

Caracterização do acesso à assistência ao parto normal na Bahia, Brasil, a partir da teoria dos grafos

Characterization of access to normal childbirth care in Bahia State, Brazil, based on graph theory

Caracterización del acceso a la asistencia en el parto normal en Bahía, Brasil, a partir de la teoría de grafos

Ludmilla Monfort Oliveira Sousa ^{1,2}
Edna Maria de Araújo ¹
José Garcia Vivas Miranda ³

doi: 10.1590/0102-311X00101616

Resumo

O fluxo de origem e destino é um fenômeno que pode ser modelado como uma rede. A teoria dos grafos é uma ferramenta matemática para caracterizar uma rede, desta forma, é possível estudar as propriedades topológicas e o desenvolvimento temporal e espacial de um conjunto de elementos relacionados. Este artigo tem como objetivo estimar a evolução topológica da rede intermunicipal de partos normais. Para tanto, foram selecionadas as internações do Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde com o procedimento de parto normal, de 2008 a 2014, das residentes no Estado da Bahia, Brasil. Foram aplicados os índices: grau de entrada (de quantos municípios chegam), grau de saída (para quantos municípios saem), fluxo de entrada (quantas pessoas chegam), fluxo de saída (quantas pessoas saem) e o tamanho médio da aresta de saída (distância percorrida). As análises entre as macrorregiões foram realizadas por meio dos indicadores: proporção de partos normais realizados fora do município de residência e tamanho médio da aresta de saída. Os resultados indicam que houve aumento de partos realizados fora do município de residência, além da permanência da concentração de partos nos municípios sede da Região de Saúde, e aumento da distância entre o município de residência e o município de ocorrência do parto. A organização das redes para parto normal ainda é um desafio a ser superado. É importante analisar o fluxo realizado pelas gestantes, a fim de apoiar a definição das referências intermunicipais com o propósito de garantir o parto e o nascimento seguros. Concluiu-se que é necessário desenvolver uma rede regionalizada para atender às demandas das gestantes nos territórios de forma universal e equânime.

Serviços de Saúde; Parto Normal; Modelos Teóricos

Correspondência

L. M. O. Sousa
Av. Pinto de Aguiar 149, apto. 101, Salvador, BA
41740-090, Brasil.
millamonfort@yahoo.com.br

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Brasil.

² Secretaria da Saúde do Estado da Bahia, Salvador, Brasil.

³ Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.



Introdução

Para garantir um parto seguro é importante que a rede de atenção à saúde materno-infantil esteja organizada de forma a propiciar a integralidade do cuidado. Dentre as várias ações de atenção à gestante e ao recém-nascido está a garantia da assistência ao parto. Essa ação é assegurada pela legislação brasileira ¹, que dispõe sobre o direito da gestante à vinculação na maternidade onde receberá assistência por intermédio do Sistema Único de Saúde (SUS). Além dessa Lei, existem várias outras políticas públicas nacionais que visam à garantia segura da assistência ao parto, como o Programa de Humanização do Pré-Natal e Nascimento (PHPN) ², o Pacto Nacional pela Redução da Mortalidade Materna e Neonatal ³, o Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil no Nordeste e Amazônia Legal ⁴ e a Rede Cegonha ⁵.

Apesar das diversas políticas públicas com o objetivo de organizar o acesso ao parto, estudos apontam que as gestantes ainda peregrinam em busca desta assistência, a despeito de ser sabido que, quando o acesso ao parto não é garantido, expõe-se a mãe e a criança a riscos desnecessários ^{6,7,8,9,10,11,12}. Altas taxas de morbimortalidade materna e infantil estão relacionadas a gestantes que peregrinam em busca dessa assistência ^{8,10,13}.

A boa organização da rede de serviços é importante para garantir a qualidade da assistência obstétrica e neonatal ^{14,15}. O parto é uma urgência prevista. No Brasil, 98% dos partos ocorrem em ambientes hospitalares ¹⁶, no entanto, nem todos os municípios disponibilizam este serviço ¹⁷, por consequência, muitas gestantes precisam fazer deslocamentos intermunicipais para realizar tal procedimento ^{13,17}.

Nesse sentido, faz-se necessário propor formas para acompanhar e avaliar as redes intermunicipais no tocante ao acesso das gestantes ao parto normal. O fluxo de origem e destino das parturientes, entre municípios diferentes, pode ser modelado como uma rede e, por meio da análise topológica desta rede, pode-se contribuir para a avaliação do acesso das gestantes ao parto normal. Nesse caso, a teoria dos grafos é uma possibilidade de auxiliar na avaliação e acompanhamento das redes de serviços intermunicipais.

Matematicamente, uma rede é representada por um grafo. Um grafo é composto por um conjunto de nós (ou vértices, ou pontos) e arestas (ou *links*, ou linhas). Ao realizar o desenho de uma rede, é possível estudar as propriedades topológicas e o desenvolvimento temporal e espacial deste conjunto de elementos e, assim, investigar os mecanismos de interação entre os componentes que formam esse sistema utilizando-se a teoria dos grafos ^{18,19,20}.

Portanto, a fim de apoiar a tomada de decisão em saúde, no sentido da avaliação do fluxo intermunicipal das gestantes, esta pesquisa tem o objetivo de estimar a topologia da rede de assistência ao parto normal no SUS por meio da teoria dos grafos.

Metodologia

Trata-se de um estudo quantitativo no qual os fluxos de origem e destino de internação por parto normal, de todos os municípios do Estado da Bahia, Brasil, foram modelados conforme redes e a sua topologia foi estimada por meio da teoria dos grafos. Para investigar o comportamento da rede, foram analisados os padrões de conectividade entre os municípios e, também, foram elaborados indicadores com base nos índices da teoria dos grafos, a fim de caracterizar o parto normal para as nove macrorregiões de saúde da Bahia ²¹.

As tabelas dos fluxos de origem e destino foram construídas usando-se o programa Tabwin (<http://datasus.saude.gov.br/transferencia-download-de-arquivos/download-do-tabwin>), no qual foram selecionadas as internações ocorridas na Bahia, registradas pelo Sistema de Informação Hospitalar do SUS (SIH/SUS), com o código de procedimento referente ao parto normal (0310010039), de residentes no referido estado no período de 2008 a 2014. Foram utilizados os seguintes campos da Autorização de Internação Hospitalar (AIH): município de residência, município de ocorrência do procedimento e procedimento realizado.

A escolha pela utilização apenas de partos normais deve-se ao fato de esta ser uma demanda que deveria ser atendida localmente ou no âmbito da própria Região de Saúde. Para os partos cesarianos

e de alto risco, é esperada outra conformação da rede, não sendo interessante a mistura de tipos de partos diferentes. Entretanto, é sabido que, para reduzir a morbimortalidade materna e infantil, é importante analisar paralelamente as redes dos diversos tipos de partos realizados pelas parturientes.

Para desenhar os fluxos de origem e destino do parto normal foram considerados apenas os registros nos quais o município de residência era diferente do município de internação. Nesta pesquisa, cada nó é a localização espacial da sede do município e a aresta é o deslocamento intermunicipal do município de residência da gestante até o município de ocorrência do parto normal. Os nós foram coloridos conforme a macrorregião à qual pertence o município, e o tamanho do nó diferencia conforme o seu grau de entrada, isto é, quanto maior o valor do grau de entrada maior o tamanho do nó. As arestas foram coloridas conforme a macrorregião de residência da gestante. Os desenhos das redes foram gerados por meio do programa Gephi (<https://gephi.org/>).

Os índices utilizados nesta pesquisa foram: grau de entrada, grau de saída, fluxo de entrada, fluxo de saída e tamanho médio da aresta de saída. No contexto do presente trabalho, o grau de entrada tem como referência o município que realiza o procedimento. Esse índice quantifica o número de diferentes municípios que procuraram o município no qual foi realizado o procedimento parto normal. O grau de saída tem como referência o município de residência. Esse índice quantifica para quantos municípios diferentes as pessoas tiveram de se deslocar em busca do procedimento. O fluxo de entrada quantifica o número de pessoas que chegaram de outros municípios para realizar o procedimento em questão. O fluxo de saída mensura quantas pessoas saíram do seu município de residência para a realização do procedimento em outro município. O tamanho médio da aresta de saída é a média ponderada das distâncias, em linha reta, entre os municípios onde houve fluxo de saída. Esse índice pode ser expresso por meio da seguinte equação:

$$\bar{D} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{k_s} F_i} \sum_{i=1}^{k_s} D_i F_i$$

Nesta equação, k_s é o grau de saída, D_i é a distância percorrida, em quilômetros, do município de origem ao município de destino e F_i é o número de pessoas que se deslocaram. Esse índice representa, em média, o quanto o usuário precisa se deslocar do seu município de origem para ser atendido. É importante salientar que essa medida de distância representa uma medida teórica que indica o menor caminho entre os municípios, sendo que a distância real depende do meio de transporte utilizado, sendo maior do que a distância em linha reta.

Os indicadores elaborados para a caracterização do parto normal nas nove macrorregiões da Bahia foram: (i) proporção de partos normais realizados fora do município de residência e (ii) tamanho médio da aresta de saída da macrorregião. A seguir, o detalhamento de cada indicador.

Proporção de partos normais realizados fora do município de residência por macrorregião

Este indicador mede a porcentagem de partos normais realizados em gestantes fora do seu município de residência no ano considerado. Isso é, verifica quantas gestantes realizaram deslocamento intermunicipal para ter acesso à assistência ao parto normal em uma determinada macrorregião. Pode ser utilizado para analisar variações geográficas e temporais quanto à capacidade de realizar partos em determinados municípios, identificando situações de insuficiência e tendências que demandem ações e estudos específicos. Contribui para avaliar o acesso e a adequação do volume de partos normais às necessidades de atenção regionalizada de uma população.

Método do cálculo: fluxo de saída de um determinado município dividido pelo número total de internações deste município por parto normal. Expresso pela seguinte equação:

$$\% PN \text{ fora} = \frac{FS}{\sum PNmr} \times 100$$

Nesta equação, FS é o fluxo de saída e $\sum PNmr$ é o somatório de partos normais por município de residência.

Tamanho médio da aresta de saída por macrorregião

Este indicador mensura a média da aresta de saída de uma macrorregião. É obtido por meio da soma de todos os tamanhos médios das arestas de saída dos municípios de uma macrorregião, dividido pelo número de municípios com grau de saída diferente de zero desta macrorregião. Sua aplicação dá uma ideia da distância percorrida, em linha reta, de uma parturiente numa determinada macrorregião e, assim, pode ser identificado se habitantes de certa macrorregião precisam se deslocar mais do que os de outras macrorregiões.

Método de cálculo: a soma do tamanho médio das arestas de saída de uma determinada macrorregião dividido pela soma dos municípios com grau de saída diferente de zero nesta macrorregião.

$$Ds = \frac{\sum \bar{D}}{n \text{ GS}_{\neq 0}}$$

Nesta equação, $\sum \bar{D}$ é a soma dos tamanhos médios da aresta de saída dos municípios da macrorregião e $n \text{ GS}_{\neq 0}$ é o número de municípios com grau de saída diferente de zero.

Resultados

Em 2008, foram registrados 168.217 partos pelo SUS na Bahia, destes, 119.546 (71%) foram partos normais. Em 2014, o número de registros de partos foi igual a 156.933. Em relação ao parto normal, esse número caiu para 95.055 (60,6%) partos. Apesar da queda do número de partos normais, estes ainda representaram a maioria dos partos realizados na Bahia. As proporções de parto normal, em 2014, variaram entre 49,2% (macrorregião Leste) e 86,6% (macrorregião Centro-Leste) (Tabela 1).

Na Bahia, não houve um crescimento significativo do número de municípios que apresentaram AIH para parto normal. Em 2008, dos 417 municípios, 293 apresentaram registros para esse procedimento; em 2014, esse número subiu para 298 municípios (Tabela 1).

A macrorregião Nordeste foi a que apresentou a menor proporção de municípios que registraram parto normal em 2014 (51,5%), seguida da macrorregião Sul (62,7%). A macrorregião Oeste foi a que registrou o maior crescimento na proporção de municípios que apresentaram AIH para parto normal, aumentou de 64,9% em 2008 para 75,7% em 2014. Já a macrorregião Centro-Norte, em 2014, foi a que apresentou a maior proporção de municípios (86,8%) que registraram parto normal (Tabela 1).

A Figura 1 mostra o fluxo de origem e destino das parturientes. Nela, é explorado o desenvolvimento da rede intermunicipal de parto normal dos municípios baianos. Na Figura 1, os nós e as arestas (linhas) receberam cores conforme o seu município de origem e, neste sentido, cada município recebeu cor conforme a sua localização dentro de uma macrorregião. Cada aresta representa o deslocamento de uma ou mais gestantes. Durante a série histórica não houve grandes mudanças na conformação da rede intermunicipal, inclusive houve aumento do número de deslocamentos intermunicipais entre 2008 e 2014, constatados pelo aumento do número de arestas. Ao se analisar as cores das arestas é possível verificar que gestantes realizaram deslocamentos, inclusive entre macrorregiões diferentes. Os nós dessa rede receberam tamanho variado conforme o grau de entrada do município e, por meio desta análise, é possível observar que os municípios sede de Região de Saúde concentraram uma grande quantidade de partos normais de gestantes provenientes de outros municípios.

Pelos dados do SIH/SUS, em 2008, 22% dos partos normais na Bahia foram realizados fora do município de residência; já em 2014, esta proporção cresceu para 24,8%. Das nove macrorregiões da Bahia, a Nordeste foi a que apresentou, em toda série histórica, o maior crescimento na proporção de partos normais fora do município de residência; em 2008, essa macrorregião apresentou a proporção de 30,7% e, em 2014, este indicador cresceu para 44,8%. A macrorregião Centro-Norte apresentou o segundo maior crescimento de partos normais realizados fora do município de residência; em 2008, esta proporção foi de 21,6% e, em 2014, este indicador foi para 30,9%. A macrorregião Sul, a qual, durante a série histórica apresentou resultados altos para esse indicador, em 2008 apresentou 36,9% e finalizou 2014 com a proporção de 38,8% (Figura 2).

As macrorregiões Extremo Sul e Leste foram as que apresentaram as menores proporções de partos normais fora do município de residência em toda a série histórica; em 2014, apresentaram,

Tabela 1

Partos e partos normais registrados por macrorregião. Bahia, Brasil, 2008 e 2014.

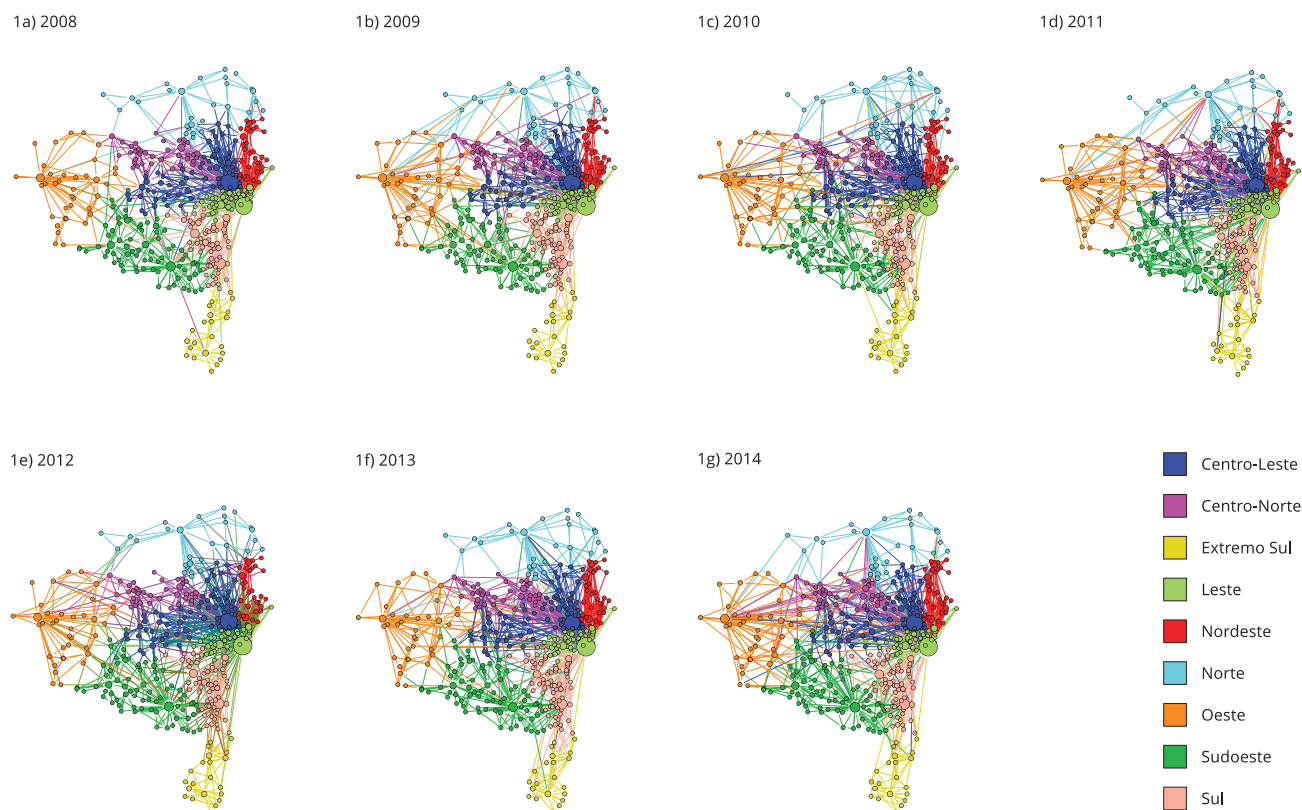
Macrorregião	2008		2014	
	n	%	n	%
Centro-Leste				
Total de partos	28.663	100,0	22.736	100,0
Parto normal	20.294	70,8	14.224	62,6
Total de municípios que registraram parto normal	51	70,8	54	75,0
Centro-Norte				
Total de partos	11.162	100,0	8.806	100,0
Parto normal	8.882	79,6	6.506	73,9
Total de municípios que registraram parto normal	32	84,2	33	86,8
Extremo Sul				
Total de partos	11.516	100,0	10.880	100,0
Parto normal	8.846	76,8	7.330	67,4
Total de municípios que registraram parto normal	16	76,2	17	81,0
Leste				
Total de partos	41.812	100,0	43.952	100,0
Parto normal	26.828	64,2	21.633	49,2
Total de municípios que registraram parto normal	37	77,1	35	72,9
Nordeste				
Total de partos	7.777	100,0	7.314	100,0
Parto normal	6.889	88,6	5.984	81,8
Total de municípios que registraram parto normal	19	57,6	17	51,5
Norte				
Total de partos	14.058	100,0	11.069	100,0
Parto normal	10.480	74,5	8.010	72,4
Total de municípios que registraram parto normal	19	67,9	19	67,9
Oeste				
Total de partos	10.315	100,0	12.544	100,0
Parto normal	8.006	77,6	7.676	61,2
Total de municípios que registraram parto normal	24	64,9	28	75,7
Sudoeste				
Total de partos	20.172	100,0	19.203	100,0
Parto normal	14.044	69,6	11.867	61,8
Total de municípios que registraram parto normal	52	71,2	53	72,6
Sul				
Total de partos	22.742	100,0	20.093	100,0
Parto normal	15.277	67,2	11.818	58,8
Total de municípios que registraram parto normal	43	64,2	42	62,7
Bahia				
Total de partos	168.217	100,0	156.597	100,0
Parto normal	119.546	71,1	95.048	60,7
Total de municípios que registraram parto normal	293	70,3	298	71,5

respectivamente, 14,4% e 18,3%. A macrorregião Oeste foi a única que apresentou queda para esse indicador; em 2008, apresentou a proporção de 21,8% de partos realizados fora do município de residência e, em 2014, este indicador foi para 19,4% (Figura 2).

O Estado da Bahia apresentou aumento de 19,7% do tamanho médio da aresta de saída entre 2008 e 2014. As distâncias médias percorridas pelas parturientes, para a realização do parto normal,

Figura 1

Fluxo de origem e destino das gestantes que realizaram parto normal, tamanho do nó segundo o grau de entrada, classificados com cores segundo a macrorregião do município de residência. Bahia, Brasil, 2008 a 2014.



variaram entre 98,5km (macrorregião Norte) e 35,8km (macrorregião Leste). Apenas a macrorregião Extremo Sul apresentou queda (8,1%) para esse indicador. As macrorregiões que apresentaram o maior tamanho médio da aresta de saída, durante toda a série histórica, foram a Norte e a Oeste (Figura 3).

A macrorregião Centro-Leste foi a que apresentou o maior crescimento do tamanho médio da aresta de saída; em 2008, esta aresta média foi em torno de 56,7km e, em 2014, esta medida foi para 76,5km. Logo depois, a macrorregião Nordeste apresentou o segundo maior crescimento para esse indicador; passou de 38,6km em 2008 para 48,1km em 2014, seguida da macrorregião Centro-Norte, que passou de 49,5km em 2008 para 60,5km em 2014. Em 2014, a macrorregião Sudoeste apresentou o terceiro maior tamanho médio da aresta de saída (66,4km). A macrorregião Leste registrou o menor tamanho médio da aresta de saída durante todo o período da série histórica; em 2008, esta aresta media por volta de 31,9km e, em 2014, esta medida foi de 35,8km (Figura 3).

A seguir foram aplicados os índices nos municípios que apresentaram o maior registro de parturientes provenientes de outros municípios (fluxo de entrada) por macrorregião. Nessa direção, foi observado que Itabuna, um município sede de Região de Saúde da macrorregião Sul, em 2008, registrou 2.093 partos normais em parturientes provenientes de outros municípios e, em 2014, este registro foi para 2.325 partos, sendo que, em 2008, Itabuna registrou parto normal em gestantes de 50 diferentes municípios e, em 2014, foram registrados 53 municípios. Na macrorregião Centro-Leste, Feira de Santana, o município polo desta macrorregião, apresentou o maior número de registros

Figura 2

Proporção de partos normais realizados fora do município de residência por macrorregião. Bahia, Brasil, 2008 a 2014.

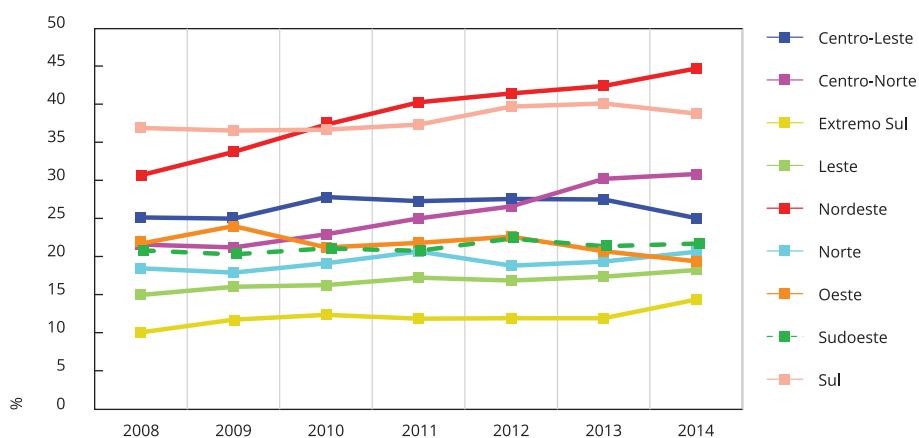
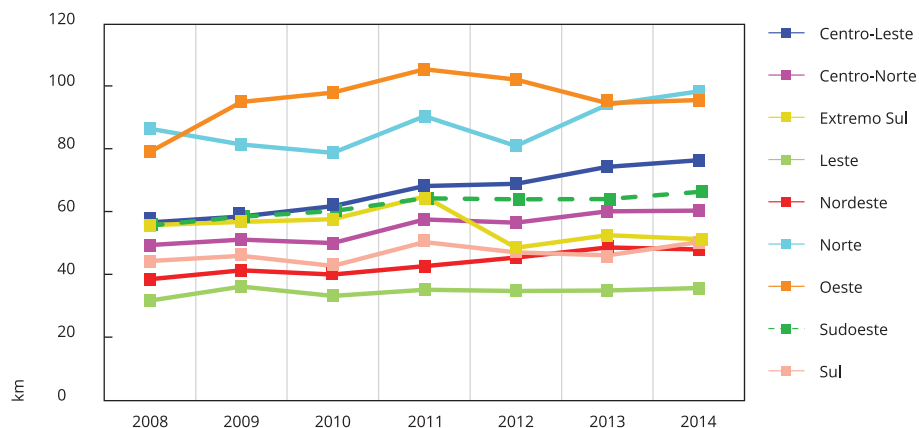


Figura 3

Tamanho médio da aresta de saída por macrorregião. Bahia, Brasil, 2008 a 2014.



para parto normal em parturientes de outros municípios; em 2008, registrou 2.963 partos e, em 2014, foram registrados 2.290 partos. Quanto ao número de municípios, em 2008, Feira de Santana registrou partos normais em parturientes provenientes de 104 municípios e, em 2014, este registro foi de 109 municípios. Em seguida, na macrorregião Leste, Salvador, a capital da Bahia, apresentou o maior número de partos normais realizados em parturientes provenientes de outros municípios; em 2008, foram registrados 897 partos e, em 2014, registrou-se 1.508 partos. No que se refere ao número de municípios, Salvador apresentou parto normal em parturientes provenientes de 93 municípios e, em 2014, este registro passou para 124 municípios. No que diz respeito à macrorregião Nordeste, foi

observado que Antas, um município com menos de 20 mil habitantes (DATASUS; <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/poptba.def>, acessado em 29/Jan/2017), recebeu o maior número de parturientes provenientes de outros municípios; em 2008, registrou 463 partos e, em 2014, este número foi para 1.339 partos. Também houve aumento do número de municípios cujas gestantes realizaram parto normal em Antas; este número passou de 14 municípios em 2008 para 29 em 2014 (Tabela 2).

Discussão

Ao analisar as redes intermunicipais no período, observou-se o aumento dos deslocamentos intermunicipais na Bahia para a realização de partos normais e o aumento da distância percorrida pelas parturientes. Já foi demonstrado em estudo anterior que o aumento do deslocamento geográfico eleva o coeficiente de mortalidade infantil (CMI)¹³, corroborando com a afirmação de que a regionalização da assistência hospitalar ainda é um desafio a ser superado^{13,17}.

No que se refere ao indicador tamanho médio da aresta de saída, das nove macrorregiões da Bahia, oito apresentaram aumento deste indicador no período analisado e sete macrorregiões obtiveram resultados acima de 50km em 2014. No estudo que analisou o CMI com o deslocamento das parturientes entre municípios¹³, foi encontrada uma variação entre 15 óbitos por mil nascidos vivos para os deslocamentos menores do que 5km e 22 por mil nascidos vivos para os deslocamentos superiores a 50km. É importante considerar que alguns deslocamentos intermunicipais podem ocorrer no momento do trabalho de parto e isto pode ocasionar impactos para a parturiente e para o feto, pois esta locomoção pode provocar complicações como maior sofrimento da parturiente devido às contrações ocorrerem em local desconfortável, risco de infecção por estar em veículo inadequado, risco de acidente de transporte, de congestionamento e até a falta de apoio familiar no momento do parto, já que nem sempre a família poderá se locomover para acompanhá-la. Logo, para a definição das referências intermunicipais é importante considerar uma distância limite para que não se exponha a parturiente e o feto a riscos desnecessários.

Tabela 2

Município com maior fluxo de entrada e grau de entrada por macrorregião. Bahia, Brasil, 2008 a 2014.

Macrorregião	Município	Índices	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Centro-Leste	Feira de Santana	Fluxo de entrada	2.963	3.022	2.838	2.950	3.025	2.800	2.290
		Grau de entrada	104	102	101	115	120	113	109
Centro-Norte	Irecê	Fluxo de entrada	613	709	808	906	697	1.011	1.115
		Grau de entrada	22	27	33	32	29	36	40
Extremo Sul	Teixeira de Freitas	Fluxo de entrada	351	536	397	249	210	251	333
		Grau de entrada	14	14	15	14	14	18	14
Leste	Salvador	Fluxo de entrada	897	1.263	1.406	1.796	1.534	1.913	1.508
		Grau de entrada	93	110	118	146	133	145	124
Nordeste	Antas	Fluxo de entrada	463	651	826	1.043	929	1.116	1.339
		Grau de entrada	14	14	18	21	24	29	29
Norte	Juazeiro	Fluxo de entrada	652	725	730	640	558	614	681
		Grau de entrada	16	19	20	24	19	25	25
Oeste	Barreiras	Fluxo de entrada	1.022	1.358	1.046	1.041	997	820	775
		Grau de entrada	28	34	35	35	36	29	41
Sudoeste	Vitória da Conquista	Fluxo de entrada	546	746	855	884	941	877	984
		Grau de entrada	38	43	42	49	47	48	49
Sul	Itabuna	Fluxo de entrada	2.093	2.347	2.425	2.477	2.564	2.753	2.325
		Grau de entrada	50	49	60	55	58	59	53

A macrorregião Nordeste apresentou a maior proporção de partos normais realizados fora do município de residência, maior crescimento deste indicador no período analisado e um acentuado aumento do tamanho médio da aresta de saída. Foi constatado, nos resultados deste estudo, uma concentração de partos normais realizados no Município de Antas. Nesse sentido, é interessante verificar se esta concentração de partos está conseguindo garantir a qualidade do acesso à assistência ao parto normal. A realização de outros estudos poderia evidenciar o que explica essa concentração de partos normais no referido município.

Todos os municípios da Bahia têm definido qual é o município pactuado que vai receber a gestante para realizar parto normal ²¹, neste caso, é interessante confrontar o que foi pactuado com o fluxo que está sendo realizado pelas parturientes, inclusive, para apoiar a construção do mapa de vinculação a fim de garantir o parto e o nascimento seguros.

Os resultados apontaram que muitos municípios da macrorregião Centro-Norte realizaram parto normal. Esse resultado é incoerente com o acentuado crescimento da proporção de partos normais fora do município de residência e com o aumento da distância entre o município de residência e ocorrência do parto. Nesse sentido, é necessário investigar o que pode estar acontecendo, visto que, se os municípios dessa macrorregião realizam parto normal, não se justificaria as gestantes se deslocarem para realizar este procedimento em outros municípios.

A macrorregião Leste, na qual se localiza a Região Metropolitana de Salvador, apresentou o menor tamanho médio da aresta de saída por toda a série histórica. Os municípios que compõem essa macrorregião têm pequenas dimensões e esta característica pode estar influenciando neste resultado. Por outro lado, os municípios que compõem as macrorregiões Oeste e Norte são de grandes extensões territoriais, logo, qualquer deslocamento intermunicipal realizado pelas gestantes é de grande dimensão, elevando o indicador tamanho médio da aresta de saída, o que reforça a importância da territorialização dos serviços de saúde nestas duas regiões.

Os resultados desta pesquisa apontaram para uma desigualdade entre as macrorregiões da Bahia, demonstrada pelas diferenças entre as quantidades de parturientes que realizaram deslocamento intermunicipal e pelas distâncias médias percorridas. Também foi evidenciada uma desigualdade intrarregional, demonstrada pelo grande fluxo de gestantes em direção aos municípios sede de Região de Saúde. Em estudos anteriores, foi observada uma desigualdade regional no uso dos serviços relacionados ao grau de desenvolvimento socioeconômico da região, concentrando-se em zonas urbanas ^{13,22,23}. Em outra pesquisa, sobre o acesso ao parto no Município do Rio de Janeiro, foi observado que os fluxos das gestantes eram em direção às regiões mais ricas da cidade, ou seja, houve maior busca por assistência ao parto normal nos locais de maior desenvolvimento econômico ²⁴. Se o SUS deve assistir a população de forma universal e igualitária ²⁵, as desigualdades encontradas neste estudo podem expor um tipo de iniquidade no acesso aos serviços de saúde. Alguns trabalhos apontam que a boa organização dos serviços de saúde, de forma regionalizada, é fundamental para alcançar a equidade no acesso e na utilização dos serviços de saúde ^{13,17,26}, independentemente do desenvolvimento socioeconômico da região.

Algumas limitações foram observadas neste estudo: somente foi possível verificar o fluxo intermunicipal das gestantes, ou seja, averiguar o município de residência e ocorrência do parto normal, não sendo possível investigar os possíveis percursos da gestante em busca da assistência ao parto em caso de acesso negado; foram analisados apenas os partos normais hospitalares, entretanto, para a redução da morbimortalidade materna e infantil é importante considerar também os partos normais fora do ambiente hospitalar, assim como os partos cesáreos e de alto risco; foram considerados apenas os partos hospitalares, pois, para o desenho do fluxo realizado pelas parturientes, foi utilizado o SIH/SUS, base secundária disponibilizada pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), de extrema importância para explorar esta e outras possíveis redes. Outra limitação deste trabalho é a incerteza sobre a fidedignidade do preenchimento dos campos das informações do SIH/SUS. No entanto, algumas literaturas apontam uma confiabilidade satisfatória para o campo procedimento realizado ^{27,28,29}. Em relação à residência da gestante, um estudo de 2008 que analisou a qualidade da informação sobre o parto no SIH/SUS do Rio de Janeiro verificou que o preenchimento da residência materna tinha maior margem de erro ³⁰; em outro trabalho, sobre o preenchimento do campo município de residência para as mulheres com internação por câncer de mama e colo de útero no Rio de Janeiro, foi observado que a confiabilidade no preenchimento deste campo diminuía quando a mulher

residia fora do município onde buscava internação ³¹. Como nesta pesquisa foram selecionados apenas os registros de partos em gestantes que realizaram deslocamento intermunicipal, é importante considerar a omissão do município de residência de algumas parturientes. Nessa situação, aumentaria ainda mais a proporção de partos realizados fora do município de residência e o tamanho médio da aresta de saída.

Conclusão

O monitoramento e a caracterização dos fluxos intermunicipais das parturientes propiciam a qualificação do planejamento e diagnóstico sobre o funcionamento desta rede, identificando deslocamentos das gestantes por longas distâncias, sinalizando possíveis barreiras de acesso e, assim, apoiando a organização das referências intermunicipais. Dessa forma, a caracterização da rede, por meio da teoria dos grafos, pode ser utilizada como uma ferramenta de gestão.

Uma potencialidade desse método é a exploração dos recursos de forma visual. Neste trabalho, foi possível observar a evolução dos fluxos para a atenção ao parto normal por meio dos grafos a cada ano. A utilização de recursos visuais facilita a leitura sobre a evolução dos fluxos de origem e destino que estão sendo desenvolvidos pelos usuários do SUS.

Além da potencialidade da exploração dos dados de forma visual, esse método permite a criação de indicadores com base nos índices da teoria dos grafos. Na presente pesquisa, a caracterização dos fluxos intermunicipais das macrorregiões foi enriquecida por meio da criação de indicadores. A elaboração de outros indicadores é possível, conquanto não se perca a coerência do que está sendo desenvolvido.

Com a utilização dessa metodologia, é possível ainda focar em diferentes unidades de análises, como municípios, distritos sanitários ou unidade de saúde, pontuando melhor a dinâmica de acesso ao parto num dado local. Com base nessas informações, é possível avaliar se as pactuações estão adequadas ou se precisam de revisões, para, desta forma, atenderem às necessidades da população.

Este estudo mostrou a necessidade do desenvolvimento de uma rede regionalizada para atender às demandas das parturientes em seus territórios. A regionalização de rede para assistência ao parto normal é de grande relevância no planejamento em saúde. Os resultados deste trabalho evidenciaram um aumento na proporção de gestantes que realizaram parto normal fora do município de residência e aumento da distância percorrida, indicando que a organização de redes regionalizadas que garantam de forma equânime a integralidade do cuidado às parturientes ainda é um desafio a ser superado.

Colaboradores

L. M. O. Sousa elaborou o texto, coletou os dados, fez os cálculos e construiu os gráficos e mapas. E. M. Araújo revisou e contribuiu com sugestões ao desenvolvimento do texto. J. G. V. Miranda revisou e contribuiu com sugestões ao desenvolvimento do texto e orientou quanto aos conhecimentos sobre redes complexas e teoria dos grafos.

Agradecimentos

À Maria Alcina Romero e Cristiane Macedo pela ajuda na compreensão dos dados na perspectiva do sistema de saúde na Bahia. Ao professor Luciano Marques dos Santos pela ajuda no levantamento das referências bibliográficas, e aos professores Silvone da Silva e Hugo Saba pelas contribuições gerais.

Referências

1. Brasil. Lei nº 11.634, de 27 de dezembro de 2007, Dispõe sobre o direito da gestante ao conhecimento e a vinculação à maternidade onde receberá assistência no âmbito do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União 2007; 28 dez.
2. Ministério da Saúde. Portaria nº 569, de 01 de junho de 2000. Diário Oficial da União 2000; 8 jun.
3. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, Secretaria de Atenção à Saúde, Ministério da Saúde. Pacto nacional pela redução da mortalidade materna e neonatal. Brasília; Ministério da Saúde; 2004.
4. Ministério da Saúde. Pacto pela redução da mortalidade infantil no Nordeste e Amazônia Legal: 2009-2010. Brasília: Editora MS; 2010.

5. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.459, de 24 de junho de 2011. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS – a Rede Cegonha. Diário Oficial da União 2011; 27 jun.
6. Melo ECP, Knupp VMAO, Oliveira RB, Tonini T. A peregrinação das gestantes no Município do Rio de Janeiro: perfil de óbitos e nascimentos. *Rev Esc Enferm USP* 2007; 41(Esp):804-9.
7. Menezes DCS, Leite IC, Schramm JMA, Leal MC. Avaliação da peregrinação anteparto numa amostra de puérperas no Município do Rio de Janeiro, Brasil, 1999/2001. *Cad Saúde Pública* 2006; 22:553-9.
8. Cunha SF, D'Eça Júnior A, Rios CTF, Pestana AL, Mochel EG, Paiva SS. Peregrination during the antepartum period in São Luís – Maranhão. *Cogitare Enferm* 2010; 15:441-7.
9. Viellas EF, Augusto M, Dias B, Viana J, Bastos MH. Assistência pré-natal no Brasil. *Cad Saúde Pública* 2014; 30:85-100.
10. Lansky S, França E, Leal MC. Mortalidade perinatal e evitabilidade: revisão da literatura. *Rev Saúde Pública* 2002; 36:759-72.
11. Leal MC, Gama SGN, Campos MR, Cavalini LT, Garbayo LS, Brasil CLP, et al. Fatores associados à morbi-mortalidade perinatal em uma amostra de maternidades públicas e privadas do Município do Rio de Janeiro, 1999-2001. *Cad Saúde Pública* 2004; 20 Suppl 1:S20-33.
12. Goldman RE, Barros SMO. O acesso às maternidades públicas no Município de São Paulo: procedimentos no pronto-atendimento obstétrico e opinião das mulheres sobre esta assistência. *Acta Paul Enferm* 2003; 16:9-17.
13. Almeida WS, Szwarcwald CL. Mortalidade infantil e acesso geográfico ao parto nos municípios brasileiros. *Rev Saúde Pública* 2012; 46:68-76.
14. Ministério da Saúde. Cadernos HumanizaSus. v. 4. Humanização do parto e do nascimento. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
15. Lansky S, Friche AAL, Silva AAM, Campos D, Bittencourt SDA, Carvalho ML, et al. Pesquisa Nascer no Brasil: perfil da mortalidade neonatal e avaliação da assistência à gestante e ao recém-nascido. *Cad Saúde Pública* 2014; 30 Suppl:S192-207.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2009. (Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica, 25).
17. Bittencourt SDA, Reis LGC, Ramos MM, Rattner D, Rodrigues PL, Neves DCO, et al. Estrutura das maternidades: aspectos relevantes para a qualidade da atenção ao parto e nascimento. *Cad Saúde Pública* 2014; 30 Suppl:S208-19.
18. Boaventura Netto PO. Grafos: teorias, modelos, algoritmos. 5ª Ed. São Paulo: Edgar Blucher; 2012.
19. Albert R, Barabási A-L. Statistical mechanics of complex networks. *Rev Mod Phys* 2002; 74:47-97.
20. Szwarcfiter JL. Grafos e algoritmos computacionais. Rio de Janeiro: Campus; 1984.
21. Secretaria da Saúde do Estado da Bahia. Planejamento regional integrado – Observatório Baiano de Regionalização. <http://www1.saude.ba.gov.br/obr/?id=3> (acessado em 15/Dez/2014).
22. Costa AM, Guilhem D, Walter MIMT. Atendimento a gestantes no Sistema Único de Saúde. *Rev Saúde Pública* 2005; 39:768-74.
23. Travassos C, Oliveira EXG, Viacava F. Desigualdades geográficas e sociais no acesso aos serviços de saúde no Brasil: 1998 e 2003. *Ciênc Saúde Coletiva* 2006; 11:975-86.
24. Campos TP, Carvalho MS. Assistência ao parto no Município do Rio de Janeiro: perfil das maternidades e o acesso da clientela. *Cad Saúde Pública* 2000; 16:411-20.
25. 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 1990; 20 set.
26. Travassos C, Castro MSM. Determinantes e desigualdades sociais no acesso e na utilização de serviços de saúde. In: Giovanella L, Escorel S, Lobato LVC, Noronha JC, Carvalho AI, organizadores. Políticas e sistema de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2008. p. 215-43.
27. Veras CMT, Martins MS. Confiabilidade dos dados nos formulários de Autorização de Internação Hospitalar (AIH), Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 1994; 10:339-55.
28. Escosteguy CC, Portela MC, Medronho RA, Vasconcellos MTL. O Sistema de Informações Hospitalares e a assistência ao infarto agudo do miocárdio. *Rev Saúde Pública* 2002; 36:491-9.
29. Mathias TAF, Soboll MLMS. Confiabilidade de diagnósticos nos formulários de autorização de internação hospitalar. *Rev Saúde Pública* 1998; 32:526-32.
30. Bittencourt SA, Camacho LAB, Leal MDC. A qualidade da informação sobre o parto no Sistema de Informações Hospitalares no Município do Rio de Janeiro, Brasil, 1999 a 2001. *Cad Saúde Pública* 2008; 24:1344-54.
31. Aguiar FP, Melo ECP, Oliveira EXG, Carvalho MS, Pinheiro RS. Confiabilidade da informação sobre município de residência no Sistema de Informações Hospitalares – Sistema Único de Saúde para análise do fluxo de pacientes no atendimento do câncer de mama e do colo do útero. *Cad Saúde Colet (Rio J)* 2013; 21:197-200.

Abstract

Origin-destination flow is a phenomenon that can be modeled as a network. Graph theory is a mathematical tool to characterize a network and thus allows studying the topological properties and temporal and spatial development of a set of related elements. The article aims to estimate the topological evolution of an inter-municipal network of normal deliveries. We selected the admissions for normal deliveries in the Hospital Information System of the Brazilian Unified National Health System, from 2008 to 2014, for women residing in Bahia State, Brazil. The following indices were applied: entry degree (from how many municipalities the women came for childbirth), exit degree (to how many municipalities they left), entry flow (how many women came), exit flow (how many women left), and the mean size of the exit edge (distance traveled). Analyses between macro-regions used the following indicators: proportion of normal deliveries performed outside the municipality of residence and mean size of the exit edge. The results indicate an increase in deliveries performed outside the municipality of residence, in addition to the persistence of concentration of deliveries in the hub municipalities in the Health Regions, and an increase in the distance between the municipality of residence and the municipality where the delivery took place. The organization of networks for normal childbirth poses an on-going challenge. It is important to analyze the flow of women for childbirth care in order to support the establishment of inter-municipal references to guarantee safe labor and childbirth. In conclusion, it is necessary to develop a regionalized network to meet the demand by pregnant women in the territory with universal and equitable coverage.

Health Services; Natural Childbirth; Theoretical Models

Resumen

El flujo de origen y destino es un fenómeno que puede ser modelado como una red. La teoría de los grafos es una herramienta matemática para caracterizar una red, de esta forma, es posible estudiar las propiedades topológicas y el desarrollo temporal y espacial de un conjunto de elementos relacionados. El objetivo de este artículo es estimar la evolución topológica de la red intermunicipal de partos normales. Para ello, se seleccionaron los internamientos del Sistema de Información Hospitalaria del Sistema Único de Salud con el procedimiento de parto normal, de 2008 a 2014, de residentes en el estado de Bahía, Brasil. Se aplicaron los siguientes índices: grado de entrada (de cuántos municipios llegan), grado de salida (hacia cuántos municipios salen), flujo de entrada (cuántas personas llegan), flujo de salida (cuántas personas salen) y el tamaño medio de la arista de salida (distancia recorrida). Los análisis entre las macrorregiones se realizaron mediante los indicadores: proporción de partos normales realizados fuera del municipio de residencia y tamaño medio de la arista de salida. Los resultados indican que hubo un aumento de partos realizados fuera del municipio de residencia, además de la permanencia de la concentración de partos en los municipios sede de la Región de Salud, y el aumento de la distancia entre el municipio de residencia y el municipio de ocurrencia del parto. La organización de las redes para el parto normal todavía es un desafío que debe ser superado. Es importante analizar el flujo realizado por las gestantes, con el propósito de apoyar la definición de las referencias intermunicipales, a fin de garantizar el parto y el nacimiento seguros. Se concluyó que es necesario desarrollar una red regionalizada para atender a las demandas de las gestantes en los territorios de forma universal y equitativa.

Servicios de Salud; Parto Normal; Modelos Teóricos

Recebido em 13/Jun/2016
Versão final reapresentada em 31/Mar/2017
Aprovado em 25/Abr/2017