizados, assumiu-se os valores registrados no SIA/SIH – SUS como *proxy* do gasto com diagnóstico por imagem no Brasil para análise dos dados.

As unidades de medidas utilizadas foram frequência *per capita*, gasto *per capita* em reais e percentuais.

### 6.3 FATORES DETERMINANTES

Um modelo estatístico foi criado na busca das variáveis que mais pudessem influenciar nos custos e na oferta de cada região nos dez anos.

#### 6.3.1 Variáveis estruturais dos serviços

- Atenção Básica

*Cobertura populacional pela ESF:* Para calcular a cobertura populacional pela estratégia, dado não disponível no CNES/DATASUS, é necessário considerar o número de Equipes Saúde da Família (ESF) existentes por CIRs, ou seja, população coberta pela Estratégia de Saúde da Família, tendo como referência o parâmetro de 3.000 pessoas por equipe de SF (BRASIL, 2011), assim utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\frac{n^{\circ} \text{ de equipes SF} \times 3.000 \times 100}{\text{total da população do município}} \quad (1)$$

Onde: 3.000 = nº médio estimado de pessoas cadastradas por equipe e  
 Total da população do município = População macrorregiões

- Recursos Humanos (que atendem ao SUS)

*Médicos de todas as especialidades:* Foram incluídos médicos com base na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) de 2002, onde todos os médicos vinculados aos estabelecimentos que possam gerar diagnóstico por imagem ambulatorial em alta complexidade, baseado na portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b) que estabelece as redes de atenção à saúde. Em nosso estudo definimos que o médico é o principal solicitante de procedimentos ambulatoriais de alta complexidade.

- Recursos Físicos de interesse (Disponíveis/ em uso no SUS)

Equipamentos de imagem com finalidade diagnóstica: os equipamentos foram selecionados diante da disposição no sistema (SCNES/DATASUS) e da classificação no nível de complexidade estudado.

### **6.3.2 Variáveis econômicas e sociodemográficas**

- (a) % Porte populacional da Macrorregião
- (b) % Instalações Sanitárias denominada “Condição de habitação”
- (c) %Taxa de analfabetismo,
- (d) \$ Renda média domiciliar per capita;
- (e) \$ Produto Interno Bruto (PIB)

## 6.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O *software* TABWIN versão 1.4.1 foi utilizado para extração e processamento de dados do sistema público de saúde. Estes foram tabulados no Microsoft Excel® e exportados para o *software* SPSS versão 21 para Windows. Realizou-se estatística descritiva das variáveis obtendo se frequência, média, desvio padrão, valores máximos e mínimos.

Para as análises longitudinais utilizaremos modelos mistos a fim de compreender o comportamento da variável dependente (gastos ambulatorial per capita com diagnostico por de imagem) frente a influência das variáveis socioeconômicas, estruturais e demográficas.

O GLMM considerado foi:

$$\begin{cases} E(y_{ij}|t_j) = \mu_{ij}, & i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, t \\ g(\mu_{ij}) = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + t_j, \end{cases} \quad (2)$$

Onde  $n = 104$  é o número de observações (macrorregiões),  $t_j$  é o efeito aleatório dado pelo ano no tempo  $j$  ( $t = 10$ ),  $p$  é número de variáveis explicativas, sendo  $\beta_0$  o parâmetro intercepto e  $g(\mu_{ij})$  é a função de ligação. A variável resposta  $y_{ij}$  pertence à  $FE(\mu_{ij}, \phi)$ , com  $\phi = (\phi_t, \phi_e)$ , onde  $\phi_e$  é o parâmetro de dispersão da distribuição de  $y_{ij}|t_j$  e  $\phi_t$  é a variância do efeito aleatório ( $t_j \sim N(0, \phi_t)$ ).

Após o ajuste de cada distribuição e função de ligação, o melhor modelo ajustado foi a da distribuição Gamma, com ligação *log*, isto é,

$$\log(\mu_{ij}) = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + t_j. \quad (3)$$

Assim,  $\mu_{ij} = e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + t_j}$  e mantidas as demais variáveis constantes, o aumento de uma unidade da variável  $X_k$  aumenta em  $e^{\beta_k}$  o valor esperado da variável resposta. Ou simplesmente se  $\beta_k > 0$  ( $\beta_k < 0$ ) espera-se um aumento (diminuição) na variável resposta quando  $X_k$  aumenta. As variáveis explicativas foram padronizadas para efeitos de comparação.

## 6.5 ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo não envolve intervenção em seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob protocolo nº 1.942.507 de 2017.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão serão apresentados em três artigos publicados durante o período de doutoramento, dispostos da seguinte forma:

- Artigo 1: LIEBEL, G.; SA JUNIOR, A. R.; CAMPOS, E. M. S.; WANG, Y. P.; DIAS, P. V.; CHAOUBAH, A. O desafio da equidade: fatores associados aos gastos com a produção ambulatorial na atenção secundária. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 10, p. 246-254, 2018.
- Artigo 2: LIEBEL, G.; SA JUNIOR, A. R.; CAMPOS, E. M. S.; LOURES, F. B. DIAS, P. V.; CHAOUBAH, A. O diagnóstico por imagem no Brasil: um sistema, muitas realidades. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 10, p. 291-297, 2018.
- Artigo 3: LIEBEL, G.; DIAS, P. V.; SCHNEIDER, I; SA JUNIOR, A. R.; HENTZ, A.; FERREIRA, C. S.; CHAOUBAH, A. Análise dos gastos com diagnóstico por imagem no Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, 2020.

## 7.1 ARTIGO 1

LIEBEL, G.; SA JUNIOR, A. R.; CAMPOS, E. M. S.; WANG, Y. P.; DIAS, P. V.; CHAOUBAH, A. O desafio da equidade: fatores associados aos gastos com a produção ambulatorial na atenção secundária. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 10, p. 246-254, 2018.

ARTIGO ORIGINAL  
ORIGINAL ARTICLE

## O desafio da equidade: fatores associados aos gastos com a produção ambulatorial na atenção secundária

*The equity challenge: factors associated with outpatient production expenditures in secondary care*

Graziela Liebel<sup>1</sup>, Antonio Reis de Sá Junior<sup>2</sup>, Estela Márcia Saraiva Campos<sup>3</sup>, Yuan-Pang Wang<sup>4</sup>, Patrick Vieira Dias<sup>3</sup>, Alfredo Chaoubah<sup>3</sup>

DOI: 10.21115/JBES.v10.n3.p246-54

### Palavras-chave:

regionalização, economia da saúde, percepção de equidade, atenção secundária à saúde

### Keywords:

regional health planning, health economics, social perception, secondary care

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar quais as variáveis socioeconômicas, estruturais e demográficas possuem maior associação com a produção e os gastos ambulatoriais de média complexidade no estado de Minas Gerais no ano de 2014. **Métodos:** Estudo ecológico, analítico observacional em uma população de 853 municípios do estado de Minas Gerais agregados por 77 Comissões Intergestoras Regionais (CIRs). Foram realizadas análises descritivas, bivariada e multivariada, entre o gasto com a produção e variáveis explicativas sociodemográficas e econômicas, cobertura da estratégia saúde da família, número de médicos especialistas e de atenção básica, e oferta (equipamentos) dos serviços em média complexidade. **Resultados:** A caracterização socioeconômica, demográfica e de estrutura dos serviços de saúde das CIRs indicou heterogeneidade nessas variáveis. Foi evidenciada correlação positiva entre a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade com as variáveis: produto interno bruto (PIB), renda média domiciliar *per capita*, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), condição de habitação, sexo feminino e médicos especialistas e de atenção básica. Evidenciaram-se ainda correlações negativas com as variáveis: taxa de analfabetismo e cobertura da estratégia saúde da família. Na regressão linear múltipla, a variável condição de habitação apresentou maior valor preditivo em relação à produção *per capita* em média complexidade e as variáveis "médicos especialistas", "condições de habitação" e "equipamento RX" mostraram maior valor preditivo para gasto *per capita* em média complexidade. **Conclusão:** Os resultados fornecem evidências de que a infraestrutura e a condição socioeconômica das CIRs estão determinando a maior produção e gastos ambulatoriais de média complexidade, pois regiões com menor infraestrutura e condição socioeconômica tendem a gastar menos.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze which socioeconomic, structural and demographic variables have a more relevant association with the production and outpatient expenses of medium complexity in the state of Minas Gerais during 2014. **Methods:** Ecological, observational analytical study with a population of 853 municipalities in the state of Minas Gerais aggregated by 77 Regional Interactive Commis-

Recebido em: 07/08/2018. Aprovado para publicação em: 11/01/2019.

1. Doutoranda em Saúde Coletiva, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil.

2. Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina UFSC, Campus Araranguá, SC, Brasil.

3. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil.

4. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, Brasil.

**Instituição onde o trabalho foi executado:** Departamento de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, Brasil.

**Financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig).

**Vinculação acadêmica:** Este artigo é parte da dissertação de mestrado da aluna Graziela Liebel pelo Departamento de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

**Congressos:** Liebel G, Chaoubah A. Implicações entre os gastos com a produção ambulatorial em média complexidade e a atenção básica. *Value in Health*. 2015;18:A853. In: International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research, 2015, Chile. ISPOR Research Abstracts. Apresentação de Pôster/Painel (Congresso); Liebel G, Chaoubah A, Campos EMS. Fatores associados aos gastos com a produção ambulatorial em média complexidade. III Congresso Brasileiro de Política, Planejamento e Gestão em Saúde, 2017. Apresentação de Pôster/Painel (Congresso).

**Autor correspondente:** Graziela Liebel, Rua Doutor Romualdo, 60, ap. 201, São Mateus, Juiz de Fora, MG, CEP: 36025-005. Telefone: (32) 99176-7179. E-mail: grazielaliebel\_fono@hotmail.com

**O desafio da equidade: fatores associados aos gastos com a produção ambulatorial na atenção secundária**  
*The equity challenge: factors associated with outpatient production expenditures in secondary care*

sions (RICs). Descriptive, bivariate and multivariate analyzes were performed between production expenditure and socio-demographic variables and economics, coverage of the Family Health Strategy, number of specialist doctors and Basic Care, and supply (equipment) of services in medium complexity. **Results:** The socioeconomic, demographic and structural characterization of the health services of the RICs indicated heterogeneity in these variables. Positive correlation between production and outpatient per capita expenditure was evidenced in average complexity with the following variables: GDP, average household income per capita, HDI, housing condition, female gender, medical specialists and basic care. There were also negative correlations with the variables: Illiteracy rate and coverage of the family health strategy. In the multiple linear regression the housing condition variable presented a higher predictive value in relation to per capita production in medium complexity, and the variables "medical specialists", "housing conditions" and "RX equipment" showed higher predictive value for per capita expenditure in complexity. **Conclusion:** The results provide evidence that the infrastructure and the socioeconomic status of RICs are determining the higher production and outpatient expenses of medium complexity, since regions with lower infrastructure and socioeconomic conditions tend to spend less.

## Introdução

Os sistemas de saúde em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, enfrentam atualmente grandes desafios, como atender à demanda de padrões de saúde e tecnologia do século XXI com recursos que permanecem abaixo do que as nações desenvolvidas investiram há 30 anos. O Brasil tem investido apenas US\$ 1.043 *per capita* anualmente em saúde, o que equivale a apenas 31% da média da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Ferraz, 2015; OCDE, 2014; Palm *et al.*, 2011). Priorizar um modelo que respeite os princípios éticos e favoreça a justiça distributiva em saúde é essencial para que se alcance qualquer equidade e eficiência desejadas na área da saúde no Brasil.

O nível de atenção secundária ou de média complexidade está organizado para combinar serviços especializados ambulatoriais e hospitalares, apoio diagnóstico, terapêutico e atendimento de urgência e emergência, com densidade tecnológica intermediária entre o nível de atenção primária e o de atenção terciária (Ministério da Saúde, 2007). Entretanto, os serviços de média complexidade ambulatorial inserem-se num contexto permeado por disputas e interesses entre o público e o privado, pela presença de ambos os segmentos na oferta de serviços, complementaridade prevista como diretriz pelo Sistema Único de Saúde (SUS) com a finalidade de garantir adensamento tecnológico e a oferta baseada na economia de escala (Pires *et al.*, 2010).

Assim, o processo de descentralização e regionalização que vem sendo implementado tem buscado resolver as imensas desigualdades no acesso, na utilização e no gasto público em saúde. No entanto, para o alcance de tal propósito, é importante que haja avanço para uma governança de consensos e pactuações interfederativas, na área de delimitação das regiões de saúde, tendo como espaço de gestão as Comissões Intergestoras Regionais (CIRs), principal estratégia

da governança regional, sendo ferramenta fundamental para fortalecimento da governança responsável pela tomada de decisão nos territórios sanitários e pela negociação da alocação de recursos e distribuição dos estabelecimentos de uso comum na região (Santos & Giovanella, 2014; Santos & Campos, 2015; Viana *et al.*, 2010).

O estudo de Dilélio *et al.* (2014) apontou que os padrões de utilização de serviços de saúde são socialmente determinados pelo resultado da oferta, das características sociodemográficas e do perfil de saúde dos usuários. Nesse sentido, organizar a oferta e a demanda aos procedimentos de média complexidade é necessário, pois tanto o incremento dos recursos financeiros como mudanças que permitam alinhar os incentivos econômicos com os objetivos sanitários são importantes, uma vez que um sistema de pagamento fortemente centrado no pagamento por procedimentos, como encontramos atualmente no sistema, sinaliza para os prestadores de serviços que ofereçam mais serviços e serviços mais caros para maximizar seus ganhos (Mendes, 2011).

Tomando o contexto da escassez de estudos em relação a média complexidade e fatores que afetam seus gastos, o objetivo deste estudo foi verificar quais variáveis socioeconômicas, estruturais e demográficas possuem maior associação com a produção e os gastos ambulatoriais de média complexidade no estado de Minas Gerais no ano de 2014. Esse tipo de análise permitirá que os interessados na racionalização de custos e na melhoria da qualidade e da equidade da atenção possam planejar as ações em saúde, levando em consideração os gastos e os fatores que influenciam essa associação.

## Material e métodos

### Desenho

Este estudo observacional tem desenho ecológico, abrangendo todas as 77 CIRs do estado de Minas Gerais (Malachias

et al., 2013) com a produção e o gasto ambulatorial *per capita* em média complexidade no âmbito do SUS, no ano de 2014.

#### Coleta de dados

Foram utilizados dados administrativos dos seguintes sistemas de informação do Departamento de Informática do SUS (Datasus): Sistema de Informação Ambulatorial do SUS (SIA/SUS/Datasus), Assistência à Saúde; Sistema do Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (SCNES/Datasus), Rede Assistencial e Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

#### Dados sobre produção e gastos na atenção secundária

Os dados de produção e gasto *per capita* ambulatorial de média complexidade foram variáveis dependentes elencadas a partir da identificação do grupo de procedimentos ambulatoriais de média complexidade referente à quantidade aprovada para produção e valor aprovado para gasto, identificados no SIA/SUS.

#### Fatores determinantes

Consideraram-se as características sociodemográficas, econômicas e de estrutura dos serviços de saúde na média complexidade com a finalidade de avaliar a relação de tais variáveis com a produção e os gastos *per capita* ambulatoriais de média complexidade. Essas variáveis são adotadas como fatores independentes.

As características sociodemográficas e econômicas foram incluídas como variável independente por CIR, como: tamanho da população, estrutura etária, sexo, taxa de analfabetismo. E econômicas: renda média domiciliar *per capita*, produto interno bruto (PIB), índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e condição de habitação (% da população em domicílio com banheiro e água encanada). As variáveis IDHM e condição de habitação foram obtidas nos registros do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento et al., 2016) e as demais, nos registros do Datasus.

As características de estrutura dos serviços de saúde na média complexidade foram os equipamentos de radiografia, mamógrafo e ultrassom, que foram incluídos por serem parte do rol de oferta de serviços em média complexidade mais comuns à população e ao sistema (Solla & Chioro, 2008), e ainda foram incluídos a cobertura populacional pela Estratégia Saúde da Família (ESF) calculada com base na população de cada região CIR, médicos de todas as especialidades e médicos da Atenção Básica (Ministério da Saúde, 2011), sendo esses dados obtidos dos registros do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES). O médico, como protagonista na demanda por procedimentos ambulatoriais de média complexidade, tem influência decisiva na racionalização de gastos em saúde (Gérvas, 2006).

#### Análises

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva, obtendo-se a média e o desvio-padrão (DP). Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk para as variáveis da amostra. O teste de correlação de Spearman foi utilizado para verificar as correlações entre as variáveis dependentes e as independentes. Em seguida, as variáveis que apresentaram significância ( $p < 0,1$ ) foram incluídas em modelo de regressão linear múltipla, sendo eliminadas de forma recursiva as variáveis que apresentaram menor significância. A forma funcional utilizada foi definida por meio do método de transformação Box-Cox, que revelou que a forma *log-linear* é a mais apropriada na estimação do modelo final. Os resultados foram relatados em termos de coeficiente  $\beta$  e intervalo de confiança de 95%. O software SPSS Statistics 21.0 (Chicago, IL 60606, EUA) foi utilizado para análise dos dados. O nível de significância adotado para testes bicaudados foi de  $p < 0,05$ .

#### Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob o Protocolo nº 1345.691, de 2015. Não envolveu pesquisas de intervenção em seres humanos.

#### Resultados

Atualmente, em Minas Gerais, os valores aprovados com procedimentos de média complexidade totalizam um montante de 224.781.840,90 reais, e a produção ambulatorial totaliza o número de 14.958.379 procedimentos, incluindo procedimentos clínicos especializados (59,48%), exames diagnósticos (37%), pequenas cirurgias (3,07%) e outros (0,45%). A Tabela 1 descreve o perfil sociodemográfico, econômico e de estrutura dos serviços de saúde de média complexidade, a qual evidencia a polaridade dos dados nas CIRs de Minas Gerais.

Quanto às características sociodemográficas, o tamanho da população apresentou média de 257 mil habitantes, variando desde 46.978 habitantes a 3.221.486 habitantes. Para características econômicas, as variáveis tiveram o PIB *per capita* com valor médio de R\$ 16.908,00 (DP = 9.872,00 reais), oscilando o valor máximo em R\$ 60.798 e o mínimo, em R\$ 5.482, e a renda média domiciliar tendo valor médio de R\$ 508,00 (DP = 185,00 reais), tendo como valor mínimo R\$ 246,30 e máximo R\$ 1.248,00. Em relação às variáveis de estrutura dos serviços de saúde de média complexidade, a média de cobertura pela ESF foi de 82,7% (DP = 15,9%), com média de disponibilidade de médicos da Atenção Básica (AB) de 74,6% (DP = 22,8%), variando o mínimo de 31,9 e o máximo de 141 médicos. Em relação à disponibilidade de médicos especialistas, a média foi de 105 médicos (DP = 48,3), variando o mínimo de 37,7 e o máximo de 303 especialistas. Quanto à disponibilidade de equipamentos de média complexidade

O desafio da equidade: fatores associados aos gastos com a produção ambulatorial na atenção secundária  
*The equity challenge: factors associated with outpatient production expenditures in secondary care*

**Tabela 1.** Caracterização sociodemográfica, econômica e de estrutura dos serviços de saúde das Comissões Intergestoras Regionais – Minas Gerais – 2014

Variáveis	Média ± DP	Mínimo	Máximo
<b>Sociodemográficas</b>			
Tamanho da população (n)	257.861 ± 378.446	46.978	3.221.486
<b>Sexo</b>			
Feminino <sup>†</sup>	50,3 ± 0,85	48,50	52,60
Masculino <sup>†</sup>	49,7 ± 0,85	47,40	51,50
<b>Estrutura etária</b>			
Menor 1 ano <sup>‡</sup>	1,35 ± 0,13	1,05	1,75
1 a 9 anos <sup>‡</sup>	13,0 ± 1,63	10,60	17,50
10 a 19 anos <sup>‡</sup>	18,1 ± 2,01	15,30	22,90
20 a 59 anos <sup>‡</sup>	55,3 ± 3,38	47,00	60,10
> 60 anos <sup>‡</sup>	12,2 ± 1,68	8,45	15,30
Taxa analfabetismo	11,0 ± 6,35	3,40	26,60
Condição de habitação <sup>§</sup>	92,2 ± 9,50	67,10	99,60
<b>Variáveis econômicas</b>			
Produto interno bruto <i>per capita</i>	16.908 ± 9.872	5.482	60.798
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	580 ± 185	246,30	1.248
Índice de desenvolvimento humano municipal	0,70 ± 0,05	0,57	0,79
Produção <i>per capita</i> ambulatorial média complexidade	0,72 ± 0,32	0,20	1,80
Gasto <i>per capita</i> ambulatorial média complexidade	10,03 ± 3,75	3,40	23,40
<b>Variáveis estruturais</b>			
Cobertura estratégia saúde da família	82,7 ± 15,9	42,30	100,00
Mamógrafo	5,63 ± 2,47	0,00	12,90
Radiografia	8,29 ± 4,80	1,60	22,50
Ultrassom	3,93 ± 1,55	0,70	8,90
Médicos especialistas <sup>¶</sup>	105 ± 48,3	37,70	303,00
Médicos atenção básica <sup>¶</sup>	74,6 ± 22,8	31,90	141,00

DP: Desvio-padrão; <sup>†</sup> Proporção; <sup>‡</sup> Média ponderada; <sup>§</sup> 100 mil habitantes.

mais comuns, as variações permanecem, destacando-se a precária disponibilidade, como no caso do mamógrafo.

Na análise bivariada (Tabela 2), quase todas as variáveis sociodemográficas, econômicas e de estrutura de serviços na saúde de média complexidade apresentaram correlação estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) com as variáveis produção e gasto *per capita* em média complexidade. Somente a população acima de 60 anos não apresentou significância entre as variáveis produção ( $p = 0,114$ ) e gasto ( $p = 0,486$ ) em média complexidade.

Na análise multivariada de regressão linear, o modelo proposto para a variável desfecho "Produção *per capita* em média complexidade" explicou aproximadamente 50% da variação ( $R^2$  ajustado = 0,499) e 44% da variação para a variável desfecho "Gasto *per capita* em média complexidade" ( $R^2$  ajustado = 0,437). As Tabelas 3 e 4 apresentam, respecti-

vamente, os resultados do modelo de produção e gasto nas CIRs. Nem todas as variáveis contribuíram significativamente para a explicação dessas variâncias a um intervalo de confiança de 95%. A variável condição de habitação adequada ( $\beta = 0,401$ ) apresentou o maior valor preditivo com a produção *per capita* ambulatorial em média complexidade. Já a variável médicos especialistas ( $\beta = 0,401$ ), seguida pelas variáveis condição de habitação ( $\beta = 0,328$ ) e equipamento de radiografia ( $\beta = 0,211$ ), apresentaram maior valor preditivo para gasto *per capita* em média complexidade para as 77 CIRs.

## Discussão

A média complexidade no SUS está inserida num contexto de grande demanda de produção e expressividade nos gastos em saúde. A visão fragmentada do sistema, com a pro-

**Tabela 2.** Correlações entre as médias da Produção e Gasto Ambulatorial *per capita* em média complexidade e variáveis de estrutura de serviços de saúde e características sociodemográficas e econômicas nas CIRs – Minas Gerais – 2014\*

Variáveis	Produção ambulatorial <i>per capita</i> média complexidade R (valor-p)	Gasto ambulatorial <i>per capita</i> média complexidade R (valor-p)
<b>Sociodemográficas</b>		
Tamanho da população (n)	0,30 (< 0,009)	0,49 (< 0,001)
Sexo feminino	0,27 (< 0,040)	0,26 (< 0,024)
<b>Estrutura etária</b>		
Menor de 1 ano	-0,56 (< 0,001)	-0,43 (< 0,001)
1 a 9 anos	-0,59 (< 0,001)	-0,50 (< 0,001)
10 a 19 anos	-0,58 (< 0,001)	-0,48 (< 0,001)
20 a 59 anos	0,51 (< 0,001)	0,49 (< 0,001)
> 60 anos	0,24 (< 0,114)	0,08 (< 0,486)
Taxa de analfabetismo	-0,50 (< 0,001)	-0,47 (< 0,001)
Condição de habitação	0,60 (< 0,001)	0,53 (< 0,001)
<b>Variáveis econômicas</b>		
Produto interno bruto <i>per capita</i>	0,43 (< 0,001)	0,42 (< 0,001)
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	0,51 (< 0,001)	0,51 (< 0,001)
Índice de desenvolvimento humano municipal	0,49 (< 0,001)	0,48 (< 0,001)
<b>Variáveis estruturais</b>		
Cobertura estratégia saúde da família	-0,37 (< 0,001)	-0,36 (< 0,001)
Mamógrafo	0,41 (< 0,001)	0,39 (< 0,001)
Radiografia	0,54 (< 0,001)	0,55 (< 0,001)
Ultrassom	0,54 (< 0,001)	0,54 (< 0,001)
Médicos especialistas	0,63 (< 0,001)	0,66 (< 0,001)
Médicos atenção básica	0,59 (< 0,001)	0,56 (< 0,001)

\*Correlação de Spearman.

dução e o financiamento centrados em procedimentos, são também fatores que interferem no desempenho da média complexidade. Muitos estudos (Dilélio *et al.*, 2014; Pires *et al.*, 2010; Viana *et al.*, 2010) discutem a sobrecarga da média complexidade e sua relação com a resolutividade das demandas de saúde, especialmente nos níveis de atenção primária e secundária do sistema, numa perspectiva de análise da rede de atenção e da gestão do cuidado.

A análise das variáveis socioeconômicas, demográficas e de estrutura de serviços de saúde de média complexidade realizada para as regiões de saúde de Minas Gerais apontou heterogeneidade entre os territórios que compõem as CIRs, com destaque para as variáveis: PIB *per capita*, renda média domiciliar, número de médicos especialistas e, quanto aos equipamentos, a disponibilidade de aparelho de radiografia e mamógrafo. As grandes desigualdades entre as CIRs apontam para comprometimentos diferenciados na assistência à saúde das populações regionais, assim como reforçam a necessidade e o desafio de avançar para uma gestão regional de fato solidária e responsável para o alcance de atenção à saúde equânime e integral. A literatura (Mendes & Marques, 2003; Mendes *et al.*, 2011) tem destacado que as formas de financiamento das políticas públicas implementadas ao longo da história do país podem levar à concentração desordenada e à desarticulação entre os serviços, agravadas pelas diversidades socioculturais, desigualdade socioeconômica e singularidade epidemiológica que distinguem as regiões brasileiras. Além do mais, o prevaletimento do comportamento histórico da alocação de recursos pautada na produção, e não nas necessidades, contribui para a manutenção das distribuições não equitativas dos recursos da saúde no Brasil. Tal lógica impede que o princípio da equidade que se expressa como algo concernente às necessidades da população e não, necessariamente, à oferta de serviços de saúde empreendidos pelos municípios à população se concretize. É importante conformar redes interdependentes e cooperativas, sendo a regionalização um dos atributos que organiza a ampliação do acesso e diminui as desigualdades, fortalecendo os princípios de universalidade e equidade (Borges

**Tabela 3.** Modelo final de regressão linear múltipla para produção ambulatorial em média complexidade nas 77 Comissões Intergestoras Regionais de Minas Gerais

Variável independente	Coefficiente	Erro-padrão	$\beta$	T	p-valor	IC 95%	
Constante	-1,272	0,187		-6,815	0,000	-1,645	-0,900
Médicos Especialistas	0,001	0,001	0,214	1,796	0,077	0,001	0,002
Condição de Habitação	0,009	0,002	0,401	3,879	0,001	0,004	0,014
População	-0,001	0,001	-0,108	-1,090	0,279	-0,002	0,001
Ultrassom	0,025	0,014	0,182	1,779	0,080	-0,003	0,053
Radiografia	0,007	0,005	0,153	1,519	0,133	-0,002	0,016

IC = Intervalo de confiança.

**Tabela 4.** Modelo final de regressão linear múltipla para gasto ambulatorial em média complexidade nas 77 Comissões Intergestoras Regionais de Minas Gerais

Variável independente	Coefficiente	Erro-padrão	$\beta$	T	p-valor	IC 95%	
Constante	2,041	1,039		1,965	0,053	-0,030	4,112
Condição de Habitação	0,006	0,002	0,328	3,046	0,003	0,002	0,010
Médicos Especialistas	0,001	0,001	0,401	3,568	0,001	0,001	0,002
Sexo Feminino	-3,658	2,129	-0,180	-1,718	0,090	-7,903	0,587
Radiografia	0,008	0,004	0,211	2,052	0,044	0,000	0,015

IC = Intervalo de confiança.

& Baptista, 2010). O planejamento regional deve ser guiado por racionalidade sistêmica, que compreenda as noções de territorialidade na definição de prioridades de intervenção, de cooperação em relação às disparidades na distribuição de diferentes serviços e recursos necessários à integralidade (Santos & Giovanella, 2014).

A análise bivariada evidenciou que há uma correlação positiva entre as variáveis sociodemográficas e econômicas com a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade, com destaque para a variável condição de habitação, com a qual esteve mais fortemente associada. Andrade *et al.* (2004) referem que, nas diferentes abordagens para estimar uma alocação equitativa dos recursos para a saúde, é preciso incorporar as desigualdades no perfil demográfico, como sexo e idade, e algumas dessas variáveis funcionam como indicadoras de necessidades específicas, que podem auxiliar no dimensionamento das desigualdades relativas entre condições sanitárias e socioeconômicas das populações de distintas áreas geográficas. O presente estudo corroborou as questões levantadas pelo autor ao ter evidenciado a presença de uma variação na produção e no gasto *per capita* em média complexidade, quando associada à variável condição de habitação, a qual se apresentou como um indicador da situação sanitária e socioeconômica das populações nas CIRs.

Vários autores (Albuquerque, 2014; Viana *et al.*, 2015; Viana *et al.*, 2010) referem que, no Brasil, o direito universal à saúde, portanto o SUS, não se efetiva igualmente em todos os lugares, por se concretizar de maneira incompleta e seletiva no território em geral, seguindo as tendências regionais de concentração e escassez populacional, econômica e das modernizações técnicas, científicas e de informação, que caracterizam o meio geográfico. Pois os lugares e regiões mais empobrecidas e menos atrativos para o grande capital são também aqueles que apresentam menor capacidade de investimentos na saúde, maiores dificuldades de atração e fixação de profissionais de saúde, menor capacidade de oferta assistencial pública e privada e maiores dificuldades relacionadas à gestão, ao financiamento e ao planejamento do SUS. Souza (2009) conclui que "é difícil se pensar em um sistema de saúde universal e equitativo em um país, como o

Brasil, onde a muitos faltam condições de sobrevivência", o que reafirma que regiões com melhores condições socioeconômicas e demográficas potencializaram a resolutividade das necessidades de saúde da população, especialmente quando não inseridas em grandes centros.

Quanto ao perfil demográfico por faixa etária apresentado nas CIRs, a população entre 20 e 59 anos e do sexo feminino apresentou correlação positiva com a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade, o que nos leva a inferir que a população economicamente ativa e as mulheres, maiores usuárias dos serviços de saúde (Dilélio *et al.*, 2014), interferem significativamente em tais variáveis. Os achados corroboram o estudo de Pires *et al.* (2010), que identificou que a população economicamente ativa, de 21 a 49 anos, feminina, foi a que mais solicitou atendimento em serviços de média complexidade. Já as populações nas faixas etárias menor de 1 ano, entre 1 e 9 anos e entre 10 e 19 anos apresentaram correlação negativa, indicando que as CIRs com populações mais jovens se associam com menor produção e gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade.

Em relação à taxa de analfabetismo, quanto maior ela se mostrou em cada CIR, menores foram a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade; essa constatação está em acordo com o estudo de Neri e Soares (2002), no qual referem que pessoas com maior renda e maior escolaridade têm utilizado mais os serviços de saúde e também recebido mais atendimento médico, gerando possíveis situações de iniquidade. Portanto, destaca-se que as diferenças sociodemográficas, tais como taxa de analfabetismo e condição de habitação, implicam a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade, aspecto que pode estar associado às condições de acesso e utilização da assistência pelos usuários. No que diz respeito às variáveis de estrutura de serviços de saúde, encontramos a disponibilidade de médicos com forte associação sobre a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade, confirmando o papel de protagonista dessa categoria profissional na demanda por procedimentos ambulatoriais de média complexidade, com conseqüente influência na racionalização de gastos em média complexidade.

Gérvas (2006) tem discutido a lógica da formação médica para a especialidade e o quanto ela influencia o sistema, pois é no ambiente hospitalar de aprendizagem que hegemonicamente o médico é formado. Formação diferente da prática médica generalista e da medicina de família e comunidade, ambas com forte atuação na atenção primária à saúde. Ou seja, o filtro do médico para o acesso e a utilização da média complexidade é tão importante para o sistema quanto para o paciente. O autor ainda destaca que, em relação a prática médica, além da formação para a especialidade, estamos ainda vivenciando momentos em que há menos tolerância com as oscilações e variações do processo saúde-doença individual, fazendo com que os médicos intervenham mais precocemente, e assim utilizam com maior intensidade recursos preventivos, diagnósticos e terapêuticos, como conduta hegemônica para esclarecimento de hipóteses diagnósticas ou por pressão de demanda dos pacientes. A orientação de intervenções/condução em razão do medo dos médicos recebeu a denominação de medicina defensiva (Gérvas, 2006; Hespanhol *et al.*, 2008).

Viegas e Penna (2013) destacam que o modelo de Saúde da Família adotado pelo SUS, considerado como reordenador do cuidado e centrado no usuário, é um modelo que convive com uma prática ainda fragmentada, centrada em produção de atos e intervenções de natureza médico-curativa, predominando a desarticulação entre o enfoque preventivo-curativo do cuidado e inúmeras queixas dos usuários. Os autores também evidenciaram que a sobrecarga de encaminhamentos para a atenção secundária pode ser atribuída à baixa resolatividade na atenção primária apontada pelos profissionais devido a problemas na gestão dos recursos disponíveis, no estrangulamento da atenção secundária, especialmente pela falta de profissionais especializados e também por encaminhamentos excessivos. O que se espera com a melhor efetividade do modelo de Saúde da Família é que a resposta ao crescimento dos gastos com cuidados de saúde possa ser melhor ordenada ao proporcionar a racionalidade do tratamento, a utilização mais criteriosa dos recursos e a melhoria da qualidade da atividade profissional (Gérvas, 2006; Gérvas & Fernández, 2006; Hespanhol *et al.*, 2008).

Estuda-se uma forma de prevenção desse avassalador uso da densidade tecnológica em todos os níveis da atenção à saúde, pois, segundo Melo (2007) e Norman e Tesser (2009), vários são os exemplos de situações em que os benefícios não se sobressaem, com destaque para o excesso de programas de rastreamento, muitos deles não validados; a medicalização de fatores de risco; a solicitação de exames complementares em demasia; excessos de diagnósticos, com rotulagem de quadros inexplicáveis ou não enquadráveis. Assim, para que não se inicie uma cascata de exames, os autores referem desenvolver um ensino em larga escala da prevenção quaternária, que pode e deve se tornar um verdadeiro *front* estratégico da educação permanente no SUS,

revidendo protocolos e a formação dos profissionais de saúde, para que práticas de excelência em atenção primária à saúde possam ser desenvolvidas e consolidadas, em especial na ESF, nível de atenção definido como porta de entrada preferencial da rede de atenção do sistema de saúde, ao estimular práticas de autocuidado para obtenção de melhores condições de saúde que diminuam a medicalização e a iatrogenia do cuidado, ainda relativamente pouco percebidas no Brasil (Malik, 2001; Norman & Tesser, 2009).

Em relação à atenção primária, o estudo evidenciou uma associação negativa moderada entre a produção e o gasto ambulatorial *per capita* em média complexidade e a cobertura pela ESF, em que a maior cobertura está associada à diminuição da produção e do gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade. Tal resultado corrobora Gil (2006), Mendonça (2009) e Shi *et al.* (2001), ao destacarem que já há evidências suficientes em que os países cujos sistemas de saúde se organizam a partir dos princípios da atenção primária alcançam melhores resultados em saúde, menores custos, maior satisfação dos usuários e maior equidade, mesmo em situações de grande desigualdade social, como é o caso do Brasil. Pires *et al.* (2010), Silva (2003) e Spedo *et al.* (2010) acrescentam que devam existir também mecanismos de coordenação assistencial com ordenamento dos fluxos e continuidade informacional que favoreça a articulação na interface entre a APS e os serviços especializados.

Ainda em relação às variáveis de estrutura de serviços de saúde de média complexidade, o estudo possibilitou evidenciar que a disponibilidade dos equipamentos de radiografia, ultrassom e mamógrafo nas CIRs tem associação positiva com a produção e o gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade em tais equipamentos. Em relação ao radiografia, observamos que quanto maior a população na CIR, maior é o número de equipamento de radiografia por habitante, o que nos leva a pensar que isso pode estar relacionado tanto à disponibilidade do acesso como ao acúmulo de tecnologias ou à larga utilização, que vem onerando o sistema (Silva, 2003).

Malik (2001) destaca que a disponibilidade de recursos não acompanha o crescimento tecnológico, obrigando à implantação de algum tipo de racionalização nessa oferta, com definição de prioridades. No SUS existe ainda outro problema quanto às questões éticas nessa relação da oferta, ao apontar para práticas indutoras ou restritivas de oferta. Tal perspectiva de análise remete ao princípio da equidade, que se defronta com os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, em que as questões econômicas se irradiam a partir da noção da escassez de recursos para a satisfação das necessidades e qualquer sistema que se proponha a garantir acesso universal ao cuidado necessita de algum tipo de racionalização, aumentando, assim, a distância entre a demanda pelo acesso às inovações tecnológicas e a capacidade de gasto.

Nesse sentido, Viegas e Penna (2013) trouxeram o seguinte questionamento: "O SUS é universal, mas vivemos de cotas?". Para esses autores, não só a explicação, mas uma possível solução, está no processo de regulação, o qual é fundamental para ordenar, orientar, definir e otimizar a utilização dos recursos disponíveis para a atenção à saúde e, ainda, garantir o acesso da população a ações e serviços em tempo oportuno e de forma equânime.

Ao utilizar o modelo de regressão linear múltipla, buscou-se avaliar as variáveis independentes que têm maior influência na variação da produção e dos gastos *per capita* ambulatoriais em média complexidade. O modelo proposto explicou aproximadamente 50% da variação da produção *per capita* ambulatorial em média complexidade, onde se incluíram as variáveis Médicos Especialistas, Condição de Habitação, População, Ultrassom e radiografia, sendo a Condição de Habitação a que obteve maior influência sobre a produção. Já em relação ao gasto *per capita* ambulatorial em média complexidade, o modelo explicou 44% da variação dos gastos, tendo como variáveis mais adequadas para sua predição a Condição de Habitação, Médicos Especialistas e radiografia.

Três variáveis mostraram maior interferência na alocação equânime de recursos e racionalização dos gastos em média complexidade, tanto na forma de governança regional como na alocação interfederativa. Os achados do presente estudo também foram percebidos por Dilélio *et al.* (2014), referindo que os padrões de utilização de serviços de saúde continuam socialmente determinados pelo resultado da oferta, das características sociodemográficas e do perfil de saúde dos usuários.

O inovador nesse estudo foi analisar a associação de fatores sociodemográficos, econômicos e de estrutura dos serviços de média complexidade com a produção e o gasto *per capita* na média complexidade no contexto da regionalização da saúde e o quanto esses fatores refletem o princípio da equidade.

As análises tiveram caráter quantitativo de abordagem, apesar de entendermos que tal olhar pode limitar as conclusões, uma vez que aspectos qualitativos, inerentes à dimensão dos processos, com certeza, exercem grande influência na produção e no gasto com a média complexidade, como: o cenário de parcerias e de cooperação intergovernamental, o processo e a gestão do trabalho profissional, assim como o protagonismo dos usuários, que, sob a influência do modelo médico hegemônico, pressionam a busca por serviços e procedimentos especializados. Além da visão fragmentada do sistema, a produção e o financiamento são centrados em procedimentos, fatores que também interferem no desempenho da média complexidade.

A decisão por focar o estudo no estado de Minas Gerais foi baseada nas diversidades culturais, sociais e geográficas, presentes no referido estado, cujas representações são pró-

prias do Brasil. A diversidade que existe em Minas Gerais se deve, entre outros fatores, as muitas divisas, com uma população constituída de diversas etnias e sendo o quarto maior estado em extensão territorial e o segundo mais populoso do Brasil (Malachias *et al.*, 2013).

Como limitações deste estudo, destacamos que pode haver imprecisões da base de dados utilizada e impossibilidade de inclusão da demanda reprimida, tendo em vista que as análises verificaram apenas os fatores associados à demanda de média e alta complexidade efetivada e aprovada. Bancos de dados secundários são suscetíveis a erros e/ou fraudes. Porém, acredita-se que é a partir do uso dessas bases de dados que poderemos contribuir para elaborar estimativas e projeções que melhorem a qualidade dos dados em pesquisas futuras.

## Conclusão

Foram avaliados a produção e os gastos com procedimentos ambulatoriais de média complexidade como também das redes assistenciais efetivas formadas pelos deslocamentos da população em busca de assistência à sua saúde. Os resultados fornecem evidências de que a infraestrutura e a condição socioeconômica das CIRs em MG estão determinando um aumento na produção e nos gastos ambulatoriais de média complexidade, pois regiões com menor infraestrutura e condições socioeconômicas tendem a gastar menos.

O presente estudo pode contribuir para o processo de planejamento e gestão em saúde, ao possibilitar a análise entre o normatizado, o efetivamente operacionalizado e onde deve ser investido ou reorganizado. Precisamos repensar estratégias de gastos com procedimentos de média complexidade, pois é necessário identificar os gastos e a lógica do pagamento por produção, de modo a reduzir a ineficiência do sistema. Sugere-se realizar estudos longitudinais que possibilitem inferir causalidade nas falhas de financiamento do setor público, considerando a crescente necessidade de investimento, recursos humanos e custeio para a estruturação de um modelo de sistema de saúde universal, equânime e integral.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (Fapemig).

## Referências bibliográficas

- Albuquerque MV. O enfoque regional na política de saúde brasileira (2001-2011): diretrizes nacionais e o processo de regionalização nos estados brasileiros [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2014.
- Andrade MV, Machado EM, Moro S, Paraíso DG, Noronha K. Metodologia de alocação equitativa de recursos: uma proposta para Minas Gerais. Belo Horizonte: SES/MG; 2004.

Liebel G, Sá Junior AR, Campos EMS, Wang Y, Dias PV, Chaoubah A

- Borges CF, Baptista TWF. The Ministry of Health's primary care policy: reflecting on the definition of priorities. *Trab Educ Saúde*. 2010;8(1):27-53.
- Dilélio AS, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, Siqueira FCV, Piccini RX, et al. Padrões de utilização de atendimento médico-ambulatorial no Brasil entre usuários do Sistema Único de Saúde, da saúde suplementar e de serviços privados. *Cad Saúde Pública*. 2014;30(12):2594-606.
- Ferraz MB. Health economics, equity, and efficiency: are we almost there? *Clin Outcomes Res*. 2015;7:119-22. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4334313/>. Acesso em: 2 jul. 2018.
- Gérvás J. Moderación en la actividad médica preventiva y curativa. Cuatro ejemplos de necesidad de prevención cuaternaria en España. *Gac Sanit*. 2006;20(Supl 1):127-34.
- Gérvás J, Fernández MP. El fundamento científico de la función de filtro del médico general. *Rev Bras Epidemiol*. 2006;9(1):147-9.
- Gil CRR. Atenção primária, atenção básica e saúde da família: sinergias e singularidades do contexto brasileiro. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(6):1171-81.
- Hespanhol AP, Couto L, Martins C. A medicina preventiva. *Rev Port Med Geral Fam*. 2008;24(1):49-64.
- OCDE – L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques. OECD Health Statistics 2014. How does Brazil compare? 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-BRAZIL-2014.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.
- Malachias I, Leles FAG, Pinto MAS. Plano Diretor de Regionalização de Saúde de Minas Gerais. Belo Horizonte: SES/MG; 2013.
- Malik AM. Oferta em serviços de saúde. *Rev USP*. 2001;51:146-57.
- Melo M. A prevenção quaternária contra os excessos da medicina. *Rev Port Med Geral Fam*. 2007;23(3):289-93.
- Mendes AN, Leite MG, Marques RM. Discutindo uma Metodologia para a Alocação Equitativa de Recursos Federais para o Sistema Único de Saúde. *Saúde Soc*. 2011;20(3):673-90.
- Mendes AN, Marques RM. Os (Des)caminhos do financiamento do SUS. *Saúde Debate*. 2003;27(65):389-404.
- Mendes EV. As redes de atenção à saúde. Brasília: OPAS; 2011.
- Mendonça CS. Saúde da Família, agora mais do que nunca! *Ciênc Saúde Coletiva*. 2009;14(Supl 1):1493-7.
- Ministério da Saúde (Brasil). Portaria no 204, de 29 de janeiro de 2007. Regulamenta o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde, na forma de blocos de financiamento, com o respectivo monitoramento e controle. Brasília: DOU; 2007. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0204\\_29\\_01\\_2007\\_comp.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0204_29_01_2007_comp.html). Acesso em: 13 abr. 2016.
- Ministério da Saúde (Brasil). Portaria no 2488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Brasília: DOU; 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488\\_21\\_10\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488_21_10_2011.html). Acesso em: 13 abr. 2016.
- Neri M, Soares W. Desigualdade social e saúde no Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2002;18(Supl):S77-S87.
- Norman AH, Tesser CD. Quaternary prevention in primary care: a necessity for the Brazilian Unified National Health System. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(9):2012-20.
- Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet*. 2011;377(9779):1778-97.
- Pires MRGM, Göttems LBD, Martins CMF, Guilhem D, Alves ED. Oferta e demanda por média complexidade/SUS: relação com atenção básica. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(Supl 1):1009-19.
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fundação João Pinheiro (FJP). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2016. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- Santos AM, Giovanella L. Regional governance: strategies and disputes in health region management. *Rev Saúde Pública*. 2014;48(4):622-31.
- Santos L, Campos GWS. SUS Brazil: The health region as a way forward. *Saúde Soc*. 2015;24(2):438-46.
- Shi L, Starfield B, Xu J. Validating the adult primary care assessment tool. *J Fam Pract*. 2001;50(2):161-75.
- Silva LK. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2003;8(2):501-20.
- Solla J, Chioro A. Atenção ambulatorial especializada. In: Giovanella L, Escorel S, Lobato LVC, Noronha JC, Carvalho AI, organizadores. Políticas e sistema de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008. p. 627-63.
- Souza LEFF. O SUS necessário e o SUS possível: gestão. Uma reflexão a partir de uma experiência concreta. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2009;14(3):911-8.
- Spedo SM, Pinto NRS, Tanaka OY. O difícil acesso a serviços de média complexidade do SUS: o caso da cidade de São Paulo, Brasil. *Physis*. 2010;20(3):953-72.
- Viana ALD, Bousquat A, Pereira APCM, Uchimura LYT, Albuquerque MV, Mota PHS, et al. Typology of health regions: structural determinants of regionalization in Brazil. *Saúde Soc*. 2015;24(2):413-22.
- Viana ALD, Lima LD, Ferreira MP. Condicionantes estruturais da regionalização na saúde: tipologia dos Colegiados de Gestão Regional. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(5):2317-26.
- Viegas SMF, Penna CMM. O SUS é universal, mas vivemos de cotas. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013;18(1):181-90.

## 7.2 ARTIGO 2

LIEBEL, G.; SA JUNIOR, A. R.; CAMPOS, E. M. S.; LOURES, F. B. DIAS, P. V.; CHAOUBAH, A. O diagnóstico por imagem no Brasil: um sistema, muitas realidades. **Jornal Brasileiro de Economia da Saúde**, v. 10, p. 291-297, 2018.

ARTIGO DE OPINIÃO  
OPINION ARTICLE

## O diagnóstico por imagem no Brasil: um sistema, muitas realidades

*Diagnostic imaging in Brazil: a system, many realities*

Graziela Liebel<sup>1</sup>, Antonio Reis de Sá Junior<sup>2</sup>, Estela Márcia Saraiva Campos<sup>3</sup>,  
Fabiano Bolpato Loures<sup>3</sup>, Patrick Vieira Dias<sup>3</sup>, Alfredo Chaoubah<sup>3</sup>

DOI: 10.21115/JBES.v10.n3.p291-7

### Palavras-chave:

Sistema Único de Saúde,  
diagnóstico por imagem,  
Atenção Terciária à  
Saúde, financiamento da  
assistência à saúde

### Keywords:

Unified Health System,  
diagnostic imaging, Tertiary  
Healthcare, healthcare financing

### RESUMO

**Objetivos:** A forma como os sistemas de saúde são financiados é um determinante crítico para alcançar a cobertura universal. Pouco foi publicado caracterizando padrões específicos do aumento preocupante de diagnóstico por imagem durante a última década. Este estudo objetivou verificar quais as variáveis socioeconômicas, estruturais e demográficas possuem associação com os gastos por diagnóstico de imagem ambulatorial de alta complexidade no Brasil. Esse tipo de análise pode permitir que os interessados em contenção de custos compreendam onde ocorre a maioria dos exames de imagens e a maior parte das despesas. **Métodos:** Os dados foram coletados de 2008 a 2016 do sistema Datasus com o uso do *software* TabWin versão 1.4.1. **Resultados:** O presente estudo mostrou que o aumento excessivo dos exames de imagem aumenta os custos e a exposição à radiação. Diversos fatores contribuíram para esse aumento, incluindo maior disponibilidade de tecnologia, aumento da demanda de pacientes e médicos, pagamento por produção e melhorias na tecnologia, resultando em maior facilidade no acesso aos exames de imagem. O estudo mostrou ainda que há concentração dos gastos *per capita* ambulatoriais com diagnóstico por imagem nas macrorregiões com melhor infraestrutura. **Conclusões:** É necessário um esforço mais concentrado para reduzir os custos administrativos. Ineficiências são provavelmente o produto de uma série de fatores, incluindo a complexidade administrativa do sistema de saúde do Brasil e a falta de transparência de custos em todo o sistema.

### ABSTRACT

**Objectives:** The way health systems are financed is a critical determinant for reaching universal coverage. Little has been published characterizing specific patterns of the dramatic rise in diagnostic imaging during the past decade. The study aimed to verify which socioeconomic, structural and demographic variables are associated with the expenditure of highly complex outpatient diagnostic imaging in Brazil. This type of analysis would allow those interested in cost containment to understand where most imaging and most expense occurs. **Methods:** Data were collected from 2008 to 2016 from Datasus system with the software TabWin version 1.4.1. **Results:** The present study showed that the dramatic rise in imaging raises both costs and radiation exposure. Several factors have contributed to this increase, including wider availability of technology, increased demand by patients and physicians, favorable reimbursement, and improvements in the technology resulting in a lower threshold for using it. The study also showed that there is a concentration of per capita outpatient expenses with diagnostic imaging in the macroregions with the best infrastructure. **Conclusions:** A more concerted effort to reduce administrative costs is needed. Inefficiencies are likely the product of a number of factors including the administrative complexity of the Brazil health care system and the lack of price transparency across the system.

Recebido em: 26/09/2018. Aprovado para publicação em: 21/11/2018.

1. Doutoranda em Saúde Coletiva. Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil.

2. Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, SC, Brasil.

3. Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Brasil.

**Financiamento:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

**Autor correspondente:** Graziela Liebel, Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n, São Pedro, Juiz de Fora, MG, Brasil, CEP: 36036-900. E-mail: grazielalieberl\_fono@hotmail.com

## Introdução

O aumento mundial do número de procedimentos de imagem e a consequente elevação dos custos em saúde sofrem influência de alguns fatores, tais como: o avanço da tecnologia, a ampliação do acesso, da demanda por pacientes e médicos e o crescimento da oferta de serviços de atenção à saúde, sinalizada pelo pagamento por produção. Em virtude da escassez de recursos financeiros, é crucial que o processo de tomada de decisão seja maduro e responsável, priorizando a gestão do cuidado em saúde (Carregaro *et al.*, 2018; Ferraz, 2015a; Hendee *et al.*, 2010; Smith-Bindman *et al.*, 2008).

Os sistemas de saúde em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, enfrentam atualmente grandes desafios, como atender à demanda de padrões de saúde e tecnologia do século XXI com recursos que permanecem abaixo do que as nações desenvolvidas investiram há 30 anos. O Brasil tem investido apenas US\$ 1.043 *per capita* anualmente em saúde, o que equivale a apenas 31% da média da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Ferraz, 2015b; OCDE, 2014; Paim *et al.*, 2011). Priorizar um modelo que respeite os princípios éticos e favoreça a justiça distributiva em saúde é essencial para que se alcance qualquer equidade e eficiência desejadas na área da saúde no Brasil.

O uso de tecnologias de diagnóstico por imagem aumentou expressivamente na última década em vários países (Ferraz, 2015b; Hendee *et al.*, 2010). Nos últimos 10 anos, a Inglaterra registrou o aumento do número total de testes diagnósticos em 40%, o que representou um crescimento médio de 3,4% ao ano. O volume de exames de ressonância magnética aumentou em 220% e o de tomografias computadorizadas, em 160% durante esse período, representando um crescimento médio por ano de 12,3% e 10,1%, respectivamente (NHS England Analytical Services, 2014).

O aumento dos gastos com diagnóstico por imagem tornou-se um problema diante do quadro comum de escassez de recursos econômicos para os sistemas de saúde, o que reflete na necessidade de se ofertar essa tecnologia para a população, da forma mais racional e equitativa possível. Estudos apontam uma relação importante do número de procedimentos por diagnóstico de imagem na alta complexidade com as variáveis oferta, custos e condições socioeconômicas (Ferraz, 2015a; Hendee *et al.*, 2010; Mendes, 2013).

Vários estudos (Bhargavan & Sunshine, 2005; Carregaro *et al.*, 2018; Hendee *et al.*, 2010; Smith-Bindman *et al.*, 2008) documentaram o aumento de procedimentos por diagnóstico de imagem ao longo do tempo. O estudo de Dilélio *et al.* (2014) apontou que os padrões de utilização de serviços de saúde são socialmente determinados pelo resultado da oferta, das características sociodemográficas e do perfil de saúde dos usuários. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar quais as variáveis socioeconômicas, estruturais e de-

mográficas possuem maior associação com os gastos do diagnóstico por imagem ambulatorial de alta complexidade no Brasil. Esse tipo de análise permitirá que os interessados na racionalização de custos, na melhoria da qualidade e da equidade da atenção possam planejar as ações em saúde, levando em consideração os gastos e os fatores que influenciam essa associação.

## Métodos

Este estudo observacional tem desenho ecológico, abrangendo todas as 104 macrorregiões de saúde do Brasil. Empregou-se análise dos valores gastos no diagnóstico por imagem ambulatorial de alta complexidade no ano de 2016 no Sistema Único de Saúde (SUS).

Foram utilizados dados administrativos dos seguintes sistemas de informação do Departamento de Informática do SUS (Datusus): Sistema de Informação Ambulatorial do SUS (SIA/SUS), Assistência à Saúde; Sistema do Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (SCNES/Datusus), Rede Assistencial e Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O SIA é responsável por todos os serviços e procedimentos ambulatoriais, como consultas médicas e exames diagnósticos por imagem, procedimentos clínicos e cirúrgicos, fisioterapia, acupuntura, reabilitação e outros procedimentos registrados no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (SIGTAP) (Ministério da Saúde, 2008).

Os dados de custos dos procedimentos ambulatoriais de diagnóstico por imagem de alta complexidade foram obtidos por meio do SIA, com valor aprovado em reais, selecionando apenas o Grupo 2 – Procedimentos com finalidade diagnóstica (Ministério da Saúde, 2008). Estratificou-se o Grupo 2 nos subgrupos de maior relevância financeira como: radiodiagnóstico, exames ultrassonográficos, tomografia computadorizada, ressonância magnética, medicina nuclear *in vivo*, radiologia intervencionista, combinados em uma única categoria de imagem, denominando, assim, como variável de interesse Gasto Ambulatorial *per capita* no diagnóstico por imagem.

Ressalta-se que tais procedimentos são controlados por meio de Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC), sendo financiados com recursos do limite financeiro de Média e Alta complexidade (MAC) ambulatorial e hospitalar (Ministério da Saúde, 2008).

No presente estudo, consideramos as características sociodemográficas, econômicas e de estrutura dos serviços de saúde de alta complexidade com a finalidade de avaliar a relação de tais variáveis com os gastos *per capita* com diagnóstico por imagem ambulatorial. Essas variáveis são adotadas como fatores independentes.

As características sociodemográficas incluídas como variável independente por macrorregião foram: tamanho da população e taxa de analfabetismo. As características econômicas foram: renda média domiciliar *per capita*, Produto Interno Bruto (PIB) e instalações sanitárias, variável nomeada como condição de habitação.

As características de estrutura dos serviços de saúde de alta complexidade foram: os equipamentos de imagem em uso no SUS e o número de médicos por mil habitantes, e a Cobertura populacional pela Estratégia de Saúde da Família (Ministério da Saúde, 2011) foi obtida por meio da fórmula:

$$\frac{\text{nº de equipes} \times 3.000 \text{ pessoas}}{\text{(nº médio estimado de pessoas cadastradas por equipe} \times 100)} \\ \text{Total da população do município} \\ \text{(população macrorregião)}$$

Todas as variáveis foram relativizadas pela população das macrorregiões em que as unidades de medidas utilizadas foram frequência *per capita* e percentuais. O software TabWin versão 1.4.1 foi utilizado para extração e processamento de dados do sistema público de saúde.

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva, obtendo-se a média e o desvio-padrão (DP). Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk para as variáveis da amostra. O teste de correlação de Spearman foi utilizado para verificar as correlações entre as variáveis. O nível de significância adotado para testes bicaudados foi de  $p < 0,05$ . Para análise dos dados, foi usado o software SPSS Statistics 21.0 (Chicago, IL 60606, EUA).

Foi realizada, ainda, uma análise de tendência que relacionou o gasto *per capita* do diagnóstico por imagem com as variáveis independentes que demonstraram maior associação. Conforme refere Pereira (2004), para melhor descrever os fenômenos pesquisados, utilizou-se em grande parte a apresentação gráfica dos dados, com o intuito de facilitar a avaliação crítica dos investimentos em procedimentos de diagnóstico por imagem e enriquecer a análise em geral.

Este estudo não envolveu intervenção em seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob protocolo nº 1.942.507, de 2017.

## Resultados

Na Figura 1, podemos visualizar, o aumento dos gastos ao longo de nove anos (2008-2016) no Brasil, assim como as concentrações de gastos nas macrorregiões de saúde mais desenvolvidas, especialmente no ano de 2016. Os gastos ambulatoriais com diagnóstico por imagem de alta complexidade variaram de R\$ 1,00 a R\$ 13,00 *per capita*.



**Figura 1.** Gasto ambulatorial *per capita* com diagnóstico por imagem de alta complexidade nas macrorregiões de saúde, Brasil, 2008-2016.

A Tabela 1 apresenta grande variabilidade das variáveis estudadas entre as macrorregiões, em relação aos seus valores máximo e mínimo. No grupo de variáveis sociodemográficas, destaca-se a taxa de analfabetismo, com média de 12,14% (DP = 8,36%), máximo de 30,4% e mínimo de 2,5%. Para características econômicas, as variáveis tiveram o PIB *per capita* com valor médio de R\$ 22.039,06 (DP = 12.848,21 reais), oscilando o valor máximo em R\$ 68.157,29 e o mínimo em R\$ 4.950,49, e a renda média domiciliar com valor médio de R\$ 649,56 (DP = 285,65 reais), tendo como valor mínimo R\$ 211,80 e máximo de R\$ 1.665,42.

Em relação às variáveis de infraestrutura, a média de cobertura pela ESF foi de 72,3% (DP = 25,7%), com média de disponibilidade de médicos *per capita* de 1,44 (DP = 0,6), variando o mínimo de 0,30 e o máximo de 3,23 médicos *per capita* por mil habitantes. Quanto à disponibilidade de equipamentos de diagnóstico por imagem em uso no SUS, este teve média 0,51% (DP = 22%), com mínimo de 0,11% e máximo de 0,97% *per capita* por mil habitantes.

Na análise bivariada (Tabela 2), todas as variáveis sociodemográficas, econômicas e de infraestrutura apresentaram correlação estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) com a variável gasto ambulatorial *per capita* com diagnóstico por imagem de alta complexidade.

**Tabela 1.** Caracterização das variáveis estudadas por macrorregiões de saúde, Brasil, 2016

Variáveis	Média ± DP	Mínimo	Máximo
<b>Sociodemográficas</b>			
Tamanho da população* (n)	1981866,03 ± 2288378,26	145576	16635996
Taxa de analfabetismo	12,14 ± 8,36	2,50	30,70
Taxa de desemprego	7,06 ± 2,23	1,93	13,21
Condição de habitação	0,27 ± 0,3	0,20	0,33
<b>Variáveis econômicas</b>			
PIB <i>per capita</i>	22039,06 ± 12848,21	4950,49	681557,29
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	649,56 ± 285,65	211,80	1.665,42
Gasto <i>per capita</i> ambulatorial com diagnóstico por imagem AC	4,33 ± 2,32	0,70	12,63
<b>Variáveis estruturais</b>			
Cobertura ESF	72,30 ± 25,73	17,52	100,00
Taxa de equipamento de Imagem em uso no SUS	0,51 ± 0,22	0,11	0,97
Taxa de médicos	1,44 ± 0,66	0,36	3,23

DP: Desvio-padrão; AC: Alta complexidade; ESF: Estratégia Saúde da Família; SUS: Sistema Único de Saúde.

\* Por mil habitantes.

**Tabela 2.** Correlação entre as médias do gasto ambulatorial *per capita* com diagnóstico de imagem de alta complexidade e variáveis sociodemográficas, econômicas e estruturais no Brasil por macrorregiões de saúde, 2016

Variáveis	Gasto ambulatorial <i>per capita</i> com diagnóstico por imagem r (valor-p)*
<b>Sociodemográficas</b>	
Tamanho da população (n)	0,26 (< 0,007)
Taxa de analfabetismo	-0,69 (< 0,001)
Taxa de desemprego	-0,33 (< 0,001)
Condição de habitação <i>per capita</i>	0,43 (< 0,001)
<b>Variáveis econômicas</b>	
PIB <i>per capita</i>	0,72 (< 0,001)
Renda média domiciliar <i>per capita</i>	0,73 (< 0,001)
<b>Variáveis estruturais</b>	
Cobertura ESF	-0,60 (< 0,001)
Taxa de equipamento de Imagem em uso no SUS	0,53 (< 0,001)
Taxa de médicos <i>per capita</i>	0,68 (< 0,001)

PIB: Produto Interno Bruto; ESF: Estratégia Saúde da Família; SUS: Sistema Único de Saúde. \*Correlação de Spearman. Sig. (2 extremidades).

Por macrorregião de saúde, foram evidenciadas associações significativas e positivas entre os gastos ambulatoriais *per capita* de diagnóstico por imagem em alta complexidade com as variáveis: renda média domiciliar *per capita*, taxa de médicos, taxa de instalações sanitárias e taxa de equipamentos de imagem em uso no SUS. E houve associações negativas com a taxa de analfabetismo, taxa de desemprego e taxa de cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF).

Avallamos a tendência do gasto *per capita* do diagnóstico por imagem de alta complexidade com a renda média *per capita* domiciliar e com a cobertura pela ESF (Figura 2).

## Discussão

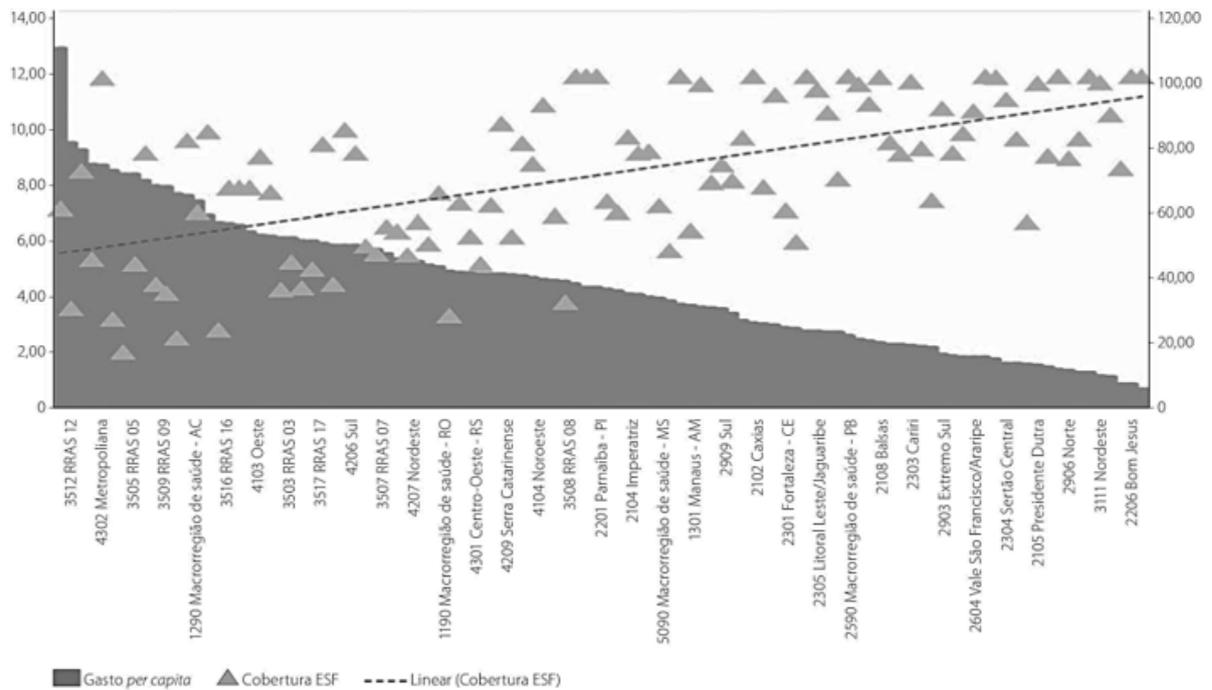
No mundo inteiro, a saúde vem sendo discutida pelo aumento de custos e a qualidade irregular, apesar do duro trabalho dos profissionais de saúde (Hughes *et al.*, 2004; Piola & Vianna, 2009; Santos Neto *et al.*, 2017). As razões mais comumente evocadas para explicar o aumento dos gastos em saúde são o envelhecimento das populações, a maior oferta de médicos e serviços de saúde e o progresso tecnológico. Há também preocupação crescente com os fatores econômicos, que condicionam tanto a prestação de serviços de saúde como o próprio nível de saúde da população. Isso explica a inquietude dos poderes públicos em relação a um setor cujas despesas crescem em ritmo superior ao crescimento do PIB (Zucchi *et al.*, 2000).

Os resultados deste estudo evidenciaram associação dos gastos ambulatoriais com diagnóstico por imagem de alta complexidade e variáveis sociodemográficas, econômicas e de infraestrutura semelhante nas macrorregiões, achado que corrobora os estudos de Vianna *et al.* (2005) e Piola e Vianna (2009). Esses autores referem que a lógica de organização desses serviços deve ser mais concentrada, por seu custo mais elevado e necessidade de escala de produção.

A associação positiva dos gastos ambulatoriais com diagnóstico por imagem com as variáveis econômicas, PIB e renda média *per capita* domiciliar pode ser explicada pela concentração dos equipamentos nas macrorregiões com melhor infraestrutura. A renda potencializa o acesso e a utilização, e essas características contribuem para a concentração dos equipamentos em tais macrorregiões, o que intensifica a fragmentação da rede de atenção proposta pelo modelo de atenção à saúde presente no SUS, gerando, assim, incoerência entre a oferta de serviços e as necessidades de atenção à saúde das populações. Por mais equitativos que

## O diagnóstico por imagem no Brasil: um sistema, muitas realidades

Diagnostic imaging in Brazil: a system, many realities



**Figura 2.** Gasto ambulatorial *per capita* com diagnóstico por imagem de alta complexidade x cobertura Estratégia Saúde da Família, nas macrorregiões por aglomeração, Brasil, 2016.

sejam a oferta e o acesso à assistência à saúde, persistirão iniquidades de resultados determinadas por desigualdades de renda, de nível educacional e, claro, de infraestrutura sanitária (Giraldes *apud* Zucchi *et al.*, 2000; Jardanovski e Guimarães *apud* Zucchi *et al.*, 2000). Exigem-se, por conseguinte, a organização em redes de atenção e a vigência de mecanismos regulatórios adequados. Estudos (Costa & Facchini, 1997; Dilélio *et al.*, 2014; Travassos *et al.*, 2006) têm apontado que pessoas de maior poder aquisitivo e maior escolaridade têm utilizado mais os serviços de saúde de modo geral.

O achado de correlação negativa entre os gastos *per capita* ambulatoriais com diagnóstico por imagem de alta complexidade e a taxa de analfabetismo e de desemprego foi explicado no estudo de Dilélio *et al.* (2014), que, ao caracterizar os padrões de utilização para tais procedimentos, destacou que a escolaridade se associa a maior conhecimento e melhor comportamento quanto à saúde e pode ser considerada um importante preditor de utilização de serviços de saúde por conta de sua relação com melhores condições sociais e financeiras. Assim, indivíduos com menor escolaridade, renda e informação estão sujeitos a situações de iniquidade, utilizando com menor frequência os serviços de saúde.

Quanto à infraestrutura, encontramos correlação positiva entre a taxa de equipamentos por imagem e o número de médicos *per capita*, o que, para Santos Neto *et al.* (2017), é explicado pela incorporação do progresso tecnológico em

saúde, como novas formas de diagnóstico, terapia baseada em equipamentos e medicamentos sofisticados. Uma nova tecnologia de imagem, além de incorporar seus custos ao tratamento, determina o uso de operadores e médicos especializados na interpretação dos exames produzidos pela nova tecnologia.

O presente estudo mostrou ainda que quanto maior a presença da Atenção Primária à Saúde, destacado aqui pelo indicador de taxa de cobertura da ESF, menor é o gasto *per capita* ambulatorial com diagnóstico por imagem de alta complexidade nas macrorregiões. Tal resultado corrobora Gil (2006), Mendonça (2009) e Shi *et al.* (2001), que destacam que já há evidências suficientes de que os países cujos sistemas de saúde se organizam a partir dos princípios da atenção primária alcançam melhores resultados em saúde, menores custos, maior satisfação dos usuários e maior equidade, mesmo em situações de grande desigualdade social, como é o caso do Brasil. Pires *et al.* (2010), Silva (2003) e Spedo *et al.* (2010) acrescentam que devam existir também mecanismos de coordenação assistencial com ordenamento dos fluxos e continuidade informacional que favoreça a articulação na interface entre a Atenção Primária à Saúde e os serviços especializados. No âmbito do SUS entende-se que a atenção básica em saúde atua como porta de entrada para os mais diversos procedimentos, servindo como orientadora do sistema, mas sem conseguir esgotar as necessidades dos pacientes.

O modelo assistencial adotado pelo sistema de saúde tem relação direta com os custos relacionados com exames de alta complexidade e tem relação direta com as proposições de reforma do modelo de atenção. É importante notar que os sistemas de saúde construídos em um modelo de seguro social devem priorizar a necessidade (demanda), e não a oferta de produtos e serviços. Os sistemas baseados na oferta são muito mais propensos a serem influenciados por interesses específicos, além dos interesses da sociedade, e geralmente favorecem o abuso e o desperdício e, conseqüentemente, aumentam a inflação e as disparidades dos serviços de saúde (Ferraz, 2015a; Hendeel *et al.*, 2010; Hughes *et al.*, 2004).

Outro dado importante do estudo é a predominância de concentração da oferta de diagnóstico por imagem nas macrorregiões com melhores indicadores socioeconômicos, além do aumento da rede privada em relação aos equipamentos de diagnóstico por imagem em uso no SUS. Importante destacar que na maior parte dos estados esses procedimentos foram historicamente contratados/conveniados nos serviços de saúde, sejam privados com fins lucrativos, sejam filantrópicos ou universitários. Essa situação dificulta enormemente a alocação racional de serviços e equipamentos de saúde, criando desigualdades regionais até hoje ainda não resolvidas pelo SUS (Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2007). Solla e Chioro (2008) destacaram que, ao se privilegiar o setor privado na expansão dos serviços de atenção especializada, incluindo o diagnóstico por imagem, permitiu-se que os interesses privados determinassem o padrão de oferta desses serviços, uma vez que os serviços públicos, em geral, não possuem capacidade física instalada suficiente para suprir as necessidades dos usuários do SUS.

O estudo de Duncan *et al.* (2015) faz referência ao fato de que o Brasil possui dificuldades em enfrentar desigualdades na saúde por meio de políticas de promoção da saúde e saúde pública. Os mesmos autores compararam o Brasil e a Inglaterra nas suas conquistas e desafios em plena crise econômica global, que levou as chamadas economias desenvolvidas da Europa a reconsiderarem suas prioridades econômicas e sociais. O Reino Unido continua a financiar um sistema de saúde que permite o acesso universal na forma do Serviço Nacional de Saúde, e a preocupação do Estado sobre a tarefa de saúde pública de reduzir as desigualdades foi recentemente sublinhada na política. Para o Brasil, embora tenha havido recentes realizações relacionadas ao acesso da população aos cuidados de saúde, os desafios continuam, especialmente no que diz respeito à qualidade dos cuidados.

Quanto às limitações do estudo, destacamos que foram considerados os valores gastos com a transferência federal controlada pela APAC de acordo com o teto financeiro de média e alta complexidade. Todavia, ressalta-se que foi incluída no escopo deste estudo apenas a utilização de diagnóstico por

imagem de alta complexidade em nível ambulatorial. Portanto, a assistência desses procedimentos prestada na modalidade hospitalar não está incluída. A razão de utilização entre as modalidades ambulatorial e hospitalar pode apresentar diferenças entre as macrorregiões analisadas. Marin (2010) considera fundamental o uso das ferramentas de informação em saúde para o aperfeiçoamento do sistema público como um todo. Nessa lógica, alternativas que aperfeiçoem o cuidado e a assistência devem ser utilizadas para melhorar a qualidade do atendimento em saúde, com o aumento de sua efetividade e possibilitando a realização de pesquisas, com o fornecimento de evidências no processo de ensino.

## Conclusão

Estudos como este permitem repensar estratégias de gastos com diagnóstico por imagem, pois é possível localizar onde a maioria dos procedimentos de imagens e a maioria das despesas ocorre. E a interferência de variáveis econômicas e de infraestrutura pode colaborar para a ineficiência do sistema.

Nossos resultados fornecem evidências de que a infraestrutura das macrorregiões de saúde do Brasil está determinando os maiores gastos em diagnóstico por imagem, pois regiões com menor infraestrutura tendem a gastar menos e as com melhor infraestrutura gastam mais.

Este estudo possibilitou a análise dos gastos com tecnologias de diagnóstico por imagem na alta complexidade ambulatorial, assim como também nas redes assistenciais efetivas formadas pelos deslocamentos da população em busca de assistência à sua saúde. Ele contribui para o processo de planejamento e gestão em saúde ao possibilitar a análise entre o normatizado, o efetivamente operacionalizado e onde deve ser investido ou reorganizado.

Sugere-se realizar estudos que possibilitem uma melhor base sobre as necessidades de financiamento para o setor público, considerando as necessidades de investimento, recursos humanos e custeio para a estruturação de um modelo de sistema de saúde que se deseja para o país.

## Agradecimentos

Fundação de Amparo à pesquisa de Minas Gerais.

## Referências bibliográficas

- Bhargavan M, Sunshine JH. Utilization of radiology services in the United States: levels and trends in modalities, regions, and populations. *Radiology*. 2005;234(3):824-32.
- Carregaro RL, Silva EN, van Tulder M. Direct healthcare costs of spinal disorders in Brazil. *Int J Public Health* 2018;1-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00038-018-1099-1>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- Conselho Nacional de Secretários de Saúde (Brasil). Assistência de Média e Alta Complexidade no SUS. Brasília: Conass; 2007.

- Costa JSD, Facchini LA. Utilização de serviços ambulatoriais em Pelotas: onde a população consulta e com que frequência. *Rev Saúde Pública*. 1997;31(4):360-9.
- Dilélio AS, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, Siqueira FCV, Piccini RX, et al. Padrões de utilização de atendimento médico-ambulatorial no Brasil entre usuários do Sistema Único de Saúde, da saúde suplementar e de serviços privados. *Cad Saúde Pública*. 2014;30(12):2594-606.
- Duncan P, Bertolozzi MR, Cowley S, Egry EY, Chiesa AM, de Siqueira França FO. "Health for All" in England and Brazil? *Int J Health Serv*. 2015;45(3):545-63.
- Ferraz MB. Health care: the challenge to deal with uncertainty and value judgment. *Cost Eff Resour Alloc*. 2015a;13:8.
- Ferraz MB. Health economics, equity, and efficiency: are we almost there? *Clin Outcomes Res*. 2015b;7:119-22.
- Gil CRR. Atenção primária, atenção básica e saúde da família: sinergias e singularidades do contexto brasileiro. *Cad Saúde Pública*. 2006;22(6):1171-81.
- Hendee WR, Becker GJ, Borgstede JP, Bosma J, Casarella WJ, Erickson BA, et al. Addressing overutilization in medical imaging. *Radiology*. 2010;257(1):240-5.
- Hughes JS, Averill RF, Eisenhandler J, Goldfield NI, Muldoon J, Neff JM, et al. Clinical Risk Groups (CRGs): a classification system for risk-adjusted capitation-based payment and health care management. *Med Care*. 2004;42(1):81-90.
- L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques – OCDE. OECD Health Statistics 2014. How does Brazil compare? 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-BRAZIL-2014.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.
- Marin HF. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. *J Health Inform*. 2010;2(1):20-4.
- Mendes EV. 25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios. *Estud Av*. 2013;27(78):27-34.
- Mendonça CS. Saúde da Família, agora mais do que nunca! *Ciênc Saúde Coletiva* 2009;14(Suppl 1):1493-7.
- Ministério da Saúde (Brasil). Portaria no 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Brasília: DOU; 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488\\_21\\_10\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488_21_10_2011.html). Acesso em: 15 maio 2018.
- Ministério da Saúde (Brasil). Portaria no 2.848, de 6 de novembro de 2007. Publica a Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais – OPM do Sistema Único de Saúde. Brasília: DOU; 2007. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt2848\\_06\\_11\\_2007.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt2848_06_11_2007.html). Acesso em: 15 maio 2018.
- Ministério da Saúde (Brasil). SIASUS – Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS. 2008. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/sia/index.php?area=0401>. Acesso em: 15 maio 2018.
- NHS England Analytical Services (Operations). NHS Imaging and Radiodiagnostic activity: 2013/14 Release. NHS England; 2014. Disponível em: <https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2013/04/KH12-release-2013-14.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet Lond Engl*. 2011;377(9779):1778-97.
- Pereira J. Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 3ª ed. São Paulo: Edusp; 2004.
- Piola S, Vianna S, eds. Saúde no Brasil: algumas questões sobre o Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: CEPAL/PEA; 2009. Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1349/1/LCbrsR200\\_pt.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1349/1/LCbrsR200_pt.pdf). Acesso em: 15 jul. 2018.
- Pires MRGM, Göttems LBD, Martins CMF, Guilhem D, Alves ED. Oferta e demanda por média complexidade/SUS: relação com atenção básica. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(Supl 1):1009-19.
- Santos Neto JA, Mende AN, Pereira AC, Paranhos LR. Análise do financiamento e gasto do Sistema Único de Saúde dos municípios da região de saúde Rota dos Bandeirantes do estado de São Paulo, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2017;22(4):1269-80.
- Shi L, Starfield B, Xu J. Validating the adult primary care assessment tool. *J Fam Pract*. 2001;50(2):161-75.
- Silva LK. Avaliação tecnológica e análise custo-efetividade em saúde: a incorporação de tecnologias e a produção de diretrizes clínicas para o SUS. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2003;8(2):501-20.
- Smith-Bindman R, Miglioretti DL, Larson EB. Rising use of diagnostic medical imaging in a large integrated health system. *Health Aff (Millwood)*. 2008;27(6):1491-502.
- Solla J, Chioro A. Atenção ambulatorial especializada. In: Giovanella L, Escorel S, Lobato LVC, Noronha JC, Carvalho AI, organizadores. Políticas e sistema de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008. p. 627-73.
- Spedo SM, Pinto NRS, Tanaka OY. O difícil acesso a serviços de média complexidade do SUS: o caso da cidade de São Paulo, Brasil. *Physis*. 2010;20(3):953-72.
- Travassos C, Oliveira EXG, Viacava F. Geographic and social inequalities in the access to health services in Brazil: 1998 and 2003. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2006;11(4):975-86.
- Vianna SM (Coord.), Nunes A, Góes G, et al. Atenção de alta complexidade no SUS: desigualdades no acesso e no financiamento. Projeto Economia da Saúde. Brasília (SCTIE/DES), Ipea (DISOC), v. 1, 2005.
- Zucchi P, Del Nero C, Malik AM. Gastos em saúde: os fatores que agem na demanda e na oferta dos serviços de saúde. *Saúde Soc*. 2000(1-2):9:127-50.

## 7.3 ARTIGO 3

LIEBEL, G.; DIAS, P. V.; SCHNEIDER, I; SA JUNIOR, A. R.; HENTZ, A.; FERREIRA, C. S.; CHAUBAH, A. ANÁLISE DOS GASTOS COM DIAGNÓSTICO POR IMAGEM NO BRASIL. **CADERNOS DE SAÚDE COLETIVA**, 2020.

Cadernos Saúde Coletiva

# Cadernos Saúde Coletiva

## Análise dos gastos com diagnóstico por imagem no Brasil

Journal:	<i>Cadernos Saúde Coletiva</i>
Manuscript ID	CADSC-2019-0397.R3
Manuscript Type:	Original articles
Keyword – Go to <a href="http://decs.bvs.br/" target="_blank">DeCS</a> to find your keywords.:	Sistema Único de Saúde, Diagnóstico por Imagem, Sistemas de Informação em Saúde, Financiamento da Assistência à Saúde

SCHOLARONE™  
Manuscripts

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## INTRODUÇÃO

Os gastos em saúde tem sido uma preocupação mundial diante da escassez de recursos financeiros para o atendimento das demandas em saúde. Desde o final dos anos 90, o uso de modalidades avançadas de diagnóstico por imagem aumentou significativamente nos EUA e superou o aumento dos gastos médicos em geral. Os gastos com os serviços médicos cresceram 31%, enquanto os diagnósticos por imagem aumentaram 62%.<sup>1</sup>

Ainda nos anos 90, a Inglaterra registrou aumento do número total de diagnósticos por imagem em 40%, o que representou crescimento médio de 3,4% ao ano. O volume de exames de ressonância magnética aumentou em 220% e de tomografias computadorizadas em 160% durante este período, isso gerou crescimento médio por ano de 12,3% e 10,1% respectivamente.<sup>2</sup>

Dentre os fatores discutidos para explicar o aumento mundial do número de procedimentos de imagem e a consequente elevação dos custos em saúde, destacam-se: o avanço da tecnologia, a ampliação do acesso, da demanda por pacientes e médicos, além do crescimento da oferta de serviços de atenção à saúde, especialmente aqueles de pagamento por produção.<sup>3,4</sup> Esta realidade se torna um problema diante do quadro comum de escassez de recursos econômicos para os sistemas de saúde universais, visto que há necessidade de se ofertar essa tecnologia para a população da forma mais racional e equitativa possível.<sup>5,6</sup> Nesse contexto é crucial que o processo de tomada de decisão seja eficiente e responsável, priorizando a gestão do cuidado em saúde.<sup>4,5</sup>

Os sistemas de saúde em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, enfrentam grandes desafios para atender à demanda de padrões de saúde e tecnologia do século XXI. Nestes países, os recursos disponíveis permanecem abaixo

1  
2  
3  
4 do que as nações desenvolvidas investiram há 30 anos. O Brasil tem investido apenas  
5 US\$ 1,043 per capita anualmente em saúde, o que equivale a apenas 31% da média  
6 da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).<sup>7</sup> Priorizar  
7 um modelo que respeite os princípios éticos e favoreça a justiça distributiva em saúde  
8 é essencial para que se alcance a equidade e eficiência que se deseja na área da  
9 saúde no Brasil.<sup>5,6</sup>

10  
11 O estudo de Dilélio et al.<sup>8</sup> apontou que os padrões de utilização de serviços de  
12 saúde são socialmente determinados pelo resultado da oferta, das características  
13 sociodemográficas e do perfil de saúde dos usuários. Dessa forma, é possível que  
14 exista uma relação importante entre os gastos federais com procedimentos de  
15 diagnóstico por imagem nas macrorregiões de saúde brasileiras, quanto a variáveis  
16 demográficas, socioeconômicas e estruturais. Assim o objetivo desta pesquisa foi  
17 analisar as variáveis que possuem maior influência sobre os gastos com diagnóstico  
18 por imagem de alta complexidade, no período de 2008 a 2017. Este estudo pode  
19 potencializar a elaboração de estratégias que sejam custo efetivas com a  
20 reestruturação da contratação e execução destes serviços e contribuir na elaboração  
21 das políticas públicas de saúde no Brasil.

## 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 **METODOLOGIA**

### 46 47 **Desenho do estudo**

48  
49 Esse é um estudo ecológico, analítico, abrangendo todas as 104 macrorregiões  
50 de saúde do Brasil. A regionalização tem por objetivo organizar atenção à saúde de  
51 maneira que atenda à população em todos os níveis de atenção: primário, secundário  
52 e terciário. Empregou-se análise dos valores gastos com diagnóstico por imagem de  
53 alta complexidade nos anos de 2008 a 2017 no Sistema Único de Saúde (SUS).  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Utilizou-se da base de dados administrativos dos seguintes sistemas de informação do Departamento de Informática do Sistema Único do Brasil (Datasus): Sistema de Informação Ambulatorial do SUS (SIA/SUS), Assistência à Saúde; Sistema Informação Hospitalar Serviços Profissionais (SIH/SP), Sistema do Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde (SCNES/Datasus), Rede assistencial além dos censos demográficos de 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>9</sup>.

Os procedimentos de diagnóstico por imagem de alta complexidade são controlados por meio de Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC), subsidiados com recursos do limite financeiro de Média e Alta complexidade (MAC) ambulatorial e hospitalar.<sup>10</sup> Os valores das APACs integram o conjunto de dados do SIA/SUS, que é responsável por todos os serviços e procedimentos ambulatoriais, como consultas médicas e exames diagnósticos por imagem, procedimentos clínicos e cirúrgicos, fisioterapia, acupuntura, reabilitação e outros procedimentos registrados no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (SIGTAP).<sup>10</sup>

Os dados de custos dos procedimentos de diagnóstico por imagem de alta complexidade foram obtidos por meio do SIA/SUS e SIH serviços profissionais, valor aprovado em reais. Os valores financeiros foram atualizados utilizando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE, acumulado de 2018.

Foram estratificados do Datasus os procedimentos com finalidade diagnóstica denominado grupo 02<sup>11</sup>, levando em conta os sub grupos de maior relevância financeira: radiodiagnóstico; exames ultrassonográficos; tomografia computadorizada; ressonância magnética; medicina nuclear in vivo; radiologia intervencionista, combinados em uma única categoria de diagnóstico por imagem, o qual foi relativizado

1  
2  
3  
4 pela população das macrorregiões de saúde denominando assim como variável de  
5 interesse como *gasto per capita com diagnóstico por imagem de alta complexidade*.  
6  
7

8  
9 Considerando que os dados de gastos foram extraídos de uma base de dados  
10 administrativa, que não registra todos os custos de procedimentos realizados,  
11 assumiu-se os valores registrados no SIA/SIH – SUS como *proxy* do gasto com  
12 diagnóstico por imagem no Brasil para análise dos dados.  
13  
14  
15  
16

17  
18 Foram consideradas as características de população, produto interno bruto PIB  
19 e de estrutura dos serviços de saúde de alta complexidade, com a finalidade de avaliar  
20 a relação ao longo do tempo de tais variáveis com o gasto per capita com diagnóstico  
21 por imagem de alta complexidade.  
22  
23  
24

25  
26 As características das variáveis independentes por macrorregião de saúde  
27 foram: população e (PIB) per capita por mil reais, este obtido por meio de agregação  
28 do PIB municipal por macrorregião de saúde.  
29  
30  
31  
32

33  
34 As características de estrutura dos serviços de saúde de alta complexidade  
35 foram: equipamentos de imagem em uso no SUS, número de médicos por mil  
36 habitantes, e a cobertura populacional pela Estratégia Saúde da Família (ESF).<sup>12</sup> Esta  
37 última foi obtida através da fórmula:  
38  
39  
40  
41  
42

$$\frac{n^{\circ} \text{ de equipes } Sf \times 3000 \text{ pessoas (n}^{\circ} \text{ médio estimado de pessoas cadastradas por equipe)} \times 100}{\text{total da população do município (população macrorregiões de saúde)}}$$

43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50

51 Para todos os indicadores, foram criadas as taxas brutas a partir da divisão  
52 entre a frequência absoluta da característica e a população do local para cada ano. O  
53 software TABWIN versão 1.4.1 foi utilizado para extração e processamento de dados  
54 de saúde.  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4 Inicialmente realizou-se análise descritiva das variáveis nos dez anos, obtendo-  
5 se a média e o desvio-padrão (DP), aplicando-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk  
6 para as variáveis de interesse da amostra, e de correlação de Pearson com coeficiente  
7  $p > 0,005$ . Para análise desses dados foi usado o *software* SPSS Statistics 21.0  
8 (Chicago, IL 60606, EUA).  
9

10  
11 Para análise de regressão foi utilizado Modelos Lineares Generalizados com  
12 efeitos mistos (GLMM) por meio do pacote lme4 *software* R<sup>13</sup>, na versão 3.5.3, função  
13 GLMER para identificação dos fatores associados aos gastos com imagem, modelo  
14 obtido para os dados padronizados. Foram utilizadas as distribuições da família  
15 exponencial (FE) para dados positivos (gasto), isto é, Gamma (e suas funções de  
16 ligação), Normal Inversa (e suas funções de ligação) e Normal com ligação *log*. Além  
17 disso, foram testadas e selecionadas todas as interações duas a duas entre as  
18 variáveis explicativas numéricas.  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32

33 O GLMM considerado foi:  
34  
35

$$\begin{cases} E(y_{ij}|t_j) = \mu_{ij}, & i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, t \\ g(\mu_{ij}) = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + t_j, \end{cases}$$

36  
37  
38 onde  $n = 104$  é o número de observações (macrorregiões),  $t_j$  é o efeito aleatório dado  
39 pelo ano no tempo  $j$  ( $t = 10$ ),  $p$  é número de variáveis explicativas, sendo  $\beta_0$  o  
40 parâmetro intercepto e  $g(\mu_{ij})$  é a função de ligação. A variável resposta  $y_{ij}$  pertence à  
41 FE( $\mu_{ij}, \phi$ ), com  $\phi = (\phi_t, \phi_e)$ , onde  $\phi_e$  é o parâmetro de dispersão da distribuição de  $y_{ij}|$   
42  $t_j$  e  $\phi_t$  é a variância do efeito aleatório ( $t_j \sim N(0, \phi_t)$ ).  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

Após o ajuste de cada distribuição e função de ligação, o melhor modelo ajustado foi a da distribuição Gamma, com ligação *log*, isto é,

$$\log(\mu_{ij}) = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + t_j.$$

Assim,  $\mu_{ij} = e^{\beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ijk} + t_j}$  e mantidas as demais variáveis constantes, o aumento de uma unidade da variável  $X_k$  aumenta em  $e^{\beta_k}$  o valor esperado da variável resposta. Ou simplesmente se  $\beta_k > 0$  ( $\beta_k < 0$ ) espera-se um aumento (diminuição) na variável resposta quando  $X_k$  aumenta.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob protocolo no 1.942.507 de 2017.

## RESULTADOS

O gasto médio per capita com diagnóstico por imagem de alta complexidade nas macrorregiões de saúde numa análise descritiva da população total do estudo, apresentou elevação ao longo do período avaliado, partindo de 2008 com R\$3,26 (DP=1,94), seguindo com queda em 2015 em relação a 2014 com R\$ 5,46 (DP=2,46) e alta novamente em 2017 R\$5,81 (DP=3,08). Já a média da população estimada das macrorregiões de saúde cresceu discretamente ao longo de dez anos, de 1.823.200,13 habitantes (DP=2.135.049,90) para 1.996.739,70 habitantes (DP=2.302.490,20) (Tabela 1).

Em 2008, o PIB per capita da macrorregião de saúde médio era de R\$24 mil (DP=14,81) e em 2017, de R\$25 mil (DP=14,69). Quanto a taxa de equipamentos de

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

diagnóstico por imagem em uso no SUS foi identificado em análise descritiva aumento ao longo do tempo, em 2008 estavam disponíveis 0,38 (DP=0,19), e em 2017 avançou para 0,55 (DP=0,23) equipamentos para cada mil habitantes das macrorregiões de saúde (Tabela 1).

Quanto aos médicos no ano de 2008, identificamos aumento no quantitativo com leve queda para o ano de 2011 em relação a 2010, em que 2008 apresentou 1,12 médicos (DP=0,55) para cada mil habitantes da macrorregião de saúde, 2011 observou-se 1,20 (DP=0,60) e 2017 com 1,51 médicos (DP=0,68). No que se refere a Cobertura pela ESF também identificamos aumento entre 2008 e 2017. No ano de 2008 tínhamos 57,94% (DP=24,37) e em 2017, 71,90% (DP=22,66) das macrorregiões de saúde no Brasil eram cobertas pela ESF (Tabela 1).

A distribuição (Figura 2) do gasto médio per capita com diagnóstico de imagem em todas as microrregiões mostra um perceptível aumento gradual do gasto médio anual. Este efeito pode ser percebido de forma global, pois o gasto médio brasileiro com diagnóstico de imagem aumentou de cerca de R\$ 3,26 em 2008 para cerca de R\$ 5,81 em 2017 (valores ajustados). Adicionalmente, este aumento generalizado também pode ser percebido individualmente em cada microrregião, pois integralizando as variações no gasto médio durante este mesmo período, somente 4 das 104 microrregiões apresentaram diminuição nesta variável. Apesar disto, quando os dados são analisados aos pares em anos consecutivos, nota-se que o número de microrregiões que aumentaram seu gasto vem diminuindo em relação ao número de microrregiões que diminuiram esta variável, com o caso notável dos anos 2014/2015, quando a proporção de microrregiões com diminuição de gasto foi maior do que àquela com aumento nesta variável.

1  
2  
3  
4 Realizamos a análise de correlação entre os pares de todas as variáveis  
5 descritas anteriormente e individualmente para cada um dos anos compreendidos no  
6 período analisado neste estudo. Foi identificada correlação positiva, de praticamente  
7 todas as variáveis explicativas com relação ao gasto per capita com diagnóstico de  
8 imagem de alta complexidade. Isto significa que um aumento de qualquer uma destas  
9 variáveis está relacionado positivamente com o aumento do gasto per capita por  
10 imagem de alta complexidade. Por outro lado, a variável cobertura pela ESF manteve  
11 consistentemente para todo o período correlação negativa com esta mesma variável.  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

22 A Tabela 2 apresenta os resultados do GLMM para a distribuição Gama com  
23 ligação *log*, tendo como desfecho o Gasto per capita com diagnóstico por imagem de  
24 alta complexidade ano a ano no Brasil. As estimativas dos parâmetros de dispersão  
25 foram de 0,005 para  $\sigma_t$  e de 0,164 para  $\sigma_e$ . O modelo mostra que a variável com maior  
26 impacto positivo nos gastos é a taxa de médicos, seguida do PIB per capita, também  
27 com impacto positivo e a interação entre PIB e taxa de médicos, com efeito negativo.  
28 Por fim, macrorregiões com maiores índices de taxa de equipamentos e de cobertura  
29 pela ESF tendem a diminuir esses gastos. Para interpretar as estimativas dos  
30 parâmetros do modelo (GLMM), aplicamos a função exponencial na estimativa ( $e^{\hat{\beta}}$ ) e  
31 comparamos com o valor um (1). Assim temos que a cada médico a mais tem-se um  
32 aumento de 141% nos gastos com diagnóstico por imagem; a cada aumento na  
33 unidade de taxa de equipamentos a mais reduz-se o gasto em 67%; a cada ano  
34 aumenta-se o gasto em 3,9%; a cada aumento de unidade do PIB, tem-se um aumento  
35 no gasto de 3%; a cada aumento na porcentagem de cobertura pela ESF tem-se uma  
36 redução de 0,8% no gasto. Porém, quando analisamos o impacto das interações entre  
37 variáveis nos gastos com diagnóstico por imagem temos algumas mudanças nas  
38 interpretações. O aumento de PIB e de Equipamentos provoca um aumento de 1,4%

1  
2  
3  
4 nos gastos enquanto o aumento de PIB e de médicos provoca uma redução de 0,7%  
5 nos gastos. Por fim, o aumento de Taxa de Equipamentos e de Cobertura pela ESF  
6  
7  
8 provoca um aumento de 1,1% nos gastos.  
9

## 10 11 12 **DISCUSSÃO** 13

14  
15  
16 Diante dos diversos fatores socioeconômicos, demográficos e de estrutura de  
17 serviços de saúde, em relação aos gastos com diagnóstico por imagem de alta  
18 complexidade, o presente estudo apontou heterogeneidade entre os territórios que  
19 compõe as macrorregiões de saúde no Brasil se perpetuado ao longo de 2008 a 2017.  
20

21  
22  
23 Este cenário retrata as desigualdades das macrorregiões de saúde, com  
24 destaque para as variáveis: PIB per capita, taxa de médicos e taxa de equipamentos  
25 em uso no SUS. Foi observado que os padrões de utilização de procedimentos de  
26 diagnóstico por imagem, aumentaram ao longo do tempo, porém ainda permanecem  
27 concentrados nos grandes centros brasileiros, os quais possuem melhores  
28 indicadores socioeconômicos.<sup>14,15</sup> Os gastos com diagnóstico por imagem nos anos  
29 de 2008 a 2010 apontam para desigualdade entre as macrorregiões de saúde, no  
30 entanto no decorrer dos anos ocorreu elevação contínua no número de macrorregiões  
31 que apresentavam maior gasto per capita com diagnóstico por imagem de alta  
32 complexidade, evidenciando diminuição na desigualdade do gasto.  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46

47  
48 Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Albuquerque et al.<sup>16</sup>, que  
49 observou grande evolução dos níveis de renda e oferta de serviços entre as 438  
50 regiões de saúde durante a década de 2000, com expressiva melhora nas condições  
51 socioeconômicas da população para os anos seguintes até 2016.  
52  
53

54  
55 As mudanças nas desigualdades territoriais observadas a partir das regiões de  
56 saúde ao longo do tempo são explicados por Albuquerque et al.<sup>16</sup> e Barreto<sup>17</sup> como  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4 reflexo de diversos fatores. O principal fator a combinação de políticas sociais e  
5 econômicas, com crescimento da renda e da escolaridade, associados a estratégias  
6 regionais de desenvolvimento. Embora os avanços apontados por este, e outros  
7 estudos sejam evidentes, ainda persistem as desigualdades regionais sociais e de  
8 saúde em todos os países, independente do grau de desenvolvimento alcançado.<sup>18</sup>

9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16 O gasto com diagnóstico por imagem de alta complexidade manteve correlação  
17 positiva com as variáveis PIB per capita, taxa de médicos, taxa de equipamentos em  
18 uso no SUS e população entre 2008 a 2017. Isso implica que macrorregiões com  
19 maior PIB per capita e maior *taxa de médicos* tendem a aumentar os gastos com  
20 diagnóstico por imagem de alta complexidade. A literatura<sup>19,20</sup> tem destacado que as  
21 formas de financiamento das políticas públicas implementadas ao longo da história do  
22 país podem levar à concentração desordenada e à desarticulação entre os serviços,  
23 agravadas pelas diversidades socioculturais, desigualdade socioeconômica e  
24 singularidade epidemiológica que distinguem as regiões brasileiras. Além do mais, o  
25 prevaecimento do comportamento histórico da alocação de recursos, pautada na  
26 produção e não nas necessidades, contribui para a manutenção das distribuições não  
27 equitativas dos recursos da saúde no Brasil.<sup>21</sup>

28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43 Dentre as variáveis analisadas a que se mostrou com mais impacto nos gastos  
44 foi a taxa de médicos seguida do PIB *per capita*, inferência que tem gerado  
45 consequências na racionalização dos gastos. Hespanhol et al.<sup>22</sup> e Norman e Tesser<sup>23</sup>  
46 tem discutido a lógica da formação médica direcionada para especialização e o quanto  
47 esta influencia o sistema, pois é no ambiente hospitalar de aprendizagem que  
48 historicamente o médico vem sendo formado. Este racional favorece a utilização dos  
49 exames de imagem como recursos preventivos, diagnósticos e terapêuticos, se  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

tornando conduta hegemônica para o esclarecimento de hipóteses diagnósticas ou por pressão de demanda dos pacientes.

A interação das variáveis PIB per capita e taxa de médicos mostrou redução do gasto per capita com diagnóstico por imagem, onde nas regiões mais desenvolvidas economicamente o incremento do gasto foi proporcionalmente menos influenciado com o aumento da riqueza. Para Barreto<sup>17</sup>, o estudo das tendências históricas das condições de saúde das populações continua sendo uma importante fonte de evidências, com destaque para ciências econômicas e demográficas. No Brasil, o direito universal à saúde e, por tanto o SUS, não se efetiva igualmente em todos os lugares, por se concretizar de maneira incompleta e seletiva no território em geral, seguindo as tendências regionais de concentração e escassez populacional, econômica e das modernizações técnicas, científicas e de informação, que caracterizam o meio geográfico.<sup>16</sup>

Embora seja essencial garantir o acesso as tecnologias avançadas de diagnóstico por imagem, quando é indicado clinicamente, o crescimento substancial dessas tecnologias é um dos principais impulsionadores de gastos em assistência a saúde.<sup>8,23</sup>

Outra variável que mostrou impacto importante foi a taxa de equipamentos em uso no SUS. Essa variável possui correlação positiva com o gasto per capita com diagnóstico por imagem ao longo dos dez anos estudados. Entretanto, ocorre redução dos gastos nas macrorregiões com maior taxa de equipamentos em uso no SUS ao interagir com a cobertura pela ESF. Para Viegas e Penna<sup>24</sup>, a disponibilidade de recursos no SUS não acompanha o crescimento tecnológico, o que obriga a implantação de algum tipo de racionalização, com definição de prioridades, e leva em conta as questões éticas, ao apontar para práticas indutoras ou restritivas. Uma

1  
2  
3  
4 estratégia, segundo Mitchell<sup>25</sup>, para diminuir a sobrecarga do uso de procedimentos  
5 de diagnóstico por imagem sinalizada pelo pagamento por produção indica que o seu  
6 uso deve ser baseado em diretrizes, protocolos de prática clínica para garantir que a  
7 aquisição de imagens avançada seja usada apenas quando o diagnóstico clínico do  
8 paciente se justificar.  
9

10  
11 A implantação de protocolos, diretrizes e a implementação de políticas públicas  
12 de saúde com foco na atenção primária pode ser a explicação para os resultados  
13 desta pesquisa em relação a cobertura pela ESF e o gasto per capita com diagnóstico  
14 por imagem de alta complexidade, a qual manteve correlação negativa entre 2008 e  
15 2017. Este resultado sugere o potencial da atenção primária a saúde, representada  
16 por cobertura pela ESF, na diminuição do gasto per capita com diagnóstico por  
17 imagem de alta complexidade.  
18  
19

20  
21 Esta constatação foi percebida por alguns autores<sup>23,25</sup> ao destacarem que já há  
22 evidências suficientes em que os países cujos sistemas de saúde se organizam a  
23 partir dos princípios da atenção primária alcançam melhores resultados em saúde,  
24 menores custos, maior satisfação dos usuários e maior equidade, mesmo em  
25 situações de grande desigualdade social, como é o caso do Brasil. Pires et al.<sup>14</sup>, Spedo  
26 et al.<sup>26</sup> e Tesser e Poli Neto<sup>27</sup> acrescentam que devam existir também mecanismos de  
27 coordenação assistencial com ordenamento dos fluxos e continuidade informacional,  
28 que favoreça a articulação na interface entre a atenção primária a saúde e os serviços  
29 especializados.  
30  
31

32  
33 Maia et al.<sup>28</sup>, Morimoto e Costa<sup>29</sup> e Ceccon et al.<sup>30</sup> que estudaram as  
34 interações por condições sensíveis a atenção primária (ICSAP) e a sua em relação  
35 com a ESF. Estes autores concluíram que há influência na redução das taxas de  
36 ICSAP, o que se alinha com as evidências encontradas no presente estudo, quando  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4 apresentamos redução de gastos com diagnóstico por imagem na presença de maior  
5  
6 cobertura pela ESF entre 2008 a 2017 nas macrorregiões de saúde Brasil.  
7

8  
9 Pesquisas recentes<sup>23,31</sup> estudam uma forma de prevenção desse avassalador  
10  
11 uso da densidade tecnológica em todos os níveis da atenção à saúde. Segundo  
12  
13 Martins<sup>31</sup> e Norman e Tesser<sup>23</sup> vários são os exemplos de situações em que os  
14  
15 benefícios não se sobressaem, com destaque para o excesso de programas de  
16  
17 rastreamento, muitos sem evidências; medicalização de fatores de risco; solicitação  
18  
19 de exames complementares em demasia; excessos de diagnósticos, com rotulagem  
20  
21 de quadros inexplicáveis ou não enquadráveis.  
22

23  
24  
25 Portanto, os resultados obtidos neste estudo sugerem que quando a  
26  
27 comunidade não consegue acessar o serviço, ou quando não encontra equipe apta  
28  
29 para acolher as suas demandas, elevam-se a solicitação de exames, o que **pode** gera  
30  
31 maiores gastos para o sistema de saúde. Grande parte do efeito encontrado neste  
32  
33 estudo pode estar associado ao avanço tecnológico, expansão e disponibilidade de  
34  
35 procedimentos de imagem diagnóstica, também associada ao aumento da demanda  
36  
37 de procedimentos pelo usuário.  
38

39  
40  
41 Ao mesmo tempo, a pesquisa indicou que existe uma concentração de médicos  
42  
43 em locais com melhor infraestrutura socioeconômica, o que pode estar denotando a  
44  
45 falta de incentivo na fixação de médicos nas regiões mais empobrecidas, visto que as  
46  
47 necessidades de saúde **devem ser ainda maiores nessas regiões.**  
48

49  
50  
51 Como limitações, destacamos que possa haver imprecisões da base de dados  
52  
53 utilizada e impossibilidade de inclusão da demanda reprimida, pois as análises  
54  
55 verificaram apenas os gastos relacionados às transferências federais. Bancos de  
56  
57 dados secundários são susceptíveis a erros e/ou fraudes. Acreditamos que a partir do  
58  
59 uso dessas bases de dados secundários disponíveis, poderemos contribuir na  
60

1  
2  
3  
4 elaboração de estimativas e projeções que melhorem a qualidade dos dados para  
5 pesquisas e ações futuras.  
6  
7

8  
9 Foi possível observar que a Cobertura pela ESF se mostrou um importante  
10 indicador na redução dos gastos com diagnóstico por imagem de alta complexidade  
11 entre 2008 a 2017 nas macrorregiões de saúde no Brasil. Melhores condições  
12 socioeconômicas nas macrorregiões tendem a potencializaram os gastos com  
13 diagnóstico por imagem de alta complexidade. Contudo, nas regiões mais  
14 empobrecidas e menos atrativas para o grande capital são também aquelas que  
15 apresentam menor capacidade de investimentos na saúde, maiores dificuldades de  
16 atração e fixação de profissionais de saúde, menor capacidade de oferta assistencial  
17 pública e privada e maiores dificuldades no acesso aos procedimentos de imagem,  
18 especialmente aquelas populações que não estão inseridas em grandes centros.  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32

### 33 REFERÊNCIAS

- 34  
35  
36 1. Mitchell JM, LaGalia RR. Controlling the escalating use of advanced imaging:  
37 the role of radiology benefit management programs. *Med Care Res Rev.*  
38 2009;66(3):339-351. doi: [10.1177/1077558709332055](https://doi.org/10.1177/1077558709332055).  
39  
40 2. NHS England Analytical Services. NHS imaging and radiodiagnostic activity:  
41 2013/14 release [Internet]. Wakefield: NHS England; 2014 [citado 15 jan. 2018].  
42 Disponível em: [https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-](https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2013/04/KH12-release-2013-14.pdf)  
43 [content/uploads/sites/2/2013/04/KH12-release-2013-14.pdf](https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2013/04/KH12-release-2013-14.pdf)  
44  
45 3. Bhargavan M, Sunshine JH. Utilization of radiology services in the United  
46 States: levels and trends in modalities, regions, and populations. *Radiology.*  
47 2005;234(3):824-832. doi: [10.1148/radiol.2343031536](https://doi.org/10.1148/radiol.2343031536).  
48  
49 4. Carregaro RL, Silva EN, van Tulder M. Direct healthcare costs of spinal  
50 disorders in Brazil. *Int J Public Health.* 2019. doi: [10.1007/s00038-019-01211-6](https://doi.org/10.1007/s00038-019-01211-6).  
51  
52 5. Ferraz MB. Health care: the challenge to deal with uncertainty and value  
53 judgment. *Cost Eff Resour Alloc.* 2015;13:8. doi: [10.1186/s12962-015-0035-y](https://doi.org/10.1186/s12962-015-0035-y).  
54  
55 6. Mendes EV. As redes de atenção à saúde. Brasília: Organização Pan-  
56 Americana da Saúde; 2011.  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

7. L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques. OECD Health Statistics 2014. How does Brazil compare? [Internet]. 2014 [citado 15 maio 2018]. Disponível em: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-BRAZIL-2014.pdf>
8. Dilélio AS, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, Siqueira FCV, Piccini RX, et al. Padrões de utilização de atendimento médico-ambulatorial no Brasil entre usuários do Sistema Único de Saúde, da saúde suplementar e de serviços privados. Cad Saúde Pública. 2014;30(12):2594-2606. doi: [10.1590/0102-311x00118713](https://doi.org/10.1590/0102-311x00118713).
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico [Internet]. Rio de Janeiro; 2010 [citado 16 fev. 2018]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=resultados>
10. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. Assistência de média e alta complexidade no SUS. Brasília: Conass; 2007.
11. Ministério da Saúde (BR). SIASUS - Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS [Internet]. 2018 [citado 15 maio 2018]. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/sia/index.php?area=0401>
12. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2.848, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Diário Oficial da União. 24 de outubro de 2011;
13. R: The R Project for Statistical Computing [Internet]. 2019 [citado 28 jun. 2019]. Disponível em: <https://www.r-project.org/>
14. Pires MRGM, Göttems LBD, Martins CMF, Guilhem D, Alves ED. Oferta e demanda por média complexidade/SUS: relação com atenção básica. Cien Saude Colet. 2010;15:1009-1019. doi: [10.1590/S1413-81232010000700000](https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000700000).
15. Liebel G, Sá Junior A, Campos E, Loures F, Dias P, Chaoubah A. O diagnóstico por imagem no Brasil: um sistema, muitas realidades. J Bras Econ Saúde. 2018;10(3):291-297. doi: [10.21115/JBES.v10.n3.p291-7](https://doi.org/10.21115/JBES.v10.n3.p291-7).
16. Albuquerque MV, Viana ALD, Lima LD, Ferreira MP, Fusaro ER, Iozzi FL. Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016. Cien Saude Colet. 2017;22(4):1055-1064. doi: [10.1590/1413-81232017224.26862016](https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.26862016).
17. Barreto ML. Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global. Cien Saude Colet. 2017;22(7):2097-2108. doi: [10.1590/1413-81232017227.02742017](https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.02742017).
18. Marmot M. The health gap: the challenge of an unequal world. London: Blomsbury; 2015.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

19. Mendes AN, Marques RM. Os (Des)caminhos do financiamento do SUS. *Saúde Debate*. 2003;27(65):389–404.
20. Mendes EV. 25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios. *Estud Av*. 2013;27(78):27-34. doi: [10.1590/S0103-40142013000200000](https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000200000).
21. Mendes Á, Leite MG, Marques RM. Discutindo uma Metodologia para a Alocação Equitativa de Recursos Federais para o Sistema Único de Saúde. *Saúde E Soc*. 2011;20(3):673-690. doi: [10.1590/S0104-12902011000300012](https://doi.org/10.1590/S0104-12902011000300012).
22. Hespanhol AP, Couto L, Martins C. A medicina preventiva. *Rev Port Clínica Geral*. 2008;24(1):49-64. doi: [10.32385/rpmgf.v24i1.10462](https://doi.org/10.32385/rpmgf.v24i1.10462).
23. Norman AH, Tesser CD. Quaternary prevention: a balanced approach to demedicalisation. *Br J Gen Pract*. 2019;69(678):28-29. doi: [10.3399/bjgp19X700517](https://doi.org/10.3399/bjgp19X700517).
24. Viegas SMF, Penna CMM. O SUS é universal, mas vivemos de cotas. *Cien Saude Colet*. 2013;18(1):181-190. doi: [10.1590/S1413-81232013000100020](https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000100020).
25. Mitchell JM. Utilization trends for advanced imaging procedures: evidence from individuals with private insurance coverage in California. *Med Care*. 2008;46(5):460-466. doi: [10.1097/MLR.0b013e31815dc5ae](https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31815dc5ae).
26. Spedo SM, Pinto NRS, Tanaka OY. O difícil acesso a serviços de média complexidade do SUS: o caso da cidade de São Paulo, Brasil. *Physis Rev Saúde Coletiva*. 2010;20(3):953-972. doi: [10.1590/S0103-73312010000300020](https://doi.org/10.1590/S0103-73312010000300020).
27. Tesser CD, Poli Neto P. Atenção especializada ambulatorial no Sistema Único de Saúde: para superar um vazio. *Cien Saude Colet*. 2017;22(3):941-951. doi: [10.1590/1413-81232017223.18842016](https://doi.org/10.1590/1413-81232017223.18842016).
28. Maia LG, Silva LA, Guimarães RA, Pelazza BB, Pereira ACS, Rezende WL, et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária: um estudo ecológico. *Rev Saúde Pública*. 2018;53:1-11. doi: [10.11606/S1518-8787.2019053000403](https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053000403).
29. Morimoto T, Costa JSD. Internações por condições sensíveis à atenção primária, gastos com saúde e Estratégia Saúde da Família: uma análise de tendência. *Cien Saude Colet*. 2017;22(3):891-900. doi: [10.1590/1413-81232017223.27652016](https://doi.org/10.1590/1413-81232017223.27652016).
30. Cecon RF, Meneghel SN, Viecili PRN. Hospitalization due to conditions sensitive to primary care and expansion of the Family Health Program in Brazil: an ecological study. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(4):968-977. doi: [10.1590/1809-4503201400040014](https://doi.org/10.1590/1809-4503201400040014).
31. Martins C, Godycki-Cwirko M, Heleno B, Brodersen J. Quaternary prevention: reviewing the concept. *Eur J Gen Pract*. 2018;24(1):106-111. doi: [10.1080/13814788.2017.1422177](https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1422177).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50
- 51
- 52
- 53
- 54
- 55
- 56
- 57
- 58
- 59
- 60

For Review Only

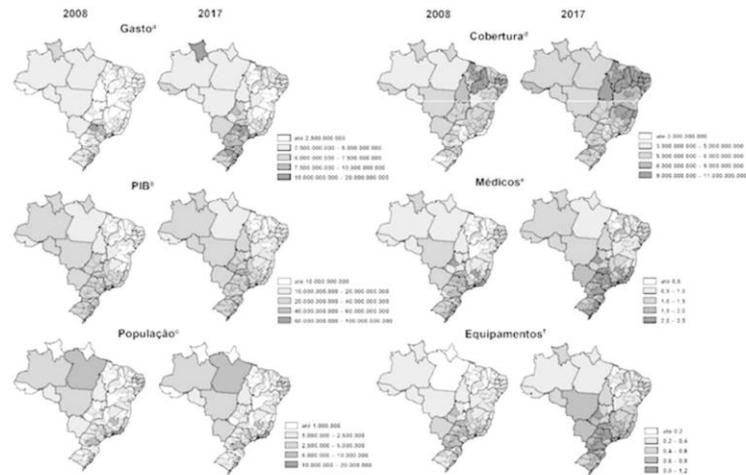
**Tabela 1.** Caracterização das variáveis estudadas por macrorregião de saúde 2008 a 2017 no Brasil

	Média (Desvio Padrão)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
População estimada (em milhão)	1,82(2,13)	1,84 (2,15)	1,83 (2,15)	1,84 (2,17)	1,86 (2,18)	1,93 (2,24)	1,94 (2,25)	1,96 (2,27)	1,98 (2,28)	1,99 (2,30)
Gasto per capita. diagnóstico por. imagem	3,26 (1,94)	3,80 (2,16)	4,35 (2,49)	4,77 (2,74)	5,03 (2,74)	5,23 (2,77)	5,66 (2,92)	5,46 (2,97)	5,62 (2,93)	5,81 (3,08)
Produto Interno Bruto*	24,23 (14,81)	14,27 (8,71)	16,63 (10,24)	18,63 (11,24)	20,46 (12,06)	22,01 (12,73)	23,93 (13,79)	24,80 (14,12)	25,9 (14,73)	25,95 (14,69)
Equipamento de imagem*	0,38 (0,19)	0,41 (0,20)	0,44 (0,21)	0,46 (0,22)	0,49 (0,22)	0,49 (0,46)	0,51 (0,22)	0,52 (0,22)	0,51 (0,22)	0,55 (0,23)
Médicos*	1,12 (0,55)	1,17 (0,57)	1,22 (0,60)	1,20 (0,60)	1,25 (0,63)	1,28 (0,61)	1,28 (0,61)	1,39 (0,63)	1,44 (0,66)	1,51 (0,68)
% de Cobertura Estratégia Saúde da Família	57,94 (24,37)	59,49 (25,06)	61,64 (25,14)	62,15 (24,78)	63,50 (23,92)	63,97 (24,51)	68,97 (23,79)	70,68 (22,95)	70,46 (22,47)	71,90 (22,66)

\*por mil habitantes

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50
- 51
- 52
- 53
- 54
- 55
- 56
- 57
- 58
- 59
- 60

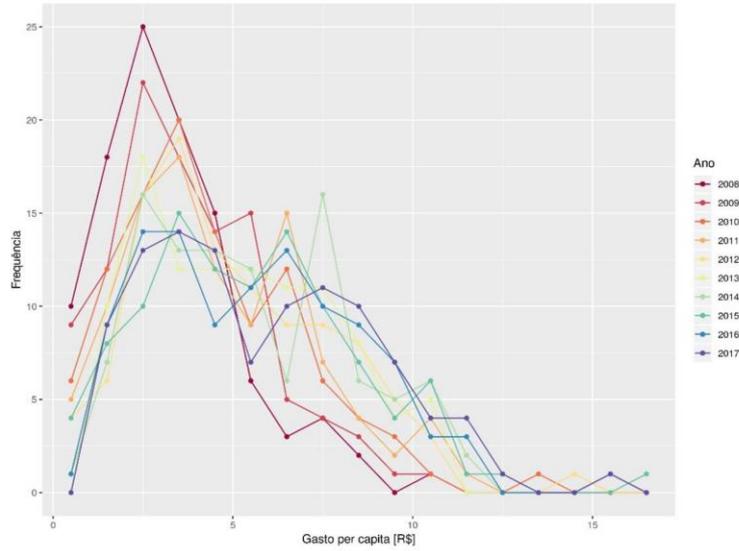
For Review Only



Mapas de evolução das variáveis nas macrorregiões de saúde do Brasil nos anos de 2008 e 2017  
 Notas técnicas. Origem dos dados e descrição das variáveis disponíveis para a tabulação.  
<http://tabnet.datasus.gov.br> (acessado em 30/Abr/2018). a) Gasto per capita com diagnóstico por imagem;  
 b) Produto Interno Bruto (PIB); c) População da macrorregião de saúde; d) % de Cobertura pela Estratégia  
 Saúde da Família (ESF); e) Médicos por mil habitantes; f) Taxa de Equipamentos de imagem para cada mil  
 habitantes

199x128mm (300 x 300 DPI)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60



Distribuição de frequência (macrorregiões) dos gastos com diagnóstico por imagem de alta complexidade nos anos 2008 a 2017

93x70mm (300 x 300 DPI)

**Tabela 2.** GLMM com distribuição Gamma e ligação *log* ajustado por máxima verossimilhança para os gastos com diagnóstico por imagem de alta complexidade

Variáveis	Estimativa do coeficiente ( $\beta$ )	Limite inferior do IC	Limite superior do IC	p-valor	Exp( $\beta$ )
Intercepto	-75,550	-76,195	-74,915	< 0,001	$\approx 0$
PIB <i>per capita</i>	0,030	0,023	0,037	< 0,001	1,030
Taxa de Equipamentos*	-1,109	-1,637	-0,581	< 0,001	0,330
Médicos*	0,879	0,764	0,994	< 0,001	2,408
% de Cobertura pela ESF	-0,0078	-0,010	-0,005	< 0,001	0,992
Ano	0,038	0,037	0,039	< 0,001	1,039
PIB vs Taxa de Equipamentos	0,014	0,003	0,027	0,043	1,014
PIB vs Médicos	-0,017	-0,021	-0,013	< 0,001	0,983
Taxa de Equipamentos vs Cobertura ESF	0,011	0,006	0,016	< 0,001	1,011

Legenda: PIB: Produto Interno Bruto; ESF: Estratégia de Saúde da Família.

\*por mil habitantes

## 8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que quando a comunidade não consegue acessar o serviço, ou quando não encontra equipe apta para acolher as suas demandas, elevam-se a solicitação de exames, o que pode gerar maiores gastos para o sistema de saúde. Grande parte do efeito encontrado neste estudo, sugere que cada médico a mais que tem-se na macrorregião de saúde há um aumento de 141% nos gastos ambulatoriais com diagnóstico por imagem de alta complexidade; e a cada aumento no número de equipamentos a mais, reduz-se o gasto em 67%; Isso pode estar associado ao avanço tecnológico, expansão e disponibilidade de procedimentos de imagem diagnóstica, também associada ao aumento da demanda de procedimentos pelo usuário.

Outro resultado importante, foi quanto a cobertura pela ESF que demonstrou reduzir os gastos ambulatoriais com diagnóstico por imagem de alta complexidade em 0,8%. Ou seja, mostra-se um importante indicador na redução dos gastos ambulatoriais com diagnóstico por imagem de alta complexidade entre 2008 a 2017 nas macrorregiões de saúde no Brasil. No que tange, aos gestores em saúde pública, esse resultado pode orientar um maior investimento em Estratégia de Saúde de Família, nas regiões que possuem maiores gastos com diagnóstico por imagem ambulatorial de alta complexidade.

Ao mesmo tempo, a pesquisa indicou que existe uma concentração de médicos em locais com melhor infraestrutura socioeconômica, o que pode estar denotando a falta de incentivo na fixação de médicos nas regiões mais empobrecidas, visto que as necessidades de saúde devem ser ainda maiores nessas regiões.

Como limitações, destacamos que possa haver imprecisões da base de dados utilizada e impossibilidade de inclusão da demanda reprimida, pois as análises verificaram apenas os gastos relacionados às transferências federais. Bancos de dados secundários são susceptíveis a erros e/ou fraudes. Acreditamos que a partir do uso dessas bases de dados secundários disponíveis, poderemos contribuir na elaboração de estimativas e projeções que melhorem a qualidade dos dados para pesquisas e ações futuras.

Contudo, nas regiões mais empobrecidas e menos atrativas para o grande capital são também aquelas que apresentam menor capacidade de investimentos na

saúde, maiores dificuldades de atração e fixação de profissionais de saúde, menor capacidade de oferta assistencial pública e privada e maiores dificuldades no acesso aos procedimentos de imagem, especialmente aquelas populações que não estão inseridas em grandes centros.

Sugere-se que os investimentos em saúde sejam planejados com base em evidência e efetividade, pois análises como a deste estudo pode fornecer resultados que orientem a tomada de decisão, fortalecendo assim a governança regional e a eficiência dos serviços de média e alta complexidade prestados.

## REFERÊNCIAS

AURIEMO, C. C.; ROSENFELD, L. G. M. A medicina diagnóstica no Brasil. In: AMORIM, M. C. S.; PERILLO, E. B. F. (Org.). **Para entender a saúde no Brasil**. São Paulo: LCTE, 2006. p. 159–167.

BHARGAVAN, M.; SUNSHINE, J. H. Utilization of radiology services in the United States: Levels and trends in modalities, regions, and populations. **Radiology**, Easton, v. 234, n. 3, p. 824–832, 2005. Doi: 10.1148/radiol.2343031536.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretário de Saúde. **Assistência de média e alta complexidade no SUS**. Brasília: Conass, 2007a. (Coleção Progestores - para entender a gestão do SUS, 9).

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil** [recurso eletrônico]. Brasília: Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Documentação, 2019a.

BRASIL. Decreto nº 1.232, de 30 de agosto de 1994. Dispõe sobre as condições e a forma de repasse regular e automático de recursos do Fundo Nacional de Saúde para os fundos de saúde estaduais, municipais e do Distrito Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 13093, 31 ago. 1994. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/D1232.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1232.htm). Acesso em: 25 set. 2019.

BRASIL. Decreto nº 7.827, de 16 de outubro de 2012. Regulamenta os procedimentos de condicionamento e restabelecimento das transferências de recursos provenientes das receitas de que tratam o inciso II do caput do art. 158, as alíneas “a” e “b” do inciso I e o inciso II do caput do art. 159 da Constituição, dispõe sobre os procedimentos de suspensão e restabelecimento das transferências voluntárias da União, nos casos de descumprimento da aplicação dos recursos em ações e serviços públicos de saúde de que trata a Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 2, 17 out. 2012a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7827.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7827.htm). Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 29 de 13 de setembro de 2000. Altera os arts. 34, 35, 156, 160, 167 e 198 da Constituição Federal e acrescenta artigo ao Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para assegurar os recursos mínimos para o financiamento das ações e serviços públicos de saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 14 set. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc/emc29.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc29.htm). Acesso em: 12 fev. 2020.

BRASIL. Emenda constitucional nº 86, de 17 de março de 2015. Altera os arts. 165, 166 e 198 da Constituição Federal, para tornar obrigatória a execução da programação orçamentária que especifica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 18 mar. 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Emendas/Emc/emc86.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc86.htm).

BRASIL. Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012. Regulamenta o § 3o do art. 198 da Constituição Federal para dispor sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde; estabelece os critérios de rateio dos recursos de transferências para a saúde e as normas de fiscalização, avaliação e controle das despesas com saúde nas 3 (três) esferas de governo; revoga dispositivos das Leis nos 8.080, de 19 de setembro de 1990, e 8.689, de 27 de julho de 1993; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 16 jan. 2012b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp141.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp141.htm). Acesso em: 25 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 18055, 20 set. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm). Acesso em: 25 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O SUS de A a Z**: garantindo saúde nos municípios. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009a. (Série F. Comunicação e Educação em Saúde).

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de assistência Médica e Previdência Social. Resolução nº 258, de 07/01/1991. Aprova a Norma Operacional Básica/SUS 01/91, constante do anexo I, da presente resolução, que trata da nova política de financiamento do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 641, 10 jan. 1991. Disponível em: [http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20258\\_07\\_01\\_1991.pdf](http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20258_07_01_1991.pdf). Acesso em: 5 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde (Brasil). SIASUS - **Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS**. 2008. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/sia/index.php?area=0401>. Acesso em 15 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 6, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 569, 3 out. 2017a. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0006\\_03\\_10\\_2017.html#TITULOI](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0006_03_10_2017.html#TITULOI). Acesso em: 22 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.106 de 12 de maio de 2010. Atualiza a regulamentação das transferências de recursos financeiros federais do Componente de Vigilância Sanitária do Bloco de Financiamento de Vigilância em Saúde, destinados à execução das ações de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 59, 14 maio 2010a. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt1106\\_12\\_05\\_2010\\_rep\\_com\\_p.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt1106_12_05_2010_rep_com_p.html). Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde Portaria nº 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS). **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 48, 24 out. 2011. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488\\_21\\_10\\_2011.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2488_21_10_2011.html). Acesso em: 15 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.981, de 26 de novembro de 2009. Aprova o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 725, 30 nov. 2009b. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2981\\_26\\_11\\_2009\\_rep.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2981_26_11_2009_rep.html). Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.982, de 26 de novembro de 2009. Aprova as normas de execução e de financiamento da Assistência Farmacêutica na Atenção Básica. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 771, 30 nov. 2009c. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2982\\_26\\_11\\_2009\\_rep.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt2982_26_11_2009_rep.html). Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.252, de 22 de dezembro de 2009. Aprova as diretrizes para execução e financiamento das ações de Vigilância em Saúde pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 65, 23 dez. 2009d. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt3252\\_22\\_12\\_2009\\_comp.htm](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt3252_22_12_2009_comp.htm). Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.992, de 28 de dezembro de 2017. Altera a Portaria de Consolidação nº 6/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços públicos de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 91, 28 dez. 2017b. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt3992\\_28\\_12\\_2017.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt3992_28_12_2017.html). Acesso em: 5 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 4.279 de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do

Sistema Único de Saúde (SUS). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 88, 31 dez. 2010b. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4279\\_30\\_12\\_2010.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4279_30_12_2010.html). Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 204, de 29 de janeiro de 2007. Regulamenta o financiamento e a transferência dos recursos federais para as ações e os serviços de saúde, na forma de blocos de financiamento, com o respectivo monitoramento e controle. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 45, 31 jan. 2007b. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0204\\_29\\_01\\_2007\\_comp.htm](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0204_29_01_2007_comp.htm). Acesso em: 5 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 234, de 7 de fevereiro de 1992. Edita a Norma Operacional Básica do Sistema Único de Saúde para 1992 (NOB-SUS/92). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1584, 10 fev. 1992. Disponível em: [http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Portaria%20234\\_07\\_02\\_1992.pdf](http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Portaria%20234_07_02_1992.pdf). Acesso em: 5 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 837, de 23 de abril de 2009. Altera e acrescenta dispositivos à Portaria nº 204/GM, de 29 de janeiro de 2007, para inserir o Bloco de Investimentos na Rede de Serviços de Saúde na composição dos blocos de financiamento relativos à transferência de recursos federais para as ações e os serviços de saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 30, 24 abr. 2009e. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt0837\\_23\\_04\\_2009.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt0837_23_04_2009.html). Acesso em: 5 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 968, de 11 de dezembro de 2002. Atualiza, na forma dos anexos I, II, III e IV desta portaria, os procedimentos de alta complexidade e estratégicos do Sistema de Informações Ambulatoriais e Sistema de Informações Hospitalares - SIA e SIH/SUS. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 248, 12 dez. 2002. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2002/prt0968\\_11\\_12\\_2002.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2002/prt0968_11_12_2002.html). Acesso em: 15 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Departamento Nacional de Auditoria do SUS. **Auditoria nas assistências ambulatorial e hospitalar no SUS**: orientações técnicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2007c. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016b.

BRASIL. Ministério da Saúde. SIGTAP - Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS. Brasília, 1999. Disponível em: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/subGrupo.jsp>. Acesso em: 6 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1, de 17 de janeiro de 2019. Divulga a relação das programações orçamentárias oneradas por transferências de recursos, na modalidade fundo a fundo, do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos de Saúde Estaduais, Municipais e do Distrito Federal, bem como a vinculação desses programas de trabalho com os blocos de financiamento de que trata a Portaria de Consolidação nº 6/GM/MS, de 28 de setembro de 2017. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 14, p. 39, 21 jan. 2019b. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia>. Acesso em: 5 out. 2019.

CARREGARO, R. L.; SILVA, E. N.; VAN TULDER, M. Direct healthcare costs of spinal disorders in Brazil. **International Journal of Public Health**, Cham, v. 64, n. 6, p. 965–974, 2019. Doi: 10.1007/s00038-019-01211-6.

CAVALCANTE, R. B.; PINHEIRO, M. M. K. Política Nacional de Informação e Informática em Saúde: avanços e limites atuais. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 91–104, 2011.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Mudanças no financiamento da Saúde**. Brasília: CNM, 2018.

DILÉLIO, A. S. *et al.* Padrões de utilização de atendimento médico-ambulatorial no Brasil entre usuários do Sistema Único de Saúde, da saúde suplementar e de serviços privados. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 12, p. 2594–2606, 2014. Doi: 10.1590/0102-311x00118713.

FAUSTO, M. A. *et al.* Mixed linear regression model for longitudinal data: application to an unbalanced anthropometric data set. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 513–524, 2008. Doi: 10.1590/S0102-311X2008000300005.

FERRAZ, M. B. Health care: the challenge to deal with uncertainty and value judgment. **Cost Effectiveness and Resource Allocation : C/E**, London, v. 13, 2015a. Doi: 10.1186/s12962-015-0035-y. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4422329/>. Acesso em: 15 mar. 2020.

FERRAZ, M. B. Health Economics, Equity, and Efficiency: Are We Almost There? **ClinicoEconomics and Outcomes Research: CEOR**, Auckland, v. 7, p. 119–122, 2015b. Doi: 10.2147/CEOR.S78093.

FRIEDLAND, G.; FREDMAN, M. W. **As dez maiores descobertas da medicina**. Tradução J. R. Siqueira. São Paulo: Companhia de Bolso, 2006.

GIOVANELLA, L. "Austeridade" no Serviço Nacional de Saúde inglês: fragmentação e mercantilização - exemplos para não seguir. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, e00092716, 2016 .Doi.org/10.1590/0102-311X00092716

HENDEE, W. R. *et al.* Addressing Overutilization in Medical Imaging. **Radiology**, Easton, v. 257, n. 1, p. 240–245, 2010. Doi: 10.1148/radiol.10100063.

HUGHES, J. S. *et al.* Clinical Risk Groups (CRGs): A Classification System for Risk-Adjusted Capitation-Based Payment and Health Care Management. **Medical Care**, Hagerstown, v. 42, n. 1, p. 81–90, 2004. Doi: 10.1097/01.mlr.0000102367.93252.70.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores do desenvolvimento brasileiro: 2001-2012**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2012.

L'ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES. **Health Statistics 2014**. How does Brazil compare? Paris, 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-BRAZIL-2014.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

MALTA, D. C. *et al.* Perspectivas da regulação na saúde suplementar diante dos modelos assistenciais. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 433–444, 2004. Doi: 10.1590/S1413-81232004000200019.

MARIN, H. F. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. **Journal of Health Informatics**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 20–24, 2010.

MARQUES, R. M.; PIOLA, S.; ROA, A. C. **Sistema de saúde no Brasil: organização e financiamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

MAZON, Luciana Maria *et al.* Execução financeira dos blocos de financiamento da saúde nos municípios de Santa Catarina, Brasil. **Saúde debate**, Rio de Janeiro v. 42, n. 116, p. 38-51, Jan. 2018. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201811603>.

MENDES, E. V. 25 anos do Sistema Único de Saúde: resultados e desafios. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 27, n. 78, p. 27–34, 2013.

MERHY, E.E. **Saúde: a cartografia do trabalho vivo**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec; 2005

NATIONAL HEALTH SERVICES. **NHS imaging and radiodiagnostic activity 2013/2014 release**. London, 2014. Disponível em: <https://www.england.nhs.uk/statistics/wp-content/uploads/sites/2/2013/04/KH12-release-2013-14.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2020.

PAIM, J. *et al.* The Brazilian Health System: History, advances, and challenges. **Lancet**, London, v. 377, n. 9779, p. 1778–1797, 2011. Doi: 10.1016/S0140-6736(11)60054-8.

PANCH, T.; SZOLOVITS, P.; ATUN, R. Artificial intelligence, machine learning and health systems. **J Glob Health**. 2018;8(2):020303. Doi:10.7189/jogh.08.020303

PESCUMA JR., A. **O financiamento da média e alta complexidade do SUS: uma análise dos recursos financeiros da terapia renal substitutiva**. 2013. 107 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

PINTO, L. F.; FREITAS, M. P. S.; FIGUEIREDO, A. W. S. A. Sistemas Nacionais de Informação e levantamentos populacionais: algumas contribuições do Ministério da Saúde e do IBGE para a análise das capitais brasileiras nos últimos 30 anos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1859–1870, 2018. Doi: 10.1590/1413-81232018236.05072018.

PIOLA, S.; VIANNA, S. M. V. **Saúde no Brasil: algumas questões sobre o Sistema Único de Saúde (SUS)**. Brasília: Cepal/Ipea, 2009.

PIZA, D. **Viagem pela medicina brasileira**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2009.

POZZO, L. *et al.* O SUS na medicina nuclear do Brasil: avaliação e comparação dos dados fornecidos pelo Datasus e CNEN. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 141–148, 2014. Doi: 10.1590/0100-3984.2013.1906.

SKRONDAL, A.; RABE-HESKETH, S. Some Applications of Generalized Linear Latent and Mixed Models in Epidemiology: Repeated Measures, Measurement Error and Multilevel Modeling. **Norsk Epidemiologi**, v. 13, n. 2, p. 265–278, 2003. Doi: 10.5324/nje.v13i2.295.

SMITH-BINDMAN, R.; MIGLIORETTI, D. L.; LARSON, E. B. Rising Use of Diagnostic Medical Imaging in a Large Integrated Health System. **Health Affairs (Project Hope)**, Bethesda, v. 27, n. 6, p. 1491–1502, 2008. Doi: 10.1377/hlthaff.27.6.1491.

VIANA, A. L. D. A. *et al.* Tipologia das regiões de saúde: condicionantes estruturais para a regionalização no Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 413–422, 2015. Doi: 10.1590/S0104-12902015000200002.

VIANNA, S. M. V. *et al.* **Atenção de alta complexidade no SUS: desigualdades no acesso e no financiamento.** Brasília: Ministério da Saúde, 2005. v. 1.

VIDOR, A. C.; FISHER, P. D.; BORDIN, R. Utilização dos sistemas de informação em saúde em municípios gaúchos de pequeno porte. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 24–30, 2011. Doi: 10.1590/S0034-89102011000100003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. **Evidence and Intelligence for Action in Health Department/Health Analysis, Metrics and Evidence Unit.** PLISA Database. Core Indicators 2017: Health Trends in the Americas. Washington: PAHO/WHO, 2017.

YALOM, I. (1931). **Quando Nietzsche Chorou.** Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.