

# **ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÕES E O SISTEMA PÚBLICO DE SAÚDE: UMA ANÁLISE DO PAPEL DAS AGLOMERAÇÕES NOS FLUXOS DE INTERNAÇÕES HOSPITALARES NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

**Luciano Marchese Silva (PPGE/UFRGS)**  
**Everton Nunes da Silva (UNB)**  
**Sabino da Silva Porto Júnior (PPGE/UFRGS)**

**Resumo:** O objetivo desse trabalho é verificar o papel das aglomerações no fluxo de pacientes entre municípios brasileiros, tendo por parâmetro o setor hospitalar como um motor de crescimento econômico dado seu potencial exportador de serviços de saúde. Para isso foi utilizado dados de internação hospitalar municipal do Sistema Único de Saúde (SUS) para 5560 municípios brasileiros durante seis anos, juntamente com variáveis de economia de urbanização, economia de localização e dados socioeconômicos. Estimou-se um modelo de interação espacial do fluxo de internações hospitalares entre pares de municípios brasileiros através de um modelo de efeito fixo e outro de efeitos mistos ambos com binomial negativa. O resultado evidenciou uma forte relação entre as aglomerações e a capacidade de exportação de serviços hospitalares.

**Palavras-chave:** Hospitais, Aglomerações, Exportações, Fluxo de Pacientes

**Abstract:** This paper examines the role of agglomerations in the inpatient flows between Brazilian municipalities by taking into consideration the hospital sector as an engine for economic growth, given its potential as exporter of hospital services. To achieve this purpose was used inpatient admission data from the public health system (DATASUS) from 5,560 Brazilian municipalities over six year-period (2010-2015). In addition, localization and urbanization economies variables and socioeconomic data as well. A type of spatial interaction model for the hospital admissions flows was estimated between the Brazilian municipalities through a fixed effect model using negative binomial and mixed effect. This study shows a strong relation between agglomerations and the exporter capacity regarding hospital services.

**Keywords:** Hospital, Agglomerations, Exports, Inpatient Flows

**Classificação JEL:** R12, I15, O12



## 1. Introdução

O setor de saúde tem sido progressivamente reconhecido por sua relevância para as economias locais. Isso é resultado do avanço tecnológico da área em relação a novos tratamentos, exames e procedimentos, em um cenário de envelhecimento da população. De acordo com o estudo de Dalal (2017) sobre a proporção do gasto dos países em saúde com relação ao PIB, o Brasil, em 2014, despendeu cerca de 8,3% do Produto Interno Bruto nesse setor.

Além disso, tal estudo estima um crescimento médio entre 2% e 6% do setor até 2040, elevando esse gasto para mais de 11% do PIB nacional. A composição dos gastos brasileiros em saúde corresponde a pouco menos da metade referente a gastos governamentais e o resto são dispêndios privados, a despeito disso a previsão é que os gastos governamentais aumentem até 2040, assumindo posição majoritária. Dessa forma, tanto o papel desse setor no desenvolvimento regional, assim como o aspecto da eficiência dos gastos públicos em saúde, se apresenta como fatores relevantes para o gestor público.

Como coloca LIN et al. (2016) e PIEPER et al. (2013), a atenção integrada e regional através da promoção de hospitais de alto volume mostra indícios importantes na melhoria dos resultados para a população, permitindo uma maior coordenação entre os três níveis de atenção (primária, secundária e terciária). Não obstante, existem poucas evidências sobre os fluxos de pacientes entre os municípios e os determinantes econômicos da capacidade de um município ser exportador de serviços de saúde, principalmente relacionados com economias de aglomeração. O entendimento de como os fatores econômicos podem influenciar uma estruturação mais eficiente do sistema hospitalar e de desenvolvimento regional pode contribuir para uma melhor formulação de políticas públicas sobre esse assunto.

Os trabalhos de Nelson (2009) e Munn e Padgett (2013) são exemplos recentes de produção acadêmica com ênfase na importância dos hospitais para o desenvolvimento regional, utilizando arcabouço teórico centrado em modelos de Economia Regional, vide Modelo do Multiplicador da Base, Nova Geografia Econômica (NGE). Esses trabalhos verificam a relação entre o setor hospitalar e seu papel de exportador de serviços de saúde frente as questões das aglomerações espaciais e econômicas.

O presente trabalho procura contribuir para a literatura regional e de saúde verificando o papel das aglomerações no fluxo de pacientes entre municípios brasileiros, tendo por parâmetro o setor hospitalar como um motor de crescimento econômico dado seu potencial exportador de serviços de saúde.

Pautado no trabalho de Munn e Padgett (2015) e utilizando dados de internação hospitalar municipal do Sistema Único de Saúde (SUS) para 5560 municípios brasileiros durante seis anos, juntamente com variáveis de economia de urbanização, economia de localização e dados socioeconômicos. O trabalho pretende estimar um modelo de interação espacial do fluxo de internações hospitalares entre pares de municípios brasileiros através de um modelo de efeito fixo e outro de efeitos mistos ambos com binomial negativa.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Economia Regional, Aglomerações e Saúde**

Uma das formas vistas pela teoria econômica para o desenvolvimento de uma região é através do que se denominou modelo do multiplicador da base, que apresenta a ideia de uma região dividida em dois tipos de atividades econômicas: uma voltada para exportação, a base exportadora, e a outra voltada para a própria região, composta sobretudo por serviços e pequenos comércios. A substância do modelo é que a atividade voltada para exportação seria o “carro chefe” da economia da região, ou seja, sua base econômica. Portanto, considera que a economia local, a que não compõe a base, é consequência da primeira e sofre grande impacto com as variações que ocorrem em tal.

Esse conceito esteve por muito tempo vinculado à ideia apenas de bens exportados, todavia já a algum tempo se incorporou no modelo o conceito de exportação de serviços, o mais lembrado seria o setor turístico. Como ressaltam Munn e Padgett (2015), o setor hospitalar local é frequentemente ignorado quando se faz uso de tal aparato teórico. Ou seja, não se percebe o setor hospitalar local como um exportador de serviços de saúde para outras regiões e um possível meio para o desenvolvimento local.

Em contraposição, já existem alguns estudos que buscam preencher tal lacuna e abordam o setor hospitalar como um importante setor exportador. Nelson (2009), por exemplo, examina mais de 60 hospitais de diferentes regiões metropolitanas nos Estados Unidos no intuito de verificar se o mesmo pode ser considerado um setor exportador. Para isso o autor divide os hospitais em dois grupos, exportadores baixos e exportadores altos, baseado no total de verba recebida do governo para atender pacientes de outras regiões. Verificando diversas características dos hospitais, o pesquisador não só conclui que eles podem ser considerados um setor de real influência na base econômica de uma região, como também identifica características que fazem hospitais serem exportadores de serviços médicos.

Outro trabalho conhecido, o qual serve de norte para a proposta aqui empreendida, é o de Munn e Padgett (2013) os autores usam dados de fluxo de pacientes entre condados da Carolina do Sul para analisar o papel das aglomerações na atração e repulsão de pacientes, ou seja, na importação e exportação de serviços hospitalares. O presente trabalho se apoia em tal pesquisa, fazendo uso dos

dados do SUS para os municípios Brasil. Munn e Padgett (2013) elencam outros pontos importantes no papel do setor hospitalar na economia da região, um deles é o grande número de mão de obra empregada, desde trabalhadores extremamente qualificados à trabalhadores com média ou baixa qualificação, que, por sua vez, impactam na economia local como um todo.

Por fim, também há impactos indiretos que a presença de hospitais traz para a região. Uma delas é o acesso facilitado a serviços de saúde, impactando diretamente a saúde geral da população e influenciando na produtividade da região. Como apontam Chirilos e Gilbert (1985), a presença de um sistema de saúde desenvolvido pode até mesmo atrair indústrias para a região aquecendo o setor empregatício.

Partindo da identificação do setor hospitalar como um setor exportador, a hipótese central desse estudo é a existência de uma relação robusta entre a capacidade de exportação de serviços de saúde e o tamanho da massa econômica do município. Dessa forma, é fundamental estudar as aglomerações e seus efeitos.

A literatura central e contemporânea a respeito de aglomerações está vinculada a Nova Geografia Econômica (NGE), surgida no trabalho de Krugman (1991). Segundo Ottaviano e Thisse (2004), o objetivo da NGE é compreender quais são, e como agem, as forças econômicas capazes de explicar a distribuição econômica no espaço geográfico. São essas forças que serão importantes para compreender os fatores fortalecedores das aglomerações e o papel das mesmas para atração de pacientes, ou seja, exportação de serviços de saúde.

Uma das forças de aglomeração utilizadas no arcabouço da NGE, e nesse trabalho, é advinda do conceito de economias externas ou economias de localização, introduzido por Alfred Marshall. Esse corresponde à sistematização das vantagens de se localizar em aglomerações, tanto para firmas como para trabalhadores de uma mesma atividade econômica. Para Marshall, existem dois tipos de fontes de vantagens advindos do ganho de escala, uma externa à firma e outra interna. As economias externas são no sentido de externas à firma, mas internas a indústria. Basicamente, são três forças atuando nas economias de localização, elas são conhecidas como tríade *Marshalliana*.

Primeiro, uma determinada indústria geograficamente concentrada teria capacidade de suportar fornecedores de insumos especializados em seu entorno. Segundo, uma concentração de empresas que empregam mão-de-obra do mesmo tipo proporcionaria uma vantagem para ambos. Os funcionários teriam uma chance menor de permanecerem desempregados enquanto as firmas teriam uma possibilidade maior de encontrar funcionários qualificados disponíveis. Por fim, a proximidade geográfica permite a dispersão de informações que são importantes para a evolução das empresas.

Todos esses efeitos atuam pró-aglomeração. Bates e Santerre (2005) mostram evidências que hospitais próximos compartilham informações, conhecimento e até mesmo equipamentos, um claro exemplo de benefícios da economia de localização.

Outro aspecto importante das forças a favor das aglomerações são as economias de urbanização. Essas são economias de ganhos de produtividade e diminuição de custos que se pode obter com a proximidade tanto de firmas, quanto de pessoas. Essas economias em geral estão presentes em locais densamente povoados e tendem a se auto reforçar. Acesso a serviços públicos que possuem grande custo como esgoto, corpo de bombeiros e outros, uma grande variedade no perfil dos trabalhadores, são todos exemplos de economias de urbanização.

Como Munn e Padgett (2013) descrevem, o aumento dos cuidados em saúde, dos custos de instalações e dos equipamentos hospitalares levaram os serviços de saúde a se concentrarem nos centros que poderiam financiar essa estrutura. Dessa forma, os serviços hospitalares, em geral, se concentram no intuito de aproveitar os efeitos das aglomerações descritos anteriormente.

A despeito, vale ainda ressaltar que as aglomerações não geram apenas efeitos positivos, há também diversos fatores que trabalham contra a concentração econômica e de pessoas, conforme abordado pela literatura da NGE. Uma das principais forças contra as aglomerações é o custo de transporte. Quando estamos falando de saúde esse custo pode ser ainda mais significativo, dado que pode não apenas ser o alto custo monetário de se transportar uma pessoa em um estado delicado, como também pode ser o custo de uma vida. Outro fator que pode trabalhar contra as aglomerações do setor hospitalar são os governos. Questões éticas, de justiça e políticas podem motivar governos a oferecerem incentivos para descentralização hospitalar.

Por fim, esse trabalho busca contribuir para a literatura regional e de saúde, mapeando e verificando o papel das aglomerações no fluxo de pacientes entre municípios brasileiros tendo por parâmetro o setor hospitalar como um motor de crescimento econômico, dado seu potencial exportador de serviços de saúde.

## **2.2 Hospitais no sistema de saúde brasileiro**

Os hospitais são um dos pilares do sistema de saúde brasileiro, eles são uma das principais portas de entrada da população brasileira ao atendimento de Saúde. Não por acaso, La Forgia e Couttolec (2008) constatam que os hospitais absorvem quase 70% do gasto público com saúde no Brasil, empregam 56% dos funcionários do setor e são responsáveis por cerca de 70% dos atendimentos de emergência.

Uma das características do sistema hospitalar brasileiro é a pluralidade, isso é, há uma série de acordos financeiros, organizacionais e de propriedade diferentes tanto para os hospitais públicos quanto para os privados. No Brasil existem hospitais totalmente públicos, em sua maioria municipais, há também, em menor número, hospitais estaduais e federais, e hospitais privados. Desses últimos, muitos são contratados pelo SUS no intuito de fornecer serviços hospitalares a população, nesse grupo estão incluídos tanto hospitais sem fins lucrativos quanto com fins lucrativos. Segundo La Forgia e Couttolec (2008), os hospitais privados são os principais fornecedores de leitos para o sistema de saúde, cerca de 70% do total, mas a maioria dos serviços hospitalares são financiados pelo setor público através da contratação desses hospitais para atendimento da população através do SUS.

Outra característica é a estratificação. Dentro do sistema há tanto hospitais de referência mundial quanto hospitais de baixo nível tecnológico e de qualidade. Em geral, a primeira gama de hospitais está ligada ao setor privado e atende a minoria abastada da população através de seguros de saúde ou desembolsos particulares, já o outro grupo normalmente é composto por hospitais públicos financiados pelo Sistema Único de Saúde que atende a maioria da população brasileira que não possui condição de acesso ao sistema privado.

A maioria dos hospitais brasileiros são de pequenas dimensões. Segundo Forgia e Couttolec (2008), mais da metade dos hospitais brasileiros possuem menos de cinquenta leitos, com uma mediana de trinta e oito. Em geral, os menores hospitais estão nas mãos dos governos municipais, seguidos pelos hospitais privados com fins lucrativos e depois os hospitais administrados pelo Governo Federal. O tamanho reduzido dos hospitais brasileiros traz problemas referentes à eficiência e qualidade dos mesmos, dado que a falta de escala dificulta significativamente uma busca por práticas mais eficientes e melhora constante da qualidade.

Um outro fator que caracteriza o setor hospitalar brasileiro e que mais interessa para esse trabalho é a disparidade espacial da distribuição dos recursos hospitalares. Forgia e Couttolec (2008) colocam que apesar da ampliação da infraestrutura hospitalar ocorrida no Brasil desde a criação do SUS, as disparidades regionais continuam, principalmente nos serviços hospitalares de alta tecnologia.

Os autores consideram que a distribuição de leitos e equipamentos de diagnósticos são razoavelmente bem distribuídos entre as regiões brasileiras. Todavia, nos níveis estadual e municipal há enormes disparidades de infraestrutura hospitalar, o que por outro lado poderia explicar o significativo fluxo de pacientes nesses níveis de escala, principalmente municipal.

A conclusão dos autores é que há uma distribuição irracional e ineficiente dos recursos hospitalares no país, devido a um conjunto de fatores como políticos, estrutura organizacional e financeira do SUS e incentivos econômicos. O primeiro fator deriva do ganho político que um hospital

traz para as autoridades políticas do local, dessa forma há um incentivo de investimento no setor hospitalar municipal sejam eles necessários ou não. Já a forma da estrutura organizacional e financeira do SUS, permitiram uma autonomia muito grande para os municípios e não dispuseram, pelo menos de forma efetiva, de políticas nacionais ou estaduais que orientavam a distribuição dos serviços hospitalares.

Por fim, há os incentivos econômicos resultantes da tabela de remuneração do SUS, que pagam um reembolso mais alto em relação ao custo para alguns procedimentos complexos e diagnósticos frente a outros menos vantajosos. Dessa forma, muitos hospitais acabam se especializando nos procedimentos que possuem melhor reembolso deixando de lado os que as remunerações não possuem a mesma atratividade. Isto é, ao mesmo tempo que há um excesso de oferta de determinados procedimentos de alta tecnologia em determinados municípios, há em muitas regiões uma enorme dificuldade de acesso a esses mesmos serviços. Um exemplo colocado no texto mostra que a região metropolitana do Rio de Janeiro possui 75% mais exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética que a metrópole de Paris, ambas as regiões possuem população muito próxima.

A política de saúde no Brasil se concentrou por muitos anos na descentralização dos serviços, na estruturação do financiamento e no acesso universal aos serviços de saúde. Nesse processo alguns fatores importantes não tiveram a atenção que seria necessária, questões como o desempenho dos hospitais é um dos casos. Essa questão apresentou-se como um problema relevante com o passar dos anos, posto que os custos nesses setores começaram a aumentar de forma relevante. Isso gerou um problema significativo para o setor público já que os gastos em saúde são uma parcela relevante dos gastos do governo, dos quais praticamente dois terços são gastos no sistema hospitalar. Dessa forma, tornou-se importante colocar na agenda de saúde pública do país a busca por aumentar a eficiência do setor hospitalar. Para Forgia e Couttolec (2008) o custo de ter hospitais errados nos lugares errados é uma despesa que o país não pode mais ter em relação a custo e qualidade. A busca por hospitais com maior escala e melhor localização associados a economias de aglomeração parece algo relevante para o desenvolvimento do setor hospitalar no país.

Como coloca Lin et al. (2016) e Pieper et al. (2013), a atenção integrada e regional através da promoção de hospitais de alto volume mostra indícios importantes na melhoria dos resultados para a população, permitindo uma maior coordenação entre os três níveis de atenção (primária, secundária e terciária). Não obstante, existem poucas evidências sobre os fluxos de pacientes entre os municípios e os determinantes econômicos da capacidade de um município ser exportador de serviços de saúde, principalmente relacionados com economias de aglomeração. O entendimento de como os fatores econômicos podem influenciar uma estruturação mais eficiente do sistema hospitalar pode contribuir para uma melhor formulação de políticas públicas sobre esse assunto.



### 3. Dados e Modelo Teórico

No intuito de verificar o papel das aglomerações na atração e envio de pacientes, ou seja, na exportação e importação de serviços de saúde pública no SUS, esse trabalho utiliza pares de dados de internação hospitalar de 5560 municípios brasileiros associados às variáveis de economia de urbanização e economia de localização, assim como dados socioeconômicos.

A variável fundamental desse estudo consiste no número de internações hospitalares no sistema público de saúde durante o período de 2010 até 2015 de quase todos os municípios brasileiros, excetuando os criados durante o período<sup>1</sup>, que conseqüentemente tiveram seus dados incorporados ao município matriz. É importante ressaltar que os dados de internações hospitalares estão restritos às internações realizadas pelo SUS, todavia isso não parece uma limitação significativa no estudo, uma vez que o sistema público de saúde brasileiro representa segundo Dalal (2017) quase a metade do gasto total do setor de saúde no país e segundo o IBGE (2015) cerca de 72% da população brasileira só consegue acesso a serviços médico hospitalares através do sistema único.

Os números de internações hospitalares no sistema SUS durante o período apresentaram uma tímida variação chegando a quase onze milhões e meio de internações no sistema único de saúde no último ano da amostra. Do total de internações no período, um pouco mais de 68 milhões, perto de 70% são internações de residentes em hospitais do próprio municípios e o restante são internações de não residentes, ou seja, pessoas que precisaram se deslocar para um outro município para receber tratamento hospitalar. O trabalho estará interessado nesse segundo grupo que soma em todo o período mais de 20 milhões de internações.

Utilizando a base de dados do SIH-DATASUS (Sistema de Internações Hospitalares) foram somadas todas as internações hospitalares em cada município durante o período e verificada qual a participação de indivíduos não residentes no município no total de internação do sistema de saúde pública daquela cidade. Posteriormente, foi delimitado um critério para definir um município exportador de serviços de saúde. As cidades que durante o período tiveram mais de 10% de internações de pessoas não residentes no mesmo foram classificadas como cidades exportadores de serviços hospitalares.

No final, constatou-se que 1209 municípios brasileiros, 21% do total, eram exportadores de serviços de saúde, medidos através de internações no SUS. Na tabela abaixo pode-se observar as principais cidades exportadores de serviços hospitalares tanto em número total quanto em porcentagem frente ao total dos atendidos.

---

<sup>1</sup> Foram cinco municípios: Mojuí dos Campos, Balneário Rincão, Pescaria Brava, Paraíso das Águas e Pinto Bandeira.

Tabela 1: Os maiores municípios exportadores de serviços hospitalares

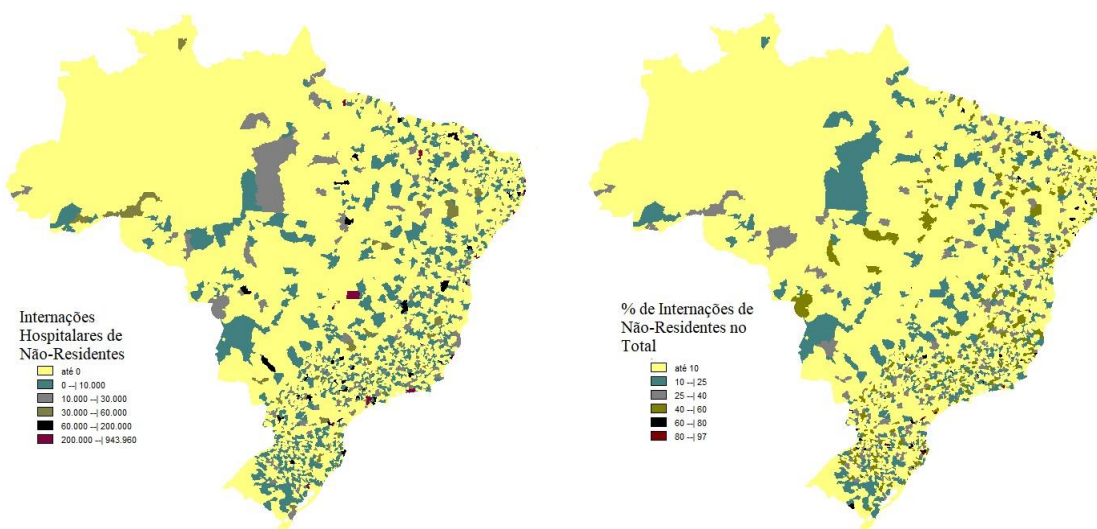
Posição	Municípios Exportadores	Total de Não-Residentes	Percentual de Não Residentes	Municípios Exportadores	Total de Não-Residentes	Percentual de Não Residentes
1	Recife	943,960	62%	Ibicaré	2,189	97%
2	Belo Horizonte	607,224	44%	Campina G. do Sul	137,712	87%
3	São Paulo	587,556	15%	São Félix	24,094	87%
4	Porto Alegre	455,120	43%	Tanguá	9,475	86%
5	Fortaleza	365,137	30%	Tanguá	3,176	86%
6	Goiânia	350,763	41%	Santo Amaro da I.	9,475	86%
7	Curitiba	336,219	36%	Américo Brasiliense	14,343	85%
8	Salvador	332,643	28%	Luzerna	31,957	84%
9	Rio de Janeiro	303,250	18%	Angelina	5,982	82%
10	João Pessoa	250,300	48%	Nazaré da Mata	6,953	82%

Fonte: SIH-DATASUS

Nota-se na tabela que boa parte das maiores cidades brasileiras que aparecem como grandes exportadores de serviços de saúde enquanto em termos percentuais são, em geral, cidades de pequeno e médio porte, mas que por algum motivo exportam serviços hospitalares significativamente, frente ao número de moradores internados.

Cabe também atentar para a distribuição espacial dos municípios exportadores de serviços hospitalares. Os mapas a seguir apresentam a localização desses municípios classificados tanto em termos absolutos quanto percentuais.

Figura 1: Distribuição Espacial dos Municípios Exportadores de Serviços Hospitalares



Fonte: SIH-DATASUS

Novamente, é importante salientar que o SUS diferencia as internações em basicamente, dois grupos, eletivas, marcadas antecipadamente, e de urgência, sem agendamento. Como esses fatores em teoria podem influencia no fluxo de pacientes o trabalho além de usar as internações consolidadas também usará essa divisão. Na tabela abaixo pode-se observar estatísticas descritivas das internações nos quatro níveis de agregação.<sup>2</sup>

Tabela 2: Número total de internações de Não-Residentes

Internações	2010	2015	Diferença	Todo Período	Percentual
Consolidada	3,144,693	3,587,265	442,572	20,157,300	100%
Urgencia	2,236,074	2,541,990	305,916	14,293,973	71%
Eletiva	771,621	918,858	147,237	5,059,722	25%
Outros	136,998	126,417	-10,581	803,605	4%

Fonte: SIH-DATASUS

Dentre os modelos teóricos capazes de auxiliar na explicação do fluxo de pessoas em busca de tratamento médico estão os de migração de populações e interação espacial. Assim como Oliveira (2004) e Munn e Padgett (2013) escolhemos a segunda classe de modelos em detrimento da primeira, posto que apesar das pessoas se deslocarem para outras cidades, elas não estão mudando o seu local de residência, sendo um fluxo apenas em busca de tratamento de saúde. Em outras palavras, de fato, o que há é a importação de serviços médicos e hospitalares fornecidos por outros municípios. Dessa forma, os modelos de interação espacial parecem retratar melhor o problema de pesquisa e são usados no trabalho a fim de verificar se as aglomerações são capazes de afetar o fluxo de pacientes entre os municípios brasileiros.

É recorrente na literatura a utilização de modelos gravitacionais para verificação das interações espaciais. Dentre as principais vantagens de tais modelos está a capacidade de serem utilizadas diferentes variáveis para verificar as relações de atração e repulsão de cada região, para o nosso caso, o fluxo de pacientes entre os municípios brasileiros. Além disso, conforme pontuado por Oliveira (2004) há a capacidade de distinguir os efeitos de oferta e demanda entre as regiões. Uma formulação matemática bastante comum do modelo gravitacional segue abaixo:

$$M_{ij} = k \frac{P_i^{\mu_1} P_j^{\mu_2}}{D_{ij}^{\mu_3}}$$

<sup>2</sup> O SUS ainda faz outras separações menores que estão somadas na categoria Outros presente na tabela XXX, são exemplos de algumas delas: acidente no local de trabalho, acidentes de trânsito, tipos de lesões e envenenamentos por agente químico/físico e outras.

Como explica Ramos (2016), esse modelo consiste na ideia de que o fluxo entre duas regiões,  $i$  e  $j$ , no caso  $M_{ij}$ , possui uma relação positiva com as massas econômicas,  $P_i$  e  $P_j$ , de ambos os locais e negativa em relação a determinados fatores impeditivos entre os mesmos, geralmente representados pela distância entre  $i$  e  $j$ ,  $D_{ij}$ , para o intuito de estimação, é muito comum log linearizar o modelo gravitacional e adicionar um erro estocástico bem comportado. Uma forma de apresentar o modelo transformado é a que segue:

$$\ln M_{ij} = \mu_0 + \mu_1 \ln P_i + \mu_2 \ln P_j - \mu_3 \ln D_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Esses modelos são bem comuns na literatura de migrações e comércio internacional, todavia também é possível encontrar na área de saúde o uso dessa classe de modelos. Crooks e Schuurman (2012), por exemplo, através de um modelo gravitacional modificado, verificam o potencial de acesso a um programa público de atenção primária à saúde em cinco províncias do Canadá. Os pesquisadores descobrem que há um acesso maior ao programa nas províncias do Sul em relação as do Norte e o mesmo também é facilitado nos grandes centros urbano.

Oliveira (2004) também se utiliza desse arcabouço teórico no estudo de saúde. A autora, através de um modelo de fluxo de demanda, procura prever a utilização hospitalar em áreas delimitadas no sistema de saúde português, ela busca captar o processo de demanda de cuidados hospitalares. O estudo indica que a distância e a disponibilidade de cuidados diminuem o fluxo de pacientes, enquanto a disponibilidade de suprimentos hospitalares e a necessidade aumentam o mesmo.

Por fim, o trabalho de Munn e Padgett (2013), o qual é usado como base para esse estudo, utiliza o modelo de interação espacial no intuito de verificar o papel das aglomerações na atração e expulsão de pacientes para os diferentes condados da Carolina do Sul. Os resultados obtidos pelos autores mostram que as grandes massas econômicas possuem papel relevante na atração de pacientes, ou seja, na exportação de serviços médicos, enquanto as regiões menos densas possuem o efeito contrário, enviam pacientes, importam serviços médicos. Também é verificado que variáveis socioeconômicas são relevantes na busca de tratamento médico em outros municípios.

No Brasil há alguns trabalhos que abordam os fluxos hospitalares no sistema SUS. Em geral, a literatura desse tema no Brasil está mais focada na análise dos fluxos migratório entre os municípios e não no papel que determinados aspectos possuem neles. Tanto os trabalhos de Rocha et al. (2015) e Oliveira et al. (2004.2) procuram evidenciar os fluxos de pacientes entre os municípios brasileiros e não os fatores que influenciam no padrão verificado.

O trabalho de Rocha et al. (2015) descreve os fluxos migratórios por assistência hospitalar tanto pública quanto privada no Estado de São Paulo. Os autores utilizam dados de hospitalização do ano de 2006 para calcular um índice de eficiência migratória de pacientes para dezessete regiões do Estado. Nesse estudo eles conseguem verificar que há diferenças tanto de acesso quanto de oportunidades à assistência hospitalar nas diferentes regiões. Também foi possível verificar quais dessas regiões são exportadoras de serviços hospitalares e quais são importadoras do mesmo.

Outro trabalho que aborda o tema das migrações intermunicipais em busca de atendimento hospitalar é o de Oliveira et al. (2004.2). Nesse trabalho, as autoras, usando dados de internação hospitalar do ano de 2000 no SUS, tentam classificar os diferentes fluxos de pacientes intermunicipais. Empregando o critério de fluxo dominante para determinar os níveis hierárquicos dos diferentes municípios chegam a uma avaliação do grau de interconexão entre os mesmos. Oliveira et al. (2004) concluem que as redes de atenção básica conseguem alcançar praticamente todo o país, todavia as de alta complexidade ainda estão longe de suprir todos os municípios do território nacional.

Já o trabalho de Oliveira et al (2004.1) possui uma abordagem mais explicativa para as internações no SUS. Usando os dados de internações hospitalares, novamente do ano de 2000, no sistema de saúde público brasileiro as autoras procuram verificar os efeitos de fatores ambientais tais como, condição de oferta, contexto político institucional, configuração espacial e outros, no padrão de internações das populações dos municípios brasileiros. Usando modelos aditivos generalizados mistos aninhados as autoras encontram uma maior probabilidade de internação nos municípios onde há maior número de leitos e atenção básica, essa probabilidade diminui quando são maiores as distâncias a percorrer.

Como o objetivo principal é verificar se as aglomerações influenciam no fluxo de pacientes entre um município e outro, seguindo Munn e Padgett (2013) foram selecionadas variáveis de urbanização e localização. O primeiro conjunto de variáveis objetiva verificar a massa econômica tanto dos municípios de residência, quanto de atendimento, ou seja, refletir o tamanho da aglomeração. Dessa forma, foi calculada a densidade populacional de todos os municípios da amostra, dividindo a estimativa do número de habitantes dos mesmos, essa fornecida pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA) e pelo Ministério da Saúde (MS), pela área dos mesmos, conforme dados do IBGE.

Espera-se que quanto maior a densidade no município de atendimento, maior serão os efeitos de externalidades associadas às aglomerações, o que fortaleceria o setor hospitalar da própria cidade e a atração de pacientes de outras localidades. Ao mesmo tempo, uma densidade alta no município de residência atuaria no sentido contrário, dado que as aglomerações mais fortes tendem a ser mais

autossuficientes, resultando em uma menor necessidade dos pacientes se deslocarem para atendimento em outro município, diminuindo o fluxo de saída para outras cidades.

Ainda seguindo Munn e Padgett (2013), foram introduzidas separadamente no modelo duas variáveis de localização, por possuírem os mesmos intuitos – verificar o tamanho do setor hospitalar no município de atendimento e conseqüentemente a robustez do modelo. A primeira medida busca verificar a concentração do emprego no setor hospitalar do município de atendimento, em relação a concentração do emprego nesse mesmo setor no Estado que a cidade compõe. O cálculo desse índice pode ser visto na fórmula:

$$quoc = \frac{\frac{Emph_m}{Empt_m}}{\frac{Emph_e}{Empt_e}}$$

*Emph* representa o total de pessoas empregadas no setor hospitalar e *Empt* o total de pessoas empregadas, *m* representa os municípios e os Estados. Valores maiores que 1 do *quoc* significa que há uma maior concentração do emprego no setor hospitalar em determinado município de atendimento, frente a participação do mesmo no Estado, o que aponta uma maior força das economias de localização.

A segunda variável de localização usa o mesmo princípio da econômica de aglomeração, todavia em vez de calcular a densidade populacional, calcula a densidade do emprego hospitalar na cidade. Ou seja, divide-se o número de funcionários do setor hospitalar, obtidos através do CNES – DATASUS (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde) pela área da localidade.

Cidades com índice de densidade hospitalar maior demonstram não só um tamanho maior do setor hospitalar, como sua concentração no município. Espera-se que o aumento de ambas as medidas de localização para um determinado município fortaleça o fluxo de pacientes para hospitais desse local.

Baseando-se uma vez mais no estudo de caso de Munn e Padgett (2013), usamos medidas econômicas e geográficas para modelar a demanda por internações hospitalares dos municípios de residência dos pacientes. Assim, duas especificações que serão rodadas do modelo incluirão esses tipos de variáveis.

Basicamente, são três variáveis para representar as características socioeconômicas do município de residência do paciente, população acima de 65 anos (*pop65*), taxa de pobreza (*pobreza*) e taxa de desemprego (*desemp*). Todas obtidas a partir do Censo 2010 do IBGE e posteriormente extrapoladas linearmente para os demais anos. Espera-se que a primeira variável apresente sinal

positivo, dado que quanto maior a população idosa da cidade maior a necessidade de atendimento médico e conseqüentemente maior fluxo em busca de internações.

Quanto a taxa de pobreza e de desemprego espera-se que elas possuam sinais negativos na estimação. Entre os motivos desses sinais estão a dificuldade de mobilidade que tanto os mais pobres quanto os desempregados possuem e os sinais de debilidade econômica que altas taxas de desempregos suscitam, ambos restringiriam o fluxo pacientes para outras cidades.

Na tabela abaixo segue as estatísticas descritivas das variáveis que serão usadas no modelo.

Tabela 3: Estatística descritiva

Código	Descrição	Fonte	Mean	SD	Min.	Max.
<b>dens.aten</b>	Densidade populacional do município de atendimento, número de habitantes dividido pela área do município.	IBGE, Rapso e Ministério da Saúde	989.65	2059.86	0.15	13421.05
<b>dens.res</b>	Densidade populacional do município de residência, número de habitantes dividido pela área do município.	IBGE, Rapso e Ministério da Saúde	391.2	1347.19	0.07	13421.05
<b>dens.hosp</b>	Densidade de funcionários do setor hospitalar no município de atendimento, número de trabalhadores do setor hospitalar sobre a área do município.	IBGE,CNES-DataSUS	8.29	19.4	0.004	122.45
<b>quoc</b>	Concentração do emprego no setor hospitalar do município de atendimento.	IBGE,CNES-DataSUS	1.4	0.85	0.01	7.47
<b>pop.65</b>	Percentual da população do município de residência com mais de 65 anos.	Censo 2010	8.19	2.58	1.23	30.77
<b>desemp</b>	Percentual da população desocupada frente a população economicamente ativa.	Censo 2010	5.84	3.66	0.06	29.41
<b>pobreza</b>	Percentual da população do município de residência com menos de 1/4 do salário mínimo vigente.	Censo 2010	17.8	16.97	77.91	0.05

Fonte: SIH-DATASUS, IBGE, Rapso e Ministério da Saúde

Por fim, é possível condensar as variáveis e seus sinais teóricos esperados na estimação, a tabela abaixo apresenta essas informações.

Tabela 4: Sinais teóricos esperados

Variável	Sinal esperado	Município
Economia de urbanização (densA)	+	Atendimento
Economia de urbanização (densR)	-	Residência
Economia de localização (quoc/denshosp)	+	Atendimento
Percentual de Pobreza (pobreza)	-	Residência
Taxa de Desemprego (desemp)	-	Residência
Percentual da População acima de 65 anos (pop65)	+	Residência

Fonte: Elaboração dos autores

#### 4. Estratégia Empírica

Dadas as características dos dados do estudo - não negativos, longitudinais e de contagem – e o objetivo do mesmo faz sentido assumir uma distribuição de Poisson dos mesmos e aplicar um modelo de dados de painel com efeito fixo. Esse tipo de modelo sofre com problemas de sobredispersão, ou seja, a variância condicional é maior que a média condicional, o que é esperado posto que 52% dos valores da amostra são zero. Conseqüentemente, é comum na literatura usar o modelo de efeitos fixos com binomial negativa no intuito de não ocorrerem tais problemas. Apesar desse modelo ser bastante utilizado na literatura, há alguns autores que questionam a sua efetividade no controle dos efeitos fixos, como será mostrado logo a seguir algo fundamental para o trabalho.

Tanto Allison e Waterman (2002) quanto Guimarães (2008) explicam em seus artigos que dado o modo como foi construído o método de estimação do modelo de efeitos fixos com binomial negativa é possível adicionar covariáveis invariantes no tempo e obter coeficientes diferentes de zero para as mesmas e, por vezes, esses coeficientes podem até ser significativos. Dessa forma, Allison e Waterman (2002) apresentam algumas alternativas para corrigir esse problema, uma delas é adicionar variáveis *dummy* para todos os indivíduos e a segunda seria um método híbrido que mistura efeitos fixos e aleatórios, ambos os métodos serviriam para controlar as variáveis constantes no tempo.

Como os dados do trabalho possuem um número de pares de municípios muito grande, perto de 133 mil, o que resultou em quase 800 mil observações, ficou computacionalmente inviável o primeiro método sendo escolhido usar o segundo, de efeitos mistos com binomial negativa. Apesar dessas questões, o modelo de efeitos fixos com binomial negativa ainda é bastante usado na literatura, Munn e Padgett (2013) utilizam o mesmo, então optou-se por não o abandonar. Dessa forma, pretende-se estimar os dois modelos e comparar o resultado de ambos.

Esses cuidados são importantes na hora de estimar os modelos pois o controle de características constantes no tempo de cada par de municípios é fundamental para o trabalho. Em um país de tamanho continental, como o Brasil, há enorme variedade de características e para analisar o par de mais de 5 mil municípios é fundamental ter controle sobre questões de localização, características geográficas, distância e de fronteira. Além disso, como coloca Munn e Padgett (2013), evitam-se assim questões metodológicas como: qual critério usar para medir as distancias entre os municípios, ou como medir os diferentes níveis de interações de divisas.

O papel de controle de variáveis invariantes no tempo não se restringe aos fatores geográficos apontados acima, ele também atua em questões de referências hospitalares não observáveis. Os mesmos autores indicam que os padrões de referências na área de saúde, como preferência por determinado tratamento ou hospital, entre outros, poderiam influenciar o fluxo de pacientes para determinada cidade. Como o ato médico não segue um padrão fixo, poderia, portanto, haver



determinadas referências influenciando na indicação do paciente para determinada cidade em detrimento de outra. Todavia, como essas referências em geral são constantes, esses modelos conseguem controlá-las.

Seguindo o modelo proposto por Munn e Padgett (2013) a especificação do mesmo é a seguinte:

$$E(P_{ijt}) = e^{\alpha_t + \alpha_{ij} + \beta_1 \ln R_{it} + \beta_2 \ln A_{jt} + \epsilon_{ij}}$$

Onde  $P_{ijt}$  é o número de internações esperadas de pacientes no par de municípios, sendo,  $i$ , a cidade de residência e,  $j$ , a cidade de atendimento.  $R_{it}$  representa os fatores de aglomeração e socioeconômicos dos municípios importadores de serviços de saúde, cidade de residência do paciente. Enquanto,  $A_{jt}$  representa as variáveis de aglomeração dos municípios exportadores de serviços de saúde, o local de internação dos pacientes. O intercepto dos pares de municípios,  $\alpha_{ij}$ , captura os efeitos invariantes no tempo entre o par de municípios  $i$  e  $j$ . Vale lembrar que  $\alpha_{ij} \neq \alpha_{ji}$ .

Cabe novamente salientar que o SUS diferencia as internações eletivas, marcadas antecipadamente, das internações de urgência, sem agendamento. No intuito de verificar se esses fatores influenciam no fluxo de pacientes, serão rodados três modelos. O primeiro não faz distinção entre os dois tipos de internação, o segundo considera apenas internações eletivas e por último apenas internações de urgência. É importante evidenciar que antes da estimação do modelo econométrico serão excluídos os pares de municípios que possuem todas as entradas zero nos seis anos da amostra dado que os mesmos não possuem variabilidade.

## 5. Análise dos Resultados

Como descrito anteriormente usaremos dois diferentes métodos para estimar os impactos das aglomerações nos fluxos de pacientes entre as cidades brasileiras. Primeiramente, são estimados os modelos com todas as internações realizadas no sistema SUS, apresentados na Tabela 5, e posteriormente é feita a distinção entre internações eletivas e de urgência, Tabelas 6 e 7.

Tabela 5: Resultado dos modelos de efeito fixo e efeitos mistos para os dados de internações consolidadas

Variáveis	Modelo de Efeito Fixo com Binomial Negativa					Modelo de Efeitos Mistos com Binomial Negativa				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
dens.aten	0.296*** (0.003)	0.271*** (0.003)	-0.108*** (0.006)	0.271*** (0.003)	-0.116*** (0.006)	0.093*** (0.003)	0.075*** (0.003)	-0.241*** (0.008)	0.075*** (0.003)	-0.239*** (0.008)
dens.res	-0.176*** (0.003)	-0.162*** (0.003)	-0.173*** (0.003)	-0.164*** (0.003)	-0.178*** (0.003)	-0.093*** (0.003)	-0.083*** (0.003)	-0.088*** (0.003)	-0.078*** (0.004)	-0.084*** (0.004)
quoc		0.442*** (0.005)		0.443*** (0.005)			0.377*** (0.007)		0.379*** (0.007)	
dens.hosp			0.371*** (0.005)		0.38*** (0.005)			0.307*** (0.006)		0.305*** (0.007)
pobreza				0.008*** (0.003)	0.011*** (0.003)				-0.013*** (0.004)	-0.012*** (0.004)
desemp				-0.01*** (0.004)	-0.007** (0.004)				-0.039*** (0.005)	-0.037** (0.005)
pop.65				-0.053*** (0.014)	-0.167*** (0.014)				0.141*** (0.018)	0.077*** (0.018)
Constante	-0.286*** (0.016)	-0.231*** (0.016)	1.865*** (0.033)	-0.115*** (0.045)	2.233*** (0.056)	-0.186*** (0.023)	-0.196*** (0.022)	1.532*** (0.043)	-0.143*** (0.058)	1.679*** (0.07)
N	797,028	797,028	797,028	797,028	797,028	797,028	797,028	797,028	797,028	797,028

\*\*\* P < 0.01, \*\*P < 0.05, \*P < 0.1

Analisando o resultado das regressões, pode-se notar que as variáveis de urbanização, *dens.aten* e *dens.res*, são significativas a 1%, evidenciando o papel das mesmas no fluxo de pacientes entre os municípios. A densidade populacional nos municípios exportadores de serviços de saúde, possui sinal positivo enquanto a densidade nas cidades de residência dos pacientes apresenta sinal negativo nos modelos (1), (2) e (4). Nota-se que nos modelos (3) e (5), os quais possuem a variável de localização, densidade hospitalar, o sinal da variável de densidade do município de atendimento possui sinal diferente do que se espera. Analisando a matriz de correlação das variáveis explicativas observou-se uma grande correlação entre a densidade no município de atendimento com a densidade hospitalar, dando forte indício de problemas de colinearidade, sendo um provável motivo para explicar o sinal invertido da primeira variável nesses dois modelos. Sendo assim, espera-se resultados mais robustos dos modelos (1), (2) e (4).

Apesar dessas questões, as variáveis de localização, quociente hospitalar e densidade hospitalar, apresentam sinal positivo como esperado a 1% de significância em todos os modelos testados. Tanto o resultado das variáveis de localização, quanto de urbanização evidenciam o papel positivo e significativo das aglomerações na atração de pacientes, ou seja, exportação de serviços hospitalares. Já a densidade dos municípios de residência dos pacientes em todos os modelos apresenta sinal negativos evidenciando o papel de significativa autossuficiência das metrópoles no fornecimento de tratamentos hospitalares a seus moradores e o papel de importadores de serviços hospitalares dos municípios menos densos.

Esses resultados são bem próximos aos observados por Munn e Padgett(2013), para os condados da Carolina do Sul, corroborando a hipótese que áreas com fortes aglomerações ao mesmo tempo que possuem capacidade de atração de pacientes, exportação de serviços de saúde, tendem a ser

mais autossuficientes em atendimentos hospitalares fazendo com que seus moradores não precisem se deslocar para outras cidades em busca de cuidados de saúde. É interessante notar que os resultados dos dois métodos de estimações são em sua substância muito próximos, com algumas pequenas diferenças, principalmente nas variáveis de demanda.

Quando se analisam as variáveis de demanda nota-se que em ambas abordagens econométricas elas aparecem, na sua maioria, significativas a 1%. Todavia nota-se que excetuando o desemprego as outras variáveis de demanda possuem sinais diferentes dependendo da técnica econométrica usada. O desemprego apresenta sempre sinal negativo, o que está de acordo com o esperado, dado que se espera que o desemprego em uma região leve a uma menor capacidade de deslocamento dos indivíduos desse local devido à restrição financeira causada pelo desemprego. Quanto a variável de pobreza e de população acima dos 65 anos espera-se um sinal específico, negativo para a primeira e positivo para a segunda, o que ocorre no segundo método de estimação e não no primeiro. A divergência dos resultados faz com que não se possa definir robustamente o papel dessas variáveis no fluxo de pacientes entre os municípios.

Em seguida, foram estimados novamente os mesmos modelos, todavia com a separação entre internações eletivas e de urgência. Os resultados seguem respectivamente nas tabelas 6 e 7 abaixo:

Tabela 6: Resultado dos modelos de efeito fixo e efeitos mistos para os dados de internações eletivas

Variáveis	Modelo de Efeito Fixo com Binomial Negativa					Modelo de Efeitos Mistos com Binomial Negativa				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
dens.aten	0.468*** (0.003)	0.422*** (0.003)	-0.222*** (0.008)	0.422*** (0.003)	-0.232*** (0.008)	0.036*** (0.004)	0.013*** (0.004)	-0.317*** (0.011)	0.015*** (0.004)	-0.31*** (0.011)
dens.res	-0.248*** (0.003)	-0.208*** (0.004)	-0.229*** (0.004)	-0.209*** (0.004)	-0.235*** (0.004)	0.032*** (0.005)	0.047*** (0.005)	0.04*** (0.005)	0.051*** (0.005)	0.043*** (0.005)
quoc		0.719*** (0.007)		0.718*** (0.007)			0.431*** (0.01)		0.433*** (0.01)	
dens.hosp			0.631*** (0.007)		0.64*** (0.007)			0.325*** (0.009)		0.32*** (0.009)
pobreza				0.002 (0.004)	0.007** (0.004)				-0.014*** (0.005)	-0.011** (0.005)
desemp				0.008* (0.004)	0.012** (0.004)				-0.02*** (0.006)	-0.017** (0.006)
pop.65				0.001 (0.017)	-0.184*** (0.017)				0.238*** (0.024)	0.178*** (0.024)
Constante	-1.346*** (0.019)	-1.366*** (0.019)	2.205*** (0.042)	-1.435*** (0.056)	2.516*** (0.072)	-0.113*** (0.03)	-0.144*** (0.03)	1.674*** (0.06)	-0.417*** (0.08)	1.466*** (0.098)
N	382,470	382,470	382,470	382,470	382,470	382,470	382,470	382,470	382,470	382,470

\*\*\* P < 0.01, \*\*P < 0.05, \*P < 0.1

Tabela 7: Resultado dos modelos de efeito fixo e efeitos mistos para os dados de internações de urgência

Variáveis	Fixed Effects Negative Binomial Model					Mixed Effects Negative Binomial Model				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
dens.aten	0.244*** (0.003)	0.215*** (0.003)	-0.094*** (0.007)	0.216*** (0.003)	-0.105*** (0.007)	0.118*** (0.004)	0.1*** (0.004)	-0.199*** (0.008)	0.1*** (0.004)	-0.199*** (0.008)
dens.res	-0.173*** (0.003)	-0.158*** (0.003)	-0.168*** (0.003)	-0.159*** (0.003)	-0.171*** (0.003)	-0.13*** (0.004)	-0.119*** (0.004)	-0.125*** (0.004)	-0.116*** (0.004)	-0.123*** (0.004)
quoc		0.371*** (0.006)		0.373*** (0.006)			0.363*** (0.007)		0.364*** (0.007)	
dens.hosp			0.307*** (0.006)		0.318*** (0.006)			0.292*** (0.007)		0.292*** (0.007)
pobreza				0.005* (0.003)	0.008** (0.003)				-0.007* (0.004)	-0.005 (0.004)
desemp				-0.016*** (0.004)	-0.014** (0.004)				-0.031*** (0.005)	-0.029** (0.005)
pop.65				-0.075*** (0.016)	-0.172*** (0.017)				0.052*** (0.019)	-0.013 (0.019)
Constante	0.178*** (0.018)	0.233*** (0.018)	1.962*** (0.038)	0.453*** (0.051)	2.406*** (0.064)	-0.247*** (0.024)	-0.26*** (0.024)	1.387*** (0.045)	-0.119*** (0.061)	1.634*** (0.073)
N	680,514	680,514	680,514	680,514	680,514	680,514	680,514	680,514	680,514	680,514

\*\*\* P < 0.01, \*\*P < 0.05, \*P < 0.1

É importante salientar que as internações no SUS basicamente 71% são de urgência e o restante são eletivas, dessa forma há uma robustez maior nos dados das internações de urgência. Nota-se analisando os dois resultados que as relações das variáveis de urbanização e localização possuem praticamente o mesmo comportamento da estimação com os dados agregados e continuam significativas a 1%, mais uma vez indicando o papel significativo das aglomerações nos fluxos de pacientes. Apenas há modificação no sinal da variável de densidade dos municípios de residência para o modelo de efeito mistos com os dados das internações eletivas.

Pode-se notar que os coeficientes nas regressões com dados de internações eletivas são maiores que nas de urgência. Esse resultado pode indicar que internações feitas de forma programada permitem uma maior facilidade, ou mesmo preferência, em se deslocar para hospitais que estejam localizados em aglomerações. Apesar de as internações de urgência também possuírem essa tendência, uma possível explicação para o menor impacto das aglomerações no fluxo desses pacientes pode ser a necessidade imediata de atendimento que inviabiliza, por vezes, um deslocamento mais longo para as aglomerações.

Também se observa a perda de significância de algumas variáveis de demanda em alguns modelos, principalmente, a pobreza e a população acima de 65 anos tanto nas internações eletivas quanto nas de urgência, já o desemprego apenas diminui de significância. É difícil determinar exatamente o motivo dessa perda de significância, mas uma possibilidade pode ser a redução da variação do fluxo de pacientes devido a separação dos dados. Apesar de Munn e Padgett (2013), usarem uma outra divisão nos dados, cirúrgica e não cirúrgica, eles também observam a perda de significância de algumas variáveis de demanda quando os dados estão desagregados.

## 6. Considerações Finais

Esse trabalho procurou verificar o papel das aglomerações no fluxo de pacientes entre municípios brasileiros, tendo por parâmetro o setor hospitalar como um motor de crescimento econômico dado seu potencial exportador de serviços de saúde. Através de um modelo de interação espacial com efeito fixo usando dados de internações hospitalares no sistema SUS entre pares de municípios brasileiros constatou-se uma forte relação entre as aglomerações e a capacidade de exportação de serviços hospitalares. Esse resultado se manteve praticamente o mesmo tanto nos dados agregados quanto na separação dos mesmos entre internações eletivas e de urgência. Nossos resultados se mostraram consistentes com estudos anteriores sobre o tema, fundamentalmente Munn e Padgett (2013). Até onde sabemos, este é o primeiro estudo que investiga a relação entre economias de aglomeração e fluxo de internação hospitalar em países de baixa e média renda.

Esses resultados podem influir na política pública em basicamente duas vertentes. Primeiro, mostrando o papel que o setor hospitalar possui na economia local e sua importância no desenvolvimento regional através da exportação de serviços de saúde. Tanto as economias de aglomerações quanto as de localização influenciam positivamente na atração de pacientes, dessa forma os municípios que conseguirem usufruir melhor dessas vantagens terão maiores benefícios do setor hospitalar no desenvolvimento da sua região através da exportação de serviços de saúde. Esse resultado também pode ser visualizado pelo lado da eficiência do setor hospitalar no sentido de como os fatores econômicos podem influenciar uma estruturação mais eficiente desse sistema. Dado que a eficiência no setor parece ser um importante norte frente ao cenário de recursos limitados, a busca por hospitais com melhor localização associados a economias de aglomeração parece algo relevante para o desenvolvimento do setor hospitalar no país. Sendo assim, nossas descobertas podem ajudar os governos a considerarem a aglomeração como uma questão importante ao decidir onde alocar hospitais dentro de uma região de saúde.

Apesar de termos realizados várias verificações de robustez, algumas limitações do nosso estudo precisam ser reconhecidas. Primeiro, o viés de variável omitido pode sempre ser um problema nos modelos de regressão. Tentamos superar esse problema usando uma abordagem de dados em painel, que lida melhor com essa questão segundo Wooldridge (2003). Em segundo lugar, nossos dados estão restritos ao fluxo de internações do sistema público, que fornece serviços de saúde para 72% da população brasileira, segundo IBGE (2015). Os dados de seguro de saúde privado e desembolso próprio não estavam disponíveis. Assim, não é possível extrapolar nossos resultados para o setor privado.

Por fim, apesar desse trabalho apontar resultados interessantes sobre o papel das aglomerações e o fluxo de pacientes no sistema SUS, todavia ele não esgota o assunto. Trabalhos voltados para outros pontos explicativos do fluxo de pacientes ou mesmo uma abordagem de classificação e

hierarquização desses mesmo fluxos são relevantes para aumentar o entendimento que possuímos sobre o funcionamento e a importância do deslocamento de pacientes e do papel que o sistema hospitalar possui não apenas nos fluxos, mas também no desenvolvimento de uma região.

### **Referências:**

ALLISON, Paul D.; WATERMAN, Richard P. 7. Fixed-Effects Negative Binomial Regression Models. **Sociological methodology**, v. 32, n. 1, p. 247-265, 2002.

ALLISON, Paul D. **Fixed effects regression methods for longitudinal data using SAS**. Sas Institute, 2005.

BATES, Laurie J.; SANTERRE, Rexford E. Do agglomeration economies exist in the hospital services industry?. **Eastern Economic Journal**, v. 31, n. 4, p. 617-628, 2005.

Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. **Sistema de Informação Hospitalar – SIH** <http://www.datasus.gov.br/> (accessed 12 Nov 2017).

Brasil. Ministério da Saúde. Informações em saúde redes assistenciais profissionais. Tabelas geradas a partir dos dados CNES em 2017.

CHIRIKOS, Thomas N.; NESTEL, Gilbert. Further evidence on the economic effects of poor health. **The Review of Economics and Statistics**, p. 61-69, 1985.

CROOKS, Valorie A.; SCHUURMAN, Nadine. Interpreting the results of a modified gravity model: examining access to primary health care physicians in five Canadian provinces and territories. **BMC health services research**, v. 12, n. 1, p. 230, 2012

DALAL, Koustuv. Future and potential spending on health 2015-40: development assistance for health, and government, prepaid private, and out-of-pocket health spending in 184 countries. **The Lancet**, 2017.

FUJITA.M; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. Economia especial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo. **Futura**, 2002.

GUIMARAES, Paulo. The fixed effects negative binomial model revisited. **Economics Letters**, v. 99, n. 1, p. 63-66, 2008

IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2015.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área Territorial Brasileira. Available from: [https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_territ\\_area.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm)

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados do Censo Demográfico de 2010 [publicação online]

KRUGMAN, Paul. Increasing returns and economic geography. **Journal of political economy**, v. 99, n. 3, p. 483-499, 1991.

LA FORGIA, Gerard Martin; COUTTOLENC, Bernard. Hospital performance in Brazil: the search for excellence. **World Bank Publications**, 2008.

Lin, X., Tao, H., Cai, M., Liao, A., Cheng, Z., & Lin, H. (2016). A systematic review and meta-analysis of the relationship between hospital volume and the outcomes of percutaneous coronary intervention. **Medicine**, 95(5).

MUNN, Johnathan G.; PADGETT, Caroliniana S. The effects of agglomeration on interregional hospital patient flow. **Journal of Economics and Finance**, v. 39, n. 2, p. 412-430, 2015.

NELSON, Marla. Are hospitals an export industry? Empirical evidence from five lagging regions. **Economic Development Quarterly**, v. 23, n. 3, p. 242-253, 2009.

OLIVEIRA, E., XG; TRAVASSOS, C., CARVALHO, M.S.. Access to hospitalization in Brazilian municipalities in 2000: territorial distribution in the Unified National Health System. **Cadernos de saúde pública**, v. 20, p. S298-S309, 2004.

DE OLIVEIRA, Evangelina XG; CARVALHO, Marília Sá; TRAVASSOS, Cláudia. Territórios do Sistema Único de Saúde: mapeamento das redes de atenção hospitalar. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 2, p. 386-402, 2004.

OLIVEIRA, Mónica D. Modelling demand and supply influences on utilization: a flow demand model to predict hospital utilization at the small area level. **Applied Economics**, v. 36, n. 20, p. 2237-2251, 2004.

OTTAVIANO, G.; THISSE, J. Agglomeration and economic geography. In: HENDERSON, J.; THISSE, J. **Handbook of Regional and Urban Economics**, v. 4, cap. 58, 2004.

Pieper, D., Mathes, T., Neugebauer, E., & Eikermann, M. (2013). State of evidence on the relationship between high-volume hospitals and outcomes in surgery: a systematic review of systematic reviews. **Journal of the American College of Surgeons**, 216(5), 1015-1025.

RAMOS, Raul. Gravity models: a tool for migration analysis. **IZA World of Labor**, 2016.

ROCHA, J. S.; MONTEIRO, R. A.; MOREIRA, M. L. Fluxo de hospitalização nos sistemas público e privado no estado de São Paulo. **Rev Saúde Pública**, v. 49, p. 69, 2015

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press, 2010.