**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

FÉLIX HECTOR RÍGOLI CÁCERES

**Uso de sistemas complexos para avaliar modelos de fluxos da Rede de Saúde
Materna no Departamento Regional de Saúde XIII do Estado de São Paulo**

**Ribeirão Preto
2017**

FÉLIX HECTOR RÍGOLI CÁCERES

**Uso de sistemas complexos para avaliar modelos de fluxos da Rede de Saúde
Materna no Departamento Regional de Saúde XIII do Estado de São Paulo**

Versão Original

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação de Ginecologia e Obstetrícia para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Pós-Graduação em Ginecologia e Obstetrícia

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Duarte

Ribeirão Preto

2017

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho , por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação
Serviço de Biblioteca e Divulgação
Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Cáceres, Félix Hector Rígoli

Uso de sistemas complexos para avaliar modelos de fluxos da Rede de Saúde Materna no Departamento Regional de Saúde XIII do Estado de São Paulo. Ribeirão Preto, 2017

183 f. + 2 CDS

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ginecologia e Obstetrícia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Orientador: Duarte, Geraldo

1. Serviços de saúde materno-infantil. 2. Sistemas Complexos Adaptativos. 3. Regionalização. 4. Assistência a Saúde. 5. Pesquisa em Sistemas de Saúde Pública. 6. Sistema Único de Saúde.

Nome: Félix Hector Rigoli

Título: Uso de sistemas complexos para avaliar modelos de fluxos da Rede de Saúde Materna no Departamento Regional de Saúde XIII do Estado de São Paulo.

Tese apresentada ao Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

Prof.Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

A Paulo Antônio de Carvalho Fortes (*in memoriam*), professor que orientou e alentou desde os primeiros esboços desta pesquisa até seus últimos meses.

AGRADECIMENTOS

A Sergio Mascarenhas, iluminador de pensamentos de muitas gerações, de quem me sinto honrado de ter recebido atenção e carinho, além da maioria das ideias interessantes que consegui colher e expressar nesta tese.

A Geraldo Duarte, amigo e orientador que me deu sua sabedoria e permitiu a inserção de minhas ideias vagas sobre sistemas de saúde no contexto relevante de melhorar a vida das mulheres no momento do parto, algo que Geraldo faz cada dia e cada hora.

A Domingos Alves, que ofereceu além do inapreciável banco de dados que baseia esta tese, o verdadeiro insumo: suas orientações e conhecimento da realidade da região objeto de estudo e as ferramentas para sua análise.

A Helena Ribeiro, que orientou e ajudou na difícil transição da Faculdade de Saúde Pública a Faculdade de Medicina.

A Tiago Canelas, colega de estudos, um agradecimento especial pelo apoio e auxílio na elaboração dos mapas utilizando o software QGIS®, cuja elaboração possibilitou uma de análise clara das relações entre territórios e saúde.

Ao Programa de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, na pessoa do Professor Ricardo Cavalli, pelo acolhimento generoso.

As colegas Rosane Aparecida Monteiro e Natalia Santana Chiari que ofereceram sempre o apoio e o conhecimento dos instrumentos de análise.

Aos funcionários do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto nas pessoas da Suelen Soares Bezerra e da Gabriela Sica F. de Oliveira, com as quais tive a oportunidade de conviver mais proximamente e confirmar o comprometimento profissional diferenciado com o funcionamento da pós-graduação e a disponibilidade para ajudar.

Finalmente a minha mulher, companheira e orientadora na paz do nosso lar, Marina Peduzzi, que muitas vezes deu os conselhos-chave que fizeram a diferença na elaboração desta tese.

EPÍGRAFE

'Never confuse a model with the complex reality underneath'

Vandenbroeck et al, 2007

RESUMO

CÁCERES, Félix Hector Rígoli. **Uso de sistemas complexos para avaliar modelos de fluxos da Rede de Saúde Materna no Departamento Regional de Saúde XIII do Estado de São Paulo**. 2017. 183 f. Tese (Doutorado em Ginecologia e Obstetrícia) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

As características e conceitos dos sistemas complexos adaptativos (SCA) e a dinâmica de sistemas podem ser utilizados como ferramentas altamente efetivas para analisar a organização de um sistema de saúde. Várias das propriedades dos SCA são relevantes para este propósito especialmente a emergência de padrões auto-organizativos. Os objetivos são descrever os fluxos intermunicipais de gestantes para a resolução da gravidez visando compreender os fatores que influenciam estes deslocamentos considerando os recursos hierárquicos disponíveis e propor modelos explicativos da regionalização ao cuidado ligado à gravidez e ao parto e à regulação do sistema. Esta pesquisa aplicou conceitos de sistemas complexos adaptativos para estudo dos fluxos de gestantes entre municípios no sistema de atenção ao parto e puerpério na região de Ribeirão Preto- São Paulo determinando as áreas de captação de pacientes e fatores que influenciam deslocamentos. Para isto foram construídas matrizes de origem-destino das gestantes que tiveram a resolução da gravidez na área do Departamento Regional de Saúde XIII (DRS XIII) sediado em Ribeirão Preto no ano de 2012. Foram utilizadas ferramentas ligadas ao fluxo de altas disponíveis no Observatório Regional de Atenção Hospitalar, aplicando modelos de interação espacial e análise de redes para determinar a suficiência das regiões e sub-regiões para a realização dos procedimentos selecionados e explorar os fatores determinantes dos deslocamentos de pacientes. Em 2012, os hospitais de Ribeirão Preto (sede da DRS XIII) receberam 3807 internações por parto de fora do município, das quais 597 foram provenientes de 114 municípios fora da jurisdição do DRS XIII. Observou-se que 25 % das pacientes se deslocaram a outro município para a resolução da gravidez, percorrendo uma distancia média ponderada de 27 km. Os fluxos de pacientes mostram uma alta concentração em Ribeirão Preto e Sertãozinho, embora grande parte dos casos derivados não requeriam serviços de alta complexidade. O DRS XIII é suficiente como região para a resolução destes casos e se comporta como um

importador de pacientes de uma região mais ampla que compreende ao menos 60 municípios. Vários municípios do DRS XIII também têm serviços suficientes para as necessidades de sua população. O sistema de regulação do estado e do DRS XIII e as preferências dos pacientes, famílias e médicos são determinantes mais importantes dos fluxos que as distancias geográficas. A evolução da demografia e epidemiologia, da geografia política e organizacional do SUS, da oferta de serviços e os comportamentos e preferências dos agentes (usuários, médicos e outros) devem ser analisadas em conjunto como sistemas dinâmicos para compreensão dos fluxos de pacientes e assim reformular as redes de serviços para responder melhor às necessidades da assistência materna e puerperal na região coberta pelo DRS III.

Palavras-chave: Serviços de saúde materno-infantil, Sistemas Complexos Adaptativos, Regionalização, Assistência a Saúde, Pesquisa em Sistemas de Saúde Publica, Sistema Único de Saúde

ABSTRACT

CÁCERES, F. H. R. **Use of Complex Systems Approach to Assess Models of Maternal Care Network Flows in the Regional Health Department XIII of the State of São Paulo.** 2017. 183 f. Tese (Doutorado em Ginecologia e Obstetrícia) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

The characteristics and concepts of complex adaptive systems (CAS) and system dynamics can be used as highly effective tools to analyze the organization of a health system. Several of the properties of an CAS are relevant to this purpose, especially the emergence of self-organizing patterns. Objectives: To describe the inter-municipal flows of pregnant women at the end of the pregnancy, in order to understand the factors that influence these displacements considering the available hierarchical resources and propose explanatory models of the regionalization of care related to pregnancy, delivery and regulation of the system. This research applied concepts of complex adaptive systems to study the flows of pregnant women among municipalities in the maternal care system in the Ribeirão Preto - São Paulo region, determining the catchment areas of patients and analyzing the factors that influence their displacement. For this purpose, the research gathered origin-destination matrices of the pregnant women who had the pregnancy resolution in the area of the Regional Health Department XIII (DRS XIII), based in Ribeirão Preto, for the year 2012. The tools used for these matrices were built in the discharge-flow utility available at the Hospital Regional Observatory webpage. Using spatial interaction models and network analysis it was possible to determine the sufficiency of regions and sub-regions to perform the selected procedures and to explore the determinants of patient travel. In 2012, maternity hospitals in Ribeirão Preto (headquarters of DRS XIII) received 3807 hospitalizations related to deliveries coming from outside the municipality, of which 597 came from 114 municipalities outside the jurisdiction of DRS XIII. It was observed that 25% of the patients moved to another municipality for the events related to the end of the pregnancy, traveling a weighted average distance of 27 km. Patient flows show a high concentration in Ribeirão Preto and Sertãozinho, although a majority of the derived cases did not require services of high complexity. DRS XIII is sufficient as a region to resolve these cases and behaves as an net

importer of patients from a wider region comprising at least 60 municipalities. Several municipalities of DRS XIII also have sufficient services for the needs of their population. The system of regulation of the state and DRS XIII and the preferences of patients, families and doctors are more important determinants of flows than geographical distances. The evolution of demography and epidemiology, the political and organizational geography of the SUS, the service offerings and the behaviors and preferences of the agents (users, doctors and others) should be analyzed together as dynamic systems for understanding patient flows allowing to redesign the service networks to better respond to the needs of maternal and child care in the region covered by DRS XIII.

Keywords: Maternal-Child Health Services, Complex Adaptive Systems, Regional Health Planning, Delivery of Health Care, Public Health Systems Research, Unified Health System

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxos para parto: sistemas predominantemente locais	32
Figura 2. Fluxos para quimioterapia: predominantemente de longa distancia	33
Figura 3. Departamentos Regionais de Saúde do Estado de São Paulo em 2013 ...	48
Figura 4. Algoritmo de decisão na regulação de urgência e “vaga zero”	49
Figura 5. Modelo de determinantes de fluxo	66
Figura 6. Esquema proposto de fatores e fontes de dados para estudo de fluxos de pacientes para resolução da gravidez no DRS XIII	67
Figura 7: Fluxos intermunicipais de internações por gravidez, parto e puerpério na DRS XIII, ano 2012	75
Figura 8. Região ampla para resolução da gravidez, parto e puerpério no DRS XIII	78
Figura 9. Área de captação de partos do município de Ribeirão Preto	83
Figura 10. Área de captação de partos do município de Sertãozinho	84
Figura 11. Área de captação de partos do município de Jaboticabal	85
Figura 12. Área de captação de partos do município de Guariba	86
Figura 13. Suficiência de 75% de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. Municípios com internação no DRS XIII – 2012.....	89
Figura 14. Rede de fluxos de internação por gravidez, parto e puerpério no DRS XIII e outros municípios, São Paulo 2012.....	98
Figura 15. Rede de fluxos de internação por gravidez, parto e puerpério no DRS XIII e outros municípios, expresso em percentagem. São Paulo 2012.....	100
Figura 16. Rede de fluxos de internação por gravidez, parto e puerpério no DRS XIII e outros municípios, excluindo Ribeirão Preto. São Paulo 2012	101

Figura 17. Preferência pelos nichos de Pitangueiras, Barrinha e Pontal ao invés de Ribeirão Preto e Sertãozinho	102
Figura 18: Competição múltipla entre municípios	104
Figura 19. Fatores de influencia dos fluxos de pacientes para resolução da gravidez, região de Ribeirão Preto, 2012.....	110
Figura 20. Modelo comportamental de Andersen.....	125
Figura 21. Sistemas intervenientes no fluxo de pacientes para resolução da gravidez.....	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tipologias de estudos de acessibilidade espacial na atenção primária de saúde, segundo Rigoli 2015 (Adaptado de Guagliardo, 2004).....	31
Tabela 2. Regiões de Saúde do Estado de São Paulo e sua configuração de acordo com o número de município e população estimada em 2010	48
Tabela 3 Distribuição percentual de capacidade instalada (leitos)	75
Tabela 4. Frequência de Procedimentos Médicos (SUS e não-SUS), considerando a procedência (fora da DRS XIII) mas tendo Ribeirão Preto como destino.....	76
Tabela 5. Distâncias ponderadas de fluxo de pacientes para resolução de gravidez, parto e puerpério.	79
Tabela 6. Limites da área de influência de Ribeirão Preto (Smith, 1979).....	80
Tabela 7. Nascimentos esperados e internações realizadas no município de Ribeirão Preto.....	81
Tabela 8. Nascimentos esperados e internações realizadas no município de Sertãozinho	83
Tabela 9. Nascimentos esperados e internações realizadas no município de Jaboticabal	84
Tabela 10. Nascimentos esperados e internações realizadas no município de Guariba	85
Tabela 11. Suficiência de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. Municípios com internação DRS XIII – 2012.....	88
Tabela 12. Suficiência de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. DRS XIII, Microrregião Vale das Cachoeiras – 2012.....	90
Tabela 13. Suficiência de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. DRS XIII, Microrregião Horizonte Verde – 2012.....	91
Tabela 14. Suficiência de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. DRS XIII, Microrregião Aquífero Guarani – 2012	91

Tabela 15. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Ribeirão Preto.....	93
Tabela 16. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Sertãozinho.	94
Tabela 17. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Jaboticabal.....	95
Tabela 18. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Guariba.....	96
Tabela 19. Coeficientes de competição entre municípios selecionados da DRS XIII	103
Tabela 20. Resultados da Análise QAP	103
Tabela 21. Municípios com suficiência para resolução da gravidez, DRS XIII	107
Tabela 22. Distribuição percentual das causas de mortalidade materna na América Latina e nos países desenvolvidos.....	108
Tabela 23. Distribuição percentual das causas de mortalidade materna na América Latina e nos países desenvolvidos.....	118

LISTA DE SIGLAS

AUGE	<i>Plan de Acceso Universal a Garantías Explícitas</i>
CB	Constituição do Brasil
CID	Classificação Internacional de Doenças
CREMESP	Conselho Regional de Medicina de São Paulo.
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DGO	Departamento de Ginecologia e Obstetrícia
DOE	Diário Oficial do Estado
DRS	Departamento Regional de Saúde
FMRP	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
HC	Hospital das Clínicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
LIFO	<i>Little in from outside</i>
LOFI	<i>Little out from inside</i>
MS	Ministério da Saúde
NOAS	Norma Operacional de Assistência à Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
ORAH	Observatório Regional de Atenção Hospitalar
PROVAB	Programa de Valorização dos Profissionais da Atenção Básica
QAP	<i>Quadratic Assignment Procedure</i>
QGIS	<i>Quantum Geographic Information System</i>
REM	Ranking de Eficiência dos Municípios
RRAS	Rede Regional de Atenção a Saúde
SCA	Sistema Complexo Adaptativo
SES	Secretaria Estadual da Saúde
SIM	<i>Spatial Interaction Models</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
USP	Universidade de São Paulo
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

1.	INTRODUÇÃO	20
1.1	Sistemas complexos adaptativos e organizações de saúde: Conceitos e usos	21
1.2	Sistemas de saúde	23
1.3	Uso dos SCA aplicados ao estudo de diferentes campos de conhecimento	23
1.4	Características dos SCA aplicáveis aos sistemas de saúde	25
1.5	Sistemas de saúde e fluxos de pacientes.....	26
1.6	Consequências dos estudos de fluxos de usuários para a conformação do SUS	33
1.7	Análises de sistemas de saúde: enfoques e limitações.....	34
1.7.1	Enfoques	34
1.7.2	Limitações	35
1.7.3	Aspectos específicos dos Sistemas de saúde do ponto de vista dos SCA...	36
1.7.3.1	Circuitos de realimentação em sistemas complexos e a resistência às políticas	36
1.7.3.2	Não linearidade entre causas e efeitos.....	37
1.7.3.3	Ótimos locais e Ótimos Globais.....	37
1.7.3.4	Exploração em profundidade vs. Exploração em extensão	38
1.7.3.5	Emergência de padrões.....	39
1.8	O “problema perverso” dos fluxos de pacientes: distribuição regional de facilidades para resolução da gravidez.....	41

2.	REGULAÇÃO DOS FLUXOS DE PACIENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO	45
2.1	Bases da regulação de fluxo de pacientes e formação dos Departamentos Regionais de Saúde	46
2.2	A regulação dos fluxos de pacientes para internações e na resolução da gravidez	49
3.	JUSTIFICATIVA E CONTEXTO.....	51
3.1	Justificativa	52
3.2	Contexto do estudo.....	52
4.	OBJETIVOS	55
4.1	Objetivo Geral.....	56
4.2	Objetivos Específicos	56
5.	MATERIAL E MÉTODOS.....	57
5.1	Local da pesquisa.....	58
5.2	Participantes	59
5.3	Variáveis do estudo	59
5.4	Fontes de dados.....	60
5.5	Possível Viés	60
5.6	Tamanho da amostra.....	61
5.7	Métodos de análise dos fluxos de pacientes	61
5.8	Análise de interação espacial	62
5.9	Descrição dos modelos	62
5.10	Estratégias de análise	63
5.11	Etapas da operacionalização da pesquisa	69
6.	UTILIDADE PREVISTA DOS RESULTADOS	71
7.	RESULTADOS	73
7.1	Características sócio-demográficas.....	74
7.2	Estruturas de internação.....	74
7.3	Áreas de captação de pacientes dos municípios com internação	77

7.4	Suficiência dos municípios para resolução da gravidez	87
7.5	Processos clínicos envolvidos nos fluxos	92
7.6	Análise de fluxos nas Redes	96
7.7	Competição entre municípios de destino.....	102
7.8	Reconstrução do modelo de fluxos.....	104
7.9	Visão de conjunto dos resultados principais.....	107
8.	DISCUSSÃO	111
8.1	Enfoque logístico	113
8.2	Enfoque de qualidade técnica	115
8.3	Enfoques organizativos e regulatórios.....	119
8.4	Enfoque de preferências dos agentes	123
8.5	Aplicação do modelo de sistemas complexos	125
9.	CONCLUSÕES	129
10.	REFERÊNCIAS	132
	ANEXOS	142

Dentre as várias inquietações do mundo moderno relacionadas à saúde destacam-se aquelas ligadas ao seu aprimoramento qualitativo, acesso e distribuição equitativa. Partindo desta premissa, para fundamentar aprimoramento tão amplo torna-se imperativo que avaliações dos sistemas de saúde e seus fluxos sejam efetivadas, considerando que sejam passos fundamentais que subsidiem mudanças e progresso genuíno. Neste contexto também se impõe a premissa de que para a avaliação da dinâmica de um sistema de saúde e seus fluxos destaca-se a seleção de um instrumento que possa ser o mais adequado para esta finalidade (Samico et al., 2010; Viacava et al., 2012).

O estudo do padrão de fluxos de pacientes para a resolução da gravidez de uma determinada região utilizando sistemas complexos adaptativos pode fornecer subsídios para compreender com mais detalhes o alcance da organização do Sistema Único de Saúde (SUS) em uma comunidade (Agostinho, 2003; De Savigny et al., 2009). Eventualmente, estas experiências focais podem servir como referencial teórico e prático para avaliações desta natureza em todas as regiões do Brasil.

1.1 Sistemas complexos adaptativos e organizações de saúde: Conceitos e usos

De acordo com Agostinho (2003), considera-se como Sistemas Complexos Adaptativos (SCA) “organizações em rede, formadas por inúmeros agentes, os quais são elementos ativos e autônomos, cujo comportamento é determinado por um conjunto de regras e pelas informações a respeito do seu desempenho e das condições de seu ambiente imediato”.

O que caracteriza o fato do sistema complexo ser adaptativo liga-se às características de sua atuação em conjunto e, seguindo algumas leis, influenciarem e mudarem gradativamente o sistema, permanecendo, no entanto, com parâmetros de estabilidade global. Estes sistemas são capazes de reagir globalmente se adaptando a mudanças do ambiente, evoluindo no limite do caos. Maiores complexidades podem levar a desintegração ou ‘caos’ enquanto uma complexidade decrescente configura uma situação estática (Mitchell, 2009). Esta definição é extremamente atraente visto que permite analisar os sistemas de saúde da perspectiva dos SCA. No entanto, diversos autores resistem a oferecer uma

definição única, tentando se aproximar do conceito a partir de suas características principais. Esta resistência é justificável do ponto de vista heurístico, devido à evolução rápida de estudos da complexidade e as dúvidas frente à aplicação do quadro teórico da complexidade na abordagem das organizações sociais (Schneider & Somers, 2006).

Sabe-se que o paradigma da complexidade adaptativa deriva do estudo de sistemas físicos e biológicos e só recentemente está sendo aplicado a sistemas de saúde (Homer, 2006; De Savigny et al., 2009). O paradigma do SCA é, portanto, uma ferramenta de análise que permite enxergar relações entre conjuntos de elementos, mas apresentam propriedades pouco compreendidas até pouco tempo atrás. Segundo Plsek et al. (2001) os sistemas complexos são “sistemas de sistemas” contidos uns em outros e com interações permanentes e significativas. Nesse sentido é importante ressaltar que no contexto desta proposta o uso do termo “sistema complexo” se refere à concepção apresentada acima e, portanto, diferente do uso coloquial do termo “sistema complexo” que é frequentemente aplicado às complicações da organização e às dificuldades de acesso ao sistema sanitário. No contexto desta proposta o uso do termo “sistema complexo” ou “complexidade” será restrito a uma definição mais formalizada. Dada a representação “holográfica” (Morin, 2008) da totalidade em cada uma das partes, existem numerosos circuitos de retroalimentação positiva ou negativa que reforçam a relação não linear entre supostas “causas” e “efeitos”, como explicitado no documento com o qual a *World Health Organization* (WHO) começou a aplicar o conceito de complexidade ao sistema de saúde:

“Every intervention, from the simplest to the most complex, has an effect on the overall system, and the overall system, has an effect on every intervention” (De Savigny et al., 2009; p. 19).

Como se sabe, o paradigma dos SCA começou a ser aplicado ao estudo de organizações sociais visto que estas organizações apresentam muitas características comuns aos SCA, especialmente a presença de agentes múltiplos, independentes e inter-relacionados, a capacidade de evoluir e apresentar mutações, mantendo algumas características básicas constantes e o fato de não poder deduzir os efeitos a partir da análise das supostas causas. Como observado por Agostinho (2001), “as organizações humanas são sistemas cujas partes são sistemas ainda

mais complexos do que elas”. Em relação à análise de sistemas de saúde usando esta categoria analítica Begun et al. (2003; p. 254) assinalam que :

“....the health care ‘system’ continues to defy control- it is a machine that appears to have a mind of its own”.

1.2 Sistemas de saúde

Segundo a WHO (2007), sistemas de saúde podem ser definidos desta forma: “O Sistema de saúde é composto por todas as organizações, pessoas e ações que tem como propósito promover, recuperar ou manter a saúde”. Portanto, baseado nestes princípios, para os objetivos do presente documento será considerado que um sistema de saúde é um sistema complexo adaptativo, representado pelo conjunto de organizações, pessoas e ações denominados “agentes” interdependentes com capacidade de propor estratégias, de auto-organização e de evolução, orientados sempre à promoção, recuperação ou manutenção da saúde de indivíduos e comunidades.

1.3 Uso dos SCA aplicados ao estudo de diferentes campos de conhecimento

Cada época tem seus paradigmas para compreender a realidade de seu tempo. Algumas vezes a realidade é muito complexa e possivelmente inabordável com metodologias racionais, no entanto, o uso de paradigmas permite certa forma de domínio sobre conjuntos de fenômenos de difícil compreensão, fazendo possíveis algumas formas de intervenção.

Sem dúvidas, o uso da mitologia na antiguidade permitiu, sob uma pretensão semelhante à atual ciência, intervir numa natureza hostil por meio de oferendas ou condutas com redução de incertezas (Samaja, 2003). No Renascimento, o desenvolvimento da física e da mecânica transformou a visão da realidade em um símil das leis recentemente descobertas, permitindo que o universo fosse entendido como uma máquina Newtoniana ou um relógio eterno. A eclosão produtiva e financeira da Revolução Industrial e a descrição de supostas "leis" econômicas também criaram seu paradigma da realidade entendendo a humanidade desde o ponto de vista do homo econômico e do mundo como um conjunto de recursos escassos.

No século XIX o avanço nas ciências biológicas permitiu que a biologia e a sociedade fossem observadas como fenômenos que obedecem às mesmas leis. Neste caminho, de apreender a realidade por meio de paradigmas que brindam explicações parciais, a segunda metade do século 20 assistiu desenvolvimentos espetaculares nas áreas da biologia e da tecnologia da informação, interagindo por meio de crescimentos exponenciais da massa de informação disponível e, sobretudo, da interação dos vários campos do conhecimento. O uso dos conceitos de sistemas orgânicos e a quase natural aplicação do conceito de programas no campo das sequências de aminoácidos do DNA e a recíproca aplicação da genética na computação (Holland 1997), adicionados à expansão exponencial da colaboração remota de cientistas, criou uma revolução ainda em curso. Adicionalmente, a compreensão mais profunda dos mecanismos existentes dos sistemas de informação, brindou aos cientistas a ideia de sistemas, uma compreensão das relações entre componentes, com circuitos de realimentação e programas de funcionamento. Os corpos e as organizações deixaram de ser percebidos como relógios e passaram a ser entendidos como máquinas cibernéticas, com entradas, processadores, saídas e circuitos de retroalimentação. Esta concepção inicial da cibernética, popularmente conhecida como Teoria de Sistemas, ainda não incorpora a complexidade das interações entre múltiplos sistemas e agentes, em parte por não existirem os mecanismos de computar e reunir a quantidade de informações que é necessária para enxergar essa complexidade. Como parte dessa evolução da compreensão, os últimos anos do século 20 e começo do 21, são testemunhas dos impactos da convergência acelerada da informática de grandes volumes de dados, biologia e evolução. Uma das áreas que resulta dessa convergência é a capacidade de entender e descrever melhor fenômenos resultantes de interações múltiplas de agentes independentes, das quais emergem propriedades não previstas.

Estudos de casos tão diversos como a capacidade dos superorganismos, a evolução dos chamados insetos sociais (formigas, abelhas), a ordem por trás do caos das cidades modernas e o funcionamento coerente, porém desestruturado do cérebro, são resultados desta compreensão ampliada (Johnson 2003). A emergência de padrões não resultantes da somatória de partes foi ainda mais evidente a partir do século 21 com a expansão ainda inacabada das redes de relacionamento, que baseadas na explosão da internet, estão ainda capturando nossa compreensão da realidade (Christakis & Fowler, 2011). Assim, o paradigma

que visualiza sistemas de interação de agentes independentes e interdependentes, com capacidade de adaptação e de evolução, com suficiente quantidade de interações para constituir um sistema complexo, permite compreender também outros fenômenos, especialmente os sociais. Não se pretende aqui que o paradigma SCA seja a melhor explicação para compreender os sistemas de saúde (objetivo desta pesquisa), mas apenas somar esta perspectiva a outras já existentes e utilizá-la para melhor explorar o sistema de saúde e suas dinâmicas. Cabe aqui uma precaução: na medida em que muitos dos estudos que descrevem SCA derivam dos campos da física e da biologia, no momento de aplicar este paradigma ao campo das organizações humanas corre-se o risco de incidir no mesmo erro (às vezes trágico) dos que aplicaram com superficialidade o paradigma evolucionista às sociedades humanas.

A aplicação simplificada do Darwinismo aos processos sociais, utilizando os conceitos da seleção natural e a sobrevivência dos mais aptos tem sido indicada como origem de múltiplas ideologias vinculadas ao racismo e ao totalitarismo (Leonard 2009). Portanto, torna-se necessário distinguir quanto pode ser aproveitado da potência explicativa dos sistemas complexos para compreender melhor o SUS, e ao mesmo tempo evitar falsas analogias que utilizam um paradigma transplantado fora das circunstâncias nas quais possa ter aplicação consistente. A esperança é manter presente ao longo da pesquisa esta precaução e tentar sujeitar as conclusões aos resultados observados, com cuidados extras antes de estender as conclusões a outros campos do conhecimento.

1.4 Características dos SCA aplicáveis aos sistemas de saúde

O início da minha preocupação pessoal com o fenômeno da complexidade nos sistemas de saúde data de 1983, ano em estudamos os impactos da complexa estrutura urbana nos mecanismos de regionalização dos sistemas de atenção primária (Arrogo et al., 1983). Posteriormente, o trabalho com recursos humanos da saúde se revelou como um bom exemplo de como uma miríade de agentes independentes (os trabalhadores da saúde) interagem e reagem para reconfigurar o sistema de saúde em múltiplas e inesperadas formas (Rigoli & Dussault, 2003). Em ambos os casos, por falta de conhecimento de que existiam explicações que ultrapassavam as relações de causalidade, não foi possível fazer estas inferências.

Hoje, uma vez apreendido o conceito dos sistemas complexos, será mais fácil verificar que os mecanismos típicos de multiplicidade de agentes, padrões emergentes, auto-organização evolutiva, circuitos de *feedback* e relações não lineares estavam presentes na realidade dos sistemas de saúde.

Os Sistemas Nacionais de Saúde, de acordo com a precitada definição da WHO são conjuntos heterogêneos de agentes (indivíduos e organizações) cujo fim principal é a promoção, proteção e recuperação da saúde dos habitantes do país (WHO, 2007). Na definição de Lobato & Giovanella (2012) o sistema de saúde pode ser definido como:

“.....o conjunto de relações políticas, econômicas e institucionais responsáveis pela condução dos processos referentes à saúde de uma dada população que se concretizam em organizações, regras e serviços que visam a alcançar resultados condizentes com a concepção de saúde prevalecente na sociedade”.

Estas definições, que podem parecer genéricas e inespecíficas, revelam a natureza dos sistemas complexos, constituídos por agentes múltiplos, com algumas características que os impulsionam para fins comuns, o que os leva a interagirem de forma permanente. Neste documento será feito um recorte mais específico, focando no sistema nacional de cuidados à saúde. Como assinalado por Lobato & Giovanella (2012), este sistema nacional de saúde se desenvolveu recentemente, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, como uma forma de reconhecimento por parte do Estado da necessidade de controlar e garantir ofertas de serviços curativos como parte do bem-estar social e do desenvolvimento. Estes sistemas de saúde podem se localizar em um espectro que vai desde aqueles altamente estruturados, em forma de sistemas nacionais unificados e públicos, até estruturas frágeis de coordenação de provedores privados.

1.5 Sistemas de saúde e fluxos de pacientes¹

Muitos dos esforços organizativos de sistemas hierarquizados e por níveis de complexidade, desde a proposta de sistema regionalizado de Dawson (1920) para o

¹Baseado em Canelas & Rigoli (2017) e Ribeiro (2017)

Ministério da Saúde Britânico no começo do século XX, pressupõem que territórios e população são entidades relativamente constantes e biunívocas. Além disto, pressupõem que, definido um território, automaticamente se inclui a sua população do mesmo modo que tradicionalmente os censos contabilizavam as terras, os animais e os habitantes de cada comarca do reinado.

Baseados nesta suposição quase inerente e não questionada, muitas das propostas de sistemas de saúde criam unidades territoriais de saúde, do mesmo modo que os estados se organizam em territórios políticos (nações e entidades sub-nacionais) que alocam as pessoas a polígonos desenhados em um mapa. É verdade que, como estabelecido por Winston Churchill: “desenhamos nossas estruturas e elas à sua vez nos redesenham” resultando em fronteiras, as vezes puramente artificiais², acabam sendo definidoras de identidades. A aceitação universal dos conceitos de território/população para fins de governo e planejamento é tão universal que muitas vezes se esquece que o território é primeiro e, principalmente, uma convenção social, que muitas vezes se apoia em fatos da história e pode ter fundamentos na geografia física. Para Smith (1995), os chamados limites *bona fide* são apoiados em elementos físicos, os *fiat* são criados por convenção social.

Portanto, o que vai ser desenvolvido nesta pesquisa não pretende negar a materialidade e relevância dos territórios para a organização dos sistemas de saúde, mas pôr em questão seu caráter organizador dos sistemas e sugerir a introdução de critérios complementares para o planejamento da atenção à saúde.

Os mapas da versão original do Relatório Dawson mostram um formato (ver Anexo I), repetido até hoje, da organização no território de níveis de complexidade crescente de serviços de saúde, que posteriormente foi chamada de regionalização de serviços de saúde (Dawson, 1920).

Nas origens do planejamento sanitário regional e até meados do século XX, o binômio território/população era considerado razoavelmente estável, devido a que as divisas entre territórios durante muito tempo, estavam constituídas por barreiras naturais (rios, montanhas, entre outras barreiras) e os fluxos humanos enfrentavam distâncias importantes se comparadas com os meios de transporte e comunicação existentes. Sempre existiram movimentos transfronteiriços e globais de larga escala

² Divisas entre territórios da África Subsaariana definidas na conferência de Berlim em 1884, as quais originaram “nações” até então inexistentes. Esta medida gerou conflitos que permanecem até hoje.

(Cohen, 2004), mas a aceleração de movimentos e intercâmbios das últimas décadas vão tornando cada vez mais irrelevantes as divisas políticas e as distâncias geográficas. Neste contexto de sistemas hierarquizados e por níveis de complexidade vigentes, as tecnologias do geoprocessamento podem ser úteis não só para apresentar, visualizar e questionar o caráter organizador das regiões de saúde, mas sim também para ajudar aos planejadores das futuras divisões territoriais.

Como se sabe, existem muitas indicações da necessidade de incluir nos estudos dos espaços sanitários os fluxos dos usuários que, como agentes de um sistema complexo, constroem uma rede própria de uso das facilidades públicas ou privadas. Este uso aparentemente caótico não responde necessariamente as determinações dos planejadores e muitas vezes não atende as prescrições das portarias, consórcios, contratos de ação pública e divisões regionais que os governos criam. Os fluxos que escapam das normas criadas, são considerados um problema a ser disciplinado, a partir dos múltiplos mecanismos de regulação, no entanto os mesmos podem indicar novos padrões emergentes para reordenar a oferta de serviços.

A existência de sistemas de informação mais potentes permitiu na última década o análise destes fluxos e movimentos para muitos fins, utilizando diferentes métricas e estratégias. Uma primeira aproximação de caráter geral foi publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que vem estudando nos últimos vinte anos os fluxos de pessoas que utilizam os bens e serviços das principais cidades brasileiras utilizando métricas para avaliar os deslocamentos de pessoas entre as urbes (viagens, procura de bens e serviços, entre eles os serviços de internação hospitalar). Estes estudos tiveram como objetivo a conformação das chamadas Regiões Metropolitanas (IBGE, 2008). A maior parte dos enfoques de fluxos de pessoas numa região utiliza a chamada Teoria do Lugar Central, entende o país como um fractal de hierarquias entre cidades de diferentes escalas, interdependentes e conectadas (Derrible, 2012; Levinson, 2012). Devido ao fato que a atração do “Lugar Central” (a grande cidade) vai perdendo força a medida que a distância aumenta, esta pode ser mensurada em uma função de fluxo *versus* distância que se comporta como uma equação gravitacional com limiares que delimitam as regiões de influencia de cada área metropolitana.

Estudos realizados por Oliveira (2007) e Andrade et al. (2012) utilizaram um modelo gravitacional e a Teoria do Lugar Central para estabelecer uma proposta de regionalização para o Estado de Minas Gerais. Devido à progressiva implantação de sistemas de identificação de usuários que registram o lugar de residência e o lugar de uso de serviços, este mapeamento de fluxos pode ser cada vez mais preciso. O sistema existente no Município de São Paulo (SIGA Saúde), permite por exemplo, estabelecer os lugares de origem dos pacientes de diversos hospitais materno-infantis, permitindo compreender melhor as preferências das mães de acordo com variáveis de lugar de trabalho e vias de transporte (Dos Santos et al., 2014). Em 2012, Cecílio et al. estudaram, a partir de depoimentos de usuários, seus percurso nas supostas “redes temáticas” e o uso de serviços que não necessariamente correspondiam ao previsto na estruturação das ditas redes.

Nos estudos das áreas de influência de hospitais é bastante utilizado um modelo de mercado, proposto originalmente por Elzinga & Hogarty (1973, 1978), que estudaram o problema da distância na constituição de mercados concorrenciais, determinando que a dimensão (econômica ou tecnológica) do provedor de um bem ou serviço pode equivaler a uma força gravitacional afetada por uma função de decaimento da atração vinculada à distância (*decay function*). Portanto, pode-se estabelecer qual é a área de atração daquele provedor, estimando quantos clientes de uma área vizinha saem para outro provedor, parâmetro chamado LOFI (*little out from inside*), e quantos clientes entram na área de influência vindos de outras localizações, parâmetro denominado LIFO (*little in from outside*). Fixando certo patamar de LOFI/LIFO, pode se delimitar uma área de influência dos fluxos. No estado de São Paulo, Yazlle Rocha et al. (2015) utilizaram métodos semelhantes para calcular o chamado índice de eficiência migratória, calculado como um quociente entre “invasão” e “evasão” de pacientes entre os municípios.

Aos efeitos da modelagem, Frech et al. (2004) propõem a construção de um algoritmo de busca nos municípios contíguos, aplicado ao estudo dos fluxos de pacientes que permite, em grandes bases de dados como a que se utiliza nesta proposta, explorar através de um algoritmo, diferentes níveis de fluxos regionais em forma semelhante à proposta de Rocha et al. (2015).

Existem estimativas dos chamados índices de fluxos trans-fronteiriços (*cross-boundary flows*) que quantificam para diversos procedimentos quanto da demanda provém de fora dos limites geográficos da região política (Health Ontário, 2012).

Estes sistemas servem para estimar compensações orçamentárias nos sistemas de saúde que recebem alocações financeiras por população de referência. Como estabelecido originalmente por Bosanquet & Middleton (1987), o problema dos fluxos transfronteiriços de pacientes começa quando as divisas políticas entre regiões de saúde não correspondem às divisas naturais ou *bona fide* (barreiras geográficas). Devido ao desenvolvimento da infraestrutura de comunicações, esta falta de correspondência é cada vez mais frequente. Todos estes enfoques devem também levar em conta o fato de que os fluxos de utilização de serviços de saúde são parte de um fenômeno no qual intervém simultaneamente a necessidade de um determinado serviço, a oferta do mesmo em um determinado lugar e as dificuldades de acessar esse “determinado lugar”. No caso de serviços públicos, este último fator está relacionado à distância que os usuários devem percorrer modulado pelas dificuldades de acesso. Esse conceito é chamado de impedância, semelhante ao fenômeno físico de resistência ao movimento de energia.

Em 2004, Guagliardo revisou os estudos de acesso à atenção primária de saúde e propôs considerar simultaneamente acessibilidade e disponibilidade no conceito de Acessibilidade Espacial. Este conceito tenta medir quanta facilidade/dificuldade de uso de serviços pode ser mensurada com evidências empíricas incluindo não só a demanda efetivada, mas também a potencial. Os estudos para apreender as dimensões da “Acessibilidade Espacial” podem ser resumidos numa matriz que avalia conjuntamente o acesso potencial ou efetivo, nas dimensões geográficas ou não geográficas. Na tabela 1 estão resumidas as tipologias de estudos de acessibilidade espacial na atenção primária de saúde citadas por Guagliardo (2004) e adaptadas por Rigoli (2015).

Tabela 1. Tipologias de estudos de acessibilidade espacial na atenção primária de saúde, segundo Rigoli 2015 (Adaptado de Guagliardo, 2004)

Acesso			
Potencial	Efetivo		
Estudos de distância que não medem uso de serviços.	Estudos do uso de serviços considerando a distância (Impedância, estudos gravitacionais).	Espacial-geográfico	D i m e n s õ e s
Estudos de barreiras econômicas e culturais que não medem uso de serviços.	Estudos da utilização de serviços que não consideram fatores geográficos, mas outros tipos de variáveis (preço, fatores culturais).	Não geográfico	

Um modelo matemático dos mecanismos envolvidos nos fluxos trans-territoriais dos usuários do sistema de saúde foi desenvolvido por Oliveira (2004) para o sistema nacional de saúde de Portugal. A autora construiu um modelo preditivo dos diferenciais de uso de hospitais por regiões geográficas sob o pressuposto que os fluxos diferenciais para diferentes regiões deveriam refletir a localização geográfica (distância), a disponibilidade e características gerais da oferta de serviços de cada hospital, os diferenciais de necessidades de atenção dos pacientes de cada região e a suficiência e resolutividade da atenção básica em cada região.

Como cada procedimento e necessidade de serviços resulta em fluxos diferentes, fica questionado o conceito de região ou rede regional como conceito unívoco. Surge a pergunta de como definir a suficiência de uma rede regional para otimizar as escalas de atuação, a economia dos recursos e os deslocamentos dos usuários. Os fluxos intermunicipais para procedimentos como a resolução da gravidez são bastante limitados a regiões contíguas (Figura 1) e poderiam ser contidos numa rede regional semelhante em tamanho às microrregiões do IBGE. Isto é lógico, pois a resolução da gravidez, na maioria das vezes é de caráter emergencial e não sujeita-se a ser prestada em locais distantes sem risco objetivo para a saúde materna e perinatal.

Figura 1. Fluxos para parto: sistemas predominantemente locais

Fonte: Viacava et al.(2014)

Para procedimentos complexos é possível que sejam resolvidos em uma rede de alcance nacional ou pelo menos pela coordenação de vários estados do país, atualmente com pouca capilaridade no Brasil. Um mapa dos fluxos de pacientes que são submetidos a quimioterapia (um procedimento ambulatorial e prolongado que não deveria ser feito longe da residência do paciente) mostra como existe uma concentração máxima em poucos centros do Sul-Sudeste, forçando longos (e seguramente penosos) deslocamentos, conforme Figura 2.

Figura 2. Fluxos para quimioterapia: predominantemente de longa distância

Fonte: Viacava et al. (2014)

1.6 Consequências dos estudos de fluxos de usuários para a conformação do SUS

O SUS está organizado em forma territorial, descentralizado com gestores federais, estaduais e municipais. Devido a existência de muitos mecanismos de transferência de financiamento de um nível de governo para outro. Desde sua criação, os estudiosos do SUS tem se preocupado com os mecanismos de economia de escala de “sistemas de saúde” municipais tão pequenos como Borá, de 836 habitantes ou tão grandes como São Paulo com aproximadamente 12 milhões. De fato, existe um conjunto de normas centrais, chamadas Portarias do Ministério da Saúde, que regulam muitos aspectos dos fluxos de pacientes e recursos dentro do SUS. Como exemplo das tentativas repetidas e ainda inacabadas de encontrar uma fórmula otimizada de economia de escala para os sistemas de saúde dos municípios e dos estados. São múltiplas as normas de regionalização sanitária e de

conformação de redes de serviços dentro do SUS. Estas normas têm evoluído, sem produzir frutos, por muitos estágios, desde a pactuação integrada, os esforços em constituir consórcios públicos, as redes regionais e, atualmente, os Contratos Organizativos de Ação Pública (Fleury, 2007; Brasil, 2011). No entanto, subjazem a estas iniciativas outros processos mais profundos que poderiam ser estudados. Neste sentido os estudos de fluxos dos usuários do SUS podem ser indicadores do que, na teoria dos sistemas complexos adaptativos chamam-se padrões emergentes auto-organizativos. Os cidadãos, agentes independentes, se movimentam dentro do SUS seguindo diferentes gradientes de necessidades. Ao mesmo tempo indicam quais são os melhores formatos de organização regional. Complementarmente, esses fluxos indicam com maior precisão possíveis necessidades de investimentos de recursos materiais e humanos, como pode ser notado observando os fluxos de pacientes para procedimentos de quimioterapia. O panorama descrito não passa despercebido para as autoridades da saúde que tentam organizar estes fluxos utilizando os chamados mecanismos de regulação do acesso. Uma análise detalhada destes mecanismos de regulação será elaborada mais adiante.

1.7 Análises de sistemas de saúde: enfoques e limitações

1.7.1 Enfoques

A análise do sistema de saúde brasileiro e dos sistemas de saúde no mundo é objeto de vários estudos e não é o propósito deste projeto avaliar ou comparar diferentes tipos de sistemas de saúde. No entanto, para delimitar melhor o enfoque será feita uma breve descrição dos diferentes olhares que podem ser aplicados ao estudo dos sistemas nacionais de saúde e ao SUS, em particular. Entre as mais usuais pode-se mencionar:

- a) Uma visão econômica que possa explicar o sistema como um fluxo de recursos econômicos (incluindo fatores produtivos diferentes do dinheiro, tais como pessoas e tecnologia) que assegura um conjunto de serviços para dar satisfação a demandas percebidas de uma população. Todos estes elementos (conjunto de serviços, satisfação, demandas) são historicamente determinados de acordo com o desenvolvimento produtivo e tecnológico (Folland et al., 2007).

- b) A visão sócio-técnica tenta compreender o sistema de saúde como uma resposta organizada do sistema de conhecimentos técnico-científicos para um conjunto de necessidades de saúde de uma população determinada, em um momento específico. Esta visão, que tem sido classicamente denominada de Planejamento de Saúde, avalia com critérios epidemiológicos a situação de agravos de saúde da população e aloca soluções existentes a cada um desses agravos. Face à existência de restrições de recursos presentes em qualquer contexto, este enfoque utiliza critérios de priorização de ações sistêmicas. Este tipo de enfoque inclui outros elementos do sistema não vinculados ao combate direto às doenças, mas em sua profilaxia, tais como a promoção de saúde e a vigilância sanitária. No entanto, a lógica que determina a análise é a confrontação de um panorama epidemiológico *vis-a-vis*, um pacote tecnológico de intervenções, com as restrições econômicas como pano de fundo (WHO, 2000).
- c) A visão de sistema de direitos concebe o Sistema de Saúde como um subsistema dentro das garantias de segurança frente aos infortúnios e, portanto, um pilar de asseguramento do direito fundamental à vida. Deste ponto de vista, muito bem desenvolvido na “Constituição Brasileira de 1988”, a cidadania envolve um conjunto de direitos sociais, entre eles, a atenção à saúde. Portanto, o Sistema de saúde é a construção jurídico-institucional que responde à garantia desse direito. Esta visão define de forma importante a estrutura de governança do sistema de saúde, já que esta estrutura é, em última análise, a encarregada de cumprir a missão legal do sistema (Santos, 2010).

1.7.2 Limitações

Os Sistemas Nacionais de Saúde (entre eles o SUS) têm sido analisados sob todos os ângulos. Todos podem explicar algumas características do sistema e iluminar problemas e carências que demandam aperfeiçoamentos. Como sempre, uma visão desde um ângulo específico, leva a uma linha de ação particular, que por sua vez necessita de enfoques complementares para corrigir outros aspectos cruciais que o enfoque adotado não considera.

Uma análise que utilize o enfoque econômico detectará que as características cruciais da cultura e das preferências do público são imperfeições do mercado, as quais deverão ser corrigidas por meio de preços diferenciais ou de incentivos

positivos e negativos. O enfoque econômico, previsivelmente considera que a população tanto do lado dos ofertantes de serviços ou dos demandantes dos mesmos, atua sempre dentro de coordenadas e motivações reduzidas à produção e ao consumo. Ao mesmo tempo, uma visão sócio técnica estrita possivelmente não considere em forma integral a distribuição de poder na sociedade e os fatores econômicos que baseiam uma determinada ação de saúde. Podem, como no caso do plano chileno de saúde denominado *Plan de Acceso Universal a Garantías Explícitas* (AUGE), restringir o acesso de importantes grupos sociais às ações de saúde porque não cumprem com os requisitos técnicos requeridos para serem priorizados, criando múltiplos dilemas éticos (Zuñiga, 2011). Finalmente, a afirmação do Artigo 196 da Constituição do Brasil (CB) apontando que “A saúde é direito de todos e dever do Estado” (Brasil, 1988). Com o conteúdo de direito universal que carrega, na realidade levanta imediatamente questões que devem ser respondidas utilizando os enfoques econômicos (quem paga por isto?) e sócio- técnicos (que atos e procedimentos se incluem na palavra “Saúde”?). Considerando o direito emprestado pelo Artigo 196 da CB, verifica-se que na sua discussão frequentemente se omite o fato de que “todo direito supõe uma base econômica e uma equação redistributiva por trás de cada definição programática”.

1.7.3 Aspectos específicos dos Sistemas de saúde do ponto de vista dos SCA

1.7.3.1 Circuitos de realimentação em sistemas complexos e a resistência às políticas

Os sistemas complexos têm internamente circuitos que conectam os agentes. No sistema de saúde existem múltiplos mecanismos de comunicação entre agentes, seja por via da economia do sistema, da comunicação de padrões tecnológicos, da influência das corporações profissionais, entre outros (Vieira et al., 2007). Em 2003, Rigoli & Dussault mapearam como a reação dos trabalhadores moldava por *feedback* as políticas de reforma estrutural do setor saúde, formando "ciclos" que moldavam os resultados de implementação, além das intenções dos formuladores em um caso claro de resistência às políticas.

Outro circuito de retroalimentação bem conhecido, que vem assombrando os planejadores de saúde há algum tempo é a interação entre eficiência hospitalar e qualidade de serviços, variáveis que repercutem negativamente sobre a eficiência nosocomial. As tentativas variadas de redução de tempo de permanência hospitalar resultam em altas sem justificativas, as quais podem resultar reinternações de custo elevado. Este é um bom exemplo dos chamados “problemas perversos”, dos mecanismos adaptativos dos sistemas de saúde (nem sempre benéficos) e da resistência às políticas (Clarke, 1997; Thomas et al. 1997).

1.7.3.2 Não linearidade entre causas e efeitos

Devido aos longos intervalos de tempo e às complexas estruturas que intermediam as políticas e as reações dos atores, os efeitos das políticas podem não só serem paradoxais, como apresentarem resultados desproporcionais em relação à política a que reagem, configurando a chamada não-linearidade, típica dos sistemas complexos (Vieira et al. 2009). Devido a esta não linearidade, existe uma crescente prevenção em relação a estudar relações causa-efeito em intervenções de política em sistemas de saúde, utilizando modelos causais similares àqueles utilizados para ensaios clínicos (Shiell et al., 2008). Um exemplo recente (ainda não bem estudado no caso do SUS) é a dificuldade de fixar profissionais nas equipes de saúde da família, levando a criar programas de estímulos econômicos e acadêmicos para médicos em uma iniciativa denominada “Programa de Valorização dos Profissionais da Atenção Básica” (PROVAB). Como era de se esperar, parte dos médicos que trabalhava no Programa de Saúde da Família ou na atenção básica dos municípios migrou por diferenças para estes esquema em decorrência das diferenças salariais. Como resultado o saldo total de fixação de médicos na atenção básica foi bem menor que o esperado, aspecto amenizado apenas tangencialmente com a chegada de médicos estrangeiros (Programa Mais Médicos).

1.7.3.3 Ótimos locais e Ótimos Globais

Os agentes de um SCA têm tendência a explorar uma série importante de possíveis opções para ação. No entanto, por encontrar aleatoriamente opções relativamente satisfatórias é comum que esta exploração tenda a convergir para os

chamados ótimos locais, “desprezando” possíveis outros melhores, que poderiam se denominar ótimos globais (Agostinho, 2001; Axelrod 2001; Schneider et al., 2006). Este fenômeno, denominado “Racionalidade Limitada” (Simon, 1962), à qual alguns autores vinculam às organizações humanas é um importante impedimento ao aperfeiçoamento dos sistemas. Muitas vezes cria “acidentes congelados” que são de uma funcionalidade menor do que poderia ser alcançada utilizando outras opções. Aplicando este conceito ao SUS, seria plausível concluir que a configuração municipalizada da estrutura do Sistema de Saúde pode ser considerada um acidente congelado, um resultado ótimo local, adaptado à correlação de forças dos gestores políticos das Conferências Nacionais de Saúde dos anos 80 que moldaram a Constituição de 1988 (Fleury, 2007).

1.7.3.4 Exploração em profundidade vs. Exploração em extensão

Um comportamento que os SCA apresentam e que permite evoluir superando os limites da contradição entre ótimos locais e ótimos globais é a tendência dos agentes a explorar os diferentes espaços (opções) do conjunto de oportunidades disponíveis. Esta exploração tem em geral duas modalidades, aquela na qual os agentes encontram reforços com *feedback* positivo e aquela que abriga os agentes que fazem exploração de novos territórios. Em Inglês, essas duas condutas correspondem a dois verbos diferentes: *exploitation* no primeiro caso e *exploration* no segundo. O equilíbrio entre uso de recursos para exploração em profundidade e exploração em extensão é uma equação crucial, devido ao fato de que a exploração em extensão (a experimentação e inovação de novos modelos) representa custos elevados e os resultados são incertos. Ao mesmo tempo, manter uma exploração em profundidade implica renunciar a encontrar formas melhores de alcançar os resultados almejados (Mitchell, 2009). Olhando este aspecto no SUS é pertinente se perguntar qual deve ser o peso relativo da exploração em profundidade de esquemas organizativos já conhecidos e provados e qual deve ser o papel da inovação e experimentação com esquemas alternativos?

1.7.3.5 Emergência de padrões

Como resultado das características anteriormente descritas, os SCA apresentam padrões de comportamento relativamente uniformes e estáveis sem necessariamente obedecerem a uma autoridade central. Vários autores analisando SCA em diferentes momentos e áreas descreveram como é a evolução e adaptação dos SCA às condições do ambiente e selecionaram padrões de comportamento que podem parecer guiados por decisões centralizadas racionais, mas que na verdade são um produto evolutivo que pode ser replicado por algoritmos computacionais (Holland, 1997; Axelrod, 2001; Johnson, 2003; Christakis & Fowler, 2011; Wilson, 2012).

Múltiplas soluções teóricas propostas para o dilema *Exploration* vs. *Exploitation* e outras situações de complexidade similar como os referidos anteriormente utilizam rodadas múltiplas de soluções aleatórias de tipo Monte Carlo, os quais conseguem simular grande número de ensaios e erros que levariam séculos de experimentação sem a ajuda de computadores. No caso do estudo de sistemas de saúde, em particular do SUS, é possível analisar o fluxo de pacientes dentro do sistema como um caso de emergência de padrões. De fato, existe um conjunto de normas centrais e locais que regulam muitos aspectos do fluxo de pacientes e recursos dentro do SUS. Entre elas vale a pena considerar de forma especial as múltiplas normas de regionalização sanitária e de conformação de redes de serviços dentro do SUS. Estas normas têm evoluído, desde a pactuação integrada, os esforços em constituir consórcios públicos, as redes regionais e atualmente os Contratos Organizativos de Ação Pública (Fleury, 2007; Brasil, 2011).

Em 2011, Viana & Lima contabilizaram até aquele ano seis ciclos de regionalização e descentralização desde a criação do SUS em 1990 (Viana & Lima, 2011). No entanto, subjazem a estas iniciativas outros processos mais profundos que poderiam ser estudados como a emergência da organização do SUS: os fluxos de pessoas entre os diferentes hospitais e outras instituições do sistema.

Os cidadãos, tanto na qualidade de trabalhadores quanto na de usuários do sistema de saúde são agentes independentes e interdependentes (sejam como tomadores de decisão, prestadores de serviços ou demandantes dos mesmos). Eles dão forma ao SUS com suas interações combinadas. As portarias e leis não são suficientes para predizer o resultado do jogo que é jogado a cada momento, da

mesma forma que a leitura do manual de xadrez não permite antecipar o resultado de nenhuma partida, nem mesmo pode dar alguma indicação sobre qual será o próximo movimento das pedras. Por isso, recentemente a OMS começou a reconhecer as interações dos sistemas complexos na organização da saúde (De Savigny et al. 2009). Nas palavras de Atun (2012):

"There is also limited understanding of why many well-intentioned policies and managerial decisions aimed at improving health systems do not achieve desired outcomes, but lead to unexpected or unintended consequences. One explanation for this phenomenon is that too often the tools used for analysing health systems and the heuristics used to generate managerial decisions are too simplistic for health systems that are complex. Inadequately considered interventions often upset the equilibrium within complex systems to resist such interventions, leading to 'policy resistance'".

Os usuários, médicos e outros profissionais, atuando como agentes independentes, com informações e decisões, movimentam o fluxo de pacientes dentro do SUS seguindo diferentes gradientes de necessidades. Esses deslocamentos são parcialmente orientados pelas normas e portarias, assim como pelos mecanismos de regulação (estaduais ou municipais). No entanto, observando o fluxo real de pacientes intra e extra-regionais pode-se ver uma intensa movimentação que não segue estas orientações.

Um estudo dos fluxos de pacientes no município de Ribeirão Preto realizado em 2006 (Rocha et al., 2015) encontrou um total de 5514 episódios de internação de pacientes do sistema público que tinham residência em outros municípios. Observando estes fluxos para as três microrregiões da DRS XIII no ano 2012, pode se observar a intensidade dos mesmos, o que surpreende já que este Departamento Regional é unanimemente considerada como bem organizada e no ano 2012 contava com instancias de regulação regional com bom funcionamento (Figura 3). Em 2015, Alves estudou os fluxos de pacientes na região propondo o uso do conceito de entropia (desordem) para avaliar a regulação destes fluxos entre 1998 e 2005. Encontrou que a mudança de quatro para três microrregiões na DRS XIII no

ano de 2007, vinculava-se com uma maior ordem (expressada como menor entropia) dos fluxos. No ano de referencia, um total de 15.817 internações na DRS XIII foram de residentes provenientes de 750 municípios de fora desta região. O destino principal destas internações por todas as causas foi majoritariamente o conjunto de hospitais de Ribeirão Preto (Alves, 2015).

Frente a esta complexa gama de atributos das redes de fluxo em saúde no Brasil, surge então uma grande pergunta. Como será o fluxo para o atendimento obstétrico na DRS XIII do Estado de São Paulo? Qual é o padrão emergente destes fluxos, em particular para as pacientes que se internam para resolução da gravidez? A pergunta é particularmente importante por alguns motivos, entre eles:

- a) Por se tratar de um evento crucial para a sobrevivência materna e da criança;
- b) Por caracterizar um evento que deveria acontecer, de acordo com a normativa, o mais perto possível ao local de residência. Em caso de existir padrões definidos uma pesquisa pode orientar se esses padrões são compatíveis com os múltiplos esforços de municipalização, regionalização e separação em níveis progressivos de complexidade, eventos que as inúmeras portarias do Ministério de Saúde pretendem regular.

1.8 O “problema perverso” dos fluxos de pacientes: distribuição regional de facilidades para resolução da gravidez

Nenhum dos enfoques de análise dos sistemas de saúde já referidos teve uma ferramenta conceitual para fundamentá-los o que poderia fornecer visões mais integrais do fenômeno em estudo. Na verdade, sob todos os ângulos é possível propor uma solução para determinado problema sem considerar que esse solução pode ser adequada somente quando considerada sob aquele ângulo particular. Segundo Rittel et al. (1973), a abordagem de problemas que utilizam pontos de vista parciais, cujas soluções criam problemas quando olhados sob outro ponto de vista, tem sido identificadas e descritas com a terminologia de “problemas perversos” (*wicked problems*). Sob qualquer ângulo que se olhar um sistema de saúde pode-se encontrar exemplos de *wicked problems*. Como exemplo, a economia nas despesas pode criar problemas na cobertura assistencial; ou, incorporar uma melhoria técnica pode limitar o acesso da população. Um caso especial destes “problemas perversos” está na origem do problema empírico a ser pesquisado.

O problema da distribuição regional de estruturas para resolução da gravidez e sua contrapartida, os deslocamentos de pacientes, combinam dois elementos que precisam ser descritos separadamente. A necessidade de atenção institucional do parto e o difícil balanço entre a distribuição mais ampla destas possibilidades; o estímulo à qualidade mais elevada de recursos para atenção à saúde. Será feita a descrição destes dois aspectos em separado para logo serem combinados na definição da pesquisa:

- A atenção institucional do parto é uma condição fundamental do sistema de saúde, considerado o ponto chave de determinação de vários resultados da saúde de uma população, em especial a mortalidade materna e a mortalidade infantil (particularmente no seu componente neonatal). O Objetivo do Milênio nº 5 solicita no seu indicador 17 que seja monitorada em todos os países “a proporção de nascimentos que acontecem sob supervisão de pessoal qualificado para prestar cuidados obstétricos capazes de salvar a vida”. Sabe-se que o indicador dos objetivos do Milênio refere-se à qualificação dos profissionais que atendem o parto, mas o mesmo inclui também a infraestrutura de apoio³.
- A distribuição dos recursos humanos e tecnológicos numa região para atender a um problema específico como a resolução da gravidez está no centro do dilema entre equidade e eficiência, fato que todo sistema universal de saúde deve enfrentar, especialmente em países das dimensões do Brasil. Serviços com elevada concentração de recursos e *expertise*, localizados em lugares centrais, permitem assegurar alta qualidade e eficiência. Por sua vez,

³ Definição das Nações Unidas: “Percentage of births attended by skilled health personnel (doctors, nurses or midwives) is the percentage of deliveries attended by health personnel trained in providing life saving obstetric care, including giving the necessary supervision, care and advice to women during pregnancy, labour and the post-partum period; conducting deliveries on their own; and caring for newborns. Traditional birth attendants, even if they receive a short training course, are not included.” “This indicator is a measure of a health system’s ability to provide adequate care during birth, a period of elevated mortality risk for both mothers and newborns. However, this indicator may not adequately capture women’s access to good quality care, particularly when complications arise. In order to effectively reduce maternal deaths skilled health personnel should have the necessary equipment and adequate referral options.”

essa concentração pode dificultar o acesso das pacientes de regiões afastadas, que são muitas vezes as que podem estar mais carentes de serviços de saúde. Em outras palavras, pode parecer ideal ter serviços hospitalares preparados para realizar partos (e eventualmente tratar suas complicações não previstas) espalhados em todas as localidades do país. Infelizmente, é possível que esses serviços (e as pacientes) sofram com a falta de treinamento e atualização de seus profissionais, sem contar que os custos de manter estruturas com baixa taxa de utilização seriam dificilmente sustentáveis para os municípios;

- Frente a este dilema, espera-se certo grau de conflito entre os objetivos de desenvolver serviços obstétricos bem preparados e equipados e os de permitir acesso a todas as pacientes a estes serviços no seu próprio município. A própria normativa do SUS aborda este conflito potencial na Norma Operacional da Assistência à Saúde – NOAS-SUS 01/01 ponto 3 (Brasil, 2001):

“No que diz respeito à assistência, o Plano Diretor de Regionalização deverá ser elaborado na perspectiva de garantir: a) O acesso aos cidadãos, o mais próximo possível de sua residência, a um **conjunto de ações e serviços vinculados às seguintes responsabilidades mínimas:** - **assistência pré-natal, parto e puerpério;** - acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil;3.F Comprovar a oferta com qualidade e quantidade suficiente, em seu território, de todo elenco de procedimentos cobertos pelo PABA e daqueles definidos no Anexo D da NOAS-SUS 01/01, bem como **de leitos hospitalares para realização, no mínimo, de parto normal e** primeiro atendimento nas clínicas médica e pediátrica” (grifos nossos)

Enquanto a existência de centros capazes de atendimento do parto em cada município deveria assegurar acesso fácil e equitativo, existem múltiplas evidências dos ganhos de qualidade em centros que tem volume suficiente para manter treinamento e equipamentos em níveis ótimos (Luft et al., 1979; Birkmeyer et al., 2003; Reames et al., 2014).

O fluxo de pacientes para resolução da gravidez (ponto central da presente pesquisa,) é a expressão de um *wicked problem*. Se olhado do ponto de vista do acesso fácil, as soluções se orientariam pela ampla distribuição de centros de parto nos municípios. Considerando-se o problema da necessária qualidade do atendimento e os potenciais riscos, a lógica seria ter um pequeno número de centros muito bem equipados e pessoal com alto nível de treinamento.

A resolução da gravidez foi selecionada por ser um processo que é central para a mortalidade materna e os objetivos de desenvolvimento do milênio. Ao mesmo tempo é devido ao fato que as normas operacionais do SUS localizam a resolução deste problema preferentemente no município de residência da paciente, cada deslocamento é de alguma forma marcador de uma anomalia, de uma eventual carência. Foram incluídas nestas anomalias as possíveis disfuncionalidades na divisão política dos municípios brasileiros, com escalas que não permitem oferecer serviços de forma eficiente.⁴

⁴ O Ranking de Eficiência dos Municípios 2016 categoriza 76 % dos municípios com “não eficiente” (REM, 2016)

2. REGULAÇÃO DOS FLUXOS DE PACIENTES NO ESTADO DE SÃO PAULO

O panorama descrito e as dificuldades com o fluxo de pacientes no Estado de São Paulo não passa despercebido para as autoridades do sistema de saúde que tentam organizar estes fluxos de forma a otimizar as distâncias e custos para os pacientes e o melhor uso dos recursos existentes (distribuídos muitas vezes em forma desigual no território). No estado de São Paulo estes esforços de racionalização têm se manifestado em diferentes arranjos regionais, que pela sua própria mutação ao longo do tempo, expressam de uma parte a permanência do seu caráter deficitário e de outra uma aprendizagem institucional e experimentação em procura de maior efetividade. A seguir, um breve histórico da evolução temporal destas adaptações no Estado de São Paulo.

2.1 Bases da regulação de fluxo de pacientes e formação dos Departamentos Regionais de Saúde

No cerne político das iniciativas para a criação dos Departamentos Regionais de Saúde, observa-se que esses arranjos viveram intensa mutação (seis versões diferentes nos últimos 20 anos, segundo Viana et al, 2011), exibindo uma dinâmica complexa dos pactos entre entes federados equivalentes (governo federal, estadual e municipal), o imperativo da racionalidade técnico-econômica e a própria conduta e preferências dos atores (hospitais, profissionais e pacientes) que configuram um cenário de “complexidade regulada”.

Os esforços no Estado de São Paulo têm sido centrados na criação de divisões administrativas da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo através dos Departamentos Regionais de Saúde - DRS, que seguem o Decreto DOE nº 51.433, de 28 de dezembro de 2006. Por meio deste Decreto o Estado foi dividido em 17 Departamentos de Saúde, que são responsáveis por coordenar as atividades da Secretaria de Estado da Saúde no âmbito regional e promover a articulação com os municípios e organismos da sociedade civil (Figura 3). Em 2007, estes departamentos foram agrupados em cinco macrorregiões, das quais este estudo se concentra em municípios da macrorregião nordeste. Posteriormente, em 2011, devido a diretrizes do governo federal de constituição de redes regionais de assistência à saúde (RRAS) estes departamentos foram integrados parcialmente em regiões mais amplas. Os contornos gerais dos Departamentos regionais e das

RRAS em São Paulo são semelhantes, e em particular no nordeste do estado, a configuração regional tem se mantido estável nestas mudanças. Na tabela 2 pode ser observado o número de municípios de acordo com a DRS e a população assistida (dados de 2010).

Dentro das características desta divisão administrativa e assistencial, os Departamentos e as RRAS tem incluída a responsabilidade de regular os fluxos de pacientes, inicialmente por imperativos da regulação das urgências e emergências e, posteriormente, avançando a outros campos como o agendamento para as especialidades. A progressiva disponibilidade de ferramentas informáticas e o cadastro de usuários permitiu este avanço.

Se entende por regulação assistencial o “conjunto de saberes, tecnologias e ações que intermedeiam a demanda dos usuários por serviços de saúde e o acesso a estes” (Deliberação CIB 06 de 08/02/2012 – diretrizes para a Regulação da Assistência no Estado de São Paulo) e tem antecedentes desde 1967 na criação das unidades orçamentárias da Secretaria de Saúde no interior do estado, com a obrigação de adotar a regionalização no planejamento e execução de suas ações (Decreto 48.163 de 03/07/1967), seguindo lineamentos semelhantes ao relatório Dawson de 1920. Em 1996 foram implementadas 19 centrais de “regulação médica” no estado e no ano 2000, pela portaria SAS/MS 356, se preconiza a instalação dos chamados “complexos reguladores” no país. No ano 2006, como já comentado, e devido ao começo de uma fase nacional de programação pactuada e integrada (Portaria MS nº. 1.097, de 22 de maio de 2006) o estado de São Paulo revisou sua estrutura regional em saúde com a finalidade explícita de criar mecanismos que promovessem uma organização contínua para o acesso do usuário ao serviço necessário. Paralelamente, foram constituídos os complexos reguladores regionais que trabalham ativamente na articulação e na integração de centrais de urgência, centrais de internações, centrais de consultas e serviços de apoio diagnóstico terapêutico. “As centrais poderão ser de abrangência municipal e/ou regional. Cada RRAS deverá implantar um Complexo Regulador. A exemplo, na RRAS 13 o complexo regulador compreende os DRS de Ribeirão Preto, Araraquara, Barretos e Franca.

Figura 3. Departamentos Regionais de Saúde do Estado de São Paulo em 2013.

Tabela 2. Regiões de Saúde do Estado de São Paulo e sua configuração de acordo com o número de município e população estimada em 2010

Rede Regional de Atenção à Saúde	Regiões de Saúde	Número de municípios	População 2010
1	Grande ABC	7	2.551.328
2	Guarulhos, Alto do Tietê	11	2.663.739
3	Franco da Rocha	5	517.675
4	Mananciais	8	986.998
5	Rota dos Bandeirantes	7	1.710.732
6	São Paulo	1	11.253.503
7	Baixada Santista e Vale do Ribeira	24	1.937.702
8	Itapeva, Itapetininga, Sorocaba	48	2.243.016
9	Lins, Bauru, Jaú, Vale do Juruimir, Polo Cuesta	68	1.624.623
10	Adamantina, Tupã, Assis, Marília, Ourinhos	62	1.068.408
11	Alta Paulista, Extremo Oeste Paulista, Alta Sorocabana, Alto Capivari, Pontal do Paranapanema	45	722.192
12	Sta Fé do Sul, Jales, Fernandópolis, Votuporanga, São José do Rio Preto, José Bonifácio, Catanduva, Dos Lagos do DRS II, Central do DRS II, Dos Consórcios do DRS II	142	2.192.094
13	Alta Mogiana, Três Colinas, Alta Anhanguera, Vale das Cachoeiras, Aquífero Guarani, Horizonte Verde, Centro Oeste do DRS III, Norte do DRS III, Central do DRS III, Coração do DRS III, Sul de Barretos, Norte de Barretos	90	3.307.320
14	Araras, Rio Claro, Limeira, Piracicaba	26	1.412.584
15	Rio Pardo, Mantiqueira, Baixa Mogiana, Oeste VII, Campinas,	42	3.577.072
16	Bragança, Jundiaí	20	1.128.619
17	Circuito da Fé, Região Serrana, Litoral Norte, Alto Vale do Paraíba	39	2.264.594

2.2 A regulação dos fluxos de pacientes para internações e na resolução da gravidez

Por meio da portaria 2048, de 2002, a regulação médica das urgências e emergências pode “decidir os destinos dos leitos hospitalares não aceitando a inexistência de leitos vagos como argumento para não direcionar os pacientes para a melhor hierarquia disponível em termos de serviço...”, conceito popularmente chamado “vaga zero” que permite uma decisão executiva dos funcionários da regulação enviando uma paciente ao lugar melhor equipado tecnicamente, mesmo que esse hospital esteja em situação de “vaga zero”. Paralelamente, impõe ao Serviço/Médico receptor a obrigação de acatar esta determinação, tal como expressado no algoritmo da Figura 4, como a seguir:

Figura 4. Algoritmo de decisão na regulação de urgência e “vaga zero”

Fonte: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo

Esta mecânica regulatória tem também expressão específica para as situações de gravidez, parto e puerpério, oficializada na Portaria 1459 de junho de 2011 (portanto, vigente durante o período do presente estudo) que, dentro das

provisões da chamada Rede Cegonha, substitui o nome “vaga zero” pelo de “vaga sempre” para os casos de resolução da gravidez, sem que fique evidente uma substituição substancial além do nome e de algumas previsões referentes ao transporte de pacientes. De qualquer forma pretende-se evitar o deslocamento das gestantes procurando por um leito disponível e criar uma conexão pré-estabelecida durante o pré-natal entre a gestante e o lugar selecionado para o parto.

O conjunto destas regulações pretendem dar corpo, mesmo que artificialmente, a uma humanização da assistência do parto, a continuidade entre controle pré-natal e decisão de como será feita a resolução da gravidez, bem como a detecção precoce de elementos de risco perinatal. No entanto, devido ao fato de imponderáveis situações na resolução da gravidez, também se incorporam nos algoritmos da regulação escores como o Malinas e suas atualizações (Marel, 2001) para definir critérios de traslado da parturiente. Estes mecanismos e algoritmos mostram a situação peculiar da resolução da gravidez no contexto mais geral do fluxo de pacientes: trata-se de uma encruzilhada entre a escolha individual e a escolha técnica, entre o planejado e a urgência, entre o evento natural de baixa complexidade que pode subitamente transformar-se numa emergência que ameaça várias vidas simultaneamente.

Frente a todas estas premissas nos pareceu adequado a avaliação do funcionamento da rede SUS e seus fluxos para a atenção de gestantes no momento de definir o local de resolução de suas gestações. A escolha da região de Ribeirão Preto liga-se ao fato de que o DRS XIII possui uma estrutura de fluxo e sustentação considerada adequada para o atendimento obstétrico, com boa documentação prospectiva de seu funcionamento. Soma-se a esta variável a existência do Observatório Regional de Atenção Hospitalar (ORAH) que possui a atribuição de coletar informações sobre as altas hospitalares da região, permitindo a existência de informação de qualidade suficiente para a análise proposta neste projeto de pesquisa, como será melhor exposto a seguir.

3.1 Justificativa

A presente proposta busca aplicar o paradigma dos SCA na análise dos sistemas de saúde, revisando as características principais dos SCA, as quais explicam características do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.

A inquietação básica que motiva esta proposta é compreender a dinâmica de um sistema de saúde, utilizando instrumentos mais adequados para desenhar intervenções que transformem o mesmo em benefício da população, tornando-o mais efetivo. Para isto aplicará o paradigma dos SCA e métodos de análise de fluxos de pacientes para explicar características da organização regional das redes de serviços para a saúde reprodutiva numa região específica do Estado de São Paulo e propor diretrizes para novos padrões organizativos.

3.2 Contexto do estudo

No caso do estudo de sistemas de saúde e em particular das redes de serviços é possível analisar o fluxo de pacientes dentro do sistema como um caso de emergência de padrões. De fato existe um conjunto de normas centrais, chamadas Portarias do Ministério da Saúde, que regulam muitos aspectos do fluxo de pacientes e recursos dentro do SUS. Dentre elas vale a pena considerar de forma especial as múltiplas normas de regionalização sanitária e de conformação de redes de serviços dentro do SUS. Estas normas têm evoluído (sem produzir frutos) por muitos estágios desde a pactuação integrada, passando pelos esforços em constituir consórcios públicos, as redes regionais, os Contratos Organizativos de Ação Pública (Fleury, 2007; Brasil, 2011) e as modalidades chamadas de redes temáticas, no caso, a Rede Cegonha (Brasil, 2011).

No caso do Estado de São Paulo estes esforços têm evoluído, como descrito por Yoshiura (2015), para a constituição de Regiões, geridas por Colegiados de Gestão. Se bem que estas regiões possuam, em geral, critérios geográficos de proximidade, os fluxos de pacientes podem e de fato apresentam cruzamentos fora destes limites. O DRS XIII de Ribeirão Preto, componente da atual RRAS XIII compreende 26 municípios e uma população estimada em 2010 de 1.327.989 habitantes com um centro de maiores proporções (Ribeirão Preto) e várias cidades de porte médio. Avaliando sistemas regionais em países como Argentina, Espanha

ou Canadá, verifica-se que as dimensões do DRS XIII se compara razoavelmente com regiões sanitárias como as províncias argentinas de Tucumán, Salta ou Entre Rios; autonomias espanholas como Baleares, Astúrias e Aragon; e com províncias canadenses como Manitoba ou Saskatchewan. São dimensões comparáveis até com alguns países como Estônia ou Trinidad Tobago. Portanto, a região pode ter uma escala econômica e assistencial que favoreça expressiva suficiência, mas mesmo assim, por ser um sistema único de saúde, inserto num estado e um país, terá inevitavelmente fluxos intra e extra regionais.

A existência no âmbito da Secretaria de Estado da Saúde de uma Diretoria Regional de Saúde centrada no município de Ribeirão Preto, que serve como centro de referência para o DRS XIII, e a existência do ORAH com a atribuição de coletar informações sobre as altas hospitalares da região permitem a existência de informação de qualidade suficiente para o análise proposta neste projeto de pesquisa.

O ORAH foi criado em 2009 por meio de uma parceria da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (SES-SP) e do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (DMS-FMRPUSP) e com apoio do Departamento Regional de Saúde de Ribeirão Preto (DRS-XIII). O ORAH gerou e tem gerado sobre a base do Centro de Processamento de Dados Hospitalares, um conjunto de bases de dados e ferramentas de procura com desdobramentos de grande utilidade para a gestão e pesquisa em saúde (ALVES, 2009). O ORAH trabalha atualmente com 34 estabelecimentos de saúde localizados na DRS-XIII e 170 mil internações hospitalares, das quais 60% são de usuários do sistema público de saúde. O fato de processar internações tanto dos usuários públicos como privados faz que este Observatório tenha uma importância única para o SUS enquanto projeto programático de sistema unificado público-privado.

O Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FMRP-USP, que alberga a presente pesquisa dentro do seu Programa de Pós-Graduação, concentra a maior complexidade obstétrica do sistema local e serve como centro de referência para a atenção de partos de alto risco materno ou perinatal na região. Por esta razão tem interesse em conhecer os detalhes do funcionamento (e as disfunções) da rede de serviços de menor complexidade, que referem seus casos para suas equipes, ao invés de encaminhá-los para o Centro de Referência MATER. Conhecer melhor as

determinantes dos fluxos de pacientes internadas por condições relacionadas com a gravidez na região DRS XIII que inclui o Hospital das Clínicas (HC) da FMRP-USP, permitirá exercer um papel de promoção dos diferentes níveis de atenção para que cumpram seu papel com maior benefício para a população que demanda serviços na área materno-infantil. Existe uma sinergia virtuosa com o ORAH, configurando uma ampla base de dados com detalhes adequados para a pesquisa proposta.

A análise aqui proposta utilizará como referencial o SUS enquanto sistema integrado público-privado, mas a maior parte das suas análises pode ser aplicada na organização dos sistemas de saúde no mundo, em especial no momento em que muitos países se encontram universalizando o acesso dos seus cidadãos. O conhecimento produzido poderá, portanto, contribuir para melhorar a eficiência e equidade do sistema de saúde e, potencialmente, pode também ser utilizado como referencial para outras avaliações do SUS em outras localidades do Brasil e até em outros países.

4.1 Objetivo Geral

Investigar a dinâmica dos fluxos de pacientes na resolução da gravidez do ponto de vista dos SC na região de Ribeirão Preto-SP, visando diagnosticar eventuais inadequações funcionais destes fluxos e propor intervenções para sua correção.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar por meio dos fluxos de pacientes, as dimensões e limites da região funcional centrada em Ribeirão Preto para a resolução da gravidez;
- Identificar as principais inadequações de fluxo nesta região, servindo de base para o aprimoramento regional da sua rede de serviços obstétricos;
- Reconstruir o modelo teórico de fluxos do sistema com base nos mecanismos de auto-organização e avaliar possíveis consequências do uso desse modelo nas políticas de saúde do Brasil e em outros países;
- Sugerir modelos de aplicação que possam apoiar os gestores do SUS para recomendar atualizações dos critérios de conformação de regiões de saúde;
- Sugerir instrumentos mais adequados para desenhar intervenções que resultem benefício objetivo da população de forma mais efetiva;
- Prover ferramentas baseadas nos fluxos de pacientes na rede de internação relacionada à gravidez, parto e puerpério da DRS XIII que possam ser aplicáveis para definir alternativas de outras “redes temáticas” (Câncer, Alta Complexidade).

Pesquisa de tipo transversal e ecológica, para descrever modelos formais dos fluxos de pacientes que tem como ponto em comum a resolução da gravidez (definida operacionalmente como o conjunto de códigos XV da CID 10) durante o ano 2012, nos hospitais do município de Ribeirão Preto e especificamente nos serviços do HC-FMRPUSP, da mesma cidade. A escolha do ano de 2012 foi pelo fato de ser este o último ano para o qual a maior parte das bases de dados estão completas e em condições de serem comparadas.

A modelagem proposta se baseia na quantificação das áreas de influencia dos hospitais de Ribeirão Preto para resolução da gravidez de acordo com metodologias de interação espacial, que levam em conta os pontos de origem e destino das pacientes e exploram possíveis determinantes dos fluxos anômalos.

5.1 Local da pesquisa

O DRS XIII é composto por 26 municípios contíguos e faz parte de uma estrutura regionalizada da saúde no Estado de São Paulo. Internamente está subdividido em três microrregiões chamadas Horizonte Verde, Aquífero Guarani (onde está Ribeirão Preto) e Vale das Cachoeiras. Uma revisão dos fluxos de eventos relacionados ao parto e puerpério no ano 2012 (último ano para o qual temos a maior parte das bases de dados completas e comparáveis) revela que nos municípios da DRS XIII ocorreram 20010 internações por gravidez, parto e puerpério, das quais 718 foram de pacientes provenientes de municípios de fora da Região. Em princípio estas internações denotam alguma circunstância excepcional, já que a atenção do parto deveria ser de responsabilidade do município de residência ou pelo menos da microrregião ou região de saúde. No caso do município de Ribeirão Preto ocorreram 3806 internações de fora do município, sendo delas 597 de municípios fora da DRS XIII. Das internações de fora da DRS XIII, 85% dos procedimentos realizados se concentraram em duas categorias: parto normal e parto por cesárea. Cabe sublinhar que estes dois tipos de procedimentos foram realizados exclusivamente nos hospitais não públicos da cidade e que os diagnósticos de alto risco obstétrico aparecem com baixa frequência entre as pacientes de fora da DRS XIII.

5.2 Participantes

Por se tratar de um estudo ecológico, não se individualizam as pacientes participantes, contabilizando e medindo os fluxos de conjuntos de pacientes com residência fora de Ribeirão Preto que tem como característica comum a resolução de sua gravidez nos hospitais deste município e em especial no HC-FMRPUSP. Trata-se de um estudo transversal que abarca a totalidade de casos que foram registrados na base de dados do Observatório Regional de Atenção Hospitalar da DRS XIII.

Devido ao fato de utilizar informação contida em uma base secundária de dados de disponibilidade pública, foi solicitada a dispensa de utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (Anexo C).

Revisão dos fluxos de eventos relacionados ao parto e puerpério revelou que nos municípios da DRS XIII ocorreram 20010 no ano de 2012. Destas, 718 foram de pacientes provenientes de municípios de fora da região. Em princípio estas internações denotam alguma circunstância excepcional, já que a atenção do parto deveria ser de responsabilidade do município de residência ou pelo menos da microrregião ou região de saúde. No caso do município de Ribeirão Preto ocorreram 3806 internações de fora do município, sendo que 597 delas vieram de municípios fora da DRS XIII. Das internações de fora da DRS XIII, 85% dos procedimentos realizados se concentraram em duas categorias: parto normal e parto por cesárea. Cabe sublinhar que estes dois tipos de procedimentos foram realizados exclusivamente nos hospitais não públicos da cidade e que os diagnósticos de alto risco obstétrico aparecem com baixa frequência entre as pacientes de fora da DRS XIII.

5.3 Variáveis do estudo

1. Procedência e destino (fluxo i,j) de pacientes internadas sob o código XV do Código Internacional de Doenças 10 (CID 10) no DRS XIII, como proporção do número estimado de nascimentos em cada município de origem;
2. Características relevantes dos municípios de origem e destino que podem influenciar o deslocamento de pacientes (lista detalhada a seguir);

3. Formatos de redes e sub-redes a partir dos fluxos observados e comparações com as sub-redes definidas pela normativa;
4. Áreas de influência de cada um dos municípios que recebem internações por gravidez, parto e puerpério, analisando diferentes medidas e limites para determinação de sub-regiões; e
5. Fatores demográficos e assistenciais do sistema municipal de saúde nos municípios de origem e destino que influenciam o fluxo extramunicipal.

5.4 Fontes de dados

Para a modelagem específica, foi utilizada a base de dados referente aos procedimentos realizados durante as internações em hospitais da DRS XIII cujos dados para o ano 2012 estivessem completos, sistematizadas e disponibilizados em forma pública pelo ORAH. Para efeitos comparativos contou-se com a base de dados de usos de serviços hospitalares do SUS (Autorizações de Internação Hospitalar – AIH). Para complementar a modelagem foram utilizadas outras bases de dados públicas disponíveis tais como: Índice de desempenho do SUS (um conjunto de 24 indicadores de saúde por município, 14 de acesso e 10 de efetividade); Demografia e epidemiologia por município, em bases do IBGE e do Ministério da Saúde; Bases de dados de características de hospitais e serviços de saúde por município e o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Os dados do ORAH são provenientes da folha de alta hospitalar de 34 hospitais da região de Ribeirão Preto e conta com um processo de codificação, digitação e conferência dos dados por meio do Centro de Processamento de Dados Hospitalares da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. A última atualização destes dados foi realizada em 05/01/2016.

5.5 Possível viés

As informações referentes à alta das pacientes recolhidas pelo ORAH permite uma ampla variedade de análises, mas sabe-se do potencial risco de viés com base nos seguintes fatores: 1) Os hospitais não informam seus dados com precisão; e, 2) As internações de pacientes com residência na RRAS 13 internadas em hospitais de outras regiões do estado ou de outros estados. A revisão dos itens

completos dos hospitais participantes nos últimos anos permitiu concluir que o conjunto de dados referentes ao ano de 2012 foi o mais completo dos anos recentes.

5.6 Tamanho da amostra

A base de dados do ORAH recolhe mais de 170.000 documentos de alta hospitalar referentes a 34 serviços públicos e privados da DRS XIII, com 26 itens de registro, dentre eles o diagnóstico, comorbidades e complicações (Pessotti et. al., 2012).

5.7 Métodos de análise dos fluxos de pacientes

A base da análise foi constituída por uma matriz origem-destino que captura a informação de residência das pacientes (com detalhe de pacientes com cobertura do setor público e privado) e município de internação (com detalhe por nome e tipo de hospital).

Essa matriz básica foi construída com as saídas da ferramenta de fluxo de altas do ORAH utilizando os seguintes filtros iniciais: 1) Ano de referência 2012; 2) Procedência: todos os municípios; 3) Destino: Todos os municípios; 4) Hospital: todos os hospitais; 5) Capítulo CID: Capítulo XV Gravidez, Parto e Puerpério; 6) Faixa etária: 10-59 anos; 7) Sexo: feminino; 8) Categoria de Internação: SUS e Não SUS; 9) Condição de saída: todas.

A matriz original compreendia 20.010 eventos de internação originados em 168 municípios, dos quais 5.043 (25%) correspondia a pacientes com internação em município diferente do seu município de residência. Uma vez constituída esta matriz original, a mesma foi reduzida eliminando os fluxos intermunicipais de 5 casos ou menos, utilizando o ponto de corte proposto por Sohn (2002); os fluxos de origem desconhecido e os municípios muito distantes (São Paulo, Brasília, entre outros). Deste agrupamento resultou uma matriz de origem-destino de 60 municípios compreendendo 19.834 internações. Esta matriz pode ser observada no Anexo D. Para efeitos de avaliação dos dados com o software de análise de redes UCINET, requere-se o uso de matrizes quadradas (simétricas) com o mesmo conteúdo nos dois eixos, o que foi feito completando-se a matriz.

Desde que o ORAH só captura informações das internações nos 36 hospitais da RRAS 13, na matriz não houve a informação das pacientes que são atendidas fora dos hospitais incluídos na base de dados. Para efeitos de estimação do conjunto de eventos incluídos e excluídos em cada município, utilizou-se a tabela de natalidade do IBGE para 2010, estimando o total de nascimentos e comparando com o total de eventos incluídos na matriz.

5.8 Análise de interação espacial

Os fluxos contidos na matriz de origem->destino são agregados das pacientes com residência no município i , que foram internadas para procedimentos relacionados com sua gravidez, parto ou puerpério no município j . A $\sum ij$ para cada par de municípios que experimentaram fluxo de pacientes é uma díade da matriz. Devido ao fato da matriz ser direcionada, utilizou-se a convenção de colocar a origem no eixo das abcissas e o destino no eixo das ordenadas. Deve ser notado que, de acordo com a teoria de grafos, uma matriz direcionada pode ser analisada em qualquer direção (Exemplo: Brodosqui envia pacientes a Ribeirão Preto / Ribeirão Preto recebe pacientes de Brodosqui). Para os cálculos de intensidade relativa dos fluxos utilizou-se a intensidade no município de origem.

5.9 Descrição dos modelos

Para a análise da matriz de fluxos foram utilizados os chamados modelos de interação espacial (*Spatial Interaction Models* - SIM) baseados em identificar características dos deslocamentos trans-fronteiriços e suas determinantes. Devido ao conjunto amplo de fluxos analisados utilizou-se especialmente a análise de redes, derivada da análise de redes sociais, aplicado aos fluxos de pacientes (Borgatti et al, 2013). O uso deste referencial apoiou-se no fato de que os fenômenos centrais observados são os fluxos de pacientes, portanto existe interdependência de vários conjuntos na sua determinação. Entre muitos componentes possíveis destaca-se: as circunstâncias do local de origem, as do lugar de destino, as distâncias (ou melhor dito a impedância) entre um lugar e outro, e as condições próprias da paciente e seu entorno. Estes conjuntos e seus efeitos são estudados em vários contextos (Van

Rijsbergen 2011; Newton, 1994) já que a determinação do local do parto é uma condicionante importante da sobrevivência materna e infantil.

Um conjunto de dados de cada município (caraterísticas demográficas, organização do sistema de saúde vinculado à atenção da gravidez, parto e puerpério, distância geográfica, densidade tecnológica) são adicionados à análise com o fim de testar hipóteses de influência sobre os fluxos. Para esta finalidade existem dentro das bases de dados públicas do ORAH, do DATASUS, de outros sistemas de acesso público e dos serviços clínicos vinculados ao Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FMRP-USP, dados estatísticos relacionados em forma agregada com o processo de atenção da gravidez, parto e puerpério.

O conjunto de variáveis adicionadas a cada município da matriz está detalhado no Anexo E.

Os softwares utilizados foram:

- UCINET ®(Borgati et al., 2002)
- QGIS ver2.14 GNU General Public License
- Microsoft Excel®
- Google Maps

5.10 Estratégias de análise

Os modelos de interação espacial têm sido aplicados para o estudo de problemas semelhantes em outros contextos (Oliveira 2002, 2004; Frech et al., 2004; Hall et al., 2006; Health Ontario, 2012; Merciu & Musat, 2013; Hentschker et al., 2014). Algumas estratégias utilizadas são recomendadas na literatura no domínio dos modelos de interação espacial, como a seguir:

Fluxos na definição das áreas de influência: Nos estudos de mercados e de áreas de influência de hospitais é bastante utilizado o conjunto de coeficientes proposto originalmente por Elzinga & Hogarty (1973, 1978), que estudam o problema da distância e outros fatores na constituição de áreas onde existe concorrência de hospitais (ou outros fornecedores) pela mesma população de pacientes. Uma expressão simples destes coeficientes é:

LIFO= 1 - (Pacientes recebidas de fora do município/Pacientes totais internadas no município)

LOFI= 1 - (Pacientes que saem do município para serem internadas/Pacientes com residência no município que foram internados)

Fixando certos patamares de LOFI e LIFO (em geral entre 75 % e 90 %) é possível delimitar uma área de influência dos fluxos. Por exemplo, uma região que recebe 10% de pacientes de fora e que somente envia 10% de pacientes para fora (LOFI= 90% e LIFO= 90%) pode ser considerada suficiente. Um município exportador de serviços tem um LOFI maior de 90% (resolve seus próprios casos) mas pode ter um LIFO menor de 75%, ou seja, é suficiente e deve ser incluído dentro de uma região maior da qual “importa” pacientes. Inversamente, um município com um LOFI baixo (menos de 75%) e um LIFO alto, não recebe pacientes de fora, e interna somente uma fração das suas pacientes no seu próprio município. Portanto, este município não deve ser considerado suficiente e deve ser integrado a uma região mais ampla. De acordo com este método são necessários patamares concomitantes dos dois parâmetros, razão pela qual a análise de suficiência deve compreender pares de valores LOFI-LIFO para cada área analisada.

A dimensão econômica ou tecnológica do hospital equivale a uma força gravitacional afetada por uma função de decaimento da atração vinculada à distância (*decay function*). Portanto, é possível estabelecer qual é a área de atração daquele provedor, estimando no próprio município e nos municípios vizinhos a proporção de pacientes que saem e que chegam de outras localidades. Por isso, de acordo com o método proposto por Frech (2004), a delimitação da área de suficiência (ou o chamado mercado relevante) precisa ser realizada ampliando o conjunto de unidades geográficas até que o conjunto se mostre suficiente. Os resultados são apresentados em mapas e tabelas de áreas de influência dos municípios.

Análise de redes: A matriz de fluxos de pacientes, definida como matriz de adjacências ou conexões, foi processada com o software UCINET. Como explicitado anteriormente, cada aresta de união entre os nodos da rede é constituído pela somatória das pacientes que tiveram deslocamentos do município de origem *i* ao município de internação *j*. Portanto, cada aresta da rede tem um valor absoluto (número de deslocamentos) e também um valor relativo calculado como o

porcentual destes deslocamentos sobre o total esperado de nascimentos no município de origem. Para cumprir estes quesitos foram executadas as seguintes funções:

- Estudos descritivos da estrutura da rede, densidade, centralidade, núcleo/periferia e hierarquias;
- Estudo do formato da rede geral e dos clusters ("cliques") de fluxos dirigidos aos diferentes municípios com recepção de pacientes. Formato de tipo teoria de grafos (proximidade de contatos) e localização geográfica; e
- Análise multivariado (utilizando o modelo de fluxo de demanda).

Modelo de fluxo de demanda: Na presente proposta, utilizou-se como método de referência os estudos do modelo de fluxo regional de demanda de pacientes proposto por Oliveira (2004), o qual inter-relaciona um conjunto de variáveis intervenientes e determinantes no fluxo de pacientes do sistema de saúde português (Figura 5). O esquema formaliza estas relações que focam o fluxo de demanda entre o município i e o município do hospital utilizado j , com painéis de variáveis dos outros fatores intervenientes.

Figura 5. Modelo de determinantes de fluxo

Fonte: Oliveira, 2004

Focando no processo central de fluxo de pacientes para internação por eventos relacionados a gravidez, parto e puerpério na RRAS XIII de São Paulo, e levando em consideração os painéis de dados disponíveis, este processo pode ser resumido no esquema da Figura 6:

Figura 6. Esquema proposto de fatores e fontes de dados para estudo de fluxos de pacientes para resolução da gravidez no DRS XIII

Fonte: elaboração própria

Para os efeitos da modelagem desta abordagem será utilizada uma expressão simplificada da equação proposta por Oliveira (2004)

$$U_{ij} = f(N_i, d_{ij}, l_{ij}, PC_i, O_{ij})$$

Onde:

- i, i' representam pontos de origem de população (no caso municípios) demandante de serviços hospitalares com diagnósticos vinculados a gravidez, parto e puerpério;
- j, j' representam hospitais onde as pacientes foram internadas em municípios diferentes do seu município de origem;
- U_{ij} equivale ao fluxo de utilização entre a população do município i e o hospital do município j ;
- N_i é um índice de necessidade de cuidado hospitalar da população do município i , expressado por número de oferta hospitalar por habitante.
- d_{ij} é a distância entre o centroide do município i e o do hospital j ;

- I_{ij} é um conjunto de características institucionais do sistema de hospitais que condicionam ou modificam os fluxos entre o ponto de origem da população i e o hospital j , incluindo a normativa regulatória (DRS, microrregiões)
- PC_i é um conjunto de índices de acessibilidade à atenção primária no município i , que atua como gatekeeping do acesso ao hospital incluindo cobertura de saúde da família e percentual de consultas pré-natais no município.
- O_{ij} é um conjunto de outras variáveis externas ao SUS que influenciam o acesso, tais como gasto em saúde per capita e índice de desenvolvimento humano municipal.

Como expressão deste modelo, foi utilizado o método de correlação entre matrizes de fluxos e diferenciais entre municípios, chamada de *Quadratic Assignment Procedure* (QAP). Segundo Simpson (2001), que estuda a significância de correlações entre (por exemplo) “diferenciais entre número de leitos por habitante e fluxos de pacientes entre municípios”, considerando todas as díades ij que apresentaram fluxos no ano de referência e para o Capítulo XV da CID 10. A análise QAP consiste num procedimento de correlação de conteúdos de celas entre diferentes matrizes, efetuando um teste do tipo Pearson. Diferentemente dos testes de correlação convencionais, a QAP utiliza um procedimento de permutações múltiplas pelo qual, uma vez calculada a correlação inicial dos dados originais, realiza vários milhares de permutações dos mesmos dados conservando as propriedades originais da matriz. Feitas essas permutações (habitualmente 5000 ou mais), compara-se os coeficientes de correlação obtidos com o original e assume uma probabilidade p de que a correlação original seja devida ao acaso. No presente estudo utilizou-se QAP com 5000 permutações.

PC_i é um conjunto de índices de acessibilidade a atenção primária no Município i , que atua como gatekeeping do acesso ao Hospital incluindo cobertura de saúde da família e percentual de consultas pré-natais no município.

O_{ij} é um conjunto de outras variáveis externas ao SUS que influenciam acesso tais como gasto em saúde per capita e índice de desenvolvimento humano municipal.

Como expressão deste modelo, a pesquisa utilizou a metodologia de correlação entre matrizes de fluxos e diferenciais entre municípios, chamada de QAP (*Quadratic Assignment Procedure*) (Simpson 2001) que estuda a significância

de correlações entre (por exemplo) diferenciais entre número de leitos por habitante e fluxos de pacientes entre municípios, considerando todas as díades ij que apresentaram fluxos no ano de referência e para o Capítulo XV da CID 10. A análise QAP consiste num procedimento de correlação de conteúdos de celas entre diferentes matrizes, efetuando um teste do tipo Pearson. Diferentemente dos testes de correlação convencionais, a QAP utiliza um procedimento de permutações múltiplas pelo qual, uma vez calculada a correlação inicial dos dados originais, realiza vários milhares de permutações dos mesmos dados conservando as propriedades originais da matriz. Feitas essas permutações (habitualmente 5000 ou mais), compara os coeficientes de correlação obtidos com o original e assigna uma probabilidade p de que a correlação original seja devida ao acaso. No presente estudo utilizamos QAP com 5000 permutações.

5.11 Etapas da operacionalização da pesquisa

A pesquisa envolveu três etapas diferenciadas de atuação, como a seguir:

Processamento de fontes: A seleção e captação de fontes de informações de tipo contínuo e existentes no país considerou:

- Os procedimentos que garantem o acesso às bases públicas de dados para fins de pesquisa de acordo com o disposto na Portaria nº 884/SAS, de 2011 e na Portaria Nº 1958/GM/MS, de 16 de setembro de 2004. O conteúdo desta portarias permite um fluxo regulado as informações assistenciais custodiadas pelo Ministério de Saúde;
- A existência de um amplo banco de dados do ORAH como instrumento principal de pesquisa, vistas as ferramentas já desenvolvidas e disponíveis; e
- A existência de múltiplos outros bancos de dados com discriminação por município que permitem constituir painéis de dados vinculados.

Processos intermediários: Tratamento de bases de dados e alternativas de modelagem: Dois processos diferenciados foram conduzidos:

- O processo de interação entre captação e manuseio de bases de dados, o conhecimento das estruturas das bases e de possíveis fatores de contaminação dos dados, além de sua possível correção e colagem entre painéis de dados de fontes diferentes; e
- Na etapa de seleção e limpeza dos dados foi definido um critério de busca com os municípios da DRS XIII, obviamente decorrente do foco do estudo. No entanto, não foram excluídos os outros municípios, pressupondo-se a existência de fluxos extra-regionais, os que são de interesse central do estudo. Portanto, uma estratégia inicial foi a busca de fluxos de origem ou de destino onde um dos pontos fosse algum destes 26 municípios, mas que incluísse todos os outros que enviam ou recebem pacientes dos mesmos (com os limites explicitados anteriormente).

Processo principal: Modelagens de fluxos de pacientes para o parto na Região XIII, aplicação de enfoques de dinâmica de sistemas complexos: O foco central da pesquisa aplicou várias alternativa de modelagem de fluxos, utilizando em termos gerais, as principais variantes dos Modelos de Interação Espacial referidas na seção correspondente. Foram três momentos de evolução deste módulo, como a seguir:

- O processo de modelagem foi conduzido em forma de degraus de complexidade, começando pelo uso de softwares geográficos de medição de fluxos e de descrição das redes envolvidas nos processos selecionados;
- Numa etapa posterior foram construídos modelos de interação espacial do tipo gravitacional utilizando os métodos já descritos para testar a robustez dos modelos a diferentes níveis de inclusão/exclusão de municípios nas redes;
- O uso do software de análise de redes para reconstruir o Modelo de Fluxo de Demanda (Oliveira 2004) foi centrado nos fluxos intermunicipais (*Cross Border Flows*), integrando na análise alguns dos determinantes do fluxo tais como as condições e procedimentos que foram efetivados no hospital de destino e o conjunto (mesmo que simplificado utilizando os *proxies* dos sistemas de informação existentes) de condições assistenciais nos municípios de origem e destino dos precitados fluxos.

6. UTILIDADE PREVISTA DOS RESULTADOS

Analisar, testar e recomendar modelos de aplicação para construir uma matriz de análise de fluxos de pacientes, que possam apoiar aos gestores do SUS para:

- Comparar e recomendar atualizações aos critérios de conformação de regiões de saúde;
- Analisar e prover ferramentas baseadas nos fluxos de pacientes na rede de internação de gravidez, parto e puerpério da DRS XIII que possam ser aplicáveis para definir alternativas de outras “redes temáticas” (Câncer, Alta Complexidade);
- Monitorar no tempo a eficácia para os pacientes dos diferentes esquemas de regionalização;
- Propor áreas de intercambio de serviços entre municípios e Estados que possam trabalhar em forma trans-fronteiriça de municípios ou entre diferentes Unidades Federativas; e
- Construir softwares demonstrativos para análise de redes regionais, com algoritmos simples na atenção básica ou na atenção especializada (para diferentes especialidades/problemas de saúde).

7.1 Características sócio-demográficas

A região estudada foi integrada pelos 60 municípios que tiveram fluxos de mais de 5 pacientes para resolução de gravidez, parto e puerpério nos hospitais da RRAS e especificamente do DRS XIII (ver tabela completa em Anexo D). Este conjunto de municípios possuem populações homogêneas, alto grau de urbanização e uma transição demográfica completa com bom grau de desenvolvimento humano. Para os anos objetos do estudo (2010 para dados censais e 2012 para os dados de internação) os municípios estudados tiveram baixa fecundidade (1,89) e alta esperança de vida (75,5). Comparando os 60 municípios, verificou-se que a mortalidade em menores de um ano foi de 13,7 por mil nascimentos com um desvio padrão de 2,1. Utilizou-se também o índice de Gini, que foi de 0,46 (desvio padrão de 0,05) demonstrando a homogeneidade do conjunto. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) médio é de 0,745 com desvio padrão de 0,03. Os 60 municípios estudados têm IDHM alto, com exceção de Ribeirão Preto e São Carlos que estão no valor inicial de IDHM muito alto (0,800) e Serra Azul que está no limiar superior de IDHM médio (0,686). Os valores de cada município podem ser verificados no Anexo E.

7.2 Estruturas de internação

Na região estudada existem 36 hospitais com um total de 3.278 leitos hospitalares para internações comuns, o que representa uma disponibilidade de 2,46 leitos gerais por mil habitantes nos municípios que integram a DRS XIII (Figura 7). A maioria da capacidade instalada está em Ribeirão Preto, onde estão concentrados 75% da capacidade hospitalar e 52% da população total, reafirmando sua condição de centro regional (Tabela 3).

Dos 20.010 procedimentos vinculados à gravidez, parto e puerpério realizados na DRS XIII em 2012, 5.043 foram realizados em pacientes que saíram do município de residência, (25%). Nas pacientes de cobertura do sistema público foram 2445 eventos, 21% do total, enquanto que nas pacientes do sistema privado observou-se que 2.598 internações ocorreram fora do município de residência, 30% do total.

Em relação às derivações e uso da capacidade hospitalar para procedimentos relacionados com a gravidez, parto e puerpério pela população de fora da DRS XIII, observou-se que 85,2% das internações em Ribeirão Preto foram para procedimentos que não são catalogados como especializados (nem partos e nem as cesáreas) o que indica que estes deslocamentos de pacientes não são, em princípio, motivados por uma demanda de procedimentos de maior complexidade (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência de procedimentos médicos (SUS e não-SUS), considerando a procedência (fora da DRS XIII) mas tendo Ribeirão Preto como destino.

Procedimento	Internações
Parto cesáreo	973
027 – Maternidade Sinhá Junqueira- Ribeirão Preto	918
077 – Hospital Santa Lydia- Ribeirão Preto	9
099 – Santa Casa de Misericórdia - Ribeirão Preto	23
066 - Hospital São Paulo - Ribeirão Preto	23
Parto normal	101
027 - Maternidade Sinhá Junqueira- Ribeirão Preto	90
099 - Santa Casa de Misericórdia - Ribeirão Preto	6
066 - Hospital São Paulo - Ribeirão Preto	5
Tratamento de intercorrências clínicas na gravidez	71
Curetagem pós-abortamento / puerperal	53
Parto cesariano em gestação de alto risco	28
Tratamento cirúrgico de gravidez ectópica	14

Tratamento de edema, proteinúria e transtornos hipertensivos na gravidez parto e puerpério	3
Laparatomiza exploradora	3
Diagnostico e/ou atendimento de urgência em clinica medica	3
Parto cesáreo c/ laqueadura tubaria	3
Cerclagem de colo do útero	2
Laparotomia videolaparoscópica para drenagem e/ou biopsia	1
Punção p/ esvaziamento	1
Curetagem semiótica c/ ou s/ dilatação do colo do útero	1
Tratamento de anemia aplástica e outras anemias	1
Parto normal em gestação de alto risco	1
Drenagem de abscesso	1
Total	1260

Fonte de dados: ORAH, 2012

7.3 Áreas de captação de pacientes dos municípios com internação

Utilizando como critério de definição de região, os municípios de origem das pacientes para as quais se detectaram fluxos de mais de 5 pacientes, pode-se considerar que existe uma região que vai além dos limites da RRAS 13 para a resolução da gravidez, parto e puerpério. Esta região ampliada abarca mais de 60 municípios, 30.000 km² e distâncias de 160 a 200 km em seus eixos Pirassununga->Igarapava e Tabatinga -> Mococa. Na mesma se incluem alguns municípios do estado de Minas Gerais (Figura 8) .

Figura 8. Região ampla para resolução da gravidez, parto e puerpério no DRS XIII

A distância média observada nos deslocamento das pacientes que saíram do seu município para a resolução destes procedimentos foi de 27 km (Tabela 5). Para o cálculo de distâncias de áreas de influência no estado de São Paulo, o raio de deslocamento máximo para os beneficiários considerando o fluxo intermunicipal observado no sistema público de saúde para internações de média complexidade é de 44,4 km adicionando 5 km em média por deslocamentos intra-município (Andrade et al., 2012).

Tabela 5. Distâncias ponderadas de fluxo de pacientes para resolução de gravidez, parto e puerpério. São Paulo, 2012

Destino	Distancia ponderada (km)	Limite menor (km)	Limite maior (km)
Ribeirão Preto	47,56	28 (Jardinópolis)	99 (Santo Antônio da Alegria)
Sertãozinho	29,12	19 (Dumont)	102 (Santa Rosa de Viterbo)
Cajuru	25,22	19 (Santa Cruz da Esperança)	43 (Altinópolis)
Serrana	28,06	26 (Serra Azul)	81 (Pitangueiras)
Jaboticabal	28,89	24 (Barrinha)	53 (Dumont)

Deve ser levado em conta o formato da malha viária da região, orientada no eixo das grandes rodovias (BR 050 de norte ao sul) e as estradas regionais que seguem o modelo do *hinterland* convergindo para o sul em São Paulo. Em Ribeirão Preto tem a forma de estrela centrada, dando a falsa impressão que as distâncias Euclidianas (em linha reta) não correspondam à distâncias reais de percurso. Para estes cálculos utilizou-se as distâncias em estradas pelo Google Maps®.

Um outro enfoque para a determinação das áreas de influencia de hospitais segue o trabalho clássico de Margot Smith (Smith, 1979) analisando uma região da Califórnia, a qual possui dimensões e população semelhantes à do DRS XIII. Esta autora propõe uma regra simples para determinar as fronteiras de áreas de influência dos centros hospitalares de tipo Lugar Central (importantes) que foi expressada como:

$$\frac{\text{Número de recursos no lugar central A}}{\text{Número de recursos no lugar A} + \text{Numero de recursos em B}} \times \text{Distancia A} \rightarrow \text{B}$$

No caso em estudo poderia se aplicar esta formula para calcular as áreas de influência de Ribeirão Preto com as cidades vizinhas importantes: Franca, Barretos, Araraquara e São Carlos, que são consideradas centros de DRS diferentes do de Ribeirão Preto. Os resultados podem ser vistos na tabela 6. Vale notar que estes limites e o limite do estado de São Paulo no Leste compreendem quase todos os municípios que ficaram incluídos na matriz de fluxos, com a exceção de alguns municípios mineiros.

Tabela 6. Limites da área de influência de Ribeirão Preto (Smith, 1979)

Município A	Nº. de Leitos total	Município B	No. de leitos total	Distância	Influência de Ribeirão Preto
Ribeirão Preto	1916	Franca	577	90,1	69 km por estrada desde RP (Sul de Restinga)
Ribeirão Preto	1916	Barretos	577	123	94 km (Sul de Colina)
Ribeirão Preto	1916	Araraquara	581	96,3	74 km (Sul de Rincão)
Ribeirão Preto	1916	São Carlos	537	105	82 km (Norte de Água Vermelha)

Vale a pena notar que estes limites e o limite do estado de São Paulo no Leste compreendem quase todos os municípios que ficaram incluídos na matriz de fluxos, com a exceção de alguns municípios mineiros.

Para uma análise mais específica desta região, comparou-se o conjunto de procedimentos relacionados à gravidez, parto e puerpério, com o número esperado de nascimentos em cada município de origem das pacientes. Esta variável foi calculada utilizando a taxa de natalidade da RRAS XIII para o ano 2010 (ano do Censo), para estimar a gradação de influência de alguns dos municípios selecionados na área da DRS XIII em percentual de internações sobre nascimentos esperados. Devido a que as internações pelo capítulo XV não são exclusivamente por nascimentos, alguns percentuais superam 100%. Estas áreas de influência são representadas nas Tabelas de 7 a 10 e Figuras (mapas) de 9 a 12.

Tabela 7: Nascimentos esperados e internações realizadas no município Ribeirão Preto

	Nascimentos esperados	% internação RP		Nascimentos esperados	% internação RP
Luís Antônio	185	115	Cajuru	41	13
Guatapar	105	110	Pitangueiras	59	12
Ribeir Preto	9122	109	Jaboticabal	106	11
Cravinhos	428	98	Santa Rita do Passa Quatro	35	10
Jardinópolis	491	94	Pontal	47	8
Brodósqui	244	83	Santa Cruz das Palmeiras	34	8
Dumont	75	66	Sertãozinho	109	7
Santo Antônio da Alegria	55	64	Morro Agudo	26	6
Santa Rosa do Viterbo	201	61	Tambaú	17	6
Barrinha	241	61	Monte Azul Paulista	12	5
São Simão	112	57	Porto Ferreira	29	4
Cássia dos Coqueiros	18	51	Ipuã	8	4

Serrana	243	45	Pirassununga	37	4
Serra Azul	70	44	Santa Cruz da Esperança	1	4
Pradópolis	87	36	Taiaçu	3	4
Altinópolis	39	18	Viradouro	8	3
Guariba	84	17	Descalvado	14	3
Sales Oliveira	22	15	Monte Alto	20	3
Batatais	117	15	Vista Alegre do Alto	3	3
			Vargem Grande do Sul	16	3
			Tabatinga	6	3
			Orlândia	16	3
			Itápolis	16	3
			Taquaritinga	21	3
			Bebedouro	28	3
			Igarapava	10	3

Figura 9. Área de captação de partos do município de Ribeirão Preto

Tabela 8: Nascimentos esperados e internações realizadas no município Sertãozinho

	Nascimentos esperados	% internação Sertãozinho
Sertãozinho	1958	129
Barrinha	220	56
Pontal	176	31
Pitangueiras	86	18
Dumont	13	11
Pradópolis	11	5
Viradouro	9	4
Luís Antônio	3	2
Guariba	9	2
Monte Azul Paulista	3	1
Cravinhos	5	1
Jaboticabal	9	1

Figura 10. Área de captação de partos do município de Sertãozinho

Quartis de captação de partos
Área do Sertãozinho

Tabela 9: Nascimentos esperados e internações realizadas no município Jaboticabal

	Nascimentos esperados	% internação Jaboticabal
Jaboticabal	884	90
Santa Ernestina	37	49
Guariba	145	30
Pradópolis	51	21
Barrinha	62	16
Taiaçu	3	4
Vista Alegre do Alto	2	2

Figura 11. Área de captação de partos do município de Jaboticabal

Quartis de captação de partos
Área de Jaboticabal

Tabela 10: Nascimentos esperados e internações realizadas no município Guariba

	Nascimentos esperados	% internação Guariba
Guariba	803	164
Pradópolis	92	38
Dumont	25	22
Motuca	4	7
Rincão	5	4

Figura 12. Área de captação de partos do município de Guariba

Quartis de captação de partos
Área de Guariba

Como observado nos mapas das Figuras 9 a 12, as áreas de captação de pacientes para partos tem um gradiente de proximidade geográfica mas não necessariamente continuidade territorial. Este aspecto pode ser importante pois, do ponto de vista conceitual, uma das condições previstas em qualquer esquema de regionalização é a contiguidade das unidades territoriais.

7.4 Suficiência dos municípios para resolução da gravidez

De acordo com os dados precedentes, existem alguns municípios que possuem capacidade de atrair procedimentos dos municípios circundantes, mas também outros que não recebem pacientes de fora, são relativamente autossuficientes para suas próprias residentes. Para distinguir estas situações e sua possível influencia na constituição da rede, utilizou-se uma análise da suficiência para estes procedimentos, classificando os municípios da DRS XIII com vistas a definir melhor as sub-redes existentes.

De acordo com o explicitado na seção de métodos, foram utilizadas técnicas de cálculo para cada município ao se comparar os fluxos de entrada e saída de pacientes, considerando o total de pacientes originados no município. Como exemplos extremos na região estudada, o município de Ribeirão Preto, que é “exportador” de serviços (portanto, “importador” de pacientes) tem um LOFI maior de 90%, mas um LIFO menor de 75%, o que significa que é suficiente para suas residentes e deve ser mantido integrado dentro de uma região maior da qual “importa” pacientes. Inversamente, o município de Santa Rosa de Viterbo que tem um LOFI de 37% e um LIFO de 100% (não recebe pacientes de fora, mas interna somente 37% das suas pacientes no município), não é considerado suficiente visto que precisa ser integrado a uma região mais ampla para resolver os casos de sua população (Figura 13).

No DRS XIII, o estudo dos fluxos de pacientes nos municípios que recebem internação por gravidez, parto e puerpério, mostra que estes municípios estão, em geral, perto da suficiência, com algumas exceções (Tabela 11).

Tabela 11: Suficiência de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. Municípios com internação na DRS XIII - 2012

	LIFO <i>(não recebe de fora)</i>	LOFI <i>(não envia pacientes fora)</i>	Nível de suficiência > 75%
Altinópolis	98%	81%	Suficiente
Cajuru	88%	93%	Suficiente
Cravinhos	100%	0%	Insuficiente
Guariba	86%	77%	Suficiente
Jaboticabal	74%	89%	Suficiente
Monte alto	100%	81%	Suficiente
Pontal	100%	66%	Insuficiente
Ribeirão Preto	71%	100%	Insuficiente
Santa Rosa de Viterbo	100%	37%	Insuficiente
São Simão	100%	28%	Insuficiente
Serrana	87%	75%	Suficiente
Sertãozinho	77%	95%	Suficiente

Figura 13. Suficiência de 75% de internação para pacientes referentes à gravidez, parto e puerpério. Municípios com internação no DRS XIII, 2012

Quando considerada a região ou um grupo mais amplo de municípios com o mesmo método, de acordo com a sistemática proposta por Frech (2004), pode-se testar a suficiência das 3 microrregiões do DRS XIII para as condições compreendidas no Capítulo XV da CID 10.

No caso da microrregião Vale das Cachoeiras, verificou-se que os hospitais de Batatais não alimentam a base de dados do ORAH a partir de 2007. Por esta razão as comparações em 2012 ficaram limitadas aos municípios de Altinópolis e Cajuru. Para ter uma visão mais completa da região e devido ao fato que a capacidade hospitalar de Batatais não é desprezível, realizou-se o cálculo utilizando a informação do ano 2007 para esta microrregião. A visão conjunta explicitada na Tabela 12 mostra que a microrregião tem três municípios suficientes, mas os outros dependem principalmente de Ribeirão Preto e Sertãozinho, não permitindo que a microrregião seja considerada globalmente como suficiente. Desde que os dados de Batatais que foram utilizados eram de 10 anos atrás, torna-se difícil assumir com segurança que a situação se mantém.

Tabela 12: Suficiência de internação para pacientes de gravidez, parto e puerpério. DRS XIII, Microrregião Vale das Cachoeiras - 2012

Ano 2012 (2007 para Batatais)	LIFO		LOFI
Altinópolis	96%	85%	Suficiente
Batatais	94%	94%	Suficiente
Brodósqui	0	0%	Insuficiente
Cajuru	89%	92%	Suficiente
Cássia dos Coqueiros	0%	0%	Insuficiente
Santa Cruz da Esperança	0%	0%	Insuficiente
Santo Antônio da Alegria	0%	0%	Insuficiente
TOTAL VALE DAS CACHOEIRAS	93%	73%	Insuficiente

No caso da microrregião Horizonte Verde, Sertãozinho tem um importante papel, visto que recebe pacientes de todas as microrregiões e de fora do DRS XIII, funcionando como um complemento de Ribeirão Preto. Considerando a microrregião como um todo não pode ser considerada inteiramente suficiente com o critério de 75% para LOFI/LIFO (Tabela 13).

**Tabela 13: Suficiência de internação para pacientes de gravidez, parto e puerpério.
DRS XIII, Microrregião Horizonte Verde - 2012**

Ano 2012	LOFI	LIFO	
Barrinha	0%	0%	Insuficiente
Dumont	0%	0%	Insuficiente
Guariba	77%	86%	Suficiente
Jaboticabal	89%	74%	Suficiente
Monte Alto	89%	100%	Suficiente
Pitangueiras	0%	0%	Insuficiente
Pontal	66%	100%	Insuficiente
Pradópolis	0%	0%	Insuficiente
Sertãozinho	95%	77%	Suficiente
T O T A L HORIZONTE			Insuficiente
VERDE	71%	80%	

Na microrregião do Aquífero Guarani se encontra localizado Ribeirão Preto que concentra a maior parte da infraestrutura da RRAS XIII, portanto é coerente que a microrregião funcione como uma ampliação do município de Ribeirão Preto, à exceção de Serrana, e devido a atratividade de Ribeirão Preto, o coeficiente LIFO mostra que a microrregião deve ser considerada em conjunto como não autossuficiente, visto que os serviços desta microrregião são necessários para as outras (Tabela 14).

**Tabela 14: Suficiência de internação para pacientes de gravidez, parto e puerpério.
DRS XIII, Microrregião Aquífero Guarani - 2012**

	LOFI	LIFO	
Cravinhos	0%	100%	Insuficiente
Ribeirão Preto	100%	71%	Insuficiente
Santa Rosa de Viterbo	42%	100%	Insuficiente
São Simão	28%	100%	Insuficiente
Serrana	75%	87%	Suficiente
T O T A L	84%	72%	Insuficiente

O resultado conjunto das três microrregiões mostra dificuldades metodológicas. Como já descrito, os dados referentes à internação de Batatais para o ano 2012 não constam da base de dados do ORAH. Também faltam os dados referentes às internações das pacientes da DRS XIII que são feitas por estes diagnósticos fora da região. Portanto, e para ter uma aproximação do conjunto da DRS XIII eliminou-se do cálculo global o município de Batatais, que tinha mostrado ser suficiente utilizando os dados de 2007. Com essas ressalvas, o LOFI do DRS XIII tem um valor de 78% e o LIFO chega a 96%, o que é coerente com o panorama de uma DRS suficiente globalmente e com uma tendência forte a “importar” pacientes de fora.

7.5 Processos clínicos envolvidos nos fluxos

Em relação aos processos clínicos envolvidos nestes deslocamentos, a ferramenta de fluxo de altas do ORAH permite analisar os procedimentos realizados e o atendimento prestado às pacientes em cada lugar de destino. Na Tabela 15 estão os dados referentes ao destino Ribeirão Preto; Tabela 16, Sertãozinho; Tabela 17, Jaboticabal; e Tabela 18, Guariba.

Tabela 15. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Ribeirão Preto.

Procedimento	T O T A L	%
Parto cesariano	6020	74%
Parto normal	864	11%
Curetagem pôs-abortamento / puerperal	516	6%
Tratamento de intercorrências clínicas na gravidez	452	6%
Tratamento cirúrgico de gravidez ectópica	51	1%
Parto cesariano em gestação de alto risco	78	1%
Salpingectomia uni / bilateral	17	0,2%
Diagnostico e/ou atendimento de urgência em clínica médica	24	0,3%
Tratamento de edema, proteinúria e transtornos hipertensivos na gravidez parto e puerpério	22	0,3%
Parto cesariano c/ laqueadura tubária	14	0,2%
Sutura de lacerações de trajeto pélvico (no parto antes da admissão)	9	0,1%
Laparotomia exploradora	10	0,1%
Curetagem semiótica c/ ou s/ dilatação do colo do útero	5	0,06%
Parto normal em gestação de alto risco	6	0,07%
Cerclagem de colo do útero	4	0,05%
Outros	22	0,3%
Total	8114	100%

Fonte de dados: ORAH, 2012

Tabela 16. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Sertãozinho.

Procedimento	T O T A L	%
Parto cesariano	756	46%
Parto normal	488	30%
Tratamento de intercorrências clínicas na gravidez	200	12%
Curetagem uterina em mola hidatiforme	77	5%
Curetagem pós-abortamento / puerperal	55	3%
Diagnóstico e/ou atendimento de urgência em clínica médica	11	1%
Laparotomia exploradora	2	0,01%
Salpingectomia uni / bilateral	2	0,01%
Tratamento de edema, proteinúria e transtornos hipertensivos na gravidez parto e puerpério	4	0.02%
Esvaziamento de útero pós-aborto por aspiração manual intrauterina (amiu)	1	0,01%
Outros	49	3%
Total	1645	100%

Fonte de dados: ORAH, 2012

Tabela 17. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Jaboticabal.

Procedimento	T O T A L	%
Parto cesariano	304	77%
Parto normal	21	5%
Tratamento de intercorrências clínicas na gravidez	38	10%
Curetagem pós-abortamento / puerperal	23	6%
Diagnostico e/ou atendimento de urgência em clínica medica	3	1%
Tratamento cirúrgico de gravidez ectópica	0	0%
Tratamento de complicações relacionadas predominantemente ao puerpério	1	0,02%
Laparotomia exploradora	1	0,02%
Tratamento de complicações de procedimentos cirúrgicos ou clínicos	2	1%
Diagnostico e/ou atendimento de urgência em clínica pediátrica	1	0,02%
Outros	0	0%
Total	394	100%

Fonte de dados: ORAH, 2012

Tabela 18. Frequência de procedimentos médicos realizados em pacientes oriundas de todas as Regionais, de pacientes SUS e não-SUS, cujo destino final foi Guariba.

Procedimento	T O T A L	%
Tratamento de intercorrências clínicas na gravidez	33	9%
Parto cesariano	171	46%
Parto normal	147	40%
Tratamento da pielonefrite	2	1%
Curetagem pós-abortamento / puerperal	13	3%
Tratamento de edema, proteinúria e transtornos hipertensivos na gravidez parto e puerpério	3	1%
Tratamento de distúrbios metabólicos	0	0%
Tratamento de crise hipertensiva	0	0%
Laparotomia exploradora	1	0,5%
Curetagem semiótica c/ ou s/ dilatação do colo do útero	0	0%
Outros	2	1%
Total	372	100%

Fonte de dados: ORAH, 2012

A análise dos procedimentos específicos em cada município permite confirmar a predominância do parto normal e parto cesáreo em pacientes de fora do município, chamando a atenção a alta predominância de Parto cesáreo em pacientes que se deslocam a Ribeirão Preto o que pode ser vinculado a maior oferta de serviços privados nesta cidade. Como visto anteriormente, a totalidade das internações em Ribeirão Preto originadas fora da DRS XIII são de pacientes de cobertura privada. Nos outros municípios a proporção entre parto cesáreo e parto normal é mais equilibrada.

7.6 Análise de fluxos nas redes

Para a análise de fluxos nas redes foram utilizados conceitos provenientes dos estudos de redes sociais e da teoria de grafos, considerando que cada

deslocamento de uma paciente do município i (residência) ao município j (internação), constitui um arco ou aresta direcionada entre dois vértices (municípios). A soma dos arcos entre dois vértices i e j é igual ao número de pacientes que se deslocaram do município i ao município j para receber internação por gravidez, parto ou puerpério no ano 2012.

Para efeitos do uso do software UCINET® (Borgatti et al. 2002), foi construída uma matriz quadrada com os mesmos municípios nos dois eixos e colocamos em cada cela ij o número de pacientes que se deslocaram. A comparação de utilização dos serviços no próprio município (valores na diagonal da matriz) relacionados com os demandados em outros municípios foi efetuada para estudar a suficiência tanto municipal como das sub-regiões ou da região. Para efeitos de outros cálculos, foram omitidos os valores das diagonais da matriz (onde não existiu fluxo intermunicipal). Uma primeira intervenção no contexto desta análise foi feita desenhando a rede de fluxos encontrada utilizando as referências geográficas (Figura 14). Nesta visão da rede é possível detectar um conjunto complexo de fluxos dentro da região avaliada assim como a existência de um núcleo central em Ribeirão Preto e outros menos conectados em Sertãozinho e Jaboticabal. Esta figura também permite apreciar a importância das estradas, especialmente a rodovia Anhanguera que conecta boa parte das cidades da região.

Focando especificamente nos municípios do DRS XIII, o esquema seguinte mostra a intensidade dos principais fluxos, revelando uma estrutura muito centralizada em Ribeirão Preto e alguns *clusters* que correspondem de forma genérica às microrregiões de Horizonte Verde e Vale das Cachoeiras (Figura 15).

Figura 15. Rede de fluxos de internação por gravidez, parto e puerpério no DRS XIII e outros municípios, expresso em percentagem. São Paulo 2012

7.7 Competição entre municípios de destino

Ao mesmo tempo e focando mais especificamente nos *clusters* de municípios que apresentam fluxos que não dependem de Ribeirão Preto, o software permite estudar a competição entre os mesmos utilizando o coeficiente de competição de hospitais proposto por Sohn (2002) e utilizado na região por Chiari (2014). Neste coeficiente se estuda o *overlapping* entre dois provedores de serviços hospitalares num determinado nicho de mercado. Para isso, o coeficiente é calculado como o produto dos fluxos do nicho de mercado k para dois fornecedores i e j o que mede a força de preferência de i sobre j para o nicho de mercado k .

$$C_{ij} = \frac{E_k X_{ik} \min(X_{ik}, X_{jk})}{E_k (X_{ik}^2)}$$

Este coeficiente varia de 0 (zero) a 1(um). Será zero quando existe completo predomínio de um fornecedor e um quando os dois concorrentes estão equilibrados. No estudo de fluxos (Figura 17) se encontra que existe *overlapping* entre Ribeirão Preto e Sertãozinho visto que ambas recebem pacientes de Pitangueiras, Barrinha e Pontal.

Figura 17. Preferência pelos nichos de Pitangueiras, Barrinha e Pontal ao invés de Ribeirão Preto e Sertãozinho

Como pode ser observado graficamente na Figura 17, Sertãozinho é mais procurado por pacientes de Pontal, Ribeirão Preto recebe mais pacientes de Pitangueiras, enquanto Barrinha envia pacientes de forma equilibrada a ambos centros. Na Tabela 19 estão elencados os coeficientes de competição entre Sertãozinho e Ribeirão Preto.

Tabela 19. Coeficientes de competição entre Sertãozinho e Ribeirão Preto

	Sertãozinho	Ribeirão Preto
Pontal	0,26 (predomínio)	-----
Pitangueiras	-----	0,67 (predomínio)
Barrinha	-----	0,91 (equilíbrio)

O mesmo fenômeno pode ser analisado para diversas situações nas quais um município envia suas pacientes a vários outros, como visto na Tabela 20. Como pode ser observado existem preferências no fluxo de pacientes nestes municípios de pequeno porte para a resolução da gravidez, pois nem sempre esta preferência é dirigida a Ribeirão Preto. Estes coeficientes de competição podem servir como guia no momento de planejar as redes das microrregiões.

Tabela 20. Coeficientes de competição entre municípios selecionados da DRS XIII

	Sertãozinho	Jaboticabal
Barrinha	0,28 (predomínio)	-----
Dumont	-----	0,52 (predomínio)
Pradópolis	-----	0,21 (predomínio)
	Guariba	Ribeirão Preto
Pradópolis	0,95 (equilíbrio)	-----
	Guariba	Sertãozinho
Dumont	0,52 (predomínio)	-----
	Serrana	Ribeirão Preto
Serra Azul	-----	0,87 (leve predomínio)

Na Figura 18 observa-se de modo mais ampliado a competição múltipla entre os municípios da região. Somando-se aos dados das tabelas 19 e 20, é possível verificar as tendências de fluxo e embasar estratégias de melhoras de fluxos e de adequação tanto dos municípios que encaminham gestantes quanto daqueles que recebem.

Figura 18: Competição múltipla entre municípios

7.8 Reconstrução do modelo de fluxos

De acordo com o modelo apresentado na seção sobre métodos (ver item 5.7. Métodos de análise dos fluxos de pacientes), o fluxo de pacientes pode ser representado como uma função simplificada na equação proposta por Oliveira (2004), como a seguir:

$$U_{ij} = f(N_i, d_{ij}, l_{ij}, PC_i, O_{ij})$$

No item 5.7. deste documento estão pormenorizados os detalhes que dão corpo a esta equação e o significado de cada variável constante na mesma. Como já dito anteriormente, este conjunto de variáveis podem ser inter-relacionadas de acordo com a figura 6 que detalha os fatores e as fontes de dados utilizadas listados na Tabela 2.

Utilizando este modelo como referencia foi realizada uma correlação do tipo QAP entre variáveis dos municípios de origem das pacientes e os fluxos principais. Como detalhado no item 5.7. a análise QAP consiste num procedimento de correlação de conteúdos de celas entre diferentes matrizes, efetuando um teste do tipo Correlação de Pearson. Este tipo de análise, permite testar a significância de diversos fatores que podem influenciar os fluxos observados. A seguir, exemplos :

As pacientes se deslocam preferencialmente a lugares com maior oferta de leitos?

O fato de uma alta (ou baixa) cobertura de consultas pré-natais no município de residência está vinculado com um maior (ou menor) fluxo de saída de pacientes?

Os municípios com menor gasto *per capita* em saúde são mais “expulsores” de pacientes?

Os testes realizados mostraram que na matriz completa de 60 municípios, as variáveis postuladas como fatores de influencia nos fluxos não apresentam significância estatística em relação aos fluxos, tanto expressos em valores absolutos como em percentuais do volume de nascimentos de cada município. Vários fatores podem explicar estes resultados:

Na revisão dos fatores gerais que podem influenciar os fluxos (ver item 7.1), já tinha sido observado grande homogeneidade entre os municípios da região em estudo, demonstrada sinteticamente no baixo desvio-padrão do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (0,745 com DP=0,03).

As pequenas distâncias geográficas e de acessibilidade entre os diferentes municípios (especialmente nas três microrregiões do DRS XIII) de 24 a 27 km com uma rede de estradas de boa qualidade, leva a pensar que exista uma baixa impedância geográfica numa situação relativamente previsível como é a resolução da gravidez. Possivelmente, com menos de uma hora de deslocamento, na maior parte dos casos chega-se em qualquer das cidades da DRS. De acordo com os algoritmos em uso, o trabalho de parto com escore de Malinas até 6 pode ser

transladado com tempos de espera de até uma hora, o que parece dar margens confortáveis aos traslados nas distâncias achadas no presente estudo.

De acordo com a definição utilizada para medir os fluxos intermunicipais, os valores de internações de residentes do município em hospitais do mesmo município não foi considerado para o cálculo. Pela análise de LOFI/LIFO nas seções anteriores, em 2012 existiam oito municípios considerados suficientes para suas residentes em hospitais do município. Portanto, considerando estes eventos intramunicipais que exigem um deslocamento médio de 5 km como proposto por Andrade (2012), seguramente existiria uma maior correlação entre distância e frequência de fluxo. Em outras palavras, uma vez que a paciente sai do município, a distância deixa de ser especialmente relevante como se comprova na correlação fluxo-distância, excluindo Ribeirão Preto. Devido a forte influencia de atração de Ribeirão Preto, para completar a análise da influência da distância nos fluxos, testamos a correlação entre fluxos e distância geográfica excluindo a Ribeirão Preto da matriz de fluxos. O resultado neste caso mostrou uma correlação fraca (Correlação de Pearson= 0,054) mas com $p < 0,001$ (Tabela 18). Este resultado indica que, no conjunto da região estudada, a influencia da distância não é substancial para os deslocamentos a Ribeirão Preto e somente influencia levemente aos outros centros, devido a proximidade dos dois centros preponderantes (Ribeirão Preto e Sertãozinho).

Finalmente, de acordo com Borgatti et al. (2013) as matrizes de fluxo com muitos zeros (como no presente caso) podem dificultar as análises de correlação. Com o fim de testar as possíveis influencias em matrizes mais compactas os QAP usando o grupo de 20 municípios da DRS XIII que apresentaram a maior quantidade de pacientes na base de dados. A matriz reduzida e atributos dos municípios se encontram no Anexo G.

Os resultados utilizando QAP com 5000 permutações (Tabela 21), mostram que existem correlações mais fortes entre alguns dos fatores externos ao fluxo de pacientes (condições dos municípios de origem ou gradientes entre município de origem e de destino), que entre os fatores condicionantes e o fluxo de pacientes. Previsivelmente, o fator que mais parece estar relacionado com os fluxos é o gradiente entre a quantidade de leitos disponíveis na cidade de origem e de destino.

Existe também, possivelmente pelas mesmas causas, uma correlação entre as diferenças de IDHM entre os municípios e os fluxos de pacientes dos municípios

com menor IDHM ao que tem maior IDHM. Existe colinearidade e clara associação entre IDHM e número de leitos neste mesmo grupo de municípios. Observou-se também correlações entre alguns condicionantes dos processos relacionados com a gravidez, mas não parecem estar relacionados com os fluxos de pacientes.

Tabela 21. Resultados da Análise QAP

Relação entre variáveis	Coefficiente de Pearson	p
Correlação entre gradiente de número de leitos e fluxo de pacientes	0,54	0,0002
Correlação entre gradiente de índice de desenvolvimento humano municipal e fluxo de pacientes	0,30	0,005
Correlação entre gradiente de índice de cobertura de Saúde da família e diferenças no % de grávidas com mais de 7 consultas pré-natais	0,44	0,01
Correlação entre gradiente de índice de cobertura de Saúde da família e diferenças no gasto em saúde municipal	0,26	0,03

7.9 Visão de conjunto dos resultados principais

- A Região que aparece no estudo (incluindo os 60 municípios com fluxos >5) é relativamente mais ampla que os limites normatizados pelas portarias e disposições da Secretaria de Estado da Saúde, possivelmente decorrente da forte influência de Ribeirão Preto para atrair pacientes;
- Uma porção significativa das pacientes que se deslocam aos hospitais de Ribeirão Preto são pacientes de cobertura privada que realizam principalmente parto normal e cesárea (possivelmente eletiva). Devido ao amplo raio de atração de Ribeirão Preto, as pacientes que se deslocam até esses centros hospitalares percorrem o dobro da distância das pacientes que recebem assistência nos outros municípios. De qualquer forma, os deslocamentos médios das pacientes nos fluxos estudados, são menores que a média de deslocamentos que o IBGE considera normal para uso de serviços de saúde no estado de São Paulo. Devido à rede viária é provável

que a maioria chegue ao lugar de destino em menos de uma hora, que é o tempo aceito para traslado na maioria dos casos de trabalho de parto;

- Possivelmente a distribuição dos fluxos está influenciada pela relativa homogeneidade socioeconômica da região (quase todos os municípios têm IDHM alto) o que pode indicar baixa dificuldade para enfrentar os custos do deslocamento, fazendo que a distância tenha uma importância relativa. Com estes resultados, parece que os fluxos das pacientes seguem outros fatores determinantes, como por exemplo a qualidade técnica percebida;
- No panorama de fluxos na região destaca-se a suficiência do DRS XIII como um todo (devido à forte oferta “exportadora de serviços” de Ribeirão Preto) e a suficiência relativa de alguns dos municípios da mesma (em 2012), tais como Altinópolis, Cajuru, Guariba, Jaboticabal, Monte Alto, Serrana e Sertãozinho (e Batatais utilizando a informação de 2007) tal como pode ser observado resumidamente na Tabela 22.

Tabela 22. Municípios com suficiência para resolução da gravidez, DRS XIII

	LIFO (não recebe de fora)	LOFI (não envia pacientes fora)	Nível de suficiência > 75%
Altinópolis	98%	81%	Suficiente
Cajuru	88%	93%	Suficiente
Guariba	86%	77%	Suficiente
Jaboticabal	74%	89%	Suficiente
Monte alto	100%	81%	Suficiente
Serrana	87%	75%	Suficiente
Batatais (2007)	94%	94%	Suficiente
Sertãozinho	77%	95%	Suficiente

- Os efeitos da regulação e da “vaga zero” devem influenciar os fluxos, possivelmente pela própria regra de utilizar a “melhor hierarquia disponível em termos de serviço”, o que, em geral, implica enviar as pacientes aos serviços de Ribeirão Preto e especificamente ao HC-FMRPUSP. Implicitamente a regra da “vaga zero” tem incorporado implicitamente o mesmo princípio dos enfoques gravitacionais de fluxo levando as pacientes

aos lugares com maior oferta de serviços e criando progressivamente uma tendência a concentração de recursos e demandas nos lugares centrais;

- Os resultados mostram o efeito das preferências dos agentes (pacientes, médicos, reguladores) no direcionamento dos fluxos. Estas preferências são evidenciadas no contingente de gestantes que se deslocam a Ribeirão Preto para procedimentos de baixa complexidade, realizados sob cobertura de sistemas privados;
- Também este fenômeno fica revelado na maior distância expressiva que foi percorrida pelas pacientes que chegaram a Ribeirão Preto para o parto, sendo que os procedimentos realizados habitualmente poderiam ser realizados em outras maternidades mais próximas de suas residências. Estes aspectos merecem pesquisas específicas que estão fora dos objetivos da presente pesquisa;
- A análise das redes constituídas pelos fluxos mostra a centralidade de Ribeirão Preto/Sertãozinho assim como o relativo isolamento dos municípios pequenos da microrregião Vale das Cachoeiras que dependem em grande parte de Ribeirão Preto/Sertãozinho, tendo cidades como Batatais e Cajuru como centros sub-regionais, apresentando baixa utilização;
- Alguns dos municípios com maternidades como Jaboticabal e Guariba têm alguma concorrência com Ribeirão Preto/Sertãozinho para resolução da gravidez em municípios muito pequenos como Dumont (menos de 100 nascimentos por ano) e Pradópolis (aproximadamente 250 nascimentos por ano); e
- Os achados permitem reconstruir o modelo de fluxos com várias modificações que podem fundamentar pesquisas posteriores visto que podem ser observados aqueles fatores com influência sugestiva e outros que não parecem ter importância na determinação dos fluxos. Um resumo destes fatores de acordo com os achados da presente pesquisa reconstrói o esquema proposto pela Figura 6 detalhando os fatores que possivelmente influenciam os fluxos (cor azul) e aqueles cuja influência não foi demonstrada no presente estudo (cor laranja), conforme Figura 19.

Figura 19. Fatores de influencia dos fluxos de pacientes para resolução da gravidez, região de Ribeirão Preto, 2012

Os resultados desta pesquisa mostraram um panorama dos deslocamentos de pacientes para resolução da gravidez na região centrada em Ribeirão Preto, nordeste do estado de São Paulo, no âmbito do DRS XIII, no ano de 2012. Nestes resultados é possível observar um contexto de mais de 5.000 deslocamentos de gestantes para internação em municípios diferentes dos municípios da residência. Este conjunto de deslocamentos justifica a necessidade de encontrar mecanismos de regionalização ampla, frente à clara insuficiência dos municípios em fornecer adequados serviços de saúde às diferentes situações desta demanda, no caso a resolução da gravidez. Tal como pesquisado pelos estudiosos que têm revisado o fenômeno dos fluxos de pacientes no país, dependendo do tipo de demanda, as regiões “suficientes” podem ser mais ou menos extensas, como observado por Viacava et al. (2014) nos fluxos de pacientes para algumas cirurgias e quimioterapias. Em algumas situações, a região pode ser o bairro, o município enquanto em outras pode ser necessário um deslocamento de milhares de quilômetros. No ano de 2006, estudo de Rocha et al. (2015) encontrou um total de 5.514 relatos de internação no município de Ribeirão Preto de pacientes do sistema público que tinham residência em outros municípios.

Observando os fluxos para as três microrregiões da DRS XIII no ano 2012, foi possível observar a intensidade dos mesmos, o que surpreende já que esta Direção Regional é unanimemente considerada como bem organizada e no ano 2012 contava com instancias de regulação regional registradas como “em bom funcionamento”. Em 2015, Alves estudou os fluxos de pacientes na região propondo o uso do conceito de entropia (desordem) para avaliar a regulação destes fluxos entre 1998 e 2005. Este autor constatou que a mudança de quatro para três microrregiões na DRS XIII no ano de 2007 vinculava-se com uma maior ordem (expressada como menor entropia) dos fluxos que teriam no novo esquema regional maior coerência entre lugares de origem e de destino.

As alternativas de regionalização e distribuição dos serviços de saúde nos territórios trazem à tona o já referido “problema perverso” relacionado com a forma ótima de combinar a melhor qualidade técnica com a maior acessibilidade para os diversos tipos de serviços que os pacientes podem demandar. Este problema, no caso da organização de um sistema de saúde universal como no caso brasileiro,

demanda imperativamente a combinação de vários enfoques parcialmente contraditórios, como a seguir:

- O enfoque logístico (Scarpin et al., 2008; Hall, 2006), o qual é baseado nos problemas chamados genericamente “do caixeiro viajante” onde os deslocamentos (e seus custos) tentam ser minimizados;
- O enfoque de qualidade técnica, que procura distribuir serviços de alta qualidade de forma ampla, mas enfrenta dificuldades devido a insuficiências de capacidade em muitos dos 5.700 municípios brasileiros;
- No enfoque organizativo e regulatório de referência de pacientes são utilizados algoritmos para o caso do parto. Este enfoque é fortemente influenciado pela regulação de envio de pacientes que tem nos conceitos “vaga zero”/“vaga sempre” algumas normas rígidas para o caso do parto, deixando com certa tranquilidade administrativa os municípios e serviços encaminhadores crônicos de parturientes; e
- O enfoque de preferências dos agentes (pacientes e profissionais) está ligado às políticas de assistência ao parto evocando respeito às preferências individuais das gestantes na escolha do tipo de parto, se normal ou cesáreo.

Considerar que estes quatro enfoques (logístico, organizativo, regulatório e de preferências) parecem perfeitamente alinhados para a qualidade assistencial pode não representar a verdade absoluta. Na realidade, detecta-se que são parcialmente contraditórios, como é característico dos “problemas perversos”. Os mesmos serão analisados separadamente, na sequência.

8.1 Enfoque logístico

O primeiro aspecto é de natureza logística, não havendo simetria entre a necessidade presumida e a infraestrutura necessária. São tímidos os investimentos para provimento estrutural, recursos tecnológicos e de recursos humanos para assistência ao nascimento. Isto gera a incerteza não apenas acerca do local do parto, mas também das condições que o mesmo será realizado. Somando-se a estas variáveis, evidencia-se a contradição entre dispor de centros muito especializados, bem equipados e treinados, porém escassos e, portanto, menos

acessíveis *versus* serviços amplamente distribuídos no território com a qualidade técnica comprometida.

Deve-se atentar também para a vivência da equipe sobre o tema. Neste aspecto existem estudos demonstrando que a solução desta contradição depende parcialmente da demanda de *expertise*, da curva de aprendizagem e da concentração de tecnologia dos procedimentos em questão. Os estudos originais de Luft et al. (1979) sobre a necessidade de regionalização das cirurgias avaliaram 1.498 hospitais que realizavam procedimentos de cirurgia complexa, concluindo que um número elevado de procedimentos anuais correlacionava-se com melhores resultados. Posteriormente, vários estudos confirmaram aspectos específicos deste fenômeno. Em 2003, Birkmeyer et al. compararam resultados de mortalidade pós-cirúrgica relacionados com o número de intervenções que cada cirurgião realizava anualmente, comprovando que existia uma relação inversa entre a quantidade de cirurgias e a mortalidade, apontando experiência e treinamento como fatores determinantes de sucesso. Mais recentemente e utilizando técnicas de big-data, Reames et al. (2014) analisaram mais de 3 milhões de pacientes durante dez anos, confirmando-se que centros hospitalares com elevado número de procedimentos apresentavam também taxas mais elevadas de bons resultados.

O planejamento regional de fluxos de pacientes e hospitais possuidores de recursos humanos com *expertise* comprovada foi testado pelo estudo de Lippi-Bruni et al. (2008) analisando alternativas de distribuição de serviços de angioplastia transluminal na região da Emilia Romagna na Itália. Os pesquisadores utilizaram medidas de entropia, expressada como multiplicidade de derivações de diversas origens para diversos destinos. Nesta visão, a alta entropia equivale à desordem nos mecanismos de derivação, enquanto alternativamente uma concentração de fluxos sempre organizados de cada cidade a um centro específico se expressa como baixa entropia, com fluxos ordenados. O estudo mostra que no caso da angioplastia transluminal, existe o que os autores chamam de “*severity effect*” no qual os pacientes e os médicos assistentes quando organizam o fluxo dos pacientes, atenuam ou descontam o efeito da distância. Na percepção de situações potencialmente ameaçadoras da vida, a distância até o local de tratamento tem um efeito não linear e diminui rapidamente como impedimento percebido pelos

pacientes, que preferem viajar mais para conseguir um tratamento percebido como de melhor qualidade.

8.2 Enfoque de qualidade técnica

Estudo realizado na província canadense de Nova Scotia avaliou os efeitos de um novo esquema de regionalização analisando os fatores que se relacionaram com a saída de pacientes da sua sub-região de residência para receber serviços em hospitais de outras sub-regiões (Hanlon, 2003). O estudo avaliou os efeitos de uma subdivisão administrativa da província em nove segmentos, o que resultava em mais hospitais de distrito, teoricamente mais acessíveis aos habitantes de áreas remotas. No entanto, o estudo detectou que os pacientes em todos os casos tinham preferências como primeira ou segunda opção pelo hospital mais complexo na capital, independente da distância, o que contraria o princípio que orientou a desconcentração de serviços naquela província. Esse achado, de acordo com o autor, não está baseado em fundamentos de complexidade dos casos clínicos, já que muitos dos diagnósticos dos pacientes que se deslocaram até o hospital central poderiam ter sido resolvidos nos hospitais perto da residência. O comportamento observado pode se relacionar com o fato achado na presente pesquisa, mostrando que as pacientes, uma vez que devem se deslocar do município de residência, preferiram percorrer as distâncias maiores (encontradas no presente estudo) mas terem a resolução da gravidez em Ribeirão Preto, mesmo para casos de baixa complexidade.

Em um contexto populacional bem específico, Van Rijsbergen (2011) estudou as preferências das mulheres em regiões rurais de Tanzânia em relação ao lugar para ter seu parto. O estudo utilizou o modelo comportamental de Andersen (Andersen, 1968; Anderson & Newman, 1973, 2005) para investigar os fatores que orientaram o deslocamento deste grupo populacional de gestantes tanzanianas em relação ao lugar de nascimento, em especial os fatores que impedem ou facilitam o parto atendido por pessoal treinado. A pesquisa de atitudes e comportamentos mostrou que na percepção das mulheres, a qualidade técnica do hospital ou centro de saúde tinha um coeficiente de importância de +2,16 (atração), enquanto o custo de deslocamento tinha um coeficiente de -0,57 e a distância até o hospital

apresentava um coeficiente de -0,98 (o sinal negativo denota impedimento). Estes resultados mostram de forma clara que os efeitos de distância e custos são mais que anulados pela percepção de qualidade técnica.

Com base nos resultados dos diferentes pesquisadores aqui referidos, existe a mesma inquietação nos achados de outras pesquisas. As respostas ao “problema perverso” inicialmente exposto como: “a regionalização e a descentralização de serviços seguem uma tendência de colocar os serviços de saúde mais perto das populações, especialmente nos países como Brasil, Canadá ou Itália que pretendem ter sistemas de saúde universais”. Ao mesmo tempo, estas tendências de racionalização e distribuição ampla no território, deverão incorporar fatores que fogem do raciocínio puramente “geográfico” do relatório Dawson (Dawson, 1920), já que os fluxos trans-fronteiriços e as preferências das pacientes assumem um papel que não é desprezível. Existem outros fatores que não são completamente explicados pelas distâncias e custos de transporte, os quais influenciam de forma importante os fluxos de pacientes. Estes comportamentos dos pacientes utilizando serviços além dos disponíveis na vizinhança imediata parecem ser crescentes na medida que aumentam a frequência e facilidade dos deslocamentos, além da diusão do conhecimento referente aos avanços tecnológicos de determinados hospitais.

No caso específico da resolução da gravidez, o deslocamento do lugar de residência para o parto, se bem que tem amparo em antecedentes bíblicos⁵ começou a despertar interesse na segunda metade do século XX quando os primeiros estudos sobre mortalidade materna mostraram a influência combinada de fatores socioculturais e assistenciais na determinação do fenômeno vinculado a melhores resultados perinatais. Esta crescente consciência das particularidades do período perinatal como momento crítico mudaram o costume estabelecido do parto em domicílio e criaram um movimento de reforma da assistência à saúde que elevou a expectativa de vida mundial de uma média de 48 anos em 1950 até os atuais 71,5. Vale assinalar que na cidade de São Paulo no ano de 1920 a mortalidade infantil era de 174 por mil nascidos vivos e em 1940 (anos de censo) era ainda de 124 por mil. Nas décadas de 50-60, os grandes estudos sobre este fenômeno chamaram a

⁵No Evangelho de Lucas 2, 1-7 “Subiu de Nazaré a Belém com Maria que estava grávida. Enquanto estavam em Belém, completaram-se os dias para o parto e Maria deu à luz seu filho primogênito. Ela o enfaixou e o colocou na manjedoura pois não havia lugar para eles na pousada” A viagem de Nazaré a Belém é de aproximadamente 115 km, de 4 a 7 dias de caravana e, hoje eles deveriam atravessar quatro “checkpoints” e muros de separação de áreas ocupadas.

atenção sobre vários aspectos socioeconômicos, mas também sobre as circunstâncias da atenção ao parto, levando progressivamente a resolução da gravidez do âmbito domiciliar para o âmbito institucional (Puffer & Serrano, 1968).

No Brasil, embora 98,4% dos nascimentos acontecem no âmbito dos hospitais com assistência de médicos (88,7%), superando a média mundial de 75%, os resultados são insatisfatórios comparados com outros países. Esta situação foi denominada “o paradoxo perinatal brasileiro” (Lansky et al., 2014), o qual combina alta intensidade de cuidados no parto com elevada morbimortalidade materna e perinatal. Estes autores vincularam o referido paradoxo à baixa qualidade da assistência e utilização de práticas obsoletas e iatrogênicas, as quais podem repercutir sobre os resultados perinatais. Esse estudo analisou 24.061 nascimentos concluindo que a presença de intercorrências maternas elevou a mortalidade neonatal de 3,7 para 23,1 por mil nascidos vivos. Esta situação impediu que o Brasil cumprisse a Meta do Milênio 5, vinculada à mortalidade materna.

Relacionando o “paradoxo perinatal brasileiro” com a contradição entre *Centros muito especializados e relativamente escassos, portanto inacessíveis versus Serviços amplamente distribuídos no território com comprometimento da qualidade técnica*, verifica-se que esta relação corresponde a uma distinção feita pela WHO (WHO, 2009) entre “Cuidados Obstétricos Básicos e Cuidados Obstétricos Integrais” (*Comprehensive Obstetric Care*). Os cuidados obstétricos básicos compreendem alguns procedimentos que salvam a vida em complicações maternas tais como: a) Administração de antibióticos por via parenteral, ocitocina e sulfato de magnésio para mulheres com infecções, profilaxia de hemorragias puerperais, pré-eclâmpsia e eclampsia (respectivamente); b) Remoção manual da placenta e outros componentes eventualmente retidos (os cuidados obstétricos integrais e parto vaginal assistido criam a oportunidade de acesso a duas possibilidades adicionais); c) Capacidade de fazer cesáreas; e, d) Transfusão de sangue.

As cinco maiores causas de mortalidade materna em países não desenvolvidos (que em conjunto respondem por 99% da mortalidade materna no mundo) são a hemorragia, eclâmpsia, aborto inseguro, septicemia e parto obstruído. Estas cinco causas são responsabilizadas por mais de dois terços da mortalidade

materna mundial (Say et al., 2014) e apresentam prevalências diferentes nos países da América Latina e nos países desenvolvidos (Tabela 23).

Tabela 23. Distribuição percentual das causas de mortalidade materna na América Latina e nos países desenvolvidos

	América Latina %	Países desenvolvidos %
Hemorragia	20,80	13,40
Hipertensão	25,70	16,00
Septicemia/infeções	7,70	2,10
Parto obstruído	13,40	0,00
Aborto	12,00	8,20
Gravidez ectópica	0,50	4,90

Fonte: Khan et al 2006

Com base nesses dados é possível inferir que os cuidados obstétricos integrais, mais utilizados nos países desenvolvidos possibilitam melhores respostas no controle das principais causas da mortalidade materna. Neste contexto está implícito que se requiere não somente uma infraestrutura mais completa, mas demanda também dotação diferente de recursos humanos especializados. Portanto, uma boa resposta ao dilema da distribuição regional de serviços de resolução da gravidez, pode ser que os mesmos devem estar amplamente distribuídos, sempre que possam certificar que proporcionam os cuidados integrais de acordo com a definição da OMS.

O fato da ampla distribuição não é trivial neste contexto, visto que oferece mais possibilidades para evitar fenômeno comum no Brasil denominado “peregrinação para o parto”. Dados do município de Curitiba apontam que 30% das gestantes em trabalho de parto passaram por mais de uma maternidade antes de ter seu filho (Mendes, 2011). Segundo a conclusão da autora (p. 439):

“A desorganização dos fluxos de assistência hospitalar às gestantesevidenciava várias barreiras ao acesso ao parto, como a falta de vagas nas maternidades, a prática ilegal de cobrança às usuárias do SUS como condição de atendimento e a ausência de políticas de acolhimento e humanização”

A pesquisa Nacer em Brasil atribui à “Peregrinação para o parto” uma *odds ratio* ajustada de 3,17 e $p < 0,001$ como determinante da mortalidade neonatal entre 2011 e 2012 (Lansky et al., 2015). Deve-se ressaltar que a “peregrinação para o parto” não necessariamente implica o deslocamento intermunicipal, já que é uma ocorrência habitual dentro das grandes cidades. A ampliação da oferta de leitos obstétricos que pretendia evitar este deslocamento, prevista pela Rede Cegonha em 2011 para assegurar a chamada “Vaga Sempre” demandava um investimento de capital e custeio de mais de 7 bilhões de reais. Não se tem notícias sobre uma avaliação atualizada do percentual desses investimentos que foram efetivamente realizados.

8.3 Enfoques organizativos e regulatórios

O segundo aspecto refere-se a como combinar estes requerimentos técnicos com a estrutura política do estado brasileiro e do SUS: a regionalização e regulação sanitária e as repercussões na resolução da gravidez.

Os desafios da distribuição e gestão regional dos serviços de saúde, como já visto, não são novos nem muito menos exclusivos do contexto brasileiro. As mutações da organização regional no Brasil são possivelmente consequências do “acidente original” da organização municipal do SUS na sua concepção. Outros países utilizam unidades mais homogêneas e de dimensões de escala mais eficiente tais como os estados ou províncias com o propósito de ser o ente principal da organização dos serviços de saúde. A opção feita pelo SUS pela municipalização dos serviços de saúde permitiu uma ampla capilaridade da atenção a saúde em regiões remotas e de difícil acesso. Ao mesmo tempo, o processo foi acompanhado por uma disfuncionalidade na multiplicação de municípios no país. Os municípios brasileiros passaram de 4000 na década de 70 para 5700 na atualidade, dos quais 70% têm menos de 20 mil habitantes. Em 61% dos municípios mais de 50% da receita vem do Fundo de Participação Municipal e outros fundos federais. Estas variáveis são especialmente importantes no caso da saúde e da educação.

Entre os municípios incluídos neste estudo, Cássia dos Coqueiros (o menor em população) receberá do Fundo de Participação Municipal em 2017 o valor de R\$ 2511,00 por habitante. Por sua vez, Pitangueiras (tamanho médio) receberá R\$

517,00 per capita. Curiosamente, o município de Ribeirão Preto receberá do mesmo Fundo R\$ 80,00 por pessoa neste ano (de Bremaeker, 2017).

Um estudo do IPEA (Gomes & Mac Dowell, 2000) conclui que os processos de fragmentação municipal:

“...tiveram consequências econômicas e sociais indesejáveis: (i) aumentaram o volume absoluto e relativo de transferências de receitas originadas nos municípios grandes para os pequenos (e do Sudeste para o resto do país), com o provável efeito de desestimular-se a atividade produtiva realizada nos grandes municípios (e no Sudeste), sem estimulá-la nos pequenos (ou nas demais regiões); (ii) beneficiaram pequena parte (não necessariamente a mais pobre) da população que vive nos pequenos municípios, e prejudicaram a maior parte, que habita os outros, cujos recursos se tornaram mais escassos; e (iii) aumentaram os recursos utilizados com gastos legislativos, ao mesmo tempo em que reduziram, em termos relativos, o montante de recursos disponíveis para programas sociais e investimentos. “

Devido aos próprios mecanismos de coparticipação federação-estados-municípios e pela constituição do SUS, alguns mecanismos que conspiram contra uma organização regional, devido a criação de incentivos à atomização de unidades de tamanho cada vez menor.

Os efeitos da regulação e da “vaga zero” devem influenciar os fluxos, possivelmente pela própria regra de utilizar a “melhor hierarquia disponível em termos de serviço” o que em geral implica enviar as pacientes aos serviços de Ribeirão Preto e especificamente ao HC-FMRPUSP. Implicitamente, a “vaga zero” recolhe na sua regra o mesmo princípio dos enfoques gravitacionais de fluxo levando as pacientes aos lugares com maior oferta de serviços. Possivelmente, também utiliza o mesmo critério das preferências de tipo comportamental (já analisadas previamente), direcionando às pacientes aos centros de maior qualidade técnica percebida. O conjunto destes mecanismos tem uma tendência centrípeta em direção aos hospitais que atendem casos de maior complexidade de Ribeirão Preto (e por efeito “derrame” também a Sertãozinho). Esta tendência é consistente com o comentário refletido no diálogo do Ministério Público e o Conselho Regional de Medicina de São Paulo (CREMESP)⁶ em julho de 2015 denunciando a superlotação

6

<http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2015/07/municipios-discutem-consorcio-para-reduzir-superlotacao-em-hospitais.html>

das maternidades de Ribeirão Preto e Sertãozinho assim como a relativa sub-ocupação e ineficiência das Santas Casas em municípios como Guariba e São Simão. Também pode contrastar com o fechamento (posterior ao ano 2012, avaliação do presente estudo) da maternidade de Serrana. A discussão entre o DRS XIII, o Ministério Público e o CREMESP em julho de 2015 mostra claramente o processo de concentração em poucos centros que se verifica no fluxo de pacientes para a resolução da gravidez na região em estudo.

Já faz tempo que se estudam soluções que permitam alcançar escalas de eficiência nos serviços mais complexos de saúde que poucos municípios podem alcançar de forma isolada. Estas tendências que procuram eficiências de escala vão contra as tendências políticas de criar novas unidades municipais, cada vez menos autossuficientes. Os arranjos de regionalização e criação de redes de serviços (sejam regionais, temáticas ou combinações das duas) tem evoluído desde a criação do SUS produzindo-se seis gerações de reformas até o momento (Viana et al., 2011) com pequenas variações no estado de São Paulo.

A nível internacional, o problema dos fluxos trans-fronteiriços já vem sendo estudado desde a segunda metade do século XX quando, especialmente no Serviço Nacional de Saúde (NHS) de Inglaterra começaram a entrar em crise os esquemas simplificados propostos por Dawson (1920) e implementados na Inglaterra e País de Gales. Especialmente a partir dos anos 80, quando algumas reformas de financiamento criaram a ideia de “quase-mercados” públicos no *National Health System* (NHS), o uso de serviços em uma jurisdição por residentes de outra criou um problema de transferências e, portanto, de monitoramento. Os trabalhos de Bosanquet et al. (1987) e Newton et al. (1994) já estabeleciam que os fluxos de pacientes deveriam ser estudados por doenças específicas visto que a influência da distância era muito variável de acordo com o nível de especialização requerida. Esta discussão sobre regionalização diferenciada por tipo de procedimento ou por doenças específica veio à tona no Brasil quando a proposta das chamadas “redes temáticas” que tentavam adicionar uma camada a mais às já existentes. A produção cada vez mais frequente de estudos de fluxos de pacientes, na qual se inscreve a presente pesquisa, tenta contribuir com o debate entre redes “generalistas” e redes “especializadas”. Neste sentido, considerando-se o papel crucial do parto como

evento traçador de capacidade resolutive, esta tese pode apoiar a ideia de usar os fluxos de pacientes para a resolução da gravidez como importante critério de delimitação das regiões de saúde.

O estudo precitado realizado na província canadense de Nova Scotia (Hanlon, 2003) revisou a situação criada por uma reforma orientada a aumentar a descentralização, passando de quatro para nove microrregiões que deveriam ser autossuficientes para a maioria das internações demandadas por cada população. O estudo de fluxos de pacientes entre as microrregiões mostrou que a nova estrutura não criou autossuficiência. Este estudo mostrou que existia um claro predomínio dos fluxos das microrregiões mais pequenas dirigidos ao hospital universitário sem passar pelo hospital do distrito. Cerca de 30% dos pacientes residentes em distritos fora da capital se deslocavam a outros distritos (em especial para o Hospital Universitário) por diagnósticos que podiam ser resolvidos no hospital local. Esta situação é coerente com os achados de redução da entropia (desordem) dos fluxos de pacientes encontrado por Alves (2015) simulando os efeitos da passagem de quatro para três microrregiões no DRS XIII. O estudo de Hanlon (2003) e os achados de Alves podem se relacionar com a alta frequência de deslocamentos a Ribeirão Preto para procedimentos de parto normal e parto cesáreo, encontrados no presente estudo, mostrando as limitações dos esquemas de regionalização quando entram em cena as preferências dos pacientes (aspecto que será discutido a seguir).

Vários estudos que utilizam técnicas transdisciplinares analisaram os processos de regionalização, aplicando conceitos físicos de entropia (ordem-desordem dos fluxos), modelos gravitacionais e mecanismos de concorrência e mercado. Estes estudos foram aplicados nas regiões metropolitanas de Londres (Congdom, 2001), na distribuição de centros de angioplastia transluminal na Emília Romagna (Lippi-Bruni, 2008), no estado de São Paulo (Rocha et al., 2015), na DRS XIII de São Paulo (Alves 2015) e na alocação de mercados para planos de saúde no estado de Minas Gerais (Andrade et al., 2012).

De especial interesse para a discussão da presente pesquisa, o estudo de Rocha et al. (2015) considerou em conjunto as “migrações” entre as regiões de saúde dos pacientes de cobertura pública e privada para internação no estado de São Paulo. Algumas regiões apresentaram “emigração” de pacientes (Araçatuba e Marília) embora tenham um elevado índice de leitos por habitante o que não estaria

explicado pelos modelos gravitacionais. De acordo com esses autores aquelas regiões que “exportam” pacientes, são sugestivas de carências de infraestrutura. Mais perto do objeto do presente trabalho, a pesquisa de Alves (2015) já mencionada mede a entropia de origem e destino das internações em 19 municípios do DRS XIII durante o período 1998-2005, com a particularidade de conseguir comparar duas configurações microrregionais do DRS XIII. A primeira, vigente até 2007 dividia o DRS em quatro microrregiões, enquanto a segunda, atualmente vigente tem três unidades territoriais. O estudo realizou uma simulação dos dados dos 19 municípios nas duas configurações e mostrou que a nova configuração apresenta uma diminuição estatisticamente significativa da entropia (desordem) no fluxo de pacientes no DRS XIII. Os estudos de Congdom (2001) e o de Lippi-Bruni et al. (2008) testam, a partir de modelos matemáticos, os efeitos de novas configurações (aberturas e fechamentos) de serviços de emergência e de cardiologia no fluxo de pacientes em âmbitos regionais. O estudo de Andrade et al. (2012) utilizou um modelo gravitacional de atração por número de leitos para definir os mercados relevantes capazes de criar concorrência entre planos de saúde no estado de Minas Gerais.

O conjunto de estudos acima referidos ajuda a compreender os resultados da presente investigação no sentido de utilizar os fluxos de pacientes como elemento orientador para reorganizações do sistema de saúde, propondo diversas métricas destes fluxos e como extrair consequências das mesmas, utilizando suas variações como indicadores norteadores de ajustes e reorganizações da gestão dos sistemas regionais de saúde no DRS XIII. Para tanto, imagina-se que os resultados da presente pesquisa possam contribuir para responder a pergunta de como os fluxos de pacientes e suas condicionantes modelam o funcionamento das redes de serviços para a resolução da gravidez no sistema de saúde brasileiro.

8.4 Enfoque de preferências dos agentes

O último aspecto a ser discutido refere-se às preferências dos agentes (pacientes, médicos e outros) na seleção do lugar de resolução da gravidez.

Este tópico tem gerado interesse global motivando estudos tanto em países ricos como pobres por diferentes razões. Nos países ricos, estes estudos estão

orientados pelos movimentos de humanização do parto e pela oferta cada vez maior de modelos alternativos de parto domiciliar ou em casa de partos. Muitos desses estudos tentam compreender as escolhas das grávidas ou comparar os desfechos de diversas alternativas em diversas condições (Beltman, 2017; Hollowell, 2016; Van Haren-tem, 2014). Por sua vez, nos países pobres (Sarker, 2016; Tebekaw, 2016; Cofie, 2015; Van Rijsbergen, 2011) os estudos focam no entendimento da motivação das gestantes e suas famílias para preferir a atenção do parto por métodos tradicionais e as melhores formas de orientar esses processos para sua realização por parteiras treinadas, ou em centros de saúde equipados para fazer o que a WHO chama de “cuidados obstétricos básicos”.

Considerando o estágio de desenvolvimento do Brasil ambos interesses estão presentes, mas a maioria dos estudos brasileiros têm focado na preferência pela via de parto (vaginal ou cesáreo) dentro das iniciativas de humanização do parto (Weidle, 2014; do Nascimento, 2015) ou simplesmente se apresentando na forma de guias pseudotécnicos para escolher maternidades privadas.

Alguns destes estudos utilizam o modelo de comportamento de Andersen (Van Rijsbergen, 2011), o qual pesquisou fatores que apoiam, facilitam ou impedem determinados comportamentos no uso dos serviços de saúde (Figura 20). Consiste em quatro componentes: 1) O sistema de saúde e o ambiente externo; 2) Características populacionais com três elementos: sócio demográfico, fatores facilitadores (disponibilidade específica de serviços, custos) e necessidades percebidas; 3) Práticas e condutas individuais referentes ao problema de saúde específico; e 4) Desfechos avaliáveis pelo usuário dos serviços, em termos de *status* de saúde e de satisfação. Como o comportamento em saúde é um sistema complexo, o modelo incorpora vários circuitos de *feedback* entre estes desfechos, fatores externos e necessidades percebidas.

Figura 20. Modelo comportamental de Andersen

Fonte: Van Rijsbergen, 2011

Como pode ser observado existem semelhanças entre este modelo e os fatores do modelo de interação espacial de Oliveira (2004). No caso de Andersen incorpora-se percepções e elementos subjetivos dos indivíduos, portanto adequados para abrir uma “janela perceptiva” de natureza qualitativa no estudo dos fluxos e os fatores que os influenciam.

8.5 Aplicação do modelo de sistemas complexos

Utilizando um modelo vinculado aos sistemas complexos (Vandenbroeck, 2007) é possível entender os fluxos de pacientes para resolução da gravidez, parto e puerpério como um fluxo emergente da convergência de vários sistemas complexos. Para simplificar é possível caracterizar quatro “motores” que operam separadamente, mas com múltiplos circuitos de realimentação interna e entre os mesmos. Um primeiro motor é a “Demo-epidemiologia”, que representa a dinâmica das populações em seus assentamentos e as condições de saúde (cada um destes fatores é em si mesmo um sistema complexo). Como visto neste estudo, as condições demo-epidemiológicas dos municípios do DRS XIII e da região

circundante são relativamente homogêneas e, portanto não dão origem a fluxos irregulares, como por exemplo poderia ser o caso de municípios extremamente pobres ou superpovoados.

O segundo motor é a “Oferta de Serviços”, que tem uma dinâmica própria relacionada com a evolução tecnológica, a disponibilidade económica para investimentos em saúde e os modelos de gestão e custos (também em cada caso, sistemas complexos com dinâmicas próprias). No caso da região estudada, a oferta de serviços existe em uma parte do conjunto de hospitais capazes de atender partos, mas ao mesmo tempo uma dinâmica tecnológica e de evolução (que a WHO chama de cuidados obstétricos integrais), assumindo-se que estes centros hospitalares deveriam ter capacidades e competências para resolver situações obstétricas além do parto não complicado. Portanto este “motor” influencia os fluxos na direção dos centros de maior complexidade.

O terceiro motor é a “Geografia política”, como já observado, composta pelos territórios, a organização política dos mesmos e as dinâmicas de regionalização e de comunicações (que modulam as distâncias). Como já visto, o DRS XIII e a RRAS XIII têm uma longa experiência de regionalização que permitem uma fluidez nos mecanismos de regulação de fluxos. No entanto (como pode ser observado nas discussões que vieram a público em julho de 2015), esta fluidez de fluxo ainda não existe. Apesar das intenções dos gestores do DRS, a possibilidade de unir recursos de municípios em financiar e manter centros que poderiam manter a suficiência das microrregiões esta alternativa ainda não foi viabilizada. Como pode ser concluído, este motor pressiona para reforçar os fluxos centrípetos.

Finalmente, o quarto motor é constituído pelos “Comportamentos dos agentes Independentes”. Na presente pesquisa, as decisões e opções das gestantes, suas famílias, os médicos e outros prestadores de serviços de saúde (incluindo a mídia que cria imagens de qualidade e prestígio) fundamentam-se e variam de acordo com suas necessidades no contexto dos facilitadores e das circunstâncias gerais. A presente pesquisa não indagou este aspecto, mas o mesmo mostrou-se importante no decorrer da mesma fornecendo subsídios para o entendimento de muitos fluxos de pacientes que pareciam ter não justificação técnica.

A interação de sistemas observada nesta pesquisa pode ser representada no esquema da figura 21, como a seguir:

Figura 21. Sistemas intervenientes no fluxo de pacientes para resolução da gravidez

No modelo aqui discutido coexistem tendências independentes em cada um dos quatro componentes com suas próprias dinâmicas e os resultados teriam variações que dependem da combinação circunstancial entre eles. No entanto, a utilidade desta concepção é de permitir evitar a visão simplista de que um elemento isolado ou uma intervenção específica (divisão regional, regulação do acesso, abertura ou fechamento de maternidades) resolverá ou modificará permanentemente o problema.

Sabe-se que o processo de definição de regiões de saúde no estado de São Paulo se encontra na sua sexta versão, indicando que este é um processo dinâmico e que deverão ser necessárias novas revisões no futuro. Utilizando processos traçadores de baixa, media e alta complexidade permitirá que sejam definidos conjuntos regionais suficientes para as necessidades da maioria das demandas da população. Neste contexto estará o atendimento obstétrico da DRS XIII.

Utilizando diferentes técnicas a presente pesquisa permitiu analisar um processo que é central para a situação de saúde: o deslocamento de pacientes entre municípios para a resolução da gravidez. Sabendo-se que este processo pode afetar os resultados perinatais e, portanto, alguns dos indicadores de morbimortalidade materna, fetal e neonatal, que tem impedido ao Brasil de cumprir com a Meta do

Milênio referida a estes aspectos, os resultados aqui obtidos podem auxiliar na compreensão dos fatores de agravo e equacionamento da situação. Ao mesmo tempo a análise permitiu nos aproximar a um dilema que pode ser classificado dentro do que Rittel (1979) chamou de “problemas perversos”: a contradição presente entre a distribuição ampla de serviços para atenção do parto e puerpério vs. a concentração de recursos altamente especializados em poucos lugares. Aprofundar esta discussão mostrou uma série de probabilidades de atenuação dos problemas desta díade, vistos como soluções se forem implementadas, a exemplo de melhor qualificação dos serviços de atenção obstétrica de forma geral. No entanto, também mostrou que o estudo dos fluxos de pacientes em saúde (maneira geral) está longe de ser esgotado, necessitando de novas e contínuas avaliações para subsídio das mudanças e adaptações que se fazem necessárias no fluxo mais adequado de gestantes para atendimento obstétrico.

9. CONCLUSÕES

Utilizando o modelo de sistemas complexos adaptativos avaliou-se o fluxo de gestantes para resolução da gravidez no DRS XIII, da região de Ribeirão Preto-Brasil, permitindo as seguintes conclusões:

- O modelo de sistemas complexos adaptativos permitiu detalhada avaliação do fluxo de gestantes para resolução da gravidez, permitindo identificar seus pontos fortes e suas inadequações, bem como sugerir formas de correções;
- As dimensões das regiões que compõem a DRS XIII parecem ser adequadas, mas faltam definições de infraestrutura e de recursos pessoais para se concretizar outras lideranças regionais com Sertãozinho e Jaboticabal. Isto poderia aliviar a questão da vaga zero (vaga sempre) em Ribeirão Preto;
- A região estudada apresentam grande homogeneidade socioeconômica e distâncias curtas em termos de tempo de deslocamento. Por isto, as preferências dos usuários, médicos e famílias, assim como a ação da regulação assistencial são determinantes do fluxo de pacientes e, portanto, devem ser objeto de planejamento integrado;
- Na região específica circundante a Ribeirão Preto o dilema “distribuição ampla de serviços para atenção do parto e puerpério *versus* a concentração de recursos altamente especializados em poucos lugares” parece que pode ser equacionado implementando o que a WHO denomina de “cuidados obstétricos integrais”.
- A análise de suficiência realizada por níveis progressivos (município, microrregião e DRS) junto com os estudos de entropia de fluxos e competição entre nichos, indicam um caminho metodológico para o aperfeiçoamento dos esquemas de organização regional do fluxo de gestantes para atendimento obstétrico.
- Ao mesmo tempo em que o conjunto de métodos apresentados e utilizados na presente pesquisa forneceu subsídios e embasamento técnico para buscar as respostas aos seus objetivos, verificou-se que podem ser testar e recomendar modelos de aplicação para construir matrizes específicas de análise de fluxos de pacientes, que possam apoiar aos gestores do SUS para:
 - Comparar e recomendar atualizações aos critérios de conformação de regiões de saúde;

- Analisar e prover ferramentas baseadas nos fluxos de pacientes na rede de internação que possam ser aplicáveis para definir alternativas de outras “redes temáticas” (Câncer, Alta Complexidade);
- Monitorar no tempo a eficácia para os pacientes dos diferentes esquemas de regionalização;
- Definição de redes regionais e de logística do SUS, utilizando parâmetros tais como a regionalização diferenciada por níveis de complexidade ou por especialidades ou por problemas de saúde.
- Propor áreas de intercambio de serviços entre municípios e Estados que possam trabalhar em forma trans-fronteiriça de municípios ou entre diferentes Unidades Federativas; e
- Construir softwares de demonstração para análise de redes regionais, com algoritmos simples na atenção básica ou na especializada em diferentes especialidades/problemas de saúde.

- Agostinho MCE. A organização emergente. Gerenciando o processo de auto-organização. Tese de Doutorado. COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.
- Agostinho MCE. "Administração Complexa": Revendo as bases científicas da administração. RAE-eletrônica. 2003;2(1):1-18.
- Alves D. Da Modelagem Matemática e Simulação Computacional a Construção de Sistemas de Informação em Saúde. Tese de Livre-Docência, Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2015.
- Andersen R. A Behavioral Model of Families' Use of Health Services. Research Series No. 25. Chicago: Center for Health Administration Studies, 1968.
- Andersen R, Newman JF. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. *Milbank Mem Fund Q Health Soc.* 1973;5:95-124.
- Andersen R, Newman JF. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States (*New edition: paper of 1973*). *Milbank Q.* 2005;83(4):1-28.
- Andrade MV, Maia AC, Ribeiro MM, Lima HW, Carvalho LR. Estrutura de Concorrência no Setor de Operadoras de Planos de Saúde no Brasil. Brasília: OPAS; Rio de Janeiro: ANS, 2015. 106p: (Série Cooperação em Saúde Suplementar no Brasil). Acessado e disponível em 12/06/2017 em: [http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Materiais_por_a ssunto/web_estruturadeconcorrencianosetordeoperadorasdeplanosdesaudeono_brasil.pdf](http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Materiais_por_assunto/web_estruturadeconcorrencianosetordeoperadorasdeplanosdesaudeono_brasil.pdf)
- Arrogo GA, Cancino AL, Lipaiss DA, Mandelli MJ, Porto SM, Rigoli FHC (Coordenador). Atenção à saúde em áreas urbanas. Rev Adm Pública. 1983;17(3):100-20.
- Axelrod R. Cohen MD. Harnessing Complexity: Organizational Implications of a Scientific Frontier. New York: Perseus Book Group, 2001.
- Begun J, Zimmerman B, Dooley K. Health Care Organizations as Complex Adaptive Systems. In: Mick S, Wyttenbach M (Editors). Advances in Health Care Organization Theory. San Francisco: Josey-Bass, 2003, p. 253-88.
- Beltman H. Place of Birth-Preference, Motivating Factors and Influence of Educational Level. Department of Health Technology and Services Research Date, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences of University of Twente. Enschede-Netherlands, 2016, p. 1-24.
- Birkmeyer J, Stukel T, Siewers A, Goodney P, Wennberg D, Lucas F. Surgeon volume and operative mortality in the United States. *N Eng J Med* 2003;349(22):2117-27.

- Borgatti SP, Everett MG, Freeman LC. UCINET® for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard (USA): Analytic Technologies, 2002. Acessado e disponível em 22/08/2014: <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>
- Borgatti SP, Everett MG, Johnson JC. Analyzing Social Networks. Thousand Oaks (USA): SAGE Publications Limited, 2013.
- Bosanquet N, Middleton J. Budgetary Implications of Cross Boundary Flows in East Anglia: a Report to the Regional Health Authority. York (UK): Centre for Health Economics, 1987. Acessado e disponível em 17/06/2014: <https://www.york.ac.uk/media/che/documents/papers/occasionalpapers/CHE%20Occasional%20Paper%204.pdf>
- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Diário Oficial da União, 1988. Artigos 196-200.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Regionalização da Assistência à Saúde: Aprofundando a Descentralização Com Equidade no Acesso: Norma Operacional da Assistência à Saúde: NOAS-SUS 01/01 e Portaria MS/GM nº 95, de 26 de janeiro de 2001. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. Acessado e disponível em 17/06/2014: <http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Noas%2001%20de%202001.pdf>
- Brasil. Decreto Presidencial 7.508/2011 de 28 de junho de 2011. Acessado e disponível em 17/06/2014: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/D7508.htm
- Brasil. Ministério da Saúde. Portaria 1.459 de 24 de junho de 2011. Acessado e disponível em 16/06/2017: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1459_24_06_2011.html
- Bremaeker FEJ. Estimativas das Cotas do FPM São Paulo. Observatório de Informações Municipais, 2017. Acessado e disponível em 15/06/2014 no: http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre_documento.cfm?arquivo= repositorio/ oim/ documentos/EBD495FB-D489-884A-8C30ABF5A4B6B67018012017074555.pdf&i=2680
- Canelas T, Rigoli FH. Territórios e fluxos na conformação do sistema de saúde: a contribuição do geoprocessamento. In: Ribeiro H. (Editora). Geoprocessamento e Saúde: Muito Além de Mapas. São Paulo: Manole, 2017, p. 31-50.
- Cecílio LCO, Andreazza R, Carapinheiro G, Araujo EC, Oliveira LA, Andrade MGG, Menezes CS. et al. A atenção básica à saúde e a construção das redes temáticas de saúde: qual pode ser o seu papel? Cien Saude Colet. 2012; 17(11):2893-902.

- Chiari NS. Análise da Competitividade Entre Hospitais a Partir do Fluxo de Pacientes no DRS-XIII. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação Interunidades Bioengenharia - Escola de Engenharia de São Carlos/Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2014.
- Christakis NA, Fowler JH. Connected: How Your Friends' Friends' Friends Affect Everything You Feel, Think and Do. New York: Little, Brown and Company, 2011.
- Cofie LE, Barrington C, Singh K, Sodzy-Tetey S, Akaligaung A. Birth location preferences of mothers and fathers in rural Ghana: Implications for pregnancy, labor and birth outcomes BMC Pregnancy and Childbirth. 2015;**15**:165-73.
- Cohen D. La Mondialisation et Ses Ennemis. Paris: Fayard/Pluriel, 2011.
- Congdon P. The development of gravity models for Hospital patient flows under system changes: A Bayesian modelling approach. Health Care Manag Sci. 2001;**4**(4):289-304.
- Dawson B. Interim Report on the Future Provision of Medical and Allied Services 1920. May 27, 1920. Acessado e disponível em 02/04/2014: <https://www.sochealth.co.uk/national-health-service/healthcare-generally/history-of-healthcare/interim-report-on-the-future-provision-of-medical-and-allied-services-1920-lord-dawson-of-penn/>
- De Savigny D, Adam T. *Systems Thinking for Health Systems Strengthening*. Alliance for Health Policy and Systems Research, WHO. Geneva: WH, 2009.
- Derrible S. Network Centrality of Metro Systems. PLoS One. 2012;**7**(7): e40575.
- Dos Santos PC, Silva ZP, Chiaravalloti Neto F, Almeida MF. Análise espacial dos aglomerados de nascimentos ocorridos em hospitais SUS e não SUS do município de São Paulo, Brasil. Cien Saude Colet. 2014;**19**(1):235-44.
- Elzinga KG, Hogarty TF. The problem of geographical market delineation in antimerger suits. Antitrust Bull. 1973;**18**:45-81.
- Elzinga KG, Hogarty TF. The Problem of Geographical Market Delineation Revisited: The Case of Coal. Antitrust Bull. 1978;**23**:1-18.
- Estado de São Paulo. O Estado de São Paulo segundo Departamentos de Saúde 2012. Secretaria da Saúde. Acessado em 15/05/2014: <http://www.saude.sp.gov.br/ses/institucional/departamentos-regionais-de-saude/regionais-de-saude>

- Fleury S, Ouverney AM. Gestão de Redes. A Estratégia de Regionalização da Política de Saúde. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.
- Frech HE, Langenfeld J, Mccluer RF. Elzinga-Hogarty Tests and alternative approaches for market share calculations in hospital markets. *Antitrust Law J.* 2004;71(3): 921–47.
- Gomes GM, Mac Dowell MC. Descentralização Política, Federalismo Fiscal e Criação de Municípios: O que é Mau para o Econômico nem sempre é Bom para o Social. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, texto para discussão nº 706, 2000. Acessado em 20/04/2015: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0706.pdf
- Guagliardo MF. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *Int J Health Geogr.* 2004;3:1-13.
- Hall RW, Benson D, Murali P, Dessouky M. Modeling patient flows through the healthcare system. In: Hall RW (Editor). *Patient Flow: Reducing Delay in Healthcare Delivery*. New York: Springer, 2006, p. 1-44. Acessado em 20/07/2014. <http://ie.technion.ac.il/serveng/Lectures/Hall Flows Hospitals chapter1text.pdf>
- Hanlon NT. Measuring aspects of devolved health authority performance: Nova Scotiap who travel further than necessary to obtain hospital care. *Healthc Manage Forum.* 2003;16(2):8-13.
- Health Analytic Branch. Health Analyst's Toolkit. Ontário (CA): Ontario Ministry of Health and Long-Term Care, 2012. http://www.health.gov.on.ca/english/providers/pub/healthanalytics/health_toolkit/health_toolkit.pdf
- Hentschker C, Mennicken R, Schmid A. Defining hospital markets – an application to the German hospital sector. *Health Econ Rev.* 2014;4:28.
- Hoebeke L. *Making Work Systems Better. A Practitioner's Reflections on Practice*. Chichester (UK): John Wiley & Sons, 1994.
- Holland J. *Hidden Order. How adaptation builds complexity*. New York: Basic Books; 1995.
- Hollowell J, Yangmen L, Malouf R, Buchanan J. Women's birth place preferences in the United Kingdom: a systematic review and narrative synthesis of the quantitative literature. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2016;16:213
- Homer JB, Hirsch GB. System dynamics modeling for public health: background and opportunities. *Am J Public Health.* 2006;96(3):452-8.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Regiões de Influência das Cidades Brasileiras*. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e

Gestão, 2008. Acessado em 12/08/2014:
http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/arquivos/regic_28.pdf

- Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gülmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet*. 2006;367(9516):1066–74.
- Kongnyuy EJ, Hofman JJ, van den Broek N. Ensuring effective essential obstetric care in resource poor settings. *BJOG*. 2009;116(Suppl. 1):41–7.
- Lansky S, Friche AAL, Silva AAM, Campos D, Bittencourt SDA, Carvalho ML, Frias PG. Pesquisa *Nascer no Brasil*: perfil da mortalidade neonatal e avaliação da assistência à gestante e ao recém-nascido. *Cad Saúde Pública*. 2014;30(Supl. 1):S192-S207.
- Leonard TC. Origins of the myth of social Darwinism: the ambiguous legacy of Richard Hofstadter's social Darwinism in American thought. *J Econ Behav Organ*. 2009;71(1):37-51.
- Levinson D. Network structure and city size. *PLoS ONE*. 2012;7(1):e29721.
- Lippi-Bruni M, Nobilio L, Ugolini C. The analysis of a cardiological network in a regulated setting: a spatial interaction approach. *Health Econ*. 2008;17(2):221-33.
- Lobato LVC, Giovanella L. Sistemas de saúde: Origens, componentes e dinâmica. In: Giovanella L, Escorel S, Lobato LVC, Noronha JC, Carvalho AI. (Ediores). *Políticas e Sistemas de Saúde no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2ª. Edição, 2012, p. 107-40.
- Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med*. 1979; 301(25):1364-9.
- Marel V, Abazine A, Van Laer V, Antonescu R, Coadou H, Benameur N, Besnard L, Goldstein P. Prehospital emergencies in Obstetrics: home deliveries. *JEUR*. 2001;14(3):157-62.
- Measham DM, Kallianes DV. Issues in Essential Obstetric Care. Report of a Technical Meeting of the Inter-Agency Group for Safe Motherhood. New York: Population Council, 1995. Acessado em 07/05/2015: <http://www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0708/DOC15481.pdf>
- Mendes EV. *As Redes de Atenção à Saúde*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.
- Merciu GL, Musat NS. Using geographic informational system in analysing the healthcare reform's effects on influx and accessibility of patients from Caras-

Severin to the Resita County Hospital. *Management in Health*. 2013;17(1):17-20.

- Mitchell M. *Complexity: A Guided Tour*. New York: Oxford University Press, 2009
- Nascimento SRP, Arantes SL, Souza EDC, Contrera L, Sales APA. Escolha do tipo de parto: fatores relatados por puérperas *Rev Gaúcha Enferm*. 2015;36(Esp.):119-26.
- Newton J, Goldacre M, How many patients are admitted in districts other than their own, and why? *J Public Health*. 1994;16(2):159-64.
- Oliveira AC. *Ensaio Sobre Atenção Pública à Saúde em Minas Gerais*. Belo Horizonte: CEDEPLAR FACE UFMG, 2007. Acessado em: 28/05/2015. <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp118958.pdf>
- Oliveira EX, Carvalho MS, Travassos C. Territórios do Sistema Único de Saúde: mapeamento das redes de atenção hospitalar. *Cad. Saúde Pública*. 2004; 20(2):386-402
- Oliveira MD. Modelling demand and supply influences on utilization: A flow demand model to predict hospital utilization at the small area level. *Appl Econ*. 2004;36:2237-51.
- Pessotti H, Mazzer G, Barbosa Junior F, Chiari N, Alves D. Portal ORAH: Ferramentas para exploração de informações de internações hospitalares. XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Curitiba, 2012. http://www.academia.edu/16341479/Portal_ORAH_Ferramentas_para_Explor%C3%A7%C3%A3o_de_Informa%C3%A7%C3%B5es_de_Interna%C3%A7%C3%B5es_Hospitalares
- Plsek PE, Greenhalgh T. Complexity science: The challenge of complexity in health care. *BMJ*. 2001; 323(7313):625-8.
- Puffer R, Serrano C. Características de la mortalidad en la niñez: informe de la Investigación Interamericana de Mortalidad en la Niñez (Publicación Científica 262). Washington (USA): Organización Panamericana de la Salud, 1968.
- Ranking de Eficiência dos Municípios (REM) 2016. *Jornal Folha de São Paulo*. Acessado e disponível em 24/06/2017: <http://www1.folha.uol.com.br/remf/>
- Ribeiro H. *Geoprocessamento e Saúde. Muito Além de Mapas*. São Paulo: Manole, 2017.
- Rigoli F. Acesso aos serviços de saúde em áreas urbanas da América Latina. In: Iglesias E, Damiani G, Garce A, Zibetti FW (Organizadores). *Os Desafios da América latina no Século XXI*. 1ª edição. São Paulo: EDUSP, 2015, p. 313-29.

- Rigoli F, Dussault G. The interface between health sector reform and human resources in health. *Hum Resour Health*. 2003;1(1):9.
- Rittel HWJ, Webber MM. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sci*. 1973;4:155-69.
- Rocha JSY, Monteiro RA, Moreira ML. Fluxo de hospitalização nos sistemas público e privado no estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2015;49:69.
- Samaja J. Sobre la ciencia, la técnica y la sociedad. Para pensar la nueva agenda de la educación superior. *Ciencia, Docencia y Tecnología*. 2003;27(Año XIV). Ed. Electronica http://www.revistacdyt.uner.edu.ar/articulos/descargas/cdt27_Samaja.pdf
- Samico I, Felisberto E, Figueiró AC, Frias PG. *Avaliação em Saúde: Bases Conceituais e Operacionais*. Rio de Janeiro: MedBook, 2010.
- Santos L. *Direito da Saúde no Brasil*. Campinas: Saberes Editora, 2010.
- Sarker BK, Rahman M, Rahman T, Hossain J, Reichenbach L, Mitra DK. Reasons for preference of home delivery with traditional birth attendants (TBAs) in Rural Bangladesh: A qualitative exploration. *PLoS One*. 2016;11(1):e0146161.
- Say L, Chou D, Gemill Tuncalp O, Moller AB, Daniels J, Gülmezoglu A, e al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;2(6):e323-e333.
- Scarpin CT, Steiner MTA, Dias GJG, Steiner Neto PJ: Otimização no serviço de saúde no estado do Paraná: fluxo de pacientes e novas configurações hierárquicas. *Gest Prod São Carlos*. 2008;15(2):275-90.
- Schneider M, Somers M. Organizations as complex adaptive systems: implications of complexity theory for leadership research. *Leadersh Q*. 2006;17:351-65.
- Shiell A, Hawe P, Gold L. Complex interventions or complex systems? Implications for health economic evaluation. *Br Med J*. 2008;336:1281-3.
- Simon HA. The architecture of complexity. *Proc Am Philos Soc*. 1962;106(6):467-82.
- Simpson W. QAP-The Quadratic Assignment Procedure. Harvard Business School. Paper presented at the North American Stata Users' Group Meeting, March 20–21, 2001. Boston(USA), 2001. Disponível em: <http://www.stata.com/meeting/1nasug/simpson.pdf>

- Smith MW. A guide to the delineation of medical care regions, medical trade areas, and hospital service areas. Public Health Rep. 1979; 94(3):248-54.
- Smith B. On drawing lines on a map. In: Frank A, Kuhn W (Editors). Proceedings of COSIT '95, Semmering-Austria. Berlin: Springer Verlag, 1995, p. 475-84.
- Sohn MW. A relational approach to measuring competition among hospitals. Health Serv Res. 2002; 37(2): 457-82.
- Tebekaw Y, Mashalla JY, Thupayagale-Tshweneagae G. Factors influencing women's preferences for places to give birth in Addis Ababa, Ethiopia. Obstet Gynecol Int. 2015;2015:439748.
- Thomas JW, Guire KE, Horvat GG. Is patient length of stay related to quality of care? Hosp Health Serv Adm. 1997;42(4):489-507.
- van Haaren-ten Haken T, Pavlova M, Hendrix M, Nieuwenhuijze M, de Vries R, Nijhuis J. Eliciting preferences for key attributes of intrapartum care in the Netherlands. Birth. 2014;41(2):185-94.
- Van Rijsbergen B. Skilled Birth Attendance in the Tanzanian Lake Region. A study on Women's Preferences for Obstetric Care Facilities. Master's Thesis presented at Radboud University Nijmegen, Nijmegen (Netherlands), 2011.
- Vandenbroeck P. Goossens J. Clemens M. Foresight Tackling Obesities: Future Choices-Building the Obesity System Map. London: UK Government's Foresight Programme, 2007. Acessado em 29/07/2014: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/295154/07-1179-obesity-building-system-map.pdf
- Viacava F, Ugá MA, Porto S, Laguardia J, Moreira R. Avaliação de Desempenho de Sistemas de Saúde: um modelo de análise. Cien Saude Colet. 2012;17(4):921-34.
- Viacava F, Xavier DR, Bellido JG, De Matos VP, Magalhães MAFM, Velasco W. Projeto Brasil Saúde Amanhã. Relatório de Pesquisa Sobre Interações na Esfera Municipal. Rio de Janeiro:Fiocruz, 2014. <https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2016/07/RP-02.pdf>
- Viana ALD, Lima LD. Regionalização e Relações Federativas na Política de Saúde do Brasil, 2011. Viana ALD, Lima LD, organizadoras. Rio de Janeiro: Contra Capa; 2011. 216 p.
- Vieira M, Klock P, Costa R, Lorenzini-Erdmann A. Um modelo de enfermagem como sistema complexo adaptativo. Aquichán [online]. 2009;9(3):212-21.
- Weidle WG, Medeiros CRG, Grave MTQ, Dal Bosco SM. Escolha da via de parto pela mulher: autonomia ou indução? Cad Saúde Colet, 2014;22(1):46-53.

- World Health Organization Monitoring Emergency Obstetric Care: A Handbook. Geneva: WHO, 2009. Acessado em 30/04/2015: <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/monitoring/9789241547734/en/>
- World Health Organization. Everybody's Business: Strengthening Health Systems. WHO Geneva: 2007. Acessado em 21/02/2016. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43918/1/9789241596077_eng.pdf
- World Health Organization. Monitoring Emergency Obstetric Care: A Handbook. 2013. Acessado em 30/02/2014: <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/monitoring/9789241547734/en/>
- World Health Organization (WHO). The World Health Report 2000 - Health Systems: Improving Performance. Public Health Rep. 2001;116(3):268–9.
- Yoshiura V T. Desenvolvimento e Implantação de um Sistema Web para Monitoramento da Rede de Atenção em Saúde Mental. Tese de Mestrado. Programa Interunidades, USP, São Carlos, 2015.
- Zuñiga, A. **Justicia y racionamiento sanitario en el Plan AUGE: dilemas bioéticos asociados a la distribución de recursos escasos.** Acta Bioeth. 2011;17(1):73-84.

ANEXO A - Diagrama esquemático e mapa geográfico da proposta de regionalização de serviços na Inglaterra

Fonte: Dawson, 1920

ANEXO B – Mapa geográfico da região de Gloucestershire aplicando os conceitos de regionalização

Fonte: Dawson, 1920

ANEXO C – Dispensa de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO-USP
DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

Av. Bandeirantes, 3900 - 8º andar - Ribeirão Preto-SP - CEP 14049- 900

Fone: + 55(16) 3602-2804; 3602-2588 – Fax: + 55(16) 3633-3935

Prof. Dr. Geraldo Duarte, E-mail: gduarte@fmrp.usp.br

Ribeirão Preto, 09 de janeiro de 2017

Para

Profª. Drª. MÁRCIA GUIMARÃES VILLANOVA

M.D. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP do HCFMRP-USP).

Assunto: Solicitação de dispensa do "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido"

Cara Profª. Márcia,

Estou encaminhando o projeto de pesquisa "Uso de Sistemas Complexos Para Avaliar Modelos de Fluxos da Rede de Saúde Materna no Departamento Regional de Saúde XIII do Estado de São Paulo" para ser avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob Vossa Coordenação. Este projeto é de autoria do Aluno de Pós-Graduação Félix Hector Rigoli e será desenvolvido como a sua Tese de Doutorado, sob minha orientação.

Junto a esta avaliação solicitamos também a dispensa de utilização do "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido", com base nas características próprias do projeto, tendo em vista que utilizará informações contidas em uma base secundária de dados. Esta base de dados está sob a responsabilidade do Prof. Dr. Domingos Alves, um dos pesquisadores associados ao projeto em pauta e quem liberou o uso destas informações (carta anexa).

Nestes termos, nos comprometemos a cumprir todas as diretrizes e normas regulamentadoras descritas nas Resoluções 466 de 2012, e suas complementares, no que diz respeito ao sigilo e confidencialidade dos dados utilizados.

 Prof. Dr. Geraldo Duarte
 Orientador

Professor Titular do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da FMRP-USP

Não há necessidade de submissão ao
 Comitê de Ética em Pesquisa:

 Dra. Márcia Guimarães Villanova
 Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
 do HC e FMRP-USP

ANEXO D – Matriz Assimétrica dos 60 Municípios Incluídos

ORIGEM	DESTINO=>	Altinópolis	Cajuru	Cravinhos	Guariba	Jaboticabal	Monte Alto	Pontal	Ribeirão Preto	Santa Rosa Viterbo	São Simão	Serra Negra	Sertãozinho	TOTAL
ALTINOPOLIS		172	2	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	213
BARRETOS		0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	17
BARRINHA		0	0	0	1	62	0	0	241	0	0	0	220	524
BATATAIS		0	0	0	0	0	0	0	117	0	0	0	1	118
BEBEDOURO		0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	4	32
BRODOSQUI		0	0	0	0	0	0	0	244	0	0	1	1	246
CAJURU		0	564	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	605
CASSIA DOS COQUEIROS		0	4	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	22
CRAVINHOS		0	0	3	0	0	0	0	428	0	0	1	5	437
DESCALVADO		0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	14
DUMONT		0	0	0	25	1	0	0	75	0	0	0	13	114
GUARA		0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
GUARIBA		0	0	0	803	145	0	0	84	0	0	0	9	1041
GUATAPARA		0	0	0	0	1	0	0	105	0	0	0	0	106
IBITINGA		0	0	0	2	1	0	0	6	0	0	0	4	13
IGARAPAVA		0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10
IPUA		0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8
ITAPOLIS		0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
JABOTICABAL		0	0	0	0	884	0	0	105	0	0	0	9	998
JARDINOPOLIS		0	0	0	0	0	0	0	491	0	0	0	3	494
LEME		0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9
LUIS ANTONIO		0	0	0	0	0	0	0	184	0	0	0	3	187

MIGUELOPOLIS	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
MOCOCA	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9
MONTE ALTO	0	0	0	0	1	109	0	20	0	0	0	5	135
MONTE AZUL PAULI													
STA	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	3	15
MORRO AGUDO	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	26
MOTUCA	0	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	6
ORLANDIA	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	2	0	18
PIRASSUNUNGA	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	37
PITANGUEIRAS	0	0	0	2	1	0	0	59	0	0	1	87	150
PONTAL	0	0	0	0	0	0	443	47	0	0	0	176	666
PORTO FERREIRA	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	1	30
PRADOPOLIS	0	0	0	92	51	0	0	87	0	0	0	11	241
RIBEIRAO PRETO	0	0	0	0	0	0	1	9118	0	0	30	9	9158
RINCAO	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	6
SALES OLIVEIRA	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	1	23
SANTA CRUZ DA ES													
PERANCA	0	45	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	46
SANTA CRUZ DAS P													
ALMEIRAS	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	34
SANTA ERNESTINA	0	0	0	0	37	0	0	1	0	0	0	1	39
SANTA RITA DO PA													
SSA QUATRO	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	1	36
SANTA ROSA DE VI													
TERBO	0	22	0	0	0	0	0	201	132	0	0	0	355
SANTO ANTONIO D													
A ALEGRIA	4	3	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	62
SAO CARLOS	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16

148

SAO JOAO DA BOA VISTA	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	1	12
SAO JOAQUIM DA BARRA	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
SAO JOSE DO RIO PARDO	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	6
SAO SEBASTIAO DO PARAISO	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
SAO SIMAO	0	0	0	0	0	0	0	112	0	45	0	1	158
SERRA AZUL	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	61	0	131
SERRANA	0	0	0	0	0	0	0	243	0	0	737	2	982
SERTAOZINHO	0	0	0	0	0	0	0	109	0	0	3	1958	2070
TABATINGA	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
TAIACU	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	1	7
TAMBAU	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	17
TAQUARITINGA	0	0	0	0	3	0	0	21	0	0	0	0	24
UBERABA	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	8
VARGEM GRANDE DO SUL	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
VIRADOURO	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	9	17
VISTA ALEGRE DO ALTO	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	5
TOTAL													
	76	40		34	193	09	44	2780	32	5	36	542	9834

ANEXO E – Lista das variáveis e definição

Variável	Definição	Ano utilizado	Fonte
Cobertura APS	Proporção da Cobertura populacional estimada por eSF: estimativa de cobertura populacional de equipes de saúde da família no território definido. É obtido pelo cálculo: n° de eSFx3.450/População IBGE, com limitador de cobertura de 100%.	2011	IDSUS
%NAS c7/cons	Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal	2011	IDSUS
%NASc1-3	Proporção nascidos vivos de mães com 1 a 3 consultas de pré-natal	2011	IDSUS
internacaomediacomplex	Razão de procedimentos ambulatoriais selecionados de média complexidade e população residente	2011	IDSUS
PartoNormal	Proporção de Parto Normal	2011	IDSUS
gastoem saude	Para cálculo do gasto público com saúde e saneamento per capita pela população brasileira foram utilizadas as estimativas intercensitárias disponibilizadas pelo DATASUS que, por sua vez, utiliza fontes do IBGE	2012	DEEPASK www.deepask.com
ESPVIDA	Número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalentes no ano do Censo.	2010	IBGE
Fecundidade	Número médio de filhos que uma mulher deverá ter ao terminar o período reprodutivo (15 a 49 anos de idade).	2010	IBGE
Mortalidade >1 ano	Número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas.	2010	IBGE
INDICE GINI	Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda domiciliar per capita de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda). O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.	2010	IBGE
Populacao < 1 ano (peso1)	População de até 1 ano de idade	2010	IBGE
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Média geométrica dos índices das dimensões Renda, Educação e Longevidade, com pesos iguais.	2010	IBGE
totalleitos	Leitos de internação Quantitativo de leitos em ambientes hospitalares, nas categorias de leitos cirúrgicos, clínicos, obstétricos, pediátricos, hospital dia e outras especialidades, na quantidade existente e na disponibilizada para atendimento pelo SUS e atendimento Não SUS. São as camas destinadas à internação de um paciente no hospital. Não considera como leito hospitalar os leitos de observação.	2012	DATASUS

ANEXO F – Variáveis incorporadas na análise de fatores que influenciam o fluxo de pacientes

MUNICIPIO	COBERTURAA PS	%NAS C7/CO NS	%NAS C1-3	INTERNACAOMEDIA COMPLEX	PARTONO RMAL	GAST OEM SAUD E	TOT AL LEIT OS	ESPERA NCA DE VIDAESP VIDA	FECUNDI DADE	MORTALI DADE >1 ANO	INDI CE GINI	POPULA CAO < 1 ANO (PESO1)	ID HM
Media	0.62	0.78	0.3	4.6	0.32	0.22	NC	75.63	1.88	13.67	0.46	NC	0.7 5
Desvio Padrão	0.45	0,1	0.1	1.6	0.11	0.07	NC	1.22	0.25	2.09	0.05	NC	0.0 3
Ribeirão Preto	0.41	0.79	0.03	3.71	0.41	0.25	1916	75.65	1.60	16.9	0.54	7335	0.8 00
Sertão zinho	0.30	0.73	0.03	4.06	0.39	0.25	167	76.31	1.96	13.4	0.46	1496	0.7 61
Guarib a	0.19	0.68	0.03	5.11	0.33	0.20	72	73.63	2.19	16.9	0.43	523	0.7 19
Jaboti cabal	0.32	0.73	0.02	3.22	0.30	0.22	122	76.08	1.88	13.1	0.52	800	0.7 78
Serran a	0.23	0.68	0.04	6.64	0.39	0.22	58	75.08	2.00	14.6	0.37	604	0.7 29
Pontal	0.46	0.57	0.03	3.60	0.26	0.25	75	75.27	2.29	14.3	0.44	647	0.7 25
Cajuru	1.04	0.87	0.01	10.21	0.20	0.30	68	74.52	2.03	15.5	0.4	314	0.7

													13
Barrinha	0.24	0.70	0.03	3.08	0.45	0.29	29	74.74	2.06	15.1	0.40	469	0.725
Jardimópolis	0.77	0.72	0.04	2.98	0.49	0.28	0	76.15	1.86	13.0	0.48	568	0.735
Cravinhos	0.32	0.76	0.04	3.56	0.46	0.22	13	76.44	1.67	12.6	0.42	373	0.756
Santa Rosa de Viterbo	0.20	0.48	0.01	4.77	0.24	0.23	30	77.10	1.72	11.7	0.50	292	0.770
Brodosqui	0.48	0.79	0.03	3.96	0.44	0.26	0	76.81	1.58	12.1	0.44	239	0.755
Pradópolis	0.78	0.70	0.03	2.49	0.26	0.24	0	74.34	2.08	15.8	0.45	233	0.733
Altinópolis	1.29	0.89	0.02	6.37	0.44	0.27	30	75.57	1.84	13.9	0.45	167	0.730
Luis Antonio	1.00	0.83	0.01	3.03	0.47	0.26	0	74.34	2.09	15.8	0.42	169	0.731
São Simão	0.27	0.87	0.01	7.30	0.37	0.29	40	76.11	2.01	12.1	0.45	167	0.766
Pitangueiras	0.24	0.79	0.04	3.72	0.34	0.23	109	74.77	2.36	15.1	0.41	532	0.723

M o n t e alto	0.50	0.94	0.01	4.38	0.14	0.22	0	76.56	1.54	12.4	0.42	514	0.7 68
S e r r a azul	1.17	0.78	0.03	3.66	0.49	0.26	0	73.60	2.16	17.0	0.45	133	0.6 86
Batata is	0.46	0.83	0.03	6.51	0.36	0.23	139	75.41	1.77	13.0	0.50	662	0.7 61
Dumon t	0.74	0.80	0.05	3.30	0.36	0.21	0	75.91	1.72	13.4	0.39	93	0.7 44
Guata para	0.56	0.74	0.03	4.26	0.47	0.28	0	74.34	2.29	15.8	0.53	88	0.7 43
S a n t o anto nio d a aleg ria	1.04	0.78	0.02	6.29	0.54	0.00	12	74.80	2.00	15.0	0.42	72	0.7 02
S a n t a cru z da e speran ca	2.40	0.86	0.00	4.81	0.15	0.24	0	74.89	1.97	14.9	0.53	28	0.7 43
S a n t a erne	0.68	0.59	0.03	3.87	0.26	0.23	0	73.14	2.14	17.8	0.42	70	0.7 38

stina													
Pirassunga	0.74	0.58	0.06	3.10	0.43	0.25	87	78.03	1.74	10.4	0.51	843	0.801
Santa Rita do Passa Quatro	0.36	0.80	0.04	4.89	0.18	0.00	299	78.22	1.59	9.5	0.48	281	0.775
Santa Cruz das Palmeiras	0.07	0.90	0.01	4.35	0.47	0.23	43	73.87	2.03	16.5	0.51	417	0.728
Bebedouro	0.54	0.78	0.04	3.20	0.18	0.24	140	76.16	1.49	12.0	0.51	855	0.780
Porto Ferreira	0.25	0.87	0.02	3.78	0.37	0.19	61	74.63	1.77	15.3	0.45	626	0.751
Morro Agudo	0.82	0.86	0.01	4.56	0.20	0.00	45	75.15	2.20	14.5	0.45	473	0.712

Taqua ritinga	0.21	0.70	0.04	6.00	0.29	0.31	116	74.61	2.02	15.3	0.46	620	0.7 48
Sale s olive ira	0.79	0.70	0.04	3.30	0.33	0.32	29	75.71	1.47	13.7	0.43	110	0.7 72
Cassi a do s coqu eiros	1.43	0.80	0.05	5.61	0.48	0.00	0	76.81	1.91	12.1	0.43	25	0.7 34
Orland ia	0.38	0.67	0.01	6.22	0.22	0.16	118	77.89	1.58	8.9	0.50	462	0.7 80
Barret os	0.39	0.85	0.02	5.50	0.13	0.20	577	77.50	2.01	10.1	0.48	1409	0.7 89
Tamba u	0.22	0.79	0.03	4.33	0.24	0.24	36	76.45	1.63	12.6	0.45	293	0.7 31
Virado uro	0.64	0.82	0.03	4.33	0.16	0.18	54	74.40	1.76	15.7	0.40	213	0.7 39
Itapoli s	0.30	0.79	0.03	6.02	0.16	0.26	73	75.14	1.66	14.5	0.45	446	0.7 44
Sao ca rlos	0.37	0.88	0.02	3.33	0.27	0.24	443	76.78	1.44	11.2	0.49	2606	0.8 05
Sao se	0.80	0.81	0.04	3.40	0.50	0.18	0	74.19	1.94	16.0	0.41	151	0.7 01

bastiao do paraíso													
Vargem grande do sul	0.32	0.91	0.03	6.54	0.44	0.25	88	76.78	2.04	12.1	0.42	557	0.7 37
Monte azul paulista	0.27	0.86	0.02	9.38	0.24	0.23	67	75.56	1.60	12.8	0.46	218	0.7 53
São joão da quadra	0.53	0.73	0.03	5.35	0.14	0.18	115	75.80	1.75	12.5	0.42	611	0.7 62
Descalvado	0.93	0.92	0.01	3.42	0.28	0.25	38	76.92	1.54	11.0	0.45	340	0.7 60
Ibitinga	0.19	0.62	0.02	3.76	0.23	0.18	93	75.76	1.64	13.6	0.43	673	0.7 47
São joão do abo	0.54	0.82	0.04	4.80	0.31	0.17	196	77.23	1.98	9.5	0.51	913	0.7 97

a v i s t a													
I g a r a p a v a	0.34	0.67	0.05	4.85	0.24	0.20	50	75.08	2.15	13.5	0.67	350	0.768
L e m e	0.33	0.77	0.02	3.84	0.48	0.28	127	76.05	1.93	13.2	0.48	1233	0.744
M o c o c a	0.25	0.82	0.03	6.62	0.39	0.17	140	74.63	1.64	15.3	0.53	761	0.762
I p u a	0.73	0.86	0.02	5.04	0.19	0.29	48	75.9	2.13	13.4	0.59	191	0.749
U b e r a b a	0.64	0.64	0.06	3.43	0.33	0.26	0	75.71	1.62	14	0.5	3546	0.772
T a i a c u	1.51	0.73	0.04	3.20	0.26	0.23	0	73.84	2.04	16.6	0.41	72	0.710
G u a r a	0.83	0.79	0.03	4.01	0.28	0.18	30	74.55	2.45	15.4	0.49	268	0.718
M i g u e l o p o l i s	0.76	0.94	0.01	6.50	0.17	0.25	66	76.78	2.27	12.1	0.46	286	0.741
M o t u c a	2.34	0.73	0.01	2.14	0.28	0.00	0	76.51	1.83	12.5	0.45	54	0.741
R i n c a o	0.58	0.74	0.04	2.67	0.34	0.25	0	74.53	2.15	15.5	0.44	136	0.734
S a o j o s e d	0.34	0.92	0.01	6.36	0.21	0.23	145	77.05	1.52	10.9	0.49	606	0.774

o rio p ardo													
Tabati nga	0.92	0.90	0.01	4.54	0.29	0.28	35	74.10	2.07	16.2	0.40	177	0.7 04
Passo s	0.57	0.75	0.05	4.53	0.54	0.34	0	78.15	1.6	10.4	0.49	1396	0.7 56
Vista a aleg re d o alto	0.44	0.80	0.03	3.08	0.21	0.24	9	75.41	1.90	14.1	0.35	90	0.7 44

ANEXO G – Matriz Reduzida de 20 municípios para análise QAP

	RIBEI R A O P R E T O	SER T A O Z I N H O	G U A R I B A	JABO T I C A B A L	SER R A N A	P O N T A L	C A J U R U	B A R R I N H A	J A R D I N O P O L I S	C R A V I N H O S	S A N T A R O S A D E V I T E R B O	B R O D O S Q U I	P R A D O P O L I S	A L T I N O P O L I S	L U I S A N T O N I O	S A O S I M A O	P I T A N G U E I R A S	M O N T E A L T O	S E R R A A Z U L	B A T A T A I S	D U M O N T
RIBEIRAO PRETO	0.00	0.11	0.00	0.00	0.37	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SERTAOZINHO	7.32	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
GUARIBA	17.50	1.87	0.00	30.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
JABOTICABAL	10.83	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SERRANA	46.20	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
PONTAL	8.63	32.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CAJURU	12.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
BARRINHA	62.51	57.06	0.26	16.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	
JARDINOPOLIS	96.36	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	
CRAVINHOS	99.82	1.17	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	
SANTA ROSA D E VITERBO	62.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
BRODOSQUI	85.44	0.35	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.26	
PRADOPOLIS	37.00	4.68	39.13	21.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ALTINOPOLIS	18.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	
LUIS ANTONIO	121.15	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SAO SIMAO	57.70	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
PITANGUEIRAS	12.35	18.21	0.42	0.21	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MONTE ALTO	3.17	0.79	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SERRA AZUL	45.96	0.00	0.00	0.00	40.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	
BATATAIS	15.31	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
DUMONT	68.07	11.80	22.69	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

ANEXO H – Distâncias Google Maps por estradas (mais rápida) em km

	RIB EIR A O P RE TO	SE RT AO ZI NH O	GU AR IB A	JA BO TI CA BA L	SE RR AN A	PO NT AL	CA JU RU	BA RR IN HA	JA RD IN OP OL IS	CR AVI NH OS	SAN TA RO S A D E V ITE RB O	BR OD OS QU I	PR AD OP OL IS	AL TI NO PO LI S	LUI S A NT ON IO	SA O S IMA O	PIT AN GU EIR AS	MO NT E ALT O	SE RR AA ZU L	BA TA TA IS	DU MO NT
RIBEIRA O PRETO	0	21.2	57.2	59.6	25.1	46	63.4	39.9	23.1	25	24.7	29.6	36.7	68.9	56.3	52.3	52	80.6	45.5	42.6	20.5
SERTAOZI NHO	21.2	0	45.7	43.8	46.6	26	84.8	20.1	30.1	48.4	96.1	47.8	32	87.1	77.7	73.7	32	64.7	66.9	60.9	14.7
GUARIBA	57.2	45.7	0	25.7	79.7	64.5	118	29.9	78.4	71	115	89.9	23.5	116	68.4	86.3	56.4	41.7	100	103	38.2
JABOTICA BAL	59.6	43.8	25.7	0	85.1	65.9	123	30.6	74.8	79.8	124	86.4	32.3	126	77.2	95	33.9	21.2	105	99.4	46.9
SERRANA	25.1	46.6	79.7	85.1	0	68.2	41.7	64.4	42.1	22.8	72.6	35	58.7	39.6	54.1	50.1	76.5	105	23.8	46.7	42.5
PONTAL	46	26	64.5	65.9	68.2	0	110	46.8	37.7	68.2	118	60.8	55	112	99.5	95.5	42.4	87.5	88.9	69.3	37.5
CAJURU	63.4	84.8	118	123	41.7	110	0	107	84.3	57.2	32.5	76.3	101	37.4	76.8	49.7	119	147	35.2	66.9	84.6
BARRINHA	39.9	20.1	29.9	30.6	64.4	46.8	107	0	55.6	61.8	112	67.8	24.8	106	70.5	90	52.8	42.5	81.5	80.7	31.4
JARDINOP OLIS	23.1	30.1	78.4	74.8	42.1	37.7	84.3	55.6	0	41.7	92.1	24.2	58	72.8	72.7	70	67.2	95.6	61.4	37.2	41.6
CRAVINH OS	25	48.4	71	79.8	22.8	68.2	57.2	61.8	41.7	0	51.6	48.3	50.2	62.3	32.2	29.4	79.3	101	22	61.2	44.8
SANTA RO	74.7	96.1	115	124	72.6	118	32.5	112	92.1	51.6	0	98	94	70	47.8	24.1	127	155	46	111	92.5

SA DE VIT ERBO																						
BRODOSQ UI	29.6	47.8	89.9	86.4	35	60.8	76.3	67.8	24.2	48.3	98	0	69.5	39.7	78.7	76	78.7	107	67.4	14.4	53.2	
PRADOPO LIS	36.7	32	23.5	32.3	58.7	55	101	24.8	58	50.2	94	69.5	0	95.8	47.6	65	60.9	53.1	72.7	83.4	18.8	
ALTINOPO LIS	68.9	87.1	116	126	39.6	112	37.4	106	72.8	62.3	70	39.7	95.8	0	101	98.1	118	146	66.4	29.8	79.2	
LUIS ANT ONIO	56.3	77.7	68.4	77.2	54.1	99.5	76.8	70.5	72.7	32.2	47.8	78.7	47.6	101	0	18.6	109	98	40.8	92.5	64.2	
SAO SIMA O	52.3	73.7	86.3	95	50.1	95.5	49.7	90	70	29.4	24.1	76	65	98.1	18.6	0	105	116	23.5	88.5	70.1	
PITANGUE IRAS	52	32	56.4	33.9	76.5	42.4	119	52.8	67.2	79.3	127	78.7	60.9	118	109	105	0	54.8	93.6	92.8	43.4	
MONTE AL TO	80.6	64.7	41.7	21.2	105	87.5	147	42.5	95.6	101	155	107	53.1	146	98	116	54.8	0	122	121	72.1	
SERRA AZ UL	45.5	66.9	100	105	23.8	88.9	35.2	81.5	61.4	22	46	67.4	72.7	66.4	40.8	23.5	93.6	122	0	64.1	63.3	
BATATAIS	42.6	60.9	103	99.4	46.7	69.3	66.9	80.7	37.2	61.2	111	14.4	83.4	29.8	92.5	88.5	92.8	121	64.1	0	66.2	
DUMONT	20.5	14.7	38.2	46.9	42.5	37.5	84.6	31.4	41.6	44.8	92.5	53.2	18.8	79.2	64.2	70.1	43.4	72.1	63.3	66.2	0	

*Artigo a ser submetido para publicação na Revista
Panamericana de Salud Publica*

**Fluxos de gestantes na rede de saúde materna e consequências para a
regionalização de serviços.**

Félix Hector Rigoli, Geraldo Duarte

Resumo

Objetivo: Estudo dos fluxos de pacientes para a resolução da gravidez na DR XIII do estado de São Paulo, com a finalidade de analisar os dilemas de concentração e distribuição ampla de serviços regionais da atenção materna. **Métodos:** Pesquisa transversal e ecológica das áreas de influencia dos hospitais desta região utilizando métodos de interação espacial, que levam em conta os pontos de origem e destino das pacientes e exploram possíveis determinantes dos fluxos anômalos. **Resultados:** A região funcional é mais ampla que os limites normatizados nas disposições legais, verificando-se que 85% das gestantes que se deslocam aos hospitais de Ribeirão Preto realizam parto normal e cesárea. A região apresenta elevados índices de suficiência e se comporta como “exportadora de serviços” e as pacientes que se deslocam até os hospitais de alta complexidade percorrem o dobro da distância das pacientes que recebem assistência nos outros municípios. Os efeitos da regulação reforçam a tendência a derivar pacientes aos hospitais de alta complexidade, juntando-se ao efeito das preferências dos agentes. **Conclusões:** O deslocamento de pacientes para o parto pode afetar os indicadores de saúde materna e perinatal. A análise permitiu quantificar a contradição presente entre a distribuição ampla de serviços *versus* a concentração de recursos altamente especializados em poucos lugares, utilizando o conceito de cuidados obstétricos integrais da WHO. Na região estudada as preferências dos usuários, médicos e famílias, assim como a ação da regulação assistencial são determinantes do fluxo de pacientes. **(239 Palavras)**

Palavras-chave: Serviços de saúde materno-infantil, Regionalização, Assistência a Saúde, Pesquisa em Sistemas de Saúde Publica, Sistema Único de Saúde.

Patient flows in the Maternal Health Network: implications for healthcare regionalization

Felix Rigoli, Geraldo Duarte

Abstract

Objective: Study of pregnant women flows for the resolution of pregnancy in a region of São Paulo (DRS XIII) , to analyze the dilemmas of concentration and wide distribution of maternal care regional services. **Methods:** Cross-sectional and ecological research of the areas of influence of hospitals using spatial interaction methods, recording the points of origin and destination of the patients and exploring possible determinants of the anomalous flows. **Results:** The functional region is broader than the limits established in the legal provisions, verifying that 85% of patients who go to hospitals in Ribeirão Preto perform normal deliveries and cesarean sections. The region has high sufficiency rates and behaves as a "service exporter" and patients using high complexity hospitals travel twice as long as patients who receive care in other municipalities. The effects of regulation reinforce the tendency to refer patients to high complexity hospitals, joining the effect of agent preferences. **Conclusions:** Displacement of patients during delivery may affect indicators of maternal and perinatal health. The analysis allowed examining the contradiction between wider deployment of services versus concentration of highly specialized resources in a few places, using the WHO concept of comprehensive obstetric care. The preferences of the users, physicians and families, as well as the action of healthcare regulation, are determinants of patient flows (213 words).

Keywords: Maternal-Child Health Services, Regional Health Planning, Delivery of Health Care, Public Health Systems Research, Unified Health System

Introdução

Dentre as várias inquietações do mundo moderno relacionadas à saúde destacam-se aquelas ligadas ao seu aprimoramento qualitativo, acesso e distribuição equitativa. Partindo desta premissa, para fundamentar aprimoramento tão amplo torna-se imperativo que avaliações dos sistemas de saúde e seus fluxos sejam efetivadas, considerando que sejam passos fundamentais que subsidiam mudanças e progresso. Neste contexto também se impõe a premissa de que para a avaliação da dinâmica de um sistema de saúde e seus fluxos destaca-se a seleção de um instrumento que possa ser o mais adequado para esta finalidade (Samico et al., 2010; Viacava et al., 2012).

O estudo do padrão de fluxos de pacientes para a resolução da gravidez de uma determinada região utilizando sistemas complexos adaptativos pode fornecer subsídios para compreender com mais detalhes o alcance da organização do Sistema Único de Saúde (SUS) em uma comunidade (Agostinho, 2003; De Savigny et al., 2009).

Os fluxos de pessoas moldam de forma dinâmica a configuração dos territórios. A maior parte dos enfoques de fluxos numa região utiliza a Teoria do Lugar Central (Derrible, 2012; Levinson, 2012). Devido ao fato que a atração do “Lugar Central” (a grande cidade) vai perdendo força a medida que a distancia aumenta, com limiares que delimitam as regiões de influencia de cada área metropolitana.

Nos estudos de áreas de influência de hospitais é utilizado um modelo proposto originalmente por Elzinga e Hogarty (1973, 1978), ao estudaram o problema da distância na constituição de áreas de influência, determinando que a dimensão do provedor de um bem ou serviço pode equivaler a uma força gravitacional afetada por uma função de decaimento da atração vinculada à distância. Portanto, pode-se estabelecer qual é a área de atração daquele provedor, estimando quantos clientes de sua área saem para outro provedor, parâmetro chamado LOFI (*little out from inside*), e quantos clientes entram na área de influência oriundos de outras localizações, chamado LIFO (*little in from outside*).

O SUS está organizado em forma territorial, descentralizado com gestores federais, estaduais e municipais. No esforço por aprimorar a organização regional, os estudos de fluxos dos usuários do SUS podem ser indicadores do que na teoria dos sistemas complexos adaptativos chamam-se padrões emergentes auto-organizativos (Canelas & Rigoli, 2017).

O problema da distribuição regional de estruturas para resolução da gravidez, e sua contrapartida, os deslocamentos de pacientes, combinam dois elementos contraditórios: a necessidade de atenção institucional do parto e o balanço entre a distribuição mais ampla e a qualidade mais alta de recursos para atenção à saúde. Será feita a descrição destes dois aspectos em separado para logo serem combinados na definição da pesquisa.

A atenção institucional do parto é uma condição fundamental do sistema de saúde, determinando vários resultados da saúde de uma população, em especial a mortalidade materna e a mortalidade infantil, constituindo o indicador 17 dos objetivos de desenvolvimento do milênio (WHO, sem data)

A distribuição dos recursos humanos e tecnológicos numa região para um problema específico como a resolução da gravidez, está no centro do dilema entre equidade e eficiência que todo sistema universal de saúde deve enfrentar. Por uma parte, serviços de alta concentração de recursos e expertise, localizados em lugares centrais, permitem assegurar alta qualidade e eficiência (Luft et al, 1979; Birkmeyer et al, 2003; Reames et al, 2014). Por outro lado, essa concentração pode dificultar o acesso das pacientes de regiões afastadas. A WHO distingue dois níveis de cuidados obstétricos: básicos e integrais (WHO 2009) e propõe que os países disponibilizem o nível mais alto possível. A normativa do SUS aborda este conflito potencial determinando que todos os cidadãos tenham acesso a serviços incluindo “assistência pré-natal, parto e puerpério” (Brasil, 2001).

A abordagem de dilemas de distribuição de recursos para a saúde tem sido identificado e descrito com o termo “problemas perversos” (wicked problems) (Rittel et al 1973) muito comuns na área de saúde. Um caso especial destes “problemas perversos” está na origem do problema empírico a ser pesquisado. O fluxo de pacientes para resolução da gravidez é por tanto uma expressão de um “*wicked problem*”. Se olhado do ponto de vista do acesso fácil, as soluções se orientariam

pela ampla distribuição de centros de parto nos municípios; se consideramos o problema da necessária qualidade do atendimento e os potenciais riscos, a tendência deveria ser ter um conjunto pequeno de centros muito bem equipados e com pessoal de alto nível de treinamento.

Para atenuar este problema, o estado de São Paulo tem equipes de regulação de fluxos que utilizam um algoritmo e derivam as pacientes ao lugar melhor equipado tecnicamente, mesmo que esse hospital esteja em situação de “vaga zero” (sem leitos disponíveis) (Brasil, 2002) . Estes mecanismos mostram a situação peculiar da resolução da gravidez no contexto mais geral do fluxo de pacientes: trata-se de uma encruzilhada entre a escolha individual e a escolha técnica, entre o planejado e a urgência, entre o evento natural de baixa complexidade que pode subitamente transformar-se numa emergência que ameaça várias vidas simultaneamente.

A existência no âmbito da Secretaria de Estado da Saúde de um Departamento Regional de Saúde (em adiante DRS XIII) (Estado de São Paulo, 2012) centrada no município de Ribeirão Preto, assim como o serviço de referência obstétrico do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, e a iniciativa do Observatório Regional de Atenção Hospitalar (ORAH) (Alves, 2015, Pessotti et al, 2012), permitem a existência de informação de qualidade suficiente para o análise proposta neste projeto de pesquisa. O ORAH trabalha com 34 estabelecimentos de saúde localizados na DRS-XIII e 170 mil internações hospitalares, das quais 60% são de usuários do sistema público. O Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, que alberga a pesquisa dentro do seu Programa de Pós-Graduação, Nível Doutorado, serve como centro de referência para a atenção de partos de alto risco materno ou perinatal na região, por esta razão, tem interesse em conhecer os detalhes do funcionamento (e as disfunções) da rede de serviços de menor complexidade.

A justificativa desta pesquisa é descrever o padrão emergente dos fluxos de pacientes para a resolução da gravidez no DRS XIII, fornecendo informações altamente sensíveis, as quais poderão subsidiar uma série de intervenções e estratégias para os fluxos de gestantes desta região. A questão é particularmente

importante por se tratar de um evento crucial para a sobrevivência da díade (mãe/filho) e ser um evento que deveria acontecer, de acordo com a normativa, o mais perto possível ao local de residência. Pode também fornecer informações para ajudar na resolução dos dilemas de distribuição regional de recursos para esta situação clínica.

Objetivo

Investigar a dinâmica dos fluxos de pacientes na resolução da gravidez do ponto de vista dos na região circundante a Ribeirão Preto, estado de São Paulo, Brasil.

- **Material e métodos**

Pesquisa de tipo transversal e ecológica, que descreve modelos formais dos fluxos de pacientes possuindo como ponto em comum a resolução da gravidez, definida operacionalmente como o conjunto de códigos XV da CID 10, durante o ano 2012, nos hospitais do DRS XIII.

A modelagem proposta se baseia na quantificação das áreas de influencia dos hospitais de Ribeirão Preto para resolução da gravidez de acordo com metodologias de interação espacial, que levam em conta os pontos de origem e destino das pacientes e exploram possíveis determinantes dos fluxos anômalos.

- **Local da pesquisa**

O DRS XIII está composto por 26 municípios contíguos e faz parte de uma estrutura regionalizada da saúde no Estado de São Paulo. Internamente esta subdivido em três microrregiões.

- **Participantes**

O estudo engloba a totalidade de casos na base de dados do ORAH da DRS XIII. Por utilizar informação contida em uma base de dados de disponibilidade pública, foi aprovado sem restrições pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital

das Clínicas e da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

- **Variáveis do estudo**

Procedência e destino (fluxo i,j) de pacientes internadas com código XV da CID 10 no DRS XII, como proporção do número estimado de nascimentos em cada município de origem.

Formatos de redes e sub-redes a partir dos fluxos observados e comparações com as sub-redes definidas pela normativa.

Áreas de influência de cada um dos municípios que recebem internações por gravidez, parto e puerpério, analisando diferentes medidas e limiares para determinação de sub-regiões.

Como limitações destes dados observou-se: 1) Os hospitais que não oferecem dados completos; e 2) As internações de pacientes com residência na DRS XIII internadas em hospitais de outras regiões do estado ou de outros estados

A análise foi constituída por uma matriz de origem-destino de 60 municípios compreendendo 19834 internações. Os fluxos contidos na matriz de origem->destino foram agregados das pacientes com residência no município i , as quais foram internadas para procedimentos relacionados com sua gravidez, parto ou puerpério no município j . A $\sum ij$ para cada par de municípios que experimentaram fluxo de pacientes é uma díade da matriz. Para os cálculos de intensidade relativa dos fluxos utilizou-se a intensidade no município de origem. Para a análise da matriz de fluxos foram usados os chamados modelos de interação espacial baseados na identificação dos deslocamentos trans-fronteiriços e suas determinantes. Também utilizou análise de redes, aplicado aos fluxos de pacientes (Borgatti et al, 2013). Os softwares utilizados foram: UCINET (UCINET® 2002); QGIS ver2.14 GNU General Public License; Microsoft Excel®

Para estudo da suficiência dos centros de internação são calculados os coeficientes descritos por Elzinga e Hogarty (1973, 1978). A expressão utilizada é:
 $LIFO = 1 - (\text{Pacientes recebidas de fora do município} / \text{Pacientes totais internadas no município})$
 $LOFI = 1 - (\text{Pacientes que saem do município para ser internadas} / \text{Pacientes com residência no município que recebem internação})$

Fixando patamares de LOFI e LIFO entre 75 % e 90 %, foi possível delimitar uma área de influência dos fluxos. De acordo com esta metodologia são necessários patamares concomitantes dos dois parâmetros, razão pela qual a análise de suficiência deve compreender pares de valores LOFI/LIFO para cada área

analisada. De acordo com o método adicional proposto por Frech (2004), a delimitação da área de suficiência precisa ser realizada ampliando o conjunto de unidades geográficas até que o conjunto se mostre suficiente.

A matriz de fluxos de pacientes, definida como matriz de adjacências ou conexões, foi constituída de forma que cada aresta de união entre os nodos da rede fosse constituída pela somatória das pacientes que tiveram deslocamentos do município de origem *i* ao município de internação *j*.

Resultados

A região estudada foi integrada pelos 60 municípios que tiveram fluxos de pacientes para resolução de gravidez, parto e puerpério nos hospitais do DRS XIII. Uma revisão dos fluxos de eventos relacionados ao parto e puerpério no ano 2012 (último ano para o qual a maior parte das bases de dados estão completas e preparadas para comparações) revela que nos municípios da DRS XIII ocorreram 19.834 internações por gravidez, parto e puerpério, das quais 718 tiveram origem em pacientes provenientes de municípios de fora da DRS (Figura 1). Em princípio estas internações denotam alguma circunstância excepcional, já que a atenção do parto deveria ser de responsabilidade do município de residência ou pelo menos da microrregião ou região de saúde. No caso do município de Ribeirão Preto, das internações de fora da DRS XIII, 85% dos procedimentos realizados se concentraram em duas categorias: parto normal e parto por cesárea.

Na região estudada existem 36 hospitais com um total de 3278 leitos de internação comum, oferecendo portanto uma disponibilidade de 2,46 leitos gerais por mil habitantes. A maioria da capacidade instalada está em Ribeirão Preto que concentra 75% da capacidade hospitalar e 52% da população total, o que mostra sua condição de centro regional.

Para uma análise mais específica desta região, comparou-se o conjunto de procedimentos relacionados à gravidez, parto e puerpério, com o número esperado de nascimentos em cada município de origem das pacientes, calculado utilizando a taxa de natalidade da DRS XIII para o ano 2010.

Figura 2. Área de captação do município de Ribeirão Preto

Suficiência dos municípios para resolução da gravidez

Foram comparados os fluxos de entrada e saída de pacientes, em comparação com o total de pacientes originados no município. Nos extremos da região estudada, o município de Ribeirão Preto, que é “exportador” de serviços (por tanto “importador” de pacientes) tem um LOFI maior de 90%, mas um LIFO menor de 75%, o que significa que é suficiente para suas residentes, mas deve ser mantido integrado dentro de uma região maior da qual “importa” pacientes. Inversamente, o município de Santa Rosa de Viterbo que tem um LOFI de 37% e um LIFO de 100% (não recebe pacientes de fora e interna somente 37% das suas pacientes no

município), também não é considerado suficiente pois precisa ser integrado a uma região mais ampla para resolver os casos de sua população (Tabela 1).

Quando considerada a região ampliada, de acordo com a sistemática proposta por Frech (2004), testando a suficiência conjunta das 3 microrregiões do DRS resulta um LOFI de 78% e o LIFO chega a 96%, o que é coerente com o panorama de uma DRS globalmente suficiente e com uma tendência a “importar” pacientes de fora (Figura 3).

Tabela 1: Suficiência de internação de gestante para gravidez, parto e puerpério. Municípios com internação DRS XIII - 2012

	LIFO (não recebe parturientes de fora)	LOFI (não envia parturientes de fora)	Nível de suficiência > 75%
Altinópolis	98%	81%	Suficiente
Cajuru	88%	93%	Suficiente
Cravinhos	100%	0%	Insuficiente
Guariba	86%	77%	Suficiente
Jaboticabal	74%	89%	Suficiente
Monte Alto	100%	81%	Suficiente
Pontal	100%	66%	Insuficiente
Ribeirão Preto	71%	100%	Insuficiente
Santa Rosa de Viterbo	100%	37%	Insuficiente
São Simão	100%	28%	Insuficiente
Serrana	87%	75%	Suficiente
Sertãozinho	77%	95%	Suficiente

Figura 3. Suficiência de internação de 75% das pacientes para gravidez, parto e puerpério dos municípios selecionados.

Análise de fluxos nas Redes

A análise considerou que cada deslocamento de uma paciente do município i (residência) ao município j (internação), constitui uma aresta direcionada entre dois vértices. A soma dos arcos entre dois vértices i e j é igual ao número de pacientes que se deslocaram do município i ao município j para receber internação no ano 2012.

Na representação da rede se aprecia o conjunto de fluxos dentro da região assim como a existência de um núcleo central em Ribeirão Preto, e outros menores em Sertãozinho e Jaboticabal (Figura 4).

Para explorar melhor este fenômeno, revisou-se a estrutura da rede excluindo Ribeirão Preto, observando melhor as conexões dos *clusters* periféricos que oferecem serviços a regiões circunjacentes. Na Figura 5 observa-se que existe uma rede centrada em Cajuru que não se conecta com o resto, de pequeno porte, sendo relevante para o fluxo de pacientes de apenas cinco municípios.

Figura 5. Rede de fluxos de internação por gravidez, parto e puerpério no DRS XIII e outros municípios, excluindo Ribeirão Preto.

Visão de conjunto dos resultados principais

- A Região funcional achada no estudo é relativamente mais ampla que os limites normatizados pelas portarias e disposições da Secretaria de Estado em Saúde, devido à forte influência de Ribeirão Preto para atrair pacientes.
- Uma porção significativa das gestantes que se deslocam aos hospitais de Ribeirão Preto realizam principalmente parto normal e cesárea.

Devido ao amplo raio de atração de Ribeirão Preto, as pacientes que se deslocam até esses centros hospitalares percorrem o dobro da distância das pacientes que recebem assistência nos outros municípios. Se estima que a maioria chegue ao lugar de destino em menos de uma hora, que é o tempo aceito para traslado na maioria dos casos de trabalho de parto.

- A distribuição dos fluxos mostra que a distância tem uma importância relativa, portanto os fluxos seguem outros fatores determinantes como por exemplo a qualidade técnica percebida.
- Se destaca no panorama de fluxos na região a suficiência do DRS XIII como um todo (devido à forte oferta “exportadora de serviços” de Ribeirão Preto) e a suficiência relativa de alguns dos municípios da mesma.
- Os efeitos da regulação influenciam os fluxos, pela própria regra de utilizar a “melhor hierarquia disponível em termos de serviço” o que implica enviar as pacientes aos serviços de Ribeirão Preto e especificamente ao HC-FMRPUSP.
- Os resultados mostram o efeito das preferências dos agentes (pacientes, médicos, reguladores) no direcionamento dos fluxos. Estas preferências se evidenciam no contingente de grávidas que se deslocam a Ribeirão Preto para procedimentos de baixa complexidade.
- Também este fenômeno fica revelado na expressiva maior distância percorrida pelas pacientes derivadas a Ribeirão Preto, sendo que os procedimentos realizados habitualmente poderiam ser realizados em outras maternidades mais próximas.

Discussão

Os resultados mostram um panorama relativamente claro dos deslocamentos de pacientes da DRS XIII para resolução da gravidez na região de Ribeirão Preto. Este conjunto de deslocamentos justifica a necessidade de encontrar mecanismos de regionalização, devido à insuficiência dos municípios em resolver por si mesmos às diferentes situações de demanda de serviços. Observando a intensidade dos fluxos entre as três microrregiões da DRS XIII no ano 2012 pode se comprovar que esta divisão microrregional não é capaz de organizar adequadamente os fluxos destas gestante. Em 2015, Alves propôs o uso do conceito de entropia (desordem) para avaliar a regulação destes fluxos entre 1998 e 2005. Encontrou que a mudança de quatro para três microrregiões na DRS XIII no ano 2007, vinculava-se com uma maior ordem (expressada como menor entropia) dos fluxos que teriam no novo esquema regional maior coerência entre lugares de origem e de destino.

Estas alternativas de regionalização e distribuição de serviços nos territórios trazem a tona o já referido problema perverso relacionado com a forma ótima de combinar a melhor qualidade técnica com a maior acessibilidade para os diversos tipos de serviços que os pacientes podem demandar.

Este problema, no caso da organização de um sistema de saúde universal como no caso brasileiro, comporta combinar vários enfoques parcialmente contraditórios :

- Enfoque logístico (Scarpin et al, 2008; Hall, 2006) baseado nos problemas chamados genericamente “do caixeiro viajante” onde os deslocamentos (e seus custos) tentam ser minimizados;
- Enfoque de qualidade técnica, que procura distribuir serviços de alta qualidade em forma ampla, mas enfrenta dificuldades devido a insuficiências de capacidade em muitos dos municípios brasileiros;
- Enfoque regulatório de referência de pacientes usando algoritmos para o caso do parto; e
- Enfoque de preferências dos agentes (pacientes e profissionais), atendendo as preferências individuais das pacientes, que têm o direito de escolher a forma de ter seu bebê.

Enfoque logístico. Existe uma contradição entre dispor de centros muito especializados, bem equipados e treinados, porém escassos e por isto menos acessíveis *versus* serviços amplamente distribuídos no território apresentando comprometimento da qualidade técnica.

Neste aspecto existem estudos demonstrando que os resultados dependem da excelência técnica dos procedimentos em questão (Luft, 1979; Birkmeyer et al, 2003; Reames et al; 2014). Estudos em contextos tão diversos como a distribuição regional de angioplastia na Itália (Lippi-Bruni et al, 2008), a derivação de pacientes a hospitais em diversos esquemas de regionalização na Nova Scotia (Hanlon, 2003) e as preferências de lugar de parto pelas pacientes da zona rural na Tanzânia (Van Rijsbergen, 2011) mostram o chamado “*severity effect*” no qual, na percepção de situações potencialmente ameaçadoras da vida, a distância até o local de tratamento tem um efeito menor como impedimento percebido pelos pacientes, que preferem viajar mais para conseguir um tratamento de melhor qualidade. Este efeito está relacionado com a situação presente na presente pesquisa observando-se que as pacientes preferem percorrer distâncias maiores para a resolução da gravidez em Ribeirão Preto, mesmo para casos de baixa complexidade.

Enfoque de qualidade técnica. Para encontrar um parâmetro de qualidade técnica a distinção feita pela WHO (WHO 2009) entre Cuidados Obstétricos Básicos e Cuidados Obstétricos Integrais (*Comprehensive Obstetric Care*) (Kongnyuy et al 2006) pode ajudar. Os cuidados obstétricos básicos compreendem procedimentos que preveem complicações maternas enquanto os cuidados obstétricos integrais adicionam a capacidade de fazer cesáreas e o serviço de transfusão de sangue. As cinco maiores causas de mortalidade materna em países não desenvolvidos (que em conjunto respondem por 99% da mortalidade materna no mundo) são a hemorragia, septicemia, aborto inseguro, eclâmpsia e parto obstruído (Say et al, 2014; Khan et al, 2006). Portanto, uma boa resposta ao dilema da distribuição regional de serviços de resolução da gravidez, pode ser que os mesmos devem estar amplamente distribuídos, sempre que possam certificar que proporcionam os cuidados integrais de acordo com a definição da WHO.

Enfoque regulatório. Os efeitos da regulação e da “vaga zero” influencia os fluxos, enviando muitas pacientes aos serviços de Ribeirão Preto e especificamente

ao HC-FMRP-USP, acolhe na sua regra o mesmo princípio dos enfoques gravitacionais de fluxo levando as pacientes aos hospitais mais complexos.

Preferências dos agentes. O tópico das preferências dos agentes na seleção do lugar de resolução da gravidez tem levantado interesse global motivando estudos tanto em países ricos como pobres por diferentes razões. Nos países ricos, estes estudos estão orientados pelos movimentos de humanização do parto (Beltman, 2017; Hollowell, 2016; Van Haren et al, 2014). Nos países pobres (Sarker, 2016; Tebekaw, 2016; Cofie, 2015; Van Rijsbergen, 2011) os estudos se orientam a compreender as motivações das grávidas e suas famílias para definir a forma de atenção do parto para sua realização em centros de saúde equipados para fazer utilizando os cuidados obstétricos básicos (WHO 2009).

O conjunto de estudos acima referidos ajuda a compreender os resultados da presente investigação, no sentido de utilizar os fluxos de pacientes como elemento orientador para reorganizações do sistema de saúde, propondo diversas métricas destes fluxos e como extrair consequências das mesmas e suas variações como norteadoras de ajustes e reorganizações da gestão dos sistemas regionais de saúde.

Conclusão

A utilidade deste estudo e do uso de um enfoque de fluxo de pacientes é de evitar a visão simplista de que um elemento isolado ou uma intervenção específica (divisão regional, regulação do acesso, abertura ou fechamento de maternidades) resolverá ou modificará permanentemente um problema complexo e crucial para a saúde materno-infantil. Ao mesmo tempo, o estudo mostra a potencialidade do estudo dos fluxos de pacientes para reorientar a regionalização do Sistema Único de Saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agostinho MCE. “Administração Complexa”: Revendo as bases científicas da administração. RAE-eletrônica. 2003;2(1):1-18.
- Alves D. Da Modelagem Matemática e Simulação Computacional a Construção de Sistemas de Informação em Saúde. Tese de Livre-Docência, Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2015.
- Andrade MV, Maia AC, Ribeiro MM, Lima HW, Carvalho LR. Estrutura de Concorrência no Setor de Operadoras de Planos de Saúde no Brasil. Brasília: OPAS; Rio de Janeiro: ANS, 2015. 106p: (Série Cooperação em Saúde Suplementar no Brasil). Acessado e disponível em 12/06/2017 em: http://www.ans.gov.br/images/stories/Materiais_para_pesquisa/Materiais_por_assunto/web_estruturadeconcorrencianosetordeoperadorasdeplanosdesaudenobrasil.pdf
- Beltman H. Place of Birth-Preference, Motivating Factors and Influence of Educational Level. Department of Health Technology and Services Research Date, Faculty of Behavioural, Management and Social Sciences of University of Twente. Enschede-Netherlands, 2016, p. 1-24.
- Birkmeyer J, Stukel T, Siewers A, Goodney P, Wennberg D, Lucas F. Surgeon volume and operative mortality in the United States. N Eng J Med 2003;349(22):2117-27.
- Borgatti SP, Everett MG, Freeman LC. UCINET® for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard (USA): Analytic Technologies, 2002. Acessado e disponível em 22/08/2014: <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>
- Borgatti SP, Everett MG, Johnson JC. Analyzing Social Networks. Thousand Oaks (USA): SAGE Publications Limited, 2013.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Regionalização da Assistência à Saúde: Aprofundando a Descentralização Com Equidade no Acesso: Norma Operacional da Assistência à Saúde: NOAS-SUS 01/01 e Portaria MS/GM nº 95, de 26 de janeiro de 2001. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. Acessado e disponível em 17/06/2014: <http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Noas%2001%20de%202001.pdf>

- Canelas T, Rigoli FH. Territórios e fluxos na conformação do sistema de saúde: a contribuição do geoprocessamento. In: Ribeiro H. (Editora). Geoprocessamento e Saúde: Muito Além de Mapas. São Paulo: Manole, 2017, p. 31-50.
- Cofie LE, Barrington C, Singh K, Sodzy-Tetey S, Akaligaung A. Birth location preferences of mothers and fathers in rural Ghana: Implications for pregnancy, labor and birth outcomes BMC Pregnancy and Childbirth. 2015;15:165-73.
- De Savigny D, Adam T. *Systems Thinking for Health Systems Strengthening*. Alliance for Health Policy and Systems Research, WHO. Geneva: WH, 2009.
- Derrible S. Network Centrality of Metro Systems. PLoS One. 2012;7(7): e40575.
- Elzinga KG, Hogarty TF. The problem of geographical market delineation in antimerger suits. Antitrust Bull. 1973;18:45-81.
- Elzinga KG, Hogarty TF. The Problem of Geographical Market Delineation Revisited: The Case of Coal. Antitrust Bull. 1978;23:1-18.
- Estado de São Paulo. O Estado de São Paulo segundo Departamentos de Saúde 2012. Secretaria da Saúde. Acessado em 15/05/2014: <http://www.saude.sp.gov.br/ses/institucional/departamentos-regionais-de-saude/regionais-de-saude>
- Frech HE, Langenfeld J, Mccluer RF. Elzinga-Hogarty Tests and alternative approaches for market share calculations in hospital markets. Antitrust Law J. 2004;71(3): 921–47.
- Hanlon NT. Measuring aspects of devolved health authority performance: Nova Scotiap who travel further than necessary to obtain hospital care. Healthc Manage Forum. 2003;16(2):8-13.
- Hollowell J, Yangmen L, Malouf R, Buchanan J. Women's birth place preferences in the United Kingdom: a systematic review and narrative synthesis of the quantitative literature. BMC Pregnancy Childbirth. 2016;16:213
- Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gülmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. Lancet. 2006;367(9516):1066–74.

- Kongnyuy EJ, Hofman JJ, van den Broek N. Ensuring effective essential obstetric care in resource poor settings. BJOG. 2009;116(Suppl. 1):41–7.
- Levinson D. Network structure and city size. PLoS ONE. 2012;7(1):e29721.
- Lippi-Bruni M, Nobilio L, Ugolini C. The analysis of a cardiological network in a regulated setting: a spatial interaction approach. Health Econ. 2008;17(2):221-33.
- Luft HS, Bunker JP, Enthoven AC. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. N Engl J Med. 1979;;301(25):1364-9.
- Pessotti H. Mazzer G. Barbosa Junior F. Chiari N. Alves D. Portal ORAH: Ferramentas para exploração de informações de internações hospitalares. XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Curitiba, 2012. http://www.academia.edu/16341479/Portal_ORAH_Ferramentas_para_Explora%C3%A7%C3%A3o_de_Informa%C3%A7%C3%B5es_de_Interna%C3%A7%C3%B5es_Hospitalares
- Reames B, Ghaferi A, Birkmeyer J, Dimick J. Hospital volume and operative mortality in the modern era. Ann Surg 2014 260(2) 244-251
- Rittel HWJ. Webber MM. Dilemmas in a general theory of planning. Policy Sci. 1973;4:155-69.
- Samico I, Felisberto E, Figueiró AC, Frias PG. Avaliação em Saúde: Bases Conceituais e Operacionais. Rio de Janeiro: MedBook, 2010.
- Sarker BK, Rahman M, Rahman T, Hossain J, Reichenbach L, Mitra DK. Reasons for preference of home delivery with traditional birth attendants (TBAs) in Rural Bangladesh: A qualitative exploration. PLoS One. 2016;11(1):e0146161.
- Say L, Chou D, Gemill Tuncalp O, Moller AB, Daniels J, Gülmezoglu A, e al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. Lancet Glob Health. 2014;2(6):e323-e333.
- Scarpin CT, Steiner MTA, Dias GJG, Steiner Neto PJ: Otimização no serviço de saúde no estado do Paraná: fluxo de pacientes e novas configurações hierárquicas. Gest Prod São Carlos. 2008;15(2):275-90.

- Tebekaw Y, Mashalla JY, Thupayagale-Tshweneagae G. Factors influencing women's preferences for places to give birth in Addis Ababa, Ethiopia. *Obstet Gynecol Int.* 2015;2015:439748.
- van Haaren-ten Haken T, Pavlova M, Hendrix M, Nieuwenhuijze M, de Vries R, Nijhuis J. Eliciting preferences for key attributes of intrapartum care in the Netherlands. *Birth.* 2014;41(2):185-94.
- Van Rijsbergen B. Skilled Birth Attendance in the Tanzanian Lake Region. A study on Women's Preferences for Obstetric Care Facilities. Master's Thesis presented at Radboud University Nijmegen, Nijmegen (Netherlands), 2011.
- Viacava F, Ugá MA, Porto S, Laguardia J, Moreira R. Avaliação de Desempenho de Sistemas de Saúde: um modelo de análise. *Cien Saude Colet.* 2012;17(4):921-34.
- World Health Organization (WHO). Monitoring Emergency Obstetric Care: A Handbook. Geneva: WHO, 2009. Acessado e disponível em 30/04/2015: <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/monitoring/9789241547734/en/>
- World Health Organization (WHO). Millennium Development Goals (MDGs). Geneva:WHO, 2010. Acessado e disponível em 30/06/2017: http://www.who.int/topics/millennium_development_goals/en/