

## ACESSO AO SUS: MODELAGEM DE INDICADORES DE FLUXOS DOS ATENDIMENTOS DE MÉDIA COMPLEXIDADE: O CASO DA MAMOGRAFIA

W. D. VELASCO\*, J. C. NORONHA\*\*, J. LAGUARDIA\*\*, F. VIACAVA\*\*

\* PEB/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil

\*\* PPGICS/ICICT/Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil

e-mail: wvelasco@peb.ufrj.br

**Resumo:** O Sistema Único de Saúde (SUS) é regido por princípios que garantem o acesso dos usuários aos serviços de saúde e tem a regionalização como estratégia de hierarquização dos serviços de saúde e de busca de maior equidade. Os mapas de fluxos revelam a organização das redes de atenção à saúde, mas não mensuram a sua magnitude. O objetivo desse estudo foi modelar indicadores que auxiliassem nas análises dos fluxos gerados pela realização das mamografias por mulheres residentes no Estado de Goiás no ano de 2012. Verificou-se que as regiões de saúde (RS) que obtiveram percentuais altos de exportação foram as que apresentaram as piores coberturas de mamografia. As RS que apresentaram altos percentuais de autossuficiência e importação foram as que tiveram maior cobertura de mamografia em relação às demais. Tal panorama demonstra que o serviço de mamografia, em Goiás, requer uma melhor distribuição entre as RS, a fim de fortalecer o acesso e assegurar que a mulher não percorra longas distâncias em busca de assistência.

**Palavras-chave:** Modelagem de dados, Acesso, Mamografia, Indicadores de fluxo, Geoprocessamento.

**Abstract:** *The Brazilian healthcare system is regulated by principles that ensure users access to healthcare services and have the regionalization as a strategy to create a hierarchy of healthcare services and the search for greater equity. The flow maps show the organization of the network of healthcare but do not measure their magnitude. The objective of this study is to model indicators that could help in the analysis of flows generated by the conducting of mammography for women residing in the State of Goiás, Brazil, in 2012. This paper show the verification of the health regions that had high percentages of exports were the ones that also shows the worst mammography coverage. The health regions that showed high percentages of self-sufficiency and import were those that had the highest mammography coverage in relation to others. This situation demonstrates that mammography service in Goiás, requires a better distribution between health regions to improve access and to ensure that the woman does not have to cross long distances looking for assistance.*

**Keywords:** *Data Modeling, Access, Mammography, Flow indicators, Geoprocessing.*

### Introdução

O SUS foi erguido sobre a égide de três princípios ideológicos ou doutrinários: universalidade, integralidade e equidade. Conhecidos como princípios organizativos do sistema de saúde, a descentralização, a regionalização e a hierarquização visam melhorar a gestão do SUS [1]. A regionalização e a hierarquização buscam racionalizar o uso dos serviços de saúde de modo a aprimorar a organização do acesso dos usuários aos serviços de saúde.

Dentre os princípios doutrinários, ressalta-se que a universalidade traz consigo o direito de acesso à assistência à saúde em todos os níveis de complexidade: atenção primária (AP), média (MC) e alta complexidade (AC) [2].

Acesso é a capacidade que uma pessoa tem de utilizar serviços de saúde segundo as suas necessidades e/ou desejo de obtê-los [3] mediante a capacidade do sistema de saúde em prover o cuidado e os serviços necessários, no momento certo e no lugar adequado [4].

O acesso ao nível primário é oferecido diretamente à população. Os demais são acionados quando há necessidade [5]. Quanto melhor estruturada estiver a regionalização da saúde, mais bem estruturados estarão os fluxos de pacientes em busca de serviços de saúde, resultando numa maior equidade no acesso [6].

Assim, uma das questões fundamentais para a avaliação da saúde é a distribuição, no espaço geográfico, dos serviços e de sua clientela por meio de mapas de fluxos [7, 8]. Eles permitem verificar as ligações definidas pela presença do serviço, o volume de “circulação” entre a residência do usuário e o local do seu atendimento, estabelecendo uma relação de origem-destino.

Contudo, os mapas de fluxos, por mais que privilegiem a visualização da concentração de determinado serviço de saúde ou seus vazios assistenciais, não fornecem em que medida ocorrem as migrações.

Verificou-se, assim, a necessidade de se modelar indicadores que possibilitassem mensurar os fluxos migratórios, mostrando quais regiões exportam mais, as que mais importam, aquelas autossuficientes e sua

relação com a cobertura populacional do exame de mamografia.

Utilizou-se a mamografia como objeto de análise e aplicação dos indicadores de fluxo por ser um exame preventivo do câncer de mama [9], a segunda maior causa de letalidade hospitalar entre as mulheres de 50 a 69 anos nas RS do Estado de Goiás [10, 11] e por este procedimento dispor do local de residência e atendimento da mulher na base de dados do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA).

## Materiais e métodos

**Fonte de dados** – Os dados de mamografia foram obtidos por meio do SIA, tomando-se o ano de 2012 como referência. O SIA é mantido e administrado pelo DataSUS e o acesso aos seus dados é realizado através do seu sítio na internet. Sua finalidade é registrar procedimentos realizados em âmbito ambulatorial.

**Cobertura populacional de exames de mamografia (%Mamog)** – Esse indicador foi calculado pela divisão da quantidade de procedimentos de mamografias realizados por mulheres de 50 a 69 anos ( $M_{50-69a}$ ) e a metade da população de mulheres na mesma faixa etária ( $P_{50-69a}$ ), multiplicado por cem (1). Segundo o INCA [9], as mulheres nesta faixa etária precisam realizar a mamografia a cada dois anos. Sendo assim, dividir esta população por dois é a forma de se estimar as que deveriam ter realizado o exame no ano considerado.

$$\%Mamog = \frac{M_{50-69a}}{\left(\frac{P_{50-69a}}{2}\right)} * 100 \quad (1)$$

**Mapeamento de fluxos** – A partir dos dados de realização de mamografia, elaborou-se uma matriz de fluxo (Figura 1), na qual foram gerados os fluxos de mulheres que realizaram mamografia, por meio do *software* de geoprocessamento TerraView. Tal matriz apresentava em suas linhas o local de residência da mulher e nas colunas o local em que ela foi atendida.

**Indicadores de Fluxo** – No intuito de auxiliar as análises, mas considerando as limitações dos mapas de fluxos, foram modelados três indicadores de fluxos: *percentual de Autossuficiência*, *percentual de Exportação* e *percentual de Importação*. Os indicadores de fluxos modelados foram operacionalizados a partir da matriz de fluxo já estruturada.

**Percentual de Autossuficiência (%S)** – Mensura a magnitude que uma RS consegue resolver seus próprios problemas de saúde no que tange a prestação de serviços de saúde em um determinado procedimento analisado. É calculado pelo somatório dos procedimentos, cuja residência do paciente era a mesma do seu local de atendimento (índice  $i, j$  da matriz iguais:  $X_{i=j}$ ), dividido pelo total de procedimentos demandados por residentes ( $\sum X_{ij}$  das linhas), representado pela equação (2).

Para a Região 'A':

$$\%S(A) = \frac{X_{i=j}}{\sum X_{1j}} * 100 \quad (2)$$

RESIDÊNCIA	ATENDIMENTO					TOTAL
	A	B	C	D	E	
Região A	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	...	...	X <sub>15</sub>	$\sum X_{1j}$
B	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	...	...	X <sub>25</sub>	$\sum X_{2j}$
C						
D						
E	X <sub>51</sub>	X <sub>52</sub>	...	...	X <sub>55</sub>	$\sum X_{5j}$
TOTAL	$\sum X_{i1}$	$\sum X_{i2}$			$\sum X_{i5}$	$\sum X_{ij}$

Figura 1: Matriz de Fluxo de mamografias

**Percentual de Exportação (%E)** – mede a magnitude, para um determinado evento, de exportação de pacientes de uma RS para outras RS. É calculado pelo somatório dos procedimentos realizados por pessoas que não residiam na RS de realização do procedimento (índice  $i, j$  da matriz diferentes:  $X_{i \neq j}$ ), dividido pelo total de procedimentos demandados por residentes ( $\sum X_{ij}$  das linhas). É representado pela equação (3).

Para a Região 'A':

$$\%E(A) = \frac{\sum X_{i \neq j}}{\sum X_{1j}} * 100 \quad (3)$$

**Percentual de Importação (%I)** – Mede a magnitude, para um determinado evento, de importação de pacientes de outras RS para uma determinada RS. O local de atendimento é diferente da residência, ou seja, é o atendimento de não residentes, pessoas residentes em uma RS que necessitaram ou preferiram ser atendidos em outras RS. É dado pelo somatório dos procedimentos realizados por residentes de outras RS, (índice  $i, j$  da matriz diferentes:  $X_{i \neq j}$ ), dividido pelo total de procedimentos realizados no local de atendimento ( $\sum X_{ij}$  das colunas). É representado pela equação (4).

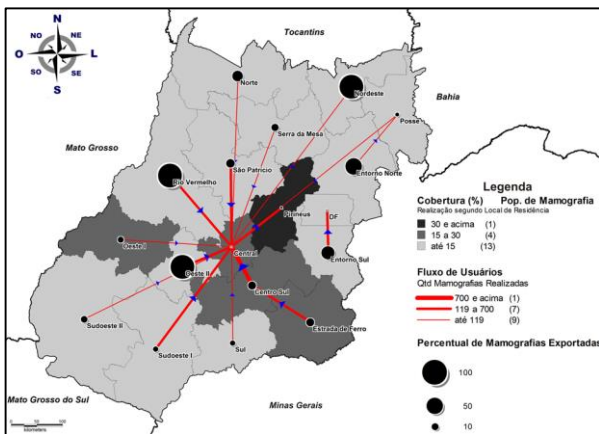
Para a Região 'A':

$$\%I(A) = \frac{\sum X_{i \neq j}}{\sum X_{i1}} * 100 \quad (4)$$

**Análise dos dados** – A análise se deu pelo cruzamento dos indicadores de fluxos e fluxos gerados, concomitante à comparação dos achados com o resultado do indicador de cobertura de mamografia.

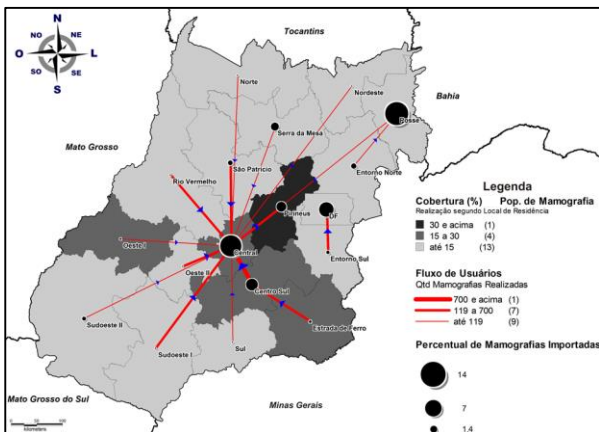
## Resultados

As RS Oeste I, Central, Centro Sul e Estrada de Ferro obtiveram resultados intermediários (15 a 30%) para o indicador de cobertura de mamografia (Mapa 1). A única RS que superou a marca dos 30% foi a RS Pirineus, ficando todas as demais com valores abaixo de 15%.



Mapa 1: Fluxos e Percentual de Exportação

Para o percentual de mamografias exportadas (Mapa 1), verifica-se que as RS Rio Vermelho, Oeste II e Nordeste exportaram 100% de suas mulheres para realizarem o exame em outra RS. As RS Entorno Sul, Entorno Norte e Norte ficaram na casa dos 50%. As demais RS exportaram relativamente pouco, abaixo de 10%.



Mapa 2 – Fluxos e Percentual de Importação

O fluxo de mulheres (Mapa 1) em busca da realização do exame mostrou-se bastante concentrado na RS Central. Nota-se, também, que o volume é bastante elevado, acima de 700 mamografias, em direção à RS Central. As RS Centro Sul, Pirineus e o Distrito Federal (DF) ocupam posição intermediária, entre 119 e 700 mamografias realizadas.

O percentual de autossuficiência é o complemento do percentual de mamografias exportadas ( $\%S = 100 - \%E$ ). Por essa razão, as RS Central, Pirineus e Posse apresentaram valores acima de 95%, as RS Entorno Sul e Entorno Norte, entre 40 e 70%, e as RS Nordeste, Oeste II e Rio Vermelho com 0%.

As RS Central e Posse mostraram-se polarizadoras, ou seja, áreas que concentraram, atraindo para si, a realização da maioria dos exames de mamografias,

influenciados, em grande parte, pela oferta de uma melhor infraestrutura de saúde, congregando seus percentuais de mamografias importadas (Mapa 2) entre 7 e 14%. No caso da RS Posse, observou-se que teve um fluxo em sua direção com um volume bem menor (até 119) do que o que está seguindo para a RS Central (acima de 700).

As RS Centro Sul e Pirineus, com percentuais entre 2 e 7% mostraram potenciais RS polarizadoras em Goiás. Já o DF, com percentuais entre 7 e 14%, mostrou-se um pólo, para atendimento de residentes em Goiás, especificamente para a RS Entorno Sul a qual apresentou-se como dependente da capital federal.

## Discussão

As RS que exportaram menos mulheres para realização de mamografias em outras RS obtiveram os melhores resultados no indicador de cobertura de mamografia. Já as RS que exportaram um percentual maior de mulheres para outras RS tiveram seu desempenho no indicador de cobertura de mamografia comprometido, alcançando resultados piores do que as demais.

Uma das hipóteses levantadas pelo estudo é que as RS com os piores resultados no indicador de cobertura de mamografia não dispunham de infraestrutura de saúde adequada para que as mulheres realizassem o exame em sua própria RS de residência, levando-as a percorrer longas distâncias em busca da realização do exame. Essas distâncias, por seu turno, estavam relacionadas aos altos índices de exportação e foram um fator limitante do acesso [12–14] ao exame preventivo para o câncer de mama.

A concentração de fluxos na região mais ao centro do Estado de Goiás, em tese, poderia estar indicando uma distribuição desigual da infraestrutura necessária à realização do exame, ainda que essa região seja mais densamente povoada.

Verifica-se, ainda, que as RS do Estado de Goiás não mostraram-se dependentes tão somente da RS Central. É possível notar que a RS Entorno Sul mostrou-se fortemente dependente do DF, exportando grande parte dos exames para a capital federal. Ainda que os municípios da RS Entorno Sul sejam mais próximos do DF, o deslocamento foi um fator limitador do acesso, se analisado o valor do indicador de cobertura de mamografia da RS que esteve abaixo dos 15%.

Os fluxos gerados, auxiliado pelos indicadores de fluxos, modelados para esta pesquisa, mostraram que existem grandes centros polarizadores para a realização da mamografia, podendo citar a RS Central e Posse, em maior escala e Centro Sul e Pirineus em menor. Contudo, note-se que os fluxos que confluem para a RS Posse estão abaixo de 119 mamografias realizadas e sua cobertura de mamografia está abaixo dos 15%, à exceção das citadas anteriormente. Essa situação mostra que a RS Posse é um caso particular e necessita ser analisada com uma maior

profundidade, pois não parece possuir o perfil de uma região pólo ou polarizadora.

Há que se ressaltar que as RS Rio Vermelho, Oeste II e Nordeste não atenderam ou importaram qualquer paciente ( $100 - \%E = 0; \%I = 0$ ) e exportaram todas as mulheres ( $\%E = 100$ ) que demandaram a realização da mamografia para outras RS, especialmente para a RS Central.

Considerando a lógica da regionalização do sistema de saúde, seria esperado que tais RS atendessem uma parte da demanda, ainda que mínima, à semelhança daquelas RS exportadoras. Tal situação enseja um estudo mais aprofundado com o intuito de verificar quais fatores levaram, no período do estudo, essas RS a exportarem todas as mulheres, *e.g.* a existência de infraestrutura adequada e a distribuição equânime dos recursos existentes.

### Conclusão

Considerando as limitações do estudo, observou-se que a concentração de exames de mamografia na parte mais central do Estado contribuiu para um desempenho ruim na cobertura de mamografia de grande parte das RS em Goiás. Para uma melhor avaliação do acesso às mamografias é preciso que outras questões sejam levadas em consideração tais como: o levantamento da infraestrutura necessária para a realização do exame e a sua disponibilidade nas RS, bem como o desenvolvimento de pesquisas mais específicas em determinadas RS de modo a permitir uma pormenorização dos causadores da exportação.

Entretanto, isso não significa, necessariamente, que a medida profilática correta seja aumentar o número de mamógrafos instalados, dado que a mamografia demanda uma alta qualidade de imagem, o que significa mamógrafos com funcionamento adequado (qualidade do produto, da manutenção preventiva e corretiva) e pessoal técnico especializado (equipe técnica e médicos) à disposição.

Faz-se necessário, assim, a descentralização e melhor distribuição dos recursos como forma de permitir uma maior equidade no acesso ao exame de mamografia, evitando que sejam feitos deslocamentos longos e desnecessários, tornando-o um fator secundário no contexto. Espera-se que esse modelo possa auxiliar os gestores em saúde no aprimoramento da gestão e planejamento dos serviços de saúde do SUS.

### Agradecimentos

Agradeço aos Prof<sup>os</sup> Dr<sup>os</sup> Noronha, Josué e Viacava pela condução da pesquisa que gerou este artigo, ao Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Renan Moritz, orientador de doutorado, pela motivação e incentivo em enviar este artigo ao CBEB 2014 e a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a consecução deste trabalho.

### Referências

- [1] BRASIL. Decreto No 7.508, de 28 de Junho de 2011. Presidência da República/Casa Civil, Brasil, 2011.
- [2] BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasil, 1988.
- [3] Frenk J. The concept and measurement of accessibility. In: White K. (ed.) Health Services Research: an Anthology. pp. 842–855. Pan American Health Organization, Washington, DC, 1992.
- [4] Viacava F, Ugá MAD, Porto S, Laguardia, J, Moreira, RS. Avaliação de Desempenho de Sistemas de Saúde: um modelo de análise. Cien. Saude Colet. 17, 921–934, 2012.
- [5] Lima LD, Queiroz LFN, Machado CV, Viana AL d'Ávila. Descentralização e regionalização: dinâmica e condicionantes da implantação do Pacto pela Saúde no Brasil. Cien. Saude Colet. 17, 1903–1914, 2012.
- [6] Ministério da Saúde. Regionalização da Assistência à Saúde: Aprofundando a Descentralização com Equidade no Acesso – NOAS-SUS 01/02. Ed. MS, Brasília, 2002.
- [7] Mello PSC, Almeida, RMV, Pereira, WC. A computerised information system for the analysis of hospital admission flow and characteristics. Int. J. Med. Inform. 61, 11–20, 2001.
- [8] Magalhães MA, Santos SM, Gracie R, Barcellos C. Sistemas de Informações Geográficas em saúde. In: Santos SM e Barcellos C. (eds.) Abordagens espaciais na Saúde Pública. pp. 45–84. Ministério da Saúde, Brasília, 2006.
- [9] INCA. Parâmetros Técnicos para Programação de Ações de Detecção Precoce do Câncer da Mama. Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, 2006.
- [10] SIH. Sistema de Informações Hospitalares, <http://goo.gl/pRDTtoU>, 2012.
- [11] IBGE, DataSUS. IBGE - Estimativas populacionais enviadas para o TCU, estratificadas por idade e sexo pelo MS/SGEP/Datasus, <http://goo.gl/LJCRx8>, 2012.
- [12] Novaes HMD, Braga PE, Schout D. Fatores associados à realização de exames preventivos para câncer nas mulheres brasileiras, PNAD 2003. Cien. Saude Colet. 11, 1023–1035, 2006.
- [13] Oliveira EXG, Melo ECP, Pinheiro RS, Noronha CP, Carvalho MS. Acesso à assistência oncológica: mapeamento dos fluxos origem-destino das internações e dos atendimentos ambulatoriais. O caso do câncer de mama. Cad. Saude Publica. 27, 317–326, 2011.
- [14] Oliveira EXG, Pinheiro RS, Melo ECP, Carvalho MS: Condicionantes socioeconômicos e geográficos do acesso à mamografia no Brasil, 2003-2008. Cien. Saude Colet. 16, 3649–3664, 2011.