



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro Biomédico

Instituto de Medicina Social

Jane Azevedo da Silva

**Um estudo da atenção primária à saúde mediante o indicador:  
internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA)**

Rio de Janeiro

2011

Jane Azevedo da Silva

**Um estudo da atenção primária à saúde mediante o indicador: internações por  
Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA)**

Tese apresentada, como requisito parcial para  
obtenção do título de Doutor, ao Programa de  
Pós-graduação em Saúde Coletiva da  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.  
Área de Concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Ponce de Leon

Rio de Janeiro

2011

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CBC

S586 Silva, Jane Azevedo da.

Um estudo da atenção primária à saúde mediante o indicador: Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA) / Jane Azevedo da Silva. – 2011.

181 f.

Orientador: Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon.

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Cuidados primários de saúde – Teses. 2. Hospitais – Serviços de ambulatório – Teses. 3. Cuidados médicos ambulatoriais – Teses. 4. Serviços de saúde pública – Juiz de Fora (MG) – Teses. 5. Atenção primária à saúde. I. Ponce de Leon, Antonio Carlos. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. III. Título.

CDU 614.39

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Jane Azevedo da Silva

**Um estudo da atenção primária à saúde mediante o indicador: internações por  
Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA)**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia

Aprovada em 29 de abril de 2011.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Antonio Carlos Monteiro Ponce de Leon (Orientador)  
Instituto de Medicina Social - UERJ

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Joyce Mendes de Andrade Schramm  
Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ

---

Prof. Dr. Kenneth Rochel Camargo Jr.  
Instituto de Medicina Social - UERJ

---

Prof. Dr. Márcio José Martins Alves  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosângela Caetano  
Instituto de Medicina Social - UERJ

Rio de Janeiro

2011

## DEDICATÓRIA

À minha querida mãe Helena por tudo.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Antonio Carlos M. Ponce de Leon, pela orientação, disponibilidade e apoio ao longo desses quatro anos de doutorado.

À minha querida filha Helena, por ter compreendido a minha ausência em muitos momentos e tolerado, também, meus momentos de ansiedade e humor nem sempre ameno. Nesses quatro anos, horas e horas foram “roubadas” do nosso convívio, contudo fica uma certeza de que para se alcançar um objetivo é preciso muita determinação, persistência, foco e compreensão daqueles que estão por perto.

Ao meu querido irmão Jacy por ter sido, sempre, a minha referência de vida;

Às minhas queridas irmãs Jacira e Luiza pela grande amizade, parceria, companheirismo em todos os momentos das nossas vidas;

Ao meu pai José que já está em um universo paralelo, Marcelo, Gil, sobrinhos e, também, os sobrinhos que foram se agregando à família ao longo do tempo, pelo apoio de sempre e por fazerem parte de uma “torcida muito bem organizada” em tudo aquilo que faço. Um agradecimento especial ao meu sobrinho Leonardo pela ajuda na elaboração dos mapas.

Ao professor Márcio José Martins Alves pelas sugestões, disponibilidade, generosidade e presteza durante todo o desenvolvimento desse trabalho e, sobretudo, pelo ser humano especial que é.

Às professoras Cláudia Coeli Medina e Rosangela Caetano pelas sugestões apresentadas no momento da qualificação que muito enriqueceram o presente trabalho.

Às professoras Maria Tereza Bustamante Teixeira (Teíta) e Estela Saraiva Campos do NATES/UFJF, pelo carinho com que sempre me receberam juntamente com as minhas dúvidas sobre Atenção Primária.

À Terezinha Barra e Diogo Victor Mancini da Secretaria Municipal da Saúde – PJJF pela disponibilidade sempre.

Às bolsistas de treinamento Ana Clara Demier, Lívia de Oliveira Coutinho e Sarah Martins Salomão Brodbeck pela grande ajuda na análise da qualidade dos dados do Sistema de Informações Hospitalares - SIH/AIH, ao Alex Campos Divino

do Laboratório de Estudos Estatísticos na Saúde - LEES/DE/UFJF pelo apoio na utilização das bases cartográficas.

Aos meus colegas do Departamento de Estatística – UFJF pelo convívio, em especial aos professores Luiz Cláudio Ribeiro e Joaquim Henriques Vianna Neto por compartilharem de alguma forma dessa “jornada”.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Marco conceitual da Atenção Básica .....	45
Gráfico 1 - Proporção de mortes x Doenças cardíacas x Idade .....	75
Gráfico 2 - Logit (P) x Idade .....	75
Figura 2 - Matriz da Vizinhaça x Matriz da Vizinhaça Normalizada .....	88
Gráfico 3 - Diagrama de Espalhamento de Moran .....	91
Mapa 1 - Áreas descobertas e Regiões administrativas de Juiz de Fora (MG) .....	99
Mapa 2 - Áreas cobertas e Regiões administrativas de Juiz de Fora (MG) .....	99
Figura 3 - Modelo teórico .....	101
Figura 4 - Modelo teórico proposto .....	102
Figura 4 - Processo de decisão para utilização da Regressão Espacial .....	116



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das UBS / Áreas descobertas – Juiz de Fora (2009) .....	41
Tabela 2 - Resultados da análise do banco de dados SIH-AIH – JF/MG (2008) .....	104

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AE	Atenção Especializada
AIH	Autorização de Internação Hospitalar (AIH)
AMS	Assistência Médico-sanitária
APS	Atenção Primária à Saúde
CAR	<i>Conditional AutoRegressive</i>
CSAA	Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
ESF	Estratégia Saúde da Família
FCA	Ficha de Cadastro das Unidades
FCH	Ficha de Cadastro Hospitalar
FCM	Ficha de Cadastro de Mantenedora
ICSAA	Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial
INAMPS	Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social
LISA	Local Indicators of Spacial Association
ML	Máxima Verossimilhança
ML''	Multiplicadores de Lagrange
ML $\rho$	Multiplicadores de Lagrange_Defasagem espacial
ML $\lambda$	Multiplicadores de Lagrange_ Erro espacial
MLG	Modelos Lineares Generalizados
MPAS	Ministério da Previdência e Assistência Social
MQL	<i>Marginal Quasi-likelihood</i>
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MQV	Modelos de Quase-verossimilhança

MS	Ministério da Saúde
MS-DAB	Ministério da Saúde - Departamento de Atenção Básica
MVP	Máxima Verossimilhança Plena
MVR	Máxima Verossimilhança Restrita
MT	Modelo Tradicional
NOB	Norma Operacional Básica
OLS	Ordinary Least Squares
OMS	Organização Mundial da Saúde
PACS	Programa de Agentes Comunitários da Saúde
PJF	Prefeitura de Juiz de Fora
PNAD	Pesquisa Nacional de por Amostra de Domicílio
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PQL	<i>Penalized Quasi-likelihood</i>
PSF	Programa Saúde da Família
RV	Razão de verossimilhança
SAMPHS	Sistema de Assistência Médico-Hospitalar da Previdência Social
SAR	<i>Spatial AutoRegressive</i>
SES	Secretaria Estadual de Saúde
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIS	Sistema de Informação em Saúde
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UAPS	Unidade de Atenção Primária à Saúde
UBS	Unidades Básicas de Saúde

## RESUMO

SILVA, Jane Azevedo da. *Um estudo da atenção primária à saúde mediante o indicador: Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA)*. 2011. 181 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

A Atenção Primária à Saúde - APS é reconhecida como o nível fundamental e porta de entrada do sistema de atenção à saúde, sendo o lugar adequado onde pode ser atendida e resolvida a maior parte dos problemas de saúde. É considerada pela OMS como a principal proposta de modelo assistencial. Essa importância da APS leva a necessidade de pesquisas avaliativas dos seus resultados para adequação e melhoria de políticas e planos de ação delineados em relação à mesma. Pesquisas internacionais e nacionais são realizadas, nas quais indicadores relativos às atividades hospitalares estão sendo empregados com o objetivo de medir resultados como efetividade e acesso da APS. Um desses indicadores, desenvolvido por John Billings da Universidade de Nova York, na década de 90, consiste nas condições pelas quais as internações hospitalares por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA) deveriam ser evitadas caso os serviços da APS fossem efetivos e acessíveis. Utilizando-se o SIH-AIH/2008 e a lista brasileira de Internações por Condições Sensíveis a Atenção Primária, publicada em 2008, a proposta do presente trabalho é a de estudar os cuidados primários à saúde baseando-se nas ICSAA, na área urbana da cidade de Juiz de Fora-MG. Buscou-se responder sobre os efeitos que ocorrem nessas internações a partir das características individuais dos pacientes, das características das Unidades Básicas de Saúde-UBS (infraestrutura, produção e modelos assistenciais) e das condições sócio-econômicas/ambientais das áreas cobertas por UAPS e descobertas (sem UAPS), com a utilização de modelos multiníveis logísticos com intercepto aleatório. Buscou-se conhecer, também, a distribuição espacial das taxas padronizadas por idade das ICSAA nessas áreas e suas associações com as variáveis contextuais, utilizando-se ferramentas da análise espacial. Os resultados do presente trabalho mostraram que a porcentagem de internações por CSAA, foi de 4,1%. Os modelos assistenciais ESF e o Modelo Tradicional, base da organização da atenção primária no Brasil, não apresentaram no município, impacto significativo nas ICSAA, somente na forma de áreas descobertas tendo como referência as áreas cobertas. Também não foram significativas as variáveis de infraestrutura e produção das UAPS. Os efeitos individuais (idade e sexo) nas ICSAA foram significativos, apresentando probabilidades de significância menores que 1%, o mesmo acontecendo com o Índice de Desenvolvimento Social-IDS, que contempla as condições sociais, econômicas e ambientais das áreas analisadas. A distribuição espacial das taxas padronizadas por idade apresentou padrão aleatório e os testes dos Multiplicadores de Lagrange não foram significativos indicando o modelo de regressão clássico (MQO) como adequado para explicar as taxas em função das variáveis contextuais. Para a análise conjunta das áreas cobertas e descobertas foram fatores de risco: a variável econômica (% dos domicílios com renda até 2 SM), áreas descobertas tendo como referência as áreas cobertas e a região nordeste do município. Para as áreas cobertas as variáveis de produção das UAPS, econômica e a região nordeste apresentaram como fator de risco para as taxas de internação por CSAA.

Palavras chave: Atenção primária à saúde. Condições sensíveis à atenção ambulatorial. Modelos multiníveis. Análise espacial.

## ABSTRACT

The Primary Health Care - PHC is recognized as the primary and gateway to the health care system, and the proper place where it can be answered and solved most health problems. It is considered by WHO as the main tender treatment model. This importance of APS leads to the need for evaluative research of their results to adapt and improve policies and action plans outlined in relation to it. International and national surveys are conducted, in which indicators related to hospital activities are being employed with the aim of measuring effectiveness and access to PHC. One of these indicators, developed by John Billings of the University of New York in the 90s, consists of the conditions for which hospitalizations for Ambulatory Care Sensitive Conditions (ACSC) should be avoided if the PHC services were effective and accessible. Using the Brazilian list of ACSC, published in 2008, and SIH-AIH/2008 the purpose of this paper is to study the primary health care based on the hospitalization for ACSC, in the urban area Juiz de Fora-MG city. We tried to answer about the effects that occur in these admissions from the characteristics of individual patients, the characteristics of the Primary Health Care Unit-PHCU (infrastructure, production and care models) and the social conditions of the areas covered (with PHCU) and discoveries (not PHCU), with the use of multilevel logistic models with random intercept. We tried to know, too, the spatial distribution of standardized rates by age in these areas and their associations with contextual variables, using the tools of spatial analysis. The results of this study showed that the percentage of admissions for ACSC was 4.1%. Family Health Strategy and Traditional models, the base of organization of primary care in Brazil, had no significant impact on the hospitalizations, only when analysed in form to uncovered areas with reference to the areas covered. Nor were significant variables for infrastructure and production of PHCU. The individual effects (age and sex) in ACSC were significant, with significance probabilities less than 1%, as did the Social Development Index-SDI, which includes the social, economic and environmental conditions in these areas examined. The spatial distribution of standardized rates by age showed random pattern and tests of Lagrange multipliers were not significant indicating the classical regression model (OLS) to explain these rates. For the joint analysis of covered and uncovered areas were risk factors: the economic variable (% of households with incomes up to 2 MW), the uncovered areas with reference to the areas covered and the Northeast. For areas covered variables economic, production from PHCU and Northeast were risk factors for admission rates for ACSC.

Keywords: Primary health care. Ambulatory care sensitive conditions. Multilevel model. Spatial analysis.

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
1	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
1.1	<b>Sistemas de Informação em Saúde (SIS)</b> .....	18
1.1.1	<u>Sistema de Informação Hospitalar (SIH/SUS)</u> .....	20
1.1.2	<u>Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS)</u> .....	25
1.1.3	<u>Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES)</u> .....	27
1.2	<b>Atenção Primária À Saúde (APS)</b> .....	28
1.3	<b>A Estratégia Saúde da Família (ESF)</b> .....	34
1.4	<b>Estratégia Saúde da Família em Juiz de Fora</b> .....	39
1.5	<b>O indicador: Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA)</b> .....	43
1.5.1	<u>Introdução</u> .....	43
1.5.2	<u>Um pouco da cronologia do indicador</u> .....	46
1.5.3	<u>Alguns estudos utilizando o indicador</u> .....	47
1.5.4	<u>A lista de doenças sensíveis à atenção ambulatorial</u> .....	52
1.5.5	<u>Limitações do indicador ICSSAA</u> .....	54
1.6	<b>Modelos multiníveis</b> .....	55
1.6.1	<u>O modelo multinível para desfechos contínuos (2 níveis)</u> .....	63
1.6.2	<u>O modelo de regressão multinível para desfechos binários (2 níveis): modelo logístico</u> .....	73
1.7	<b>Análise espacial</b> .....	83
1.7.1	<u>Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)</u> .....	83
1.7.2	<u>Modelos de regressão</u> .....	92
2	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	95
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	96
3.1	<b>Objetivos gerais</b> .....	96
3.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	96
4	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	98
4.1	<b>Modelo teórico proposto</b> .....	100
4.2	<b>Análise dos dados do Sistema de Informações Hospitalares</b> .....	103

4.3	<b>As variáveis utilizadas para análise de dados.....</b>	105
4.4	<b>Análise estatística.....</b>	111
5	<b>RESULTADOS.....</b>	118
5.1	<b>Análise das Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA): um estudo ecológico.....</b>	118
5.2	<b>Estudo da Atenção Primária à Saúde (APS) e as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA).....</b>	137
6	<b>CONCLUSÕES FINAIS.....</b>	155
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	159
	<b>ANEXO A - Lista Brasileira - Portaria nº 221, de 17 de abril de 2008 - Secretaria de Atenção à Saúde/MS.....</b>	170
	<b>ANEXO B - Planilha de regionalização da Rede Assistencial de Juiz de Fora (2009).....</b>	174



## INTRODUÇÃO

Amplios debates sobre a saúde e sua relação com o desenvolvimento econômico e social marcaram a década de 60, em várias partes do mundo, buscando novos enfoques que tentassem superar a orientação que, até então, predominava: a era do controle da enfermidade. Nas décadas de setenta e oitenta, esse foco evoluiu para a discussão sobre expansão de cobertura de serviços pelo Estado, reconhecendo o direito à saúde e a co-responsabilidade da sociedade em garantir os cuidados básicos (CAMPOS, 2007). A partir desse conceito foi implantado o modelo de Atenção Primária à Saúde que segundo Gene (1995) é entendida como o nível fundamental e a porta de entrada da atenção à saúde, lugar adequado onde pode ser atendida e resolvida a maior parte dos problemas de saúde. É responsável por um conjunto de serviços de saúde direcionados para as necessidades dos indivíduos e, também, pela integração dos níveis de atenção à saúde (OLIVEIRA et al., 2008). Dessa forma, a APS é tida como a principal proposta de modelo assistencial pela OMS (Organização Mundial da Saúde) e, nesse sentido, estudos, análises, pesquisas avaliativas de ações e resultados da atenção primária são fundamentais para adequação e melhoria de políticas e planos de ação delineados em relação à mesma.

Investigações internacionais e nacionais são realizadas, nas quais indicadores relativos às atividades hospitalares são empregados com o objetivo de medir resultados (efetividade) da Atenção Primária à Saúde, como pode se observar, entre outros, em Bermúdez et al. (2004), Ricketts et al. (2001), Gusmano (2006), Caminal Homar et al. (2001; 2003), Nedel et al. (2010).

No que se refere aos indicadores de resultados da APS, o indicador relativo às Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA ou CSAA) vem sendo utilizado em alguns países para medir indiretamente o funcionamento e a capacidade de resolução da Atenção Primária (REHEM, 2008). Starfield (2007, p. 5) coloca que o referido indicador é considerado como sendo “[...] um dos indicadores genéricos para avaliação de desfechos de atenção primária em âmbito populacional”. Representa um conjunto de problemas relativos à saúde para os quais uma efetiva ação da atenção primária diminuiria os riscos de internações.

Caminal Homar et al. (2002) relatam que estudos entendem que taxas elevadas de ICSSA apontam uma APS inadequada para aquilo a que se propõe.

Essa ideia teve início nos Estados Unidos, na década de 80. Rehem (2008, p.1) comenta que “John Billings desenvolveu o conceito de hospitalizações potencialmente evitáveis ou condições sensíveis à atenção ambulatorial, como sendo um reflexo indireto de problemas com o acesso e a efetividade dos cuidados primários”.

A partir daí, foram realizadas adaptações de forma a contemplar especificidades locais, dependendo do contexto a ser analisado, enquanto estudos foram mostrando a relação existente entre o indicador e a atenção primária.

A Atenção Primária à Saúde no Brasil, desenvolvida pelo Sistema Único de Saúde (SUS), é realizada por meio da Estratégia Saúde da Família (ESF) e/ou pela Atenção Primária tradicional, constituindo o primeiro nível da assistência sanitária, responsável pelo conjunto de serviços de saúde voltados para as necessidades dos indivíduos. É responsável também pela integração dos níveis hierárquicos de atenção à saúde, ressaltando que a APS se refere aos procedimentos básicos de prevenção, cura, reabilitação e promoção à saúde da população e os níveis superiores de atenção correspondem à assistência hospitalar e ambulatorial de média e alta complexidade.

Gil (2006, p. 1176), ao analisar os conceitos de Atenção Primária ou Atenção Básica e Saúde da Família presentes no cenário da reforma sanitária brasileira, ressaltou que “[...] a maioria dos trabalhos sobre o tema trata de pesquisas e estudos de avaliação de problemas / agravos de saúde em unidades locais, ora denominadas de unidades / serviços de atenção primária, ora de unidades básicas”. Também o referencial teórico apresentado mostra evidências da existência de uma relação entre os resultados da APS e as condições de estrutura, processo, produção, modelos assistenciais das UAPS, além das condições socioeconômicas e ambientais das suas áreas de abrangência das UAPS.

Nesse sentido, a proposta do presente trabalho é a de estudar, na área urbana da cidade de Juiz de Fora (MG), ano de 2008, as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial como indicador genérico de resultado da Atenção Primária à Saúde, observando-se outras variáveis disponíveis no contexto das UAPS, além das individuais.

Por meio dos Sistemas de Informações SIH-SUS, CNES, SIA-SUS e o Censo, 2000, da Lista Brasileira de Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial publicada em 2008 e utilizando-se como ferramentas estatísticas os modelos multiníveis e a análise de dados espaciais, o estudo busca responder, entre outras, a principal questão:

*Quais os efeitos das características de estrutura, produção, modelos assistenciais das UAPS e das condições socioeconômicas e ambientais das suas áreas de abrangência e das áreas descobertas (sem UAPS), sobre o indicador genérico “Internações por CSAA”, na cidade de Juiz de Fora (MG)?*

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Sistemas de Informação em Saúde (SIS)

A Organização Mundial de Saúde define Sistema de Informação em Saúde (SIS) como um conjunto de componentes que atua de forma integrada, por meio de mecanismos de coleta, processamento, análise e transmissão da informação necessária e oportuna para implementar processos de decisões no Sistema de Saúde (FUNDAÇÃO..., 1998).

É conveniente começar esse item com o texto:

A informação é essencial no processo decisório para a tomada de decisões. Nesta perspectiva, representa imprescindível ferramenta à vigilância epidemiológica, por constituir fator desencadeador do processo informação-decisão-ação [...] (BRASIL, 2005, p. 67).

Setzer caracteriza a informação da seguinte maneira:

*Informação* é uma abstração informal (isto é, não pode ser formalizada através de uma teoria lógica ou matemática), que está na mente de alguém, representando algo significativo para essa pessoa. Note-se que isto não é uma definição, é uma caracterização, porque "algo", "significativo" e "alguém" não estão bem definidos; assumo aqui um entendimento intuitivo (ingênuo) desses termos. Por exemplo, a frase "Paris é uma cidade fascinante" é um exemplo de informação – desde que seja lida ou ouvida por alguém, desde que "Paris" signifique para essa pessoa a capital da França (supondo-se que o autor da frase queria referir-se a essa cidade) e "fascinante" tenha a qualidade usual e intuitiva associada com essa palavra. (SELTZER, 2010, p. 1).

O autor continua comentando que, na frase sobre Paris, se a representação da informação for feita por meio de dados (números, textos, gráficos, sons, entre outros), no caso do texto, essa poderá ser armazenada em um computador. Porém, ressalta que aquilo que é armazenado no computador não é mais a informação, e sim a sua representação em forma de dados. Não é possível processar informação diretamente em um computador, ou seja, antes de se ter informações é necessário reduzi-las a dados. Sendo assim, “um dado é puramente *objetivo* – não depende do seu usuário. A informação é *objetiva-subjetiva* no sentido que é descrita de uma forma objetiva (textos, figuras, etc.) ou captada a partir de algo objetivo” (SELTZER, 2010, p. 1)

Dessa forma, é necessário um olhar mais crítico no que se refere à qualidade dos dados nos SIS, tanto por parte da esfera federal responsável em organizar, gerir e manter as bases de dados nacionais quanto da esfera municipal, principalmente, responsável pela alimentação dessas bases. O que não se deve perder de vista é que, além da utilização dos SIS como um instrumento de conhecimento de perfil epidemiológico e de gestão (planejamento e avaliação de serviços), cada vez mais a comunidade acadêmica tem utilizado essas bases de dados, sozinhas ou relacionadas entre si, para o desenvolvimento de pesquisas em saúde coletiva. Isso se deve ao fato de ser possível, entre outras vantagens, a exploração de grande quantidade de dados com cobertura nacional a baixo custo e a integração das bases de dados existentes para obtenção de mais informações sobre o tema de análise. Contudo, todo esse contexto passa pelo comprometimento da fidedignidade das informações em função da qualidade dos dados, ponto esse de discussão entre pesquisadores acerca da utilização ou não de dados secundários. No que diz respeito à qualidade de dados, pode-se citar o artigo de Lima et al. (2009), no qual fazem uma revisão bibliográfica das iniciativas de avaliação da qualidade dos dados dos sistemas brasileiros. Ressaltam que, no Brasil, um plano sistemático de avaliações não é seguido e consultas às bases de dados SCIELO, LILACS e às referências dos artigos identificados (375 estudos que, após exclusões, resultaram em 78 artigos) indicam a necessidade de que se institua, no Brasil, uma política de gerenciamento de dados dos sistemas de informação em saúde.

Os dados em saúde, no Brasil, são obtidos, principalmente, pelos Sistemas Nacionais de Informação em Saúde gerenciados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (SIM, SINAN, SINASC, SIH, CNES, SIAB, etc), além daqueles obtidos pelos inquéritos Regionais ou Nacionais realizados no Brasil principalmente a partir da década de 80. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), criado em 1938, é o responsável pela realização dos Censos decenais nacionais e outros inquéritos que produzem dados demográficos, socioeconômicos, ambientais, entre outros. O Ministério da Saúde (MS) tem dado suporte aos inquéritos desenvolvidos pelo IBGE, como, por exemplo, a Pesquisa Nacional de por Amostra de Domicílio (PNAD / suplemento saúde), POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares) e AMS (Assistência Médico-Sanitária), além de apoiar e desenvolver outros inquéritos com temas específicos.

A seguir, serão apresentados os Sistemas de Informações em Saúde que foram utilizados no desenvolvimento do presente trabalho.

### 1.1.1 Sistema de Informação Hospitalar (SIH/SUS)

O Sistema de Informação Hospitalar (SIH) surgiu associado aos grandes movimentos que marcaram a reforma da saúde brasileira nos últimos 30 anos. Criado, inicialmente, com a finalidade de realizar pagamentos, simultaneamente, às atividades de controle e auditorias, observa-se que, a cada dia, aliado a essa finalidade inicial, esse banco de dados de domínio público tem tido outros objetivos, principalmente, servindo como base de dados secundários para investigações epidemiológicas.

Fazendo um breve histórico quanto à concepção, finalidade e implantação do SIH, segundo Carvalho (1997), em 1979 foi constituída uma comissão técnica especial para desenvolver um novo sistema que apresentasse facilidade de manuseio e fidedignidade quanto às informações. Dessa forma, em 1980, foi concebido o denominado Sistema de Assistência Médico-Hospitalar da Previdência Social (SAMHPS), que se referia, conforme Levcovitz e Pereira (1997, p. 3), “[...] aos procedimentos aceitos normativamente como realizáveis pela rede de assistência hospitalar”. Os autores mencionam ainda que o sistema era tido como “um modelo de pagamento do tipo prospectivo, fundamentado na estimativa de custos médios aplicados a uma unidade determinada (caso ou procedimento) e tendo uma base de cálculo pré definida” (LEVCOVITZ; PEREIRA, 1997, p. 3).

Ressalta-se que o sistema dispunha seus dados por meio de uma tabela de procedimentos discriminando pagamentos de serviços profissionais, hospitalares, materiais, medicamentos e serviços de apoio diagnóstico e terapêutico, estipulados pelo MPAS (Ministério da Previdência e Assistência Social) e um formulário padrão, qual seja, a Autorização de Internação Hospitalar (AIH). A tabela de procedimentos teve como base a Classificação Internacional de Procedimento da Organização Mundial da Saúde. Esse sistema foi amplamente discutido, *a priori*, com entidades representativas dos prestadores de serviços e associações de especialistas.

A partir de 1981, o sistema foi implantado como uma experiência piloto em Curitiba (PR), estendendo-se, posteriormente, ao estado na tentativa de melhorar a qualidade deste, por meio de modificações e adaptações que se fizeram necessárias. Até que, em 1982, devido à crise da Previdência Social, surge o “Plano de Reorientação da Assistência à Saúde” no âmbito da Previdência Social, elaborado pelo Conselho Consultivo de Administração da Saúde Previdenciária, conhecido como Plano do CONASP, determinando a implantação do novo sistema em todo o território nacional. A partir de 1983, o sistema estava implantado nos hospitais privados, contratados ou conveniados com o INAMPS.

Em 1991, com a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS) e da transferência do INAMPS para o Ministério da Saúde, o SAMPHS recebeu o nome de Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), não apresentando alterações significativas nos formulários de entrada e fluxo de documentos. O processamento continuou com a mesma equipe da DATAPREV, mas, como passou a ser vinculada ao Ministério da Saúde, recebeu a denominação de DATASUS.

A alteração significativa ocorreu com a implantação do sistema estendida aos hospitais públicos, municipais, estaduais e federais de administração direta e de outros ministérios, que se deu por meio da Norma Operacional Básica (NOB), em janeiro de 1991. Pensava-se, entre outros objetivos, em melhorar as informações e a produtividade acerca das atividades desenvolvidas nos hospitais públicos. Esses hospitais eram, anteriormente, financiados por repasses não periódicos, vinculados aos orçamentos dos Ministérios da Saúde, Educação e Previdência como, também, das Secretarias Municipais e Estaduais da Saúde.

As alterações mais importantes, a partir de 1992, podem ser resumidas segundo Gomes (2005).

De 1992 a 1994, as AIH (documentos que servem de base para o SIH) passam a ser arquivadas em disquetes, sendo a digitação descentralizada, e as secretarias estaduais e municipais ganham novos instrumentos para avaliação. De 2001 a 2003, é feita a implantação do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), sendo que o cadastro de prestadores de serviços é unificado, eliminando a Ficha de Cadastro Hospitalar (FCH)<sup>1</sup> e as Secretarias Estadual e

---

<sup>1</sup> Ficha que constava da identificação da unidade (CGC, nome da instituição, nome e CGC da instituição mantenedora, natureza jurídica, endereço e dados bancários) e a sua caracterização geral (número de leitos por especialidade, leitos existentes e disponíveis para o SUS, como, também, tinha a informação sobre o credenciamento para procedimentos de alta complexidade e custos - SIPACS.

Municipal de Saúde (SES e SMS) passam a ser responsáveis pela alimentação e manutenção dessas informações. O CNES surgiu em 2000 como uma proposta de unificação para substituir os diversos cadastros de estabelecimentos utilizados pelo SIA e SIH, o que foi alcançado efetivamente a partir de 2003. De 2005 a 2006, houve a descentralização do processamento do SIH e do módulo financeiro.

O Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS) é um sistema administrativo, que possui, grosso modo, informações com relação ao paciente (sexo, idade, endereço), ao hospital (razão social, natureza jurídica endereço) e relativo às internações, quais sejam: diagnósticos principais e secundários que motivaram a internação; procedimentos realizados; tempo de permanência; datas de internação e alta; óbitos e gastos do SUS com a internação (COSTA et al., 2003).

A Autorização de Internação Hospitalar é o principal formulário do SIH, que apresenta dois tipos de formulários:

- Formulário AIH-5: utilizados nos casos de longa permanência referentes a pacientes crônicos e psiquiátricos que necessitam de continuidade de tratamento;
- Formulário AIH-1: dispõe de dados de identificação do paciente, registro dos procedimentos médicos e serviços.

Sabe-se que cada registro do formulário é identificado por meio do número da AIH. De acordo com Sanches et al.:

O formulário AIH-5 recebe o mesmo número de identificação do formulário AIH-1 que o gerou e tem validade de no máximo 31 dias, quando deve ser emitido um novo formulário AIH-5 que também recebe o número da AIH-1 que iniciou o processo. Os formulários AIH-5 podem ser renovados dentro de um prazo máximo de 180 dias contado a partir da data da primeira internação, i.e., quando da emissão do formulário AIH-1. Havendo necessidade de o paciente ficar internado por um prazo maior, então é emitido um novo formulário AIH-1, sendo o processo reiniciado. (SANCHES et. al., 2005, p. 354).

Os autores comentam que há casos em que uma única internação pode gerar mais de um formulário AIH-1, casos esses que poderão ser rastreados somente por meio do nome do paciente e das datas de internação e alta. Pode, também,



acontecer de um paciente ter sido internado mais de uma vez durante o período de análise.

Segundo Stephen et al. (2009), as frequências de internação e reinternação são consideradas como importantes indicadores para avaliação dos serviços de APS. Com isso, a redução das taxas de internações e reinternações (nesse caso, as suas consequências são potencializadas) tem atraído a atenção de gestores como sendo uma maneira de melhorar os cuidados relativos à saúde e à redução de custos. Dessa forma, o entendimento desse processo referente aos formulários AIH-1 e AIH-5 é importante, como, por exemplo, para utilização dessas bases para tal objetivo, uma vez que a AIH não identifica reinternações<sup>2</sup> e internações múltiplas.

Quanto a quem compete fazer uma avaliação do SIH, apesar de ser uma base rica em dados para gerar informações na tomada de decisão em relação à pesquisa e gestão, existem problemas que evidenciam a necessidade de melhoria da qualidade dos dados. Travassos (1996) já comentava, à época, que a incerteza das informações anotadas nos prontuários médicos (fonte primária de dados para o preenchimento da AIH), assim como o processo de codificação, o qual é realizado por pessoal administrativo, na maioria dos hospitais, sem nenhum treinamento para tal atividade, são os maiores problemas associados com a qualidade da informação.

Só para tornar evidente o nível dos erros que pode ocorrer no campo de diagnóstico das AIH, 75 internações, no ano de 1997, tiveram como diagnóstico a poliomielite, e sabe-se que o último caso diagnosticado se deu em 1989. Para corroborar esse erro, a certificação de erradicação da doença no Brasil, dada pela OMS, foi em 1994. Outro fato relatado foi, em 1996, a quantidade de 3920 AIH rejeitadas devido a procedimentos incompatíveis com o sexo (DATASUS/FNS/MS-1996).

O que merece, também, atenção são as variáveis relativas ao endereço do paciente. Costa et al. comentam que

[...] residência dos pacientes é uma informação importante para o planejamento e gestão do setor saúde, já que indicadores de uso de serviços de saúde só podem ser adequadamente referidos a uma população quando se conhece o local de moradia dos pacientes. Este também é um dado necessário para a análise do fluxo de pacientes entre

---

<sup>2</sup> Reinternação: É a internação de um paciente num hospital dentro de um período de tempo definido após a alta deste paciente do mesmo hospital. A definição do período de tempo dentro do qual uma nova internação é chamada de reinternação pode variar dependendo do objetivo com que esse evento é medido. Portaria n. 312 de 02-05-2002. Secretaria de Assistência à Saúde-MS

municípios ou bairros, tarefa importante para o planejamento de serviços e alocação de recursos. (COSTA et al., 2003, p.132)

Evidências são mostradas pelos autores ao analisarem a qualidade do preenchimento dos campos de endereço da base de dados AIH tentando a recuperação de informações em relação aos bairros de moradia dos pacientes. Para isso, selecionaram internações de pacientes com fratura de fêmur no município do Rio de Janeiro em hospitais conveniados com o SUS, em 1997. Das 998 internações, realizadas em 16 hospitais, 76,5% possuíam CEP genéricos (o CEP é um campo de preenchimento obrigatório na AIH, por isso a alta porcentagem de CEP genérico). Acrescentam que o elevado número de CEP não aproveitável, sem um processamento adequado, poderia comprometer a utilização dos dados para a pesquisa.

Coeli (1997) também já havia observado ao avaliar, em 1995, o impacto do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, na cidade do Rio de Janeiro (RJ), utilizando-se o SIH/SUS, que 34,5% dos CEP eram do hospital referente à internação. Esse percentual é considerado alto, uma vez que o CEP é uma variável importante para iniciar a recuperação dos dados das residências de pacientes.

Mesmo sabendo-se das limitações do SIH, o que tem que ficar evidente é que esse sistema disponibiliza dados de abrangência nacional, respondendo, como exemplo, por 10.743.999 internações no ano de 2008 (MS-DATASUS, situação em 08 de fevereiro de 2010), contemplando as internações realizadas pelo SUS na rede pública e privadas conveniada, o que representa cerca de 70 a 80% das internações do país.

Bittencourt et al. (2006), fazendo uma revisão sobre aplicações do SIH na Saúde Coletiva, puderam encontrar um número expressivo de trabalhos científicos que, ou utilizaram a base de dados para o desenvolvimento de pesquisas, ou para avaliação da própria base.

No período de 1984 a 2003, localizaram 76 trabalhos que foram distribuídos de acordo com as categorias “tipo de dados e seu uso” e “os campos de ação da Saúde Coletiva no âmbito dos serviços de saúde”. Os resultados encontrados foram os seguintes: 3,9% referentes à qualidade das informações do SIH/SUS; 10,5% referentes às estratégias para potencializar o uso às informações para pesquisa, gestão e atenção médico-hospitalar. Os autores encontraram uma porcentagem de 85,6% dos trabalhos com temas relativos à segunda categoria, quais sejam: 34,2%

relativos à descrição do padrão de morbidade – mortalidade hospitalar e da assistência de informação à saúde; 19,7% à vigilância epidemiológica e validação de outros sistemas de informação em saúde e 31,7% relativos à avaliação do desempenho da assistência hospitalar.

Como se pode notar, essa base de dados vem sendo utilizada ao longo dos anos. Espera-se que o uso de forma sistemática, pela comunidade científica, das bases de dados secundários existentes, possa contribuir para diminuir os problemas das limitações do uso desses dados e, conseqüentemente, das informações geradas.

Os arquivos referentes ao SIH podem ser conseguidos por meio das bases de dados do Ministério da Saúde utilizando-se o serviço MS-BBS (FNS/DATASUS/GTDB) ou pelo site <http://www.datasus.gov.br>, como também por meio de CD-ROMs (mensais e anuais), que podem ser obtidos junto ao DATASUS (SANCHES, 2005).

### 1.1.2 Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS)

O Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) foi implantado, em 1993, para facilitar o planejamento, controle e avaliação do atendimento ambulatorial realizado pelas secretarias municipais. Esse sistema contém dados que agilizam os procedimentos de pagamentos dos serviços produzidos e permite analisar o perfil de oferta dos serviços ambulatoriais por meio do acompanhamento das programações físicas e orçamentárias, como também, do acompanhamento das ações de saúde produzidas. As bases de dados são geradas, de forma desvinculada, pelas secretarias municipais (gestão plena)<sup>3</sup> e estaduais de saúde e são recebidas pelo DATASUS (conforme Portaria n.º 51-MS/SAS/21-06-1995), que gera a base de dados nacional SIA/SUS.

O Boletim de Produção Ambulatorial (BPA), utilizado em todo o país, preenchido mensalmente pelas unidades ambulatoriais, é tido como o documento

---

<sup>3</sup> A NOB-96 estabelecia duas formas de gestão para o estado e município, quais sejam: estado (gestão avançada do sistema estadual e gestão plena do sistema estadual) e município (gestão plena da Atenção primária e gestão plena do sistema municipal).

básico do SIA. Contém dados sobre o número de atendimentos realizados por tipo de procedimento previsto no sistema. Essas variáveis, juntamente com a identificação das unidades prestadoras de serviços, são consideradas as variáveis mais importantes do SIA.

Segundo Carvalho (apud MEDEIROS et al., 2005), no SIA estão disponíveis as fichas FCA (Ficha de Cadastro Ambulatorial) das quais se obtém informações, tais como identificação das unidades ambulatoriais, atividades profissionais, especificação de serviços, e a FPO (Ficha de Programação Físico-Orçamentária), que é um instrumento de registro da programação de cada unidade de saúde. A autora comenta que, mesmo não havendo atualizações no tempo devido, as fichas permitem a caracterização das unidades e gestores, o que possibilita conhecer o desempenho dos gestores na seleção e implementação de prioridades assistenciais. Pode-se citar, também, a FCM (Ficha de Cadastro de Mantenedora), o BDP (Boletim de Diferença de Pagamento), além dos Sistemas APAC (Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade) e BPA (Boletim de Produção Ambulatorial), entre outros.

Como potencialidades do SIA/SUS, Sá (2006) cita a disponibilidade dos registros sistemáticos em dar toda assistência ambulatorial para toda a população atendida pelo SUS, a possibilidade de construir indicadores assistenciais tais como cobertura e concentração de procedimentos ambulatoriais e, por fim, o fato de ser um suporte fundamental para o planejamento, a possibilidade de controle e avaliação da assistência ambulatorial. O autor diz, ainda, que as limitações podem ser vistas como: a cobertura da rede ambulatorial não é total, vai de 70 a 90%; a informação não é individualizada, isto é, não permite qualificar prioridades por meio de caracterização de grupos populacionais ou agravos; a ausência de registros de procedimentos que extrapolem o teto financeiro; o grande volume de dados desagregados; o sistema é suscetível a fraudes, o que acarreta a redução da confiabilidade; sofre diversas alterações no que se refere à política e dinâmica de assistência, além de ser pouco explorado para fins diferentes do pagamento.

O acesso às bases de dados é feito pelo site [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br).

### 1.1.3 Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES)

Segundo Carvalho (2004), o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) foi criado com o objetivo de ser a base para o conhecimento da oferta de saúde no Brasil, respeitando as divisões geográficas e as respectivas estruturas de gestão. Objetivava também contribuir para uma padronização dos dados relativos à saúde com a finalidade de ser utilizado por outros sistemas. O autor comenta que “[...] o CNES é, por si só, um instrumento fundamental quando se trata da assistência à saúde, assim como os Cadastros Nacionais de Pessoa Física (CPF) e Pessoa Jurídica (CNPJ) estão para a Receita Federal [...]” (CARVALHO, 2004, p. 15).

O CNES teve toda a sua concepção e desenvolvimento baseados em experiências que puderam ser resgatadas de outros projetos de cadastramento. No que se refere aos sistemas de informações existentes, as seguintes experiências podem ser ressaltadas:

- AMS (Assistência Médico-sanitária): suporte para formatação da estrutura de dados, importante fonte para o ponto de partida no que se refere à elaboração dos dados que comporia o CNES;
- SIH-AIH/SUS: suporte da base cadastral inicial e as estruturas de dados utilizadas no que se refere à apuração da produção hospitalar;
- SIA/SUS: suporte para estruturação e definição de dados para o acompanhamento e processamento da produção ambulatorial.

O cadastro disponibiliza uma quantidade considerável de dados referentes aos estabelecimentos de saúde, hospitalares e ambulatoriais, das redes pública e privada nas três esferas de governo (municipal, estadual e federal), possibilitando a avaliação e o acompanhamento do perfil da capacidade instalada e o potencial de atendimento à população. Segundo o Portal da Saúde / MS,

[...] é utilizado por todos os sistemas de âmbito nacional do SUS (produção, regulação, programação, ANVISA, ANS, vigilância em saúde), buscando uma identificação única, com numeração específica<sup>4</sup> para a saúde e solução própria para cadastramento, por meio da internet, de unidades de saúde e

---

<sup>4</sup> Quando o estabelecimento é cadastrado, recebe um código numérico específico.

profissionais da área. A responsabilidade de atualização dos dados é do gestor municipal ou estadual conforme condição de gestão<sup>5</sup>.

O CNES é gerenciado pela Secretaria de Assistência à Saúde (SAS), sendo utilizado no processamento dos Sistemas de Informação Ambulatorial (SIA-SUS) e Hospitalar (SIH-SUS) a partir de agosto de 2003.

O CNES pode ser acessado pelo endereço <http://cnes.datasus.gov.br>.

## 1.2 Atenção Primária à Saúde (APS)

A década de 60 foi marcada, em várias partes do mundo, por amplos debates sobre a saúde e sua relação com o desenvolvimento econômico e social, objetivando conseguir buscar novos enfoques que tentassem superar a orientação que, até então, predominava: a era do controle da enfermidade. Isso evoluiu, nas décadas de setenta e oitenta, para a discussão sobre expansão de cobertura de serviços pelo Estado, reconhecendo o direito à saúde e a co-responsabilidade da sociedade em garantir os cuidados básicos (CAMPOS, 2007).

Ferreira e Buss relatam que

Entre os inúmeros intentos registrados com a visão de superar a orientação centrada no controle da enfermidade merecem destaque especial a abertura da China Nacionalista ao mundo exterior com a realização das duas primeiras missões de observação de especialistas ocidentais promovidas pela Organização Mundial da Saúde – OMS, sob a liderança de Halfdan Mahler (1973 -1974), e o movimento canadense a partir do Relatório Lalonde<sup>6</sup>- Uma Nova Perspectiva na Saúde dos Canadenses (1974), posteriormente reforçado pelo Relatório Epp - Alcançando Saúde Para Todos (1986). (FERREIRA; BUSS, 2002, p. 7).

Os autores afirmam ainda que esses dois acontecimentos estabeleceram as bases para se chegar a denominadores comuns em torno de um novo paradigma colocado, em setembro de 1978, pela Conferência de Alma-Ata (Cazaquistão - URSS), patrocinada pela OMS e pelo UNICEF. O tema de discussão era a necessidade de ação urgente de todos os governos e pessoas que trabalham nos

---

<sup>5</sup> BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal da Saúde** (2009).

<sup>6</sup> Em 1974, a Promoção da Saúde aparece pela primeira vez como termo e conceito (MacDonald, Bunton, 1995) em um documento oficial (Draper, 1995 *apud* Buss, 2003). Trata-se do documento que ficou popularmente conhecido como 'Informe/Relatório Lalonde', em alusão ao então Ministro da Saúde e Bem - Estar do Canadá, Marc Lalonde. A grande contribuição do Informe Lalonde foi a divulgação de um novo conceito de 'campo da saúde', em oposição à sua perspectiva tradicional, intimamente associada à medicina, vista como fonte de todos os avanços na saúde. (FERREIRA; BUSS, 2002)

campos da saúde<sup>7</sup>, do desenvolvimento e da comunidade mundial para promover a saúde de todos os povos do mundo. Segundo o Projeto Promoção da Saúde / MS (2002), a referida conferência, em síntese, reafirmou que a saúde é um direito humano fundamental, um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de doença. Atingir alto nível de saúde deve ser a meta mais importante para os povos e isso está atrelado às ações de muitos setores além do setor da saúde.

Os países participantes da referida conferência fizeram um acordo de implantação de um modelo de Atenção Primária à Saúde, elaborando estratégias para ir ao encontro das necessidades básicas assistenciais de uma maneira mais equitativa, adequada e efetiva, assim como para analisar as causas sociais, políticas e econômicas que pudessem responder aos problemas pertinentes à saúde. O referido acordo teve como principal objetivo o de alcançar no ano 2000 o que se denominava “Saúde para Todos”.

Andrade et al. (2009) comentam que a declaração de Alma-Ata definiu que a APS deveria nortear suas ações para os principais problemas sanitários da comunidade, prestando uma atenção preventiva, curativa, de reabilitação e de promoção à saúde. Ressaltam que tudo isso varia entre os diversos países e comunidades, pois esses serviços refletem as condições socioeconômicas pertinentes a cada um desses países e comunidades. Os autores continuam dizendo que:

Entretanto deveriam compreender no mínimo: a promoção de uma nutrição adequada e de um abastecimento suficiente de água potável; o saneamento básico; a saúde da mãe e da criança, incluindo o planejamento familiar; a imunização contra as principais enfermidades infecciosas; a prevenção e a luta contra as doenças endêmicas locais; a educação sobre os principais problemas de saúde e sobre os métodos de prevenção e controle correspondentes; o tratamento apropriado para as enfermidades e traumatismos comuns. O informe atribuía aos outros níveis do sistema de saúde o aporte de serviços mais especializados e de crescente “complexidade”. (ANDRADE, 2009, p. 786)

Dessa forma, observa-se que a declaração de Alma-Ata amplia a visão do cuidado da saúde, envolvendo tanto a população quanto a dimensão setorial, superando a área de ação dos responsáveis pela atenção convencional dos serviços

---

<sup>7</sup> Campos da Saúde: O informe Lalonde, documento oficial do Canadá publicado em 1974, define o conceito de Campo da Saúde como constituído de quatro componentes: biologia humana, meio ambiente, estilos de vida e organização da Atenção Básica.

de saúde considerada no seu sentido clássico de ausência de enfermidade e não como o completo bem estar físico, mental e social (BRASIL. Secretaria..., 2002).

Compreende-se Atenção Primária à Saúde como nível fundamental e porta de entrada da atenção sanitária (GENÉ, 1995), como lugar adequado onde pode ser atendida e resolvida a maior parte dos problemas de saúde. É fundamental a importância da atenção primária no que se refere:

- ao grau de acessibilidade: existem vários conceitos sobre acesso e acessibilidade, sendo que, às vezes, esses dois termos são utilizados indistintamente. Segundo Starfield (2002), a acessibilidade dá condições às pessoas chegarem aos serviços e o acesso é a forma como as pessoas experimentam essa característica do serviço de saúde. A autora comenta, ainda, que a acessibilidade passa a não ser uma característica da APS uma vez que todos os serviços devem ser acessíveis, apesar das condições específicas da atenção primária por ser o ponto de entrada no sistema de serviços de saúde.

- aos cuidados integrais no decorrer da vida do paciente – à longitudinalidade, que trata do acompanhamento do paciente ao longo do tempo por médicos generalistas ou profissionais da equipe de Atenção Primária à Saúde, para os múltiplos episódios de doença e cuidados preventivos. Essa característica é considerada central desse nível assistencial. Dos atributos identificados por Starfield (2002), a longitudinalidade tem sido considerada característica central e exclusiva da APS;

- à coordenação dos cuidados nos diferentes níveis de atendimento. Os pacientes devem receber cuidados nos vários níveis. Em relação aos níveis, estes incluem domicílio, centro de saúde local, hospital local e hospital terciário de referência. A coordenação dos cuidados nos vários níveis promove a continuidade de cuidados ao doente.

Starfield (2002) aponta mais dois atributos referentes, especificamente, como características do PSF, quais sejam: o foco na família e orientação comunitária.

As atividades de prevenção e promoção da saúde são muito relevantes no contexto da APS dentro da estratégia de melhoria da saúde de toda a população, independente da idade. A autora relata que a APS seria um nível importante não somente para a prevenção e a promoção da saúde, mas também como estratégia que objetiva o desenvolvimento socioeconômico dos países.



Promoção da saúde é um conceito antigo, que vem sendo retomado e discutido nas últimas décadas, principalmente a partir do Informe/Relatório Lalonde, em 1974. Até o ano 2000, foi discutido o tema na Primeira Conferência Internacional sobre Atenção Primária (Declaração de Alma-Ata) e em mais quatro Conferências Internacionais de Promoção da Saúde, inclusive, passando pela Adoção da estratégia global "Saúde Para Todos no Ano 2000", pela Carta de Ottawa sobre Promoção da Saúde e pela Resolução da Assembleia Mundial de Saúde.

A cronologia do desenvolvimento em Promoção da Saúde no período de 1974 a 2000, de acordo com Neves (2003), pode ser a seguinte: 1974 - Informe Lalonde; 1978 - Primeira Conferência Internacional sobre Atenção Primária de Saúde – Declaração de Alma Ata; 1981 - A Organização Mundial de Saúde de maneira unânime adota uma estratégia global: "Saúde para Todos no Ano 2000"; 1986 - Carta de Ottawa sobre Promoção da Saúde; 1988 - Segunda Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde em Adelaide, Austrália; 1991 - Terceira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde em Sundsval, Suécia; 1997 - Quarta Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde em Jacarta; 1998 - Resolução da Assembleia Mundial de Saúde (Promoção da Saúde); 2000 - Quinta Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, México.

É necessário diferenciar prevenção de promoção. O termo 'prevenir' tem o significado de "preparar; chegar antes de; dispor de maneira que evite (dano, mal); impedir que se realize". A prevenção em saúde "exige uma ação antecipada, baseada no conhecimento da história natural a fim de tornar improvável o progresso posterior da doença", e a promoção da saúde define-se, tradicionalmente, de maneira bem mais ampla do que prevenção, pois se refere a medidas que "não se dirigem a uma determinada doença ou desordem, mas servem para aumentar a saúde e o bem-estar geral" (LEAVELL; CLARK, 1976).

Pode-se dizer que a promoção deve ser entendida como uma estratégia multissetorial, não se limitando às condições de prevenção, tratamento e cura de doenças. Promover a saúde consiste em uma perspectiva de melhoria das condições de vida da população, dando suporte ao indivíduo, à família e à comunidade na tomada de decisões, o que leva à transformação de comportamento em direção à saúde e o bem-estar de todos (SILVA; ARAUJO, 2007).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde - SUS foi criado pela Constituição Federal de 1988 e organizado por princípios e diretrizes para que toda a população

brasileira tivesse acesso ao atendimento público de saúde. Essa criação é o resultado do Movimento da Reforma Sanitária, inserido no movimento de redemocratização do país, que teve na VIII Conferência Nacional da Saúde (1986) o estabelecimento das grandes diretrizes para a reorganização do sistema de saúde no Brasil. Destacam-se os princípios doutrinários, organizativos e operacionais do SUS, como a construção de modelo de atenção instrumentalizado pela epidemiologia, um sistema regionalizado com base municipal e o controle social.

Os princípios doutrinários (filosofia do conceito de saúde e a ideia de direito à saúde) do SUS são os seguintes:

- *Universalidade*: a Saúde é reconhecida como um direito fundamental do ser humano, cabendo ao Estado garantir as condições indispensáveis ao seu pleno exercício e o acesso à atenção e assistência à saúde em todos os níveis de complexidade. Trata a saúde como um direito de cidadania plena (direito de todos), e não cidadania regulada (direito de alguns).

- *Equidade*: diferente de igualdade, uma vez que a equidade leva à justiça social, pois busca diminuir desigualdades. Isso significa tratar desigualmente os desiguais, investindo mais onde a carência é maior.

- *Integralidade*: garantia do fornecimento de um conjunto articulado e contínuo de ações de cunho individual e coletivo, exigidas em cada caso para todos os níveis de complexidade de assistência. Engloba ações de promoção, proteção e recuperação da saúde.

Os princípios organizativos necessários para atingir os doutrinários são:

- *Descentralização político-administrativa dos serviços*: O gestor em cada esfera do governo (municipal, estadual e federal) conduz a negociação com os prestadores e assume o comando das políticas de saúde na sua esfera administrativa.

- *Regionalização e Hierarquização*: A regionalização é a aplicação do princípio da territorialidade, com foco na busca de uma lógica sistêmica, evitando a fragmentação dos sistemas locais de saúde. A hierarquização é expressão desta

lógica, buscando, entre outros objetivos, a economia de escala<sup>8</sup>. Envolve a estrutura do sistema de referência e contrarreferência e a partir dele se faz o encaminhamento dos pacientes aos níveis de atenção (unidades primária, secundária, terciária...).

- *Participação Social*: forma de garantir a democratização das políticas públicas de saúde e como via de exercício do controle social. Cria canais de participação da sociedade civil na gestão do SUS, no que se refere às esferas municipal, estadual e federal, representado pelos Conselhos de Saúde nessas três esferas.

Portanto, o SUS foi criado com uma política social pública de caráter universal, equânime e integral, bem como garantiu espaços legais para a construção de uma gestão participativa.

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL. Ministério..., 2002),

É bem verdade que o SUS, como não poderia deixar de ser, está em constante processo de aperfeiçoamento. Por um lado a promoção da saúde à população nunca deixará de sofrer transformações, pois como as sociedades são dinâmicas, a cada dia surgem novas tecnologias que devem ser incorporadas para melhoria dos serviços e das ações de saúde. Dessa forma, é constante o surgimento de novos agravos à saúde que carecem de novas profilaxias e de novos cuidados. Sob outro aspecto, não obstante todo o caminho já percorrido até aqui, o SUS ainda está em estruturação.

A ênfase na reorientação do modelo assistencial do SUS a partir da atenção primária surge como estratégia de racionalização dos gastos, assim como de reorganização dos demais níveis de assistência, passando a atenção primária a ser considerada como porta de entrada do modelo de atenção à saúde. Propõe-se uma resolutividade nesse nível de atenção de cerca de 80 a 85% dos problemas de saúde da população brasileira.

O SUS apresenta uma forma hierárquica na qual a Atenção Primária à Saúde (APS) se refere aos procedimentos básicos de atenção à saúde da população e os níveis “superiores” de atenção correspondem à assistência hospitalar e ambulatorial de média e alta complexidade (serviços especializados). É necessário reafirmar que essa forma não permite ações isoladas em cada nível, e sim uma assistência dependente no que diz respeito aos níveis de forma que, partindo da base do sistema, possa observar a sua relação com os demais níveis.

---

<sup>8</sup> **Economia de escala** é aquela que organiza o processo de maneira que se alcance a máxima utilização dos fatores envolvidos no mesmo, buscando, como resultado, baixos custos e o incremento de bens e serviços.

A Atenção Primária à Saúde no SUS é realizada por meio do Programa Saúde da Família-PSF e/ou pela Atenção Primária tradicional, constituindo o primeiro nível da assistência sanitária responsável pelo conjunto de serviços de saúde voltados para as necessidades dos indivíduos e, também, pela integração dos níveis hierárquicos de atenção à saúde. Atualmente, o PSF é definido como Estratégia Saúde da Família (ESF), ao invés de programa, uma vez que o termo programa aponta para uma atividade com início, desenvolvimento e finalização, e o PSF é uma estratégia de reorganização da atenção primária e não prevê um tempo para finalizar essa reorganização. Diante disso, a denominação ESF será usada no decorrer do trabalho ao invés de PSF. Contudo, é necessário ressaltar a observação relatada por Campos (2007, p. 10):

No entanto, nos mais de dez anos do processo de implementação do PSF observamos um “dualismo” (caráter duplo) em sua concepção. Se por um lado busca se diferenciar da lógica de programas tradicionais, ao apresentar-se como estratégia orientada por princípios e diretrizes, por outro, também reforça a concepção de programa, ao definir objetivos e metas, além de uma normatização caracterizando um *modus operandi*”.

### 1.3 A Estratégia Saúde da Família (ESF)

Com o objetivo de implementar a atenção primária nos municípios, o Governo brasileiro propôs a Estratégia Saúde da Família, em 1994, depois da criação do PACS (Programa de Agentes Comunitários de Saúde), em 1991.

Segundo Viana e Dal Poz (1998), a ESF foi concebida a partir de uma reunião ocorrida nos dias 27 e 28 de dezembro de 1993 em Brasília (DF), sobre o tema “Saúde da Família”, convocada pelo gabinete do então Ministro da Saúde Henrique Santillo, com apoio do UNICEF. Na reunião, discutiu-se uma nova proposta a partir do êxito do PACS e da necessidade de incorporar novos profissionais para que os agentes comunitários não funcionassem de forma isolada.

Machado (2009) comenta que a equipe responsável propôs, também, uma implantação gradativa com início em um número restrito de municípios (em torno de dez) como se fosse um plano piloto, permitindo assim o amadurecimento da ideia. Esses municípios foram escolhidos tendo em vista regiões de portes populacionais distintos e, também, de coordenações políticas diferentes no sentido partidário. Essa

adesão diferenciada, no início, muito contribuiu para quebrar certas resistências quanto à implantação da proposta. Nesse sentido, a ESF chegava aos municípios como uma forma alternativa, objetivando fortalecer a APS, aumentar a experiência de vinculação, tendo a família como foco, características essas já existentes no Programa de Agentes Comunitários, já implementado. O grande enfrentamento para a implantação da ESF, segundo a autora, era o modelo de organização e serviços já predominante na maioria dos municípios. Machado comenta ainda que:

O desafio era o de convencer prefeitos e secretários sobre as vantagens de uma proposta baseada em atenção primária em contextos onde hospitais e ambulâncias eram tão fortes no imaginário da própria população e tão defendidos por interesses econômicos e, às vezes, 'eleitores'. (MACHADO, 2009, p. 98)

A partir de 1994, a ESF surge no Brasil como uma estratégia de reorientação do modelo assistencial a partir da Atenção Básica, em conformidade com os princípios do Sistema Único de Saúde. Acredita-se que a busca de novos modelos de assistência decorreu de um momento histórico social, no qual o modelo tecnicista/hospitalocêntrico não mais atendia à emergência das mudanças do mundo moderno e, conseqüentemente, às necessidades de saúde das pessoas. Dessa forma, a ESF se apresenta como uma nova maneira de trabalhar a saúde, tendo a família como centro de atenção, e não somente o indivíduo doente. Assim, introduz uma nova visão no processo de intervenção em saúde na medida em que não espera a população chegar para ser atendida, pois age preventivamente sobre ela a partir de um novo modelo de atenção (ROSA; LABETE, 2005).

O Governo declarou por meio da Portaria n.º 648, de 28 de março de 2006, que a ESF é prioridade do Ministério da Saúde para organizar a Atenção Primária, possibilitando o acesso universal e contínuo dos serviços de saúde com qualidade, reafirmando os princípios do SUS: universalidade, integralidade, equidade, descentralização, hierarquização/regionalização e participação da comunidade, mediante o cadastramento e a vinculação dos usuários.

A ESF é tida como uma estratégia de reorganização da Atenção Primária do SUS, com caráter substitutivo, fazendo frente ao modelo tradicional de assistência primária até então. Ou seja, deixou de ser uma proposta marginal que funcionava como um fator restritivo para agregar apoio técnico e financeiro para ser uma Política Nacional de fortalecimento da APS.

Andrade et al. buscam uma definição mais ampla da ESF:

[...] um modelo de atenção primária, operacionalizado mediante estratégias/ações preventivas, promocionais, de recuperação, reabilitação e cuidados paliativos das **equipes de saúde da família**, comprometidas com a integralidade da assistência à saúde, focado na **unidade familiar** e consistente com o contexto socioeconômico, cultural e epidemiológico da **comunidade** em que está inserido. (ANDRADE et al., 2009, p. 804, grifos nossos)

Os autores ressaltam que os conceitos de equipes de saúde da família, unidade familiar e comunidade são fundamentais para compreensão e operacionalização da ESF.

- Equipes de Saúde da Família:

As equipes da Saúde da Família são tidas como chave para a busca permanente de comunicação e troca de experiências e conhecimentos entre os seus integrantes valorizando o saber popular do Agente Comunitário de Saúde. Geralmente, a equipe é formada por um médico generalista, um enfermeiro, um auxiliar de enfermagem e quatro a seis agentes comunitários, sendo responsável pela cobertura de, aproximadamente, 800 famílias, o que totaliza cerca de 3.450 indivíduos. Tem havido um esforço do governo para a integração do odontólogo à equipe de saúde da família, devido à necessidade de se contemplar, também, a atenção à saúde bucal.

O MS-DAB (Ministério da Saúde - Departamento de Atenção Básica) apresenta o seguinte texto:

A atuação das equipes ocorre principalmente nas Unidades de Atenção Primária à Saúde, nas residências e na mobilização da comunidade, caracterizando-se como porta de entrada de um sistema hierarquizado e regionalizado de saúde; por ter território definido, com uma população delimitada, sob a sua responsabilidade; por intervir sobre os fatores de risco aos quais a comunidade está exposta; por prestar assistência integral, permanente e de qualidade; por realizar atividades de educação e promoção da saúde<sup>9</sup>.

- Unidade familiar

Andrade et al. (2009) comentam sobre a importância de conceituar a unidade familiar da ESF de uma forma diferente daquela definição restrita à associação de pessoas em residências comuns, mas levando em consideração não só a

---

<sup>9</sup> BRASIL. Ministério da Saúde (2004).

composição demográfica dos membros da família, como também a organização e situação familiar e as características ambientais do contexto das respectivas famílias. Os autores comentam, ainda, citando Rifkin (1986, p. 805), “[...] que nas funções essenciais de uma família estão a procriação de crianças e o desenvolvimento do bem estar físico e mental de seus membros, todas estão diretamente relacionadas com as necessidades de utilização dos serviços de saúde”.

- Comunidade

Delimitada pela proximidade geográfica e basicamente definida por semelhanças na organização de vida dos indivíduos e dependências dos mesmos equipamentos sociais e governamentais. Todo esse processo de identificação e descrição das comunidades de atuação das equipes da ESF é conhecido como:

- Adscrição de clientela: refere-se ao novo vínculo que se estabelece de modo permanente entre os grupos sociais, as equipes e as unidades de saúde.

- Territorialização: indica a relação que se estabelece mediante a definição do território e da população, o que implica o mapeamento e a segmentação da população por território. O diagnóstico da situação de saúde da população permite a análise da situação de saúde do território, mediante cadastramento das famílias e dos indivíduos e a geração de dados.

Com o conhecimento do contexto dos territórios adquirido com vistas a toda essa conceituação, pode-se dizer que planejar em cima dessa realidade local viabiliza a programação de atividades orientadas segundo critérios de risco à saúde, priorizando solução dos problemas em articulação permanente com os indivíduos, famílias e comunidades.

Com a implementação dessa estratégia, as esferas gestoras da Atenção Primária passam a ter determinadas responsabilidades como as discriminadas abaixo, partindo do princípio de que a responsabilidade com as ações de atenção primária é inerente a todas as três esferas. As responsabilidades no âmbito federal, estadual e municipal são:

- Na esfera federal: além de elaborar diretrizes da política nacional de atenção primária, o Governo federal tem as atribuições de ordenar a formação de recursos humanos, propor mecanismos para programação, controle, regulação e avaliação da APS, como também a de manter as bases de dados nacionais;
- Na esfera estadual: regular as relações intermunicipais e, quanto a cada território, as atribuições do governo estadual são acompanhar a implantação e execução de ações de atenção primária, coordenar a execução das políticas de qualificação de recursos humanos e auxiliar na execução das estratégias de avaliação da atenção primária;
- Na esfera municipal: inicialmente, definir e implantar o modelo de atenção primária em seu território, contratando os respectivos serviços. Gerir as UPAS com o objetivo de mantê-las em funcionamento, avaliando o desempenho das equipes de atenção primária sob a supervisão do município. Cabe também ao Governo municipal alimentar os sistemas de informações mantidos pelo Governo federal (BRASIL. Ministério..., 2009).

Starfield (1994), Andrade et al. (2006), Giovanella (2006), Conill (2008) e a OPAS/OMS (RENOVAÇÃO..., 2005) relatam resultados de estudos que demonstram existir maior equidade e eficiência, melhor efetividade de custos e mais satisfação dos usuários nos sistemas de saúde universais com base na atenção primária à saúde. Em concordância com Campos (2002), esse argumento justifica o investimento na consolidação da ESF, bem como o aprofundamento na universalidade do SUS.

Segundo Campos et al. (2002), a ESF, no Brasil, mesmo baseada nas ideias de atenção primária, prevenção de doenças e promoção da saúde aceitas internacionalmente, é original e inédita em sua concepção, não havendo registro de modelos semelhantes em outros países. Diferentemente da medicina familiar vigente em vários países da Europa, no Canadá e na Oceania, a ESF pressupõe o trabalho multiprofissional e em equipe como processo básico para a integralidade do cuidado na Atenção Primária à Saúde.

Porém, o fato é que a ESF não começou com uma proposta pronta e, assim, nem tudo ocorreu de maneira desejada. No decorrer desses quinze anos, vem sendo, gradativamente, implantada/implementada e melhorada, mas muito ainda se tem por fazer.



Segundo Souza e Hamann (2009), a ESF no Brasil constitui uma “agenda incompleta”, nem tanto por não ter conseguido "ampliar as condições para a superação efetiva do modelo biomédico hegemônico nas políticas públicas do setor saúde", mas, principalmente, por não ter alcançado sua implantação plena. Nesse sentido, as dificuldades para a expansão e aperfeiçoamento da ESF são comuns aos atuais impedimentos e desafios enfrentados para a consolidação do SUS. As reflexões sobre os desafios para a ESF remetem a questões, algumas das quais como a resolutividade das ações, a qualidade da atenção, a integração e articulação com o sistema de saúde. É necessário ressaltar, também, outras questões relativas aos recursos humanos, tais como a variedade de formas de contratação, que leva a uma fragilidade dos vínculos empregatícios, e a dificuldade de fixação, especialmente dos médicos, que acarreta ao mesmo tempo uma rotatividade dos profissionais. É importante, também, a formação voltada para a atuação dentro da concepção de saúde da família, sendo que a educação médica é fundamental nesse aspecto. Completando, a promoção da saúde, a prevenção dos agravos e a interssetorialidade são atividades centrais na APS, mas ainda pouco desenvolvidas diante do almejado.

#### **1.4 Estratégia saúde da família em Juiz de Fora**

O município de Juiz de Fora está localizado na Zona da Mata Mineira, no sudeste do estado de Minas Gerais, e é tido como um município de médio porte. No ano 2000, contava com uma população de 456.796 habitantes (IBGE, 2000), e em 2010 passou a ter 517.872 habitantes (IBGE, 2010), registrando um crescimento populacional de 13,37%.

O processo de municipalização da saúde na cidade teve início em 1991, por meio do Convênio de Descentralização Administrativa, entre a Prefeitura de Juiz de Fora (PJF) e a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais; em 1992, foi criado o Conselho Municipal de Saúde. Posteriormente, em 1995, depois da realização da II Conferência Municipal de Saúde, na vigência da NOB-93, o município é habilitado na gestão Semi-Plena e, a partir de 1998, na vigência da NOB-96, na gestão Plena do Sistema de Saúde (JUIZ DE FORA, 2002 apud CAMPOS, 2007).

A reorientação da Atenção Básica em Juiz de Fora teve as primeiras iniciativas em agosto de 1995 com a proposta do Ministério da Saúde, a partir de 1994, com o PSF. Segundo Campos,

Embora, tenhamos tido dificuldades em sistematizar, cronologicamente, a partir de documentos, tal processo, devido à falta de data e à repetição de informações nos documentos analisados, identificamos que a reorientação da atenção básica no município ocorreu em dois momentos distintos, assim sistematizado neste estudo: 1.º momento: período de 95/99 - modelo centrado no Médico de Família e 2.º momento: após 2000 - modelo PSF, composição de equipe mínima. (CAMPOS, 2007, p. 119)

Dessa forma, a Estratégia Saúde da Família foi implantada em Juiz de Fora em 1994/95, tendo como critério de escolha, entre outros, as áreas da cidade indicadas pelo Mapa da Fome do IPEA, o que na época totalizava 17.000 famílias abaixo da linha da pobreza. Segundo Machado (2009), no início de 1994, foi feita uma proposta de implantação gradual da estratégia, iniciando por um número restrito de municípios e, dentre os poucos que fizeram parte desse primeiro momento, Juiz de Fora estava presente.

Ao discorrer sobre a história da implantação da ESF em Juiz de Fora, Saldanha (2003) comenta que, para que fosse possível a hierarquização, houve uma reestruturação da Secretaria Municipal de Saúde, criando-se os Institutos que representavam um nível intermediário entre a atenção primária e a hospitalar, e também uma Unidade de Referência Regional que funcionaria 24 horas para dar suporte às UAPS. Quanto ao sistema de informações, na época era bastante precário e, a princípio, ficou estipulado que o mesmo deveria conter dados sobre o cadastro das famílias adscritas, cartão de identificação do usuário, prontuário familiar e registro de atendimento. Os dados registrados em cada nível deveriam ser consolidados e mensalmente analisados, com retorno dos resultados para a comunidade, acrescentando aos indicadores de nível nacional e outros indicadores que fossem julgados necessários. Esses indicadores proporcionariam uma análise periódica para medir resultados. Quanto aos recursos humanos, a proposta era a de possibilitar a formação de profissionais da saúde competentes e envolvidos com a filosofia do SUS. Dessa forma, a partir da implantação da ESF, o Núcleo de Apoio e Treinamento/Serviços (NATES), criado em 1996, no âmbito da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), realizou um curso de especialização para toda a região e vem, até hoje, tendo como abordagem a APS, desenvolvendo estudos, pesquisas e

qualificação de profissionais para o SUS, promovendo, assim, a integração ensino-serviço.

Atualmente, segundo dados da Sub-Secretaria de Atenção Básica da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF/2009), a partir da Planilha de Regionalização da Rede Assistencial de Juiz de Fora do ano de 2009 (Anexo 2), os serviços de saúde são distribuídos em 12 regiões sanitárias urbanas e cada região é composta por um número determinado de bairros. As regiões sanitárias compõem as sete regiões administrativas (norte, nordeste, leste, centro, oeste, sul, sudeste) e a oitava região administrativa é referente à Zona Rural.

A rede assistencial do SUS/JF conta com 57 UAPS para Atenção Primária, distribuídas em 42 unidades urbanas e 15 na região denominada “Região Administrativa de Campo (Região Sanitária: zona rural)”, sendo que uma dessas últimas (Jacutinga) é uma unidade móvel com ESF. Essa unidade não tem uma estrutura fixa e percorre 5 localidades quais sejam: Pires, Privilégio, Palmital, Buié e Jacutinga, permanecendo uma semana em cada uma, segundo critério de rodízio.

A Tabela 1 apresenta a distribuição das UAPS e áreas descobertas (sem UAPS).

Tabela 1 - Distribuição das UAPS / Áreas descobertas - Juiz de Fora (2009)

<b>ÁREA</b>	<b>N.º UAPS</b>	<b>Modelo</b>	
		<b>Assistencial</b>	<b>População</b>
Urbana	30	ESF	230.790
Urbana	10	Tradicional	89.246
Urbana	02	PACS	19.130
Rural	06	ESF	8.248

Fonte: Planilha de Regionalização da Rede Assistencial (PJF)/ Censo 2000

Nota: O município possui 12 áreas descobertas (sem UPS) com uma população de 103.256 habitantes, sendo que cerca de 50% dessa população são referentes à região administrativa “Centro”.

Segundo Campos (2007), o acesso à Atenção Primária se dá por meio de dois modelos assistenciais: o tradicional e o da Saúde da Família. O PACS constitui, em Juiz de Fora, um modelo assistencial atípico, com médicos, enfermeiros e agentes comunitários. Ressalta-se que o PACS original tomava como base apenas os agentes comunitários coordenados por enfermeiros, como a própria sigla indica, como se fosse a base para implantação da ESF. O modelo tradicional consiste no atendimento nas clínicas básicas (Clínica Médica, Pediatria e Ginecologia) e o

modelo Saúde da Família com a equipe dimensionada pelo Ministério da Saúde. Na ESF, o médico generalista deve possuir as habilidades clínicas necessárias para assistência à população independente de sexo e idade (homens, mulheres, crianças e idosos). Em Juiz de Fora, as coberturas da ESF, nas áreas urbana e urbana/rural são, respectivamente 52,16% e 52,24%. É necessário ressaltar que antes da implantação da ESF no município, já havia a territorialização das UAPS, com as suas respectivas áreas de abrangência, havendo uma vinculação via endereços. Assim, o Modelo Tradicional trabalha de certa forma sob a ótica da vigilância à saúde, não constituindo, totalmente, áreas de demanda espontânea. Dessa forma, não pensando somente na idéia de cobertura territorial associada às UAPS com ESF, foram calculadas, também, as coberturas relativas aos modelos Tradicional, PACS e ESF, para as áreas urbanas e urbana/rural, resultando nas porcentagens, respectivamente, de 76,66% e 77,43%.

A Atenção Secundária é o nível de atenção representado por programas, sistemas e serviços de tratamento ambulatorial especializado e pequenos hospitais de tecnologia intermediária. Em Juiz de Fora, são 8 os departamentos responsáveis, cujo acesso é restrito à marcação de consultas a partir das UAPS, serviços de urgência/emergência e municípios pactuados.<sup>10</sup> Os departamentos são os seguintes: Clínicas Especializadas, Saúde Bucal, Saúde Mental, Saúde da Mulher, Saúde do Trabalhador, Terapêuticas não Convencionais, Saúde da Criança e do Adolescente, Saúde da Terceira Idade e Serviço de DST/AIDS. As Unidades Regionais Norte e Leste e um hospital de Pronto-Socorro com características de pronto atendimento médico de média complexidade também fazem parte da Atenção Secundária.

A Atenção Terciária é constituída por grandes hospitais gerais e especializados, que concentram tecnologia de maior complexidade e de ponta, servindo como referência para os demais programas sistemas e serviços. Em Juiz de Fora, a Atenção Terciária é constituída por 16 hospitais, dos quais três são públicos e seis, psiquiátricos. A ocupação dos leitos oferecidos por essa rede hospitalar é coordenada por uma Central de Leitos (vagas) disponibilizada pelo

---

<sup>10</sup> Municípios pactuados: essa nomenclatura é utilizada quando um município sede de macro ou de microrregião realiza um acordo de atendimento de procedimentos para aqueles municípios que não têm na sua rede de serviços. Portanto, é realizada uma pactuação, a qual é um acordo entre as partes estabelecendo um compromisso desse atendimento que geralmente é formalizado pelo instrumento de planejamento do SUS denominado Programação Pactuada Integrada - PPI. O município que ficará responsável pelo atendimento - pactua um número determinado de procedimentos e recebe por esses procedimentos, que são pagos pelo remanejamento do orçamento do município que necessitou do serviço.

município. Campos (2007) ressalta que Juiz de Fora dispõe, ainda, de Atenção Quaternária, com realizações de transplantes renais, de medula e cirurgias cardíacas oferecidas pelo Hospital Universitário e pela Santa Casa de Misericórdia, público e filantrópico, respectivamente.

## **1.5 O indicador: Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA)**

### **1.5.1 Introdução**

As Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial constituem um indicador que está sendo utilizado em alguns países para medir indiretamente o funcionamento e a capacidade de resolução da Atenção Primária (REHEM, 2008). Starfield (2008) coloca que é tido como um dos indicadores genéricos para avaliação de desfechos de atenção primária em âmbito populacional e representa um conjunto de problemas relativos à saúde para os quais uma efetiva ação da atenção primária diminuiria os riscos de internações, existindo evidências de que serviços básicos de melhor qualidade estão associados à taxas mais baixas de internações por tais condições. Caminal Homar et al. (2002) entendem que taxas elevadas de ICSSA apontam uma APS inadequada para aquilo a que se propõe. Comentam, ainda, que profissionais da APS resistem à ideia de que um indicador hospitalar possa avaliar as suas práticas clínicas, uma vez que alguns fatores determinantes da hospitalização, tais como características do paciente e políticas de admissão nos hospitais estão fora do controle desses profissionais, resistências essas, principalmente, quando se trata de um indicador genérico.

A ideia teve início nos Estados Unidos, na década de 1980, quando John Billings desenvolveu o conceito de hospitalizações potencialmente evitáveis ou condições sensíveis à atenção ambulatorial, como sendo um reflexo indireto de problemas com o acesso e a efetividade dos cuidados primários (BILLINGS; TEICHOLZ, 1990 apud REHEM, 2008). A partir daí, foram realizadas adaptações de forma a contemplar especificidades locais, dependendo do contexto a ser analisado,

e estudos foram mostrando a relação existente entre o indicador e a atenção primária.

O indicador ICSCAA também é denominado por alguns autores como Internações Sensíveis à Atenção Básica, Internações Sensíveis à Atenção Primária, ACSC (*Ambulatory Care Sensitive Conditions*), Internações Potencialmente Evitáveis e outros mais que possam aparecer. Em relação a isso, é importante ressaltar que Nedel et al., quando da revisão sistemática realizada sobre a associação entre características da Atenção Básica e o risco de internar por CSAA, comentam:

A busca bibliográfica sobre hospitalizações evitáveis por ações do primeiro nível de atenção à saúde é dificultada pelo grande número de artigos que se referem ao tema usando diferentes denominações, objetivos e enfoques de análise, o que, por sua vez, resulta em certa variabilidade dos descritores (*Mesh Terms*) usados. Por outro lado, vários artigos que usam termos como "hospitalização" e "evitável" não tratam de CSAP [Condições Sensíveis à Atenção Primária]. Além disso, não foi encontrado um descritor que se aproximasse à ideia de hospitalização evitável, o que tornaria a busca mais eficiente. (NEDEL et al., 2010, p. 69)

No decorrer do presente trabalho, será utilizada a denominação ICSCAA / CSAA e as palavras ambulatorial, básica e primária podem ser usadas indiscriminadamente, com o objetivo de ser fiel, quando for o caso, aos textos transcritos das referências utilizadas.

As primeiras perguntas que podem surgir, dentre outras, diante de um indicador como as ICSCAA, para medir, avaliar, analisar, estudar, entre outros, no caso, a Atenção Primária, são: Por que estudar as ICSCAA? Sendo o indicador relativo às internações, por que as pessoas internam?

Segundo Macinko et al. (2007), o estudo das ICSCAA, como sendo um indicador "genérico", possibilita a identificação dos problemas de acesso e qualidade dos serviços da atenção primária, o desenvolvimento e priorização dos programas especiais, a avaliação das políticas/reformas específicas do sistema de saúde (citando o exemplo da expansão da ESF) e o monitoramento do desempenho (efetividade) do sistema de atenção primária. Quanto ao porquê de as pessoas internarem, os autores colocam que as internações se devem a traumas severos, agravos e outras necessidades urgentes; necessidade de cirurgia, diagnósticos complexos e outros serviços especializados que precisam de hospitalização; complicações não controladas de uma doença crônica ou por falta de acesso aos serviços preventivos e de rotinas.

Então, com o olhar para esse contexto, existe um quantitativo de interações potencialmente evitáveis mediante cuidados oportunos, efetivos e mantidos no primeiro nível assistencial. Para um melhor entendimento dessa questão, deve-se observar a proposta dos autores sobre o marco conceitual da Atenção Básica, conforme Figura 1:

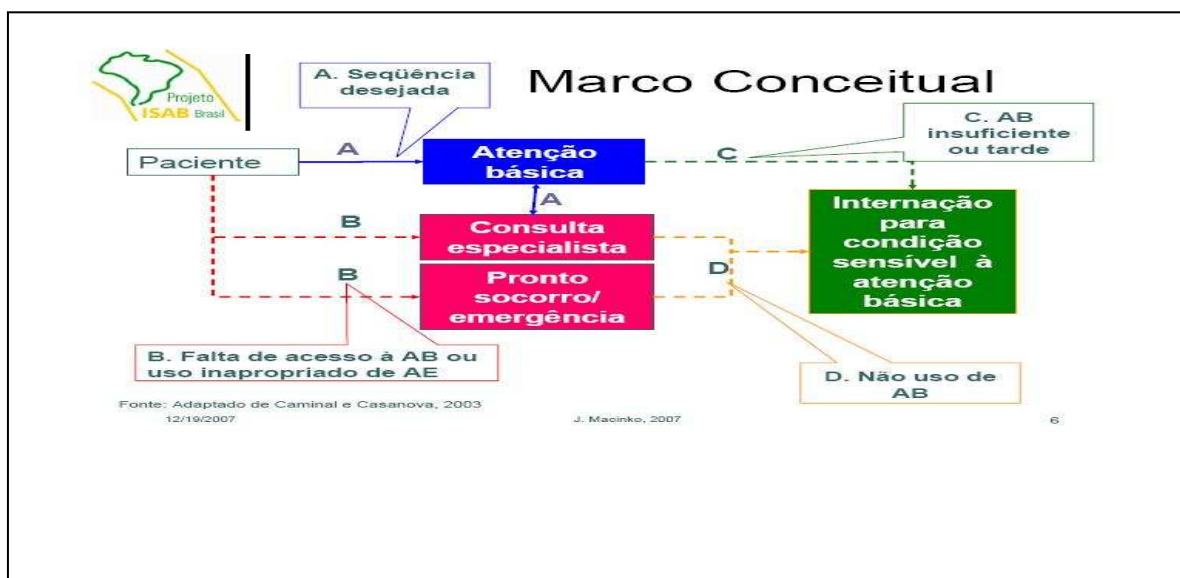


Figura 1 - Marco conceitual da Atenção Básica

Fonte: Projeto (ISAB-BRASIL)<sup>11</sup>; Macinko et al.2007

O que leva ao não uso da Atenção Básica (AB) são as características do paciente no que se refere às opiniões sobre o serviço de saúde e a atenção básica, às preferências pessoais, às características demográficas e da Atenção Básica referindo-se aos problemas geográficos de acesso, tempo de espera e horário de funcionamento da unidade. Esse não uso da AB pode ocorrer, também, devido às características da Atenção Especializada (AE) referentes ao fácil acesso a esta, pronto-socorro e emergências, para as condições que deveriam ser tratadas pela AB.

Dessa forma, como se pode observar na Figura 1, a sequência desejada (A) é que o paciente procure a AB e essa faça o encaminhamento, se necessário, para o especialista ou pronto-socorro / emergência. Qualquer outro caminho pode levar a se pensar na possibilidade da atenção básica estar sendo utilizada de forma inadequada.

<sup>11</sup> ISAB: Interações Sensíveis à Atenção Básica.

Partindo desse entendimento, e apesar da complexidade presente nos indicadores da capacidade resolutive da Atenção Primária, iniciaram-se diferentes propostas com a utilização de bases de dados secundários para se obter informações sobre esse nível assistencial. A taxa de internações por patologias sensíveis aos cuidados ambulatoriais, também denominadas hospitalizações evitáveis, é uma delas (CAMINAL HOMAR et al., 2001).

### 1.5.2 Um pouco da cronologia do Indicador

Conforme já dito anteriormente, o conceito de patologias sensíveis aos cuidados ambulatoriais (ACSC: *Ambulatory Care Sensitive Conditions*) surge nos Estados Unidos no final década de 80, desenvolvido por John Billings, como sendo um reflexo indireto de problemas com o acesso e a efetividade dos cuidados primários. Posteriormente, foi utilizado para análise comparativa entre modelos de saúde, como pode ser visto no trabalho de Casanova et al. (apud LÓPEZ, 2007), quando demonstraram a utilização do referido indicador na identificação da acessibilidade entre diferentes modelos de diferentes níveis de desenvolvimento da Atenção Primária.

Na segunda metade da década de 1990, o National Health Service (Grã-Bretanha) propõe o ACSC para análises da qualidade da Atenção Primária (GIUFFRIDA et al., 1999; JANKOWSKI, 1999). Depois, como consta no guia (Guide to Prevention Quality Indicators), a AHQR<sup>12</sup> (Agency for Health Quality and Research) dos Estados Unidos incluiu o ACSC na sua lista dos indicadores de qualidade para prevenção, como pode ser visto na página 11 do referido guia.

Após sua aplicação na Espanha, país com sistema nacional de saúde universal, territorializado e hierarquizado com base na APS, passou a ser utilizado como indicador da efetividade nesse nível do sistema (CAMINAL HOMAR; CASANOVA MATUTANO, 2003; CASANOVA MATUTANO; COLOMER; STARFIELD, 1996; CASANOVA MATUTANO et al., 1998; CASANOVA MATUTANO; STARFIELD, 1995).

---

<sup>12</sup> Agência que oferece suporte a pesquisas destinadas, entre outras, à melhoria de resultados e qualidade dos cuidados com a saúde.



Além do objetivo inicial para o uso das ICSSA, Caminal Homar e Silvestre (apud López, 2006) apontam, também, esse indicador para avaliar a divisão de funções entre hospitais e a Atenção Primária à Saúde. Segundo a AHQR e Mattke et al. (apud Nedel, 2010), atualmente é um dos indicadores de acesso à atenção de qualidade propostos para os Estados Unidos e para os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)<sup>13</sup>.

### 1.5.3 Alguns estudos utilizando o indicador

Foram selecionados alguns estudos que pudessem dar subsídios ao modelo teórico proposto no presente estudo.

Nedel et al. (2010), após um trabalho de revisão sistemática das características da atenção primária associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção ambulatorial, comentam que a literatura tem encontrado, de forma consistente, uma associação inversa entre o acesso a serviços ambulatoriais e as hospitalizações por tais causas.

No que se refere à organização de serviços oferecidos, os estudos publicados internacionalmente evidenciam uma maior taxa de internação por CSAA entre aqueles pacientes com menor cobertura de plano de saúde (WEISSMAN et al., 1992).

Nos Estados Unidos, mais precisamente no estado da Califórnia, houve uma redução nas taxas de internação por CSAA após a extensão do *Medicare* para crianças, enquanto não houve variação quando analisadas outras causas (BINDMAN; CHATTOPADHYAY; AUERBACK, 2008). Estudos comparativos mostram melhores resultados em países com sistema de saúde universal quando comparados com os resultados dos Estados Unidos. (BILLINGS; ANDERSON; NEWMAN, 1996; CASANOVA MATUTANO; STARFIELD, 1955; RODWIN; WEISZ, 2006).

A partir da década de 90, o aumento da produção científica norte-americana envolvendo o referido indicador juntamente com as mudanças ocorridas no sistema

---

<sup>13</sup> É uma organização internacional de 31 países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado. Os membros da OCDE são economias de alta renda com um alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e são considerados países desenvolvidos.

de saúde aponta evidências para uma porcentagem menor de internação por CSAA para aqueles usuários de serviços organizados que apresentam estratégias próximas da APS ou que residem em áreas com maior disponibilidade desses serviços (NEDEL et al., 2010).

Com relação aos indicadores socioeconômicos, ambientais e demográficos, Shi (1999), Niti (2003), Ansari (2003), Laditka (2003 apud LÓPEZ, 2007) comentam que uma quantidade considerável de trabalhos apresenta uma associação significativa do indicador com sexo, idade, classe socioeconômica e etnia. As mulheres, idosos, afroamericanos, hispânicos, indivíduos de classe social mais baixa e moradores de áreas rurais apresentam um maior risco de internações por condições sensíveis.

Pappas et al. (1997) utilizaram o NHDS (National Hospital Discharge Survey) do ano de 1990 para avaliar as internações por condições potencialmente evitáveis como um indicador de equidade e efetividade no sistema de cuidados à saúde nos Estados Unidos. Das três milhões e cem mil internações potencialmente evitáveis analisadas, as taxas foram maiores para pessoas que viviam em regiões de renda baixa e renda média, porém foram menores para áreas de alta renda. Também taxas maiores foram encontradas no grupo de negros. As diferenças não foram significativas entre grupos raciais e de rendas para aqueles com mais de 65 anos.

Seguindo essa linha de investigação, Nedel et al. (2008), com o objetivo de estimar a probabilidade do diagnóstico de CSAA em pacientes hospitalizados pelo SUS, analisaram, por meio de um estudo transversal, 1.200 pacientes internados entre setembro de 2006 a janeiro de 2007, em Bagé (RS). Os pacientes responderam a um questionário e foram classificados em função do modelo de APS utilizado antes da internação. A população de estudo apresentou 42,6% de internações por CSAA, sendo que a probabilidade de que o diagnóstico principal referente a essas internações aumenta quando as características dos pacientes são: mulheres; pacientes com idade inferior a 5 anos; escolaridade inferior a 5 anos de estudo; ter sido internado(a) no ano anterior à entrevista, ter consulta médica na emergência e estar internado no hospital universitário. Os autores sugeriram que as CSAA permitem identificar grupos carentes de atenção à saúde adequada e que as análises por sexo, discriminando o modelo de APS, apontam que a ESF é mais equitativa do que a atenção primária tradicional.

Também Márquez-Calderón et al. (2003) tiveram como objetivo investigar se as taxas de ICSSA eram influenciadas pelas características da atenção primária, fatores socioeconômicos, nível de saúde da população e a acessibilidade geográfica ao hospital de nível terciário (Hospital Virgen de Las Nieves – cidade de Granada, Espanha), escolhido como referência para os 34 municípios analisados, em um estudo ecológico. O estudo sugeriu que as taxas de internações não se associaram às características da atenção primária no âmbito geográfico estudado, e que o maior tempo de acesso ao hospital foi a única variável associada a maiores taxas entre homens e mulheres. Para as mulheres, as taxas foram superiores em relação ao desemprego e para os homens em relação ao tamanho das populações e taxas de mortalidade maiores.

Pesquisas também foram desenvolvidas levando em consideração o modelo de atenção primária adotado. Fernandes et al. (2009) investigaram as ICSSA como indicador de avaliação da estratégia Saúde da Família. O inquérito foi realizado por meio de uma amostra de 660 pacientes internados em hospitais do SUS, em Montes Claros (MG), de 2007 a 2008. Os resultados sugeriram que existe associação entre as ICSSA e as variáveis: internação prévia, visitas regulares a unidades de saúde, baixa escolaridade, controle de saúde não realizado por equipe de saúde da família, internação solicitada por médicos que não atuam na equipe saúde da família e idade superior a 60 anos. Os Odds Ratio (OR) calculados variaram de 1,50 a 2,48. Os autores concluíram que as variáveis associadas às internações são, sobretudo, próprias do paciente, como idade, escolaridade e internações prévias, mas o controle regular da saúde fora da Estratégia Saúde da Família duplica a probabilidade de internação.

Outro trabalho nesse contexto foi realizado por Elias e Magajewki (2008) com o objetivo de analisar o comportamento das internações hospitalares por algumas CSAA (Diabete Mellitus, Pneumonia, Diarreia, Acidente Vascular Cerebral e Infarto Agudo do Miocárdio), associando-o à qualidade da atenção oferecida pela ESF, realizado na região da Associação de Municípios do Extremo Sul de Santa Catarina com análise do período de 1999 a 2004. Os autores concluíram que é possível perceber mudanças positivas na evolução de algumas taxas de ICSSA que podem estar associadas a uma maior cobertura, como também, a uma melhor atenção recebida pelo PSF.

Quanto às características de estrutura, processo e o desempenho da APS nos artigos revisados por Nedel et al. (2010), verificou-se que a maioria das variáveis estudadas referentes a essas características apresentou associação significativa a um menor risco de ICSSA. Os autores fazem as citações seguintes de pesquisadores que desenvolveram trabalhos envolvendo, entre outras, variáveis de estrutura, processo e desempenho.

Citam Casanova Matutano et al. (1996), que em um estudo de caso-controle não encontraram diferença significativa entre o risco de ICSSA e o tipo de médico (pediatra X médico generalista ou médico de família e comunidade). Gadsmski et al. desenvolveram um estudo em Maryland, nos Estados Unidos, com pacientes com menos de 19 anos, no período de 1989 a 1993. Encontraram associação entre a variável 'realizar uma ou mais consultas por problemas clínicos em serviços de atenção primária' e 'um maior risco de internações por ICSSA em menores de 19 anos'. Também Ansari et al., que analisaram as ICSSA nas regiões urbana e rural em Victoria, na Austrália, a partir de modelos multiníveis, com ajustamento das variáveis sexo, idade e grau de severidade da doença, chegando a preditores significativos para ICSSA incluindo, entre outros, menor número de médicos generalistas por 10.000 habitantes por LGA (Local Government Área) e menor número de visitas de médicos generalistas por pessoa por LGA.

Alfradique et al (2009) comentam sobre as doenças imunopreveníveis, crônicas e agudas. Em relação às imunopreveníveis, quando da investigação da relação com APS, explicam que é considerada a condição propriamente dita, e não a internação, o que pressupõe que essas doenças deveriam ser totalmente eliminadas perante uma APS efetiva. No caso de doenças agudas (pneumonia, desidratação, gastroenterite, infecção do trato urinário, entre outras), a APS pode prevenir ou controlar complicações, mas ressaltam que

[...] embora essas condições não sejam preveníveis, não deveriam resultar em internações se a atenção ambulatorial fosse oportuna e apropriada, pois essas doenças, geralmente, podem ser manejadas em ambulatório, e apenas por falta de assistência oportuna podem levar às complicações requerendo internações. (ALFRADIQUE et al., 2009, p. 2)

Quanto às crônicas em estágios mais avançados, essas internações podem apontar para a falta de controle adequado de prevenção do agravamento da doença chegando à hospitalização, como também a falta de acesso aos serviços de saúde de uma forma geral. Nesse caso, os autores enfatizam que a Atenção Primária à

Saúde consiste em reduzir as internações por complicações agudas das doenças, as readmissões e o tempo de permanência no hospital.

Selecionando-se alguns trabalhos desenvolvidos nesse contexto, Gill & Arch (1998) encontraram associação significativa entre os cuidados de Atenção Primária e as internações por CSAA crônicas, não encontrando significância dessa associação para as agudas.

Rehem e Egry (2008), ao apresentar o cenário das ICSAA no estado de São Paulo por meio de um estudo descritivo ecológico, no período de 2000 a 2007, utilizando dados desagregados em relação às patologias, observaram uma redução nas internações por diabetes em todos os Departamentos Regionais de Saúde (DRS)<sup>14</sup>. Ressaltaram que vem sendo estudado isoladamente o diabetes como condição sensível (citam três trabalhos: Robins; Valdmanis; Webb, 2003; Niefeld et al., 2003; Booth; Hux, 2003), o que pode levar, dentre outras possibilidades, a considerar o diabetes, dentre os diagnósticos sensíveis, como sendo o que apresenta maior sensibilidade. Colocam que as internações relativas à hipertensão aumentaram em 5 DRS, chamando a atenção, também, para os diagnósticos de pneumonia bacteriana, infecções da pele e tecido subcutâneo, cujas internações aumentaram em 10 DRS, ou seja, em mais da metade dos Departamentos Regionais, enquanto que as internações relativas a anemia, infecção de ouvido, nariz e garganta, asma e doenças pulmonares aumentaram em, no máximo, dois departamentos. Isso possibilita considerar que a Atenção Básica está menos ou mais organizada para atender determinados diagnósticos, ou que determinados diagnósticos são menos ou mais sensíveis à APS.

López (2007) ressalta também que são vários os trabalhos que se utilizam com o objetivo de analisar o primeiro nível assistencial, algumas patologias crônicas que aparecem como chaves para tais análises. São elas: asma, epilepsia, diabetes, insuficiência cardíaca, hipertensão arterial e doença pulmonar obstrutiva crônica.

Finalizando, o trabalho de Garg et al. (2003), grosso modo, pode se resumir às variáveis de contexto vistas anteriormente. Analisaram pacientes hospitalizados, de 0 a 17 anos, denominando hospitalizações pediátricas, no estado da Carolina do Sul. Destacam, considerando 81.808 internações, alguns pontos-chave, em relação

---

<sup>14</sup> A divisão administrativa da Secretaria de Estado da Saúde do estado de São Paulo é feita por meio dos Departamentos Regionais de Saúde (DRS), atendendo ao decreto DOE nº 51433 de 28/12/2006. São 17 departamentos para coordenar as atividades de saúde (Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo).

às CSAA, condições socioeconômicas, demográficas e organização da atenção primária, os quais são destacados a seguir.

A taxa total de internações por CSAA foi de 105,9 por 10.000 crianças. Existe uma maior probabilidade de serem internadas por CSAA crianças mais jovens do sexo masculino não brancas e crianças com cobertura de seguro Medicaid<sup>15</sup>, crianças vivendo em áreas rurais, regiões com áreas designadas com carência de profissionais de saúde e regiões pobres com menos recursos para os cuidados à saúde. Foi apontada, também, uma alta taxa de internações por CSAA tendo como fatores preditivos crianças vivendo na pobreza e ausência de centros de saúde de qualidade. Em contrapartida, a presença de centros de qualidade foi associada a um decréscimo de 58,12 de internações CSAA por 10.000 crianças.

Em estudos internacionais, encontram-se variações nos índices de internação por condições sensíveis à atenção ambulatorial (CSAA), uma vez que fatores ligados à acessibilidade, ao médico de atenção primária, acessibilidade do hospital, nível socioeconômico da população avaliada e sistemas e modelos de organizações dos serviços de atenção primária diferentes fazem com que haja essas distorções. Pode-se aliar ao fato de que na Europa, como nos Estados Unidos, os estudos apresentam listas diferentes e utilizam como referência a nona Classificação Internacional de Doenças (CID-9), enquanto no Brasil a lista oficial emprega a décima Revisão (CID-10) (FERNANDES et al., 2009). No Brasil, mesmo internamente, existe dificuldade nas comparações dos percentuais dessas internações, o que, entre outros motivos, se deve ao uso de listas de doenças por CSAA e faixas etárias dos pacientes diferentes, fatos esses que levam a se ter cuidado nas análises comparativas dos resultados.

#### 1.5.4 A Lista de Doenças Sensíveis à Atenção Ambulatorial

É observada uma grande variabilidade entre as listas de CSAA utilizadas pelos autores. A maioria dessas listas passa por todo o processo de seleção, adaptação transcultural para garantir a validade interna do indicador para as

---

<sup>15</sup> **Medicaid** é um programa de saúde nos Estados Unidos para indivíduos e famílias com baixa renda e recursos.

respectivas aplicações (CAMINAL HOMAR et al., 2001; SOLBERG et al., 1990 apud HOMAR et al., 2002). Têm sido identificadas tanto listas adaptadas a diferentes grupos populacionais quanto aquelas diferenciando patologias agudas de crônicas. Pode-se citar, também, um exemplo de um estudo piloto das internações por CSAA, na Catalunha, que justificou a necessidade da elaboração de listas específicas para a população adulta e população pediátrica (CAMINAL HOMAR, 2002).

Conforme pode ser observado, podem existir diversos tipos de lista que discriminam as patologias consideradas por CSAA, não existindo consenso na literatura acerca dessas internações, dificultando, assim, estudos comparativos de resultados. Alfradique et al. ressaltam que essas causas são historicamente mutáveis dependendo das evidências científicas disponíveis no período observado. Completam o raciocínio dizendo que

[...] as internações por condições sensíveis à atenção primária representam condições de saúde que podem ter o risco de hospitalização desnecessária diminuído, por meio de ações efetivas da atenção primária. Essas internações vêm sendo usadas como indicador do acesso e qualidade da atenção básica, mas não existe consenso quanto às doenças que devem fazer parte desse indicador. (ALFRADIQUE et al., 2009, p. 1347)

Segundo os autores, as pesquisas relacionadas às ICSAA, no Brasil, encontram-se ainda em fase incipiente, destacando que nos estados de Minas Gerais, Ceará e na cidade de Curitiba, o indicador vem sendo utilizado para estratégias de monitoramento de desempenho da ESF.

Com o objetivo de ter uma primeira lista nacional, o Ministério da Saúde fez uma consulta a diversos especialistas brasileiros para iniciar esse processo, o qual teve início com o levantamento das listas brasileiras existentes até aquela data, o que resultou na identificação das listas de Minas Gerais, Ceará e de Curitiba. Com essa informação, acrescentando revisões de listas estrangeiras por CSAA, estudos comparativos, realização de reuniões de trabalho para a face de validação, consolidação e revisão da lista elaborada, consulta à Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade (SBMFC) e a consulta pública, deu-se início a uma lista ampliada de ICSAA, tendo como marco teórico o modelo proposto por Caminal Homar e Casanova Matutano (2003). Nesse processo de aferição, foi submetida a uma oficina de trabalho em 2005 e, após as apreciações dessa oficina, foi revista e consolidada por um grupo de trabalho do departamento de Atenção Básica (DAB-MS). Em continuidade, a lista foi encaminhada à SBMFC, sendo submetida a uma consulta

pública em novembro de 2007, de forma a contribuir para uma lista de abrangência nacional, além de conscientizar e sensibilizar os envolvidos nessa consulta para a importância de se ter uma lista validada no Brasil. As sugestões advindas dessa consulta foram incorporadas na lista, quando pertinentes.

Como resultado, a lista foi publicada de acordo com a Portaria nº 221, de 17 de abril de 2008 - Secretaria de Atenção à Saúde/MS, sendo composta por 120 categorias de CID-10 com 3 dígitos e 15 subcategorias com quatro dígitos, agrupadas em função de 20 grupos de diagnósticos de acordo com as possibilidades de intervenção (Anexo A).

Ressalta-se que as listas brasileiras dos estados de Minas Gerais e Ceará e do município de Curitiba (PERPÉTUO et al., 2007; CEARÁ, 2001; CURITIBA, 2006), são mais abrangentes, pois incluem internações por condições ligadas à saúde mental. A lista nacional, segundo Alfradique et al.,

[...] não incluiu essas condições devido à complexidade do processo da reforma psiquiátrica no Brasil e da implantação heterogênea dos serviços de atenção psiquiátrica em diferentes regiões do país. Além disso, as ações do ESF na área de saúde mental ainda são incipientes e provocam pequeno impacto na desospitalização por causas psiquiátricas. Listas futuras devem considerar a inclusão de algumas condições que passaram a ser objeto do ESF ao longo do desenvolvimento desta política. (ALFRADIQUE et al., 2009, p. 1346)

#### 1.5.5 Limitações do Indicador ICSAA

Lembrar que os resultados das ICSAA devem ser interpretados com certo cuidado quando adotados como indicadores indiretos de qualidade / efetividade do primeiro nível de atenção à saúde, apresentando limitações como:

- De uma maneira geral, estudos brasileiros levam a um decréscimo das internações por CSAA no SUS. Para a interpretação desse cenário, deve-se levar em conta o uso de diferentes listas de internações por CSAA, interferindo nas comparações de resultados, bem como a ausência de informações que possibilitam observar as tendências dessas informações em relação às outras causas, (ALFRADIQUE et al., 2009);



- Tanto na Europa como nos Estados Unidos, os estudos apresentam listas diferentes e utilizam como referência a nona Classificação Internacional de Doenças (CID-9), enquanto no Brasil a relação oficial emprega a décima Revisão (CID-10), o que pode gerar distorções significativas em análises comparativas dos estudos;

- A qualidade do diagnóstico no prontuário, como no presente estudo, não é aferido "in loco e sim a partir de dados secundários da Autorização de Internação Hospitalar (SIH)" (FERNANDES et al., 2009). Ressalta-se a existência de problemas relativos ao registro de diagnósticos incorretos ou ao registro intencional de diagnósticos diferentes daqueles considerados reais, com o objetivo de obter maior receita do SUS;

- Registro de informações realizadas somente no âmbito do SUS;

- Por sua concepção, é um indicador genérico que depende das internações hospitalares, portanto mortes ou complicações ocorridas fora do hospital não serão refletidas neste. O SIH não identifica registros repetidos de um mesmo paciente, reinternações e transferências de outros hospitais, o que pode causar vieses nos resultados.

## 1.6 Modelos multiníveis

Nelder e Wedderburn, na década de 1970, propuseram, considerando a facilidade computacional, os Modelos Lineares Generalizados (MLG), tendo como objetivo básico o de aumentar as opções para a distribuição da variável resposta no sentido de permitir que a mesma pertencesse à família exponencial de distribuições (como a normal, binomial, poisson, multinomial). Aliado a isso, propuseram, também, dar uma maior flexibilidade para a relação funcional entre a média da variável resposta ( $\mu$ ) e o preditor linear ( $\eta$ ). A partir daí, a modelagem estatística na área de regressão deu um grande avanço e, no Brasil, começou efetivamente o seu desenvolvimento na metade da década de 80.

Em 1972, após a publicação de vários artigos sobre os MLG, foi desenvolvido o programa computacional GLIM (Generalized Linear Interactive Models) para

ajustamento de tais modelos. Atualmente, programas como, por exemplo, SPSS, SAS, SPSS, SAS, STATA, SPLUS E R fazem ajuste dos MLG.

Cerca de dois anos depois foram propostos, por Wedderburn (1974) os modelos de quase-verossimilhança, que podem ser interpretados como uma generalização dos MLG. Como foi dito anteriormente, para alguns modelos de regressão deve-se assumir que os dados seguem uma distribuição de probabilidade conhecida e que essa pertença à família exponencial. E se não pertencer? Daí que vem a proposta de Wedderburn acerca dos modelos de quase-verossimilhança (MQV) pertencentes à classe dos MLG, uma vez que esses modelos apresentam estrutura linear das variáveis independentes (componente sistemática) e uma função de ligação que relaciona a média ( $\mu_i$ ) da variável dependente à estrutura linear das variáveis independentes ( $x_j$ ). A grande diferença entre esses modelos e os demais é que não é necessário assumir que a variável dependente siga uma distribuição de probabilidade, e isso implica que o seu valor esperado e variância são desconhecidos *a priori*. Talvez seja difícil entender esse contexto. Tentando clarear um pouco, assume-se para essa modelagem que  $E(Y_i) = \mu_i$  e, também, que uma variância é definida por  $\text{Var}(Y_i) = \phi * V(\mu_i)$  **(1.6.1)** onde  $V(\mu)$ , denominada função de variância, é uma função conhecida da média  $\mu_i$  e  $\phi$  é um parâmetro de dispersão constante. Daí pode-se definir a função de quase-verossimilhança como:

$$Q(Y, \mu_i) = \int_y^{\mu} \frac{y_t - t}{\phi V(t)} dt \quad \text{(1.6.2)}$$

Quando se usa os MQV para modelar um conjunto de dados, a variância será modelada tendo em vista a fórmula **(1.6.1)**. Então, a distribuição da variável dependente  $Y_i$  poderá ficar identificada quando a função de variância escolhida  $V(\mu_i)$  coincidir com a função de variância de alguma distribuição de probabilidade pertencente à família exponencial (COX, 1996). Isso vai ao encontro do objetivo básico dos MLG comentado no início desse item.

Pode-se dizer que o MLG é uma teoria que unifica outras teorias já existentes em estatística, isto é, para variáveis respostas / variáveis dependentes / desfechos pertencentes à família exponencial de distribuições, usa-se o mesmo modelo.

A variável resposta e a função de ligação constituem esses modelos da seguinte forma:

- Variável resposta:  $Y = Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ , onde  $Y \sim$  Distribuição de probabilidade da família exponencial;
- Função de ligação  $g(\cdot)$ : é uma função monótona e diferenciável definida como  $g(\mu_i) = \eta$ , sendo que  $\eta$  é denominado preditor linear ( $\eta = X^T \beta$ );
- $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)^T$ : Vetor dos parâmetros a serem estimados, sendo  $p < n$ ;
- $X^T = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip})$ : valores de  $p$  variáveis explicativas.

Os MLG incluem os modelos mais frequentemente utilizados:

- Modelos lineares clássicos: distribuição de probabilidade Normal e função de ligação  $g(\cdot) = g(\mu) =$  função identidade. Isso significa que o modelo de regressão múltipla clássico pode ser considerado como um caso especial dos MLG.
- Modelo de regressão logística: distribuição de probabilidade binomial ( $\mu = \pi_i$ ) e a função de ligação pode ser logit:  $g(\pi_i) = \log(\pi_i / (1 - \pi_i))$ ; probit  $g(\pi_i) = \Phi(\pi_i)$ , função acumulativa da distribuição normal padronizada e “*complementary log-log*”:  $g(\pi_i) = \log(-\log((1 - \pi_i)))$ . A função de ligação logit é mais usada devido ao fato de o resultado da exponencial do coeficiente da regressão poder ser interpretado como *Odds Ratio* ( $e^{\beta_i} = OR$ );
- Modelo de Poisson: distribuição de probabilidade de Poisson e função de ligação  $g(\mu) = \log(\mu)$ .

Deve-se ressaltar que, dependendo da seleção adequada de uma distribuição de probabilidade para um desfecho de interesse juntamente com uma função de ligação, outros modelos poderão ser gerados.

Partindo desses conceitos, os Modelos Multiníveis podem ser considerados como uma extensão direta dos Modelos Lineares Generalizados, acrescentando efeitos aleatórios nos preditores lineares e, por sua vez, o modelo de regressão multinível pode ser visto como sendo uma versão multinível de um modelo de regressão múltipla clássico (HOX, 2002). É um modelo de regressão que incorpora a estrutura hierárquica dos dados e permite a modelagem conjunta dos diversos níveis

de observação. Para o modelo de regressão clássica, o intercepto e o coeficiente de inclinação são parâmetros fixos, enquanto para o modelo multinível esses parâmetros são variáveis aleatórias, dependentes da influência do nível hierárquico mais alto.

Os MMN segundo Goldstein (2003), também denominados modelos hierárquicos (BRYK; RAUDENBUSH, 1986, 1988), modelos de coeficientes aleatórios (KREFT; LEEW, 1986), modelos de componentes de variância (LONGFORD, 1987) consideram uma estrutura de agrupamento de dados na qual o foco primário consiste na estimação da magnitude das variâncias nos diferentes níveis e como essas variâncias estão relacionadas com as variáveis explicativas do modelo. Frequentemente, em áreas de conhecimento social, comportamental, educacional, médica/epidemiológica, indivíduos podem ser agrupados e, segundo Austin (2003) e Woods (2004), essa estrutura de agrupamento pode estar de forma intrínseca em situações como alunos dentro da escola, médicos dentro de hospitais, indivíduos dentro de famílias ou comunidades e, no caso do presente trabalho, pacientes dentro das áreas de abrangência das UAPS e áreas descobertas (sem UAPS). Por outro lado, essa estrutura pode, também, ser criada pelo tipo de desenho adotado em pesquisas, como, por exemplo, estudos longitudinais que geram grupos de observações do mesmo indivíduo (medidas longitudinais), entrevistados dentro de unidades amostrais provenientes de amostragens complexas.

As vantagens do uso dos Modelos Multiníveis podem ser colocadas da seguinte forma: (i) produz erros padrão e, conseqüentemente, intervalos de confiança e testes de hipóteses mais corretos. Na presença de correlação intraclasse, a estimação dos parâmetros do MMN com a regressão clássica produz estimativas do erro padrão menores devido à suposta independência existente nas observações; (ii) as variáveis explicativas ficam no respectivo nível em que foram medidas, o que possibilita maior rigor do seu impacto e da contribuição de cada nível na variabilidade total (partições da variabilidade da variável resposta nos diversos níveis); (iii) permitem análises individuais para cada grupo, uma vez que fornece uma equação para cada um deles; (iv) permite uma maior compreensão e interpretação do processo a modelar.

Para facilitar a compreensão da racionalidade dos Modelos Multiníveis Lineares, é interessante revisar os modelos de regressão clássicos, uma vez que,

conforme exposto, os MMN podem ser considerados como modelos de regressão que incorporam a estrutura hierárquica dos dados e permitem a modelagem conjunta dos diversos níveis de observação.

Nesse contexto, pode-se dizer que a metodologia estatística utilizada para incorporar, na análise dos dados, o efeito de possíveis fatores explicativos é a Análise de Regressão, que consiste na determinação de um modelo matemático que descreve o relacionamento entre variáveis. Em qualquer modelo de regressão existem, pelo menos, duas variáveis: a variável resposta (Y) e uma ou mais variáveis explicativas.

Focando-se o modelo mais simples com uma variável explicativa, para uma amostra de tamanho  $n$ , implica-se  $n$  equações da forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + e_i, \text{ onde: } \mathbf{(1.6.3)}$$

$\beta_0$  : valor esperado de Y quando X assume o valor zero (intercepto);

$\beta_1$ : mudança esperada em Y para um aumento de uma unidade em X (inclinação);

$e_i$ : erro associado à equação com distribuição  $N(0, \sigma^2)$

Entretanto, muitas vezes, o modelo anterior não é suficiente para os objetivos delineados necessitando estudar o efeito de outras variáveis explicativas ou objetivando controle de variáveis (fatores de confusão). Dessa forma, no caso de duas variáveis, a fórmula **(1.6.3)** ficaria:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e_i \text{ ou}$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1 X_2 + e_i \text{ (usando a interação das variáveis } X_1 \text{ e } X_2).$$

Estendendo-se a equação **(1.6.3)** para  $p$  variáveis e  $(p+1)$  parâmetros, resulta-se:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_{p-1} X_{ip} + \varepsilon_i$$

que pode ser escrita na forma matricial:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$$

onde,

$$\mathbf{Y} = \begin{matrix} n \times 1 \\ \left[ \begin{array}{c} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_n \end{array} \right] \end{matrix} \quad \mathbf{X} = \begin{matrix} n \times p \\ \left[ \begin{array}{cccc} 1 & X_{11} & \cdot & \cdot & X_{1,p-1} \\ 1 & X_{21} & \cdot & \cdot & X_{2,p-1} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & X_{n1} & \cdot & \cdot & X_{n,p-1} \end{array} \right] \end{matrix} \quad \boldsymbol{\beta} = \begin{matrix} p \times 1 \\ \left[ \begin{array}{c} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_{p-1} \end{array} \right] \end{matrix} \quad \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{matrix} n \times 1 \\ \left[ \begin{array}{c} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \varepsilon_n \end{array} \right] \end{matrix}$$

sendo  $\boldsymbol{\varepsilon}$  um vetor de variáveis aleatórias independentes e normalmente distribuídas com média igual a zero –  $E(\boldsymbol{\varepsilon})$  e matriz de covariância dada por:

$$\boldsymbol{\sigma}^2(\boldsymbol{\varepsilon}) = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \cdot & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \cdot & \sigma^2 \end{bmatrix} = \sigma^2 \mathbf{I}$$

Dessa forma, o vetor das observações da variável resposta (desfecho)  $\mathbf{Y}$  tem valor esperado e variância dados por:

$$\mathbf{E}(\mathbf{Y}) = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} \quad \boldsymbol{\sigma}^2(\mathbf{Y}) = \sigma^2 \mathbf{I}$$

$n \times 1$                        $n \times n$

Os modelos de regressão lineares partem dos seguintes pressupostos: (i) relação linear entre a variável resposta e as explicativas (explanatórias); (ii)  $e_i \sim N(0, \sigma^2)$ , com variância constante; (iii)  $\text{Cov}(e_i, e_j) = 0 \quad \forall i \neq j$  (independência serial dos erros); (iv) não colinearidade nas variáveis explicativas.

Com isso, quando modelos clássicos de regressão são considerados para análises de efeitos de grupos, um dos problemas que se leva em consideração é a independência das observações considerada como pressuposto dos modelos clássicos. Agora, se os desfechos variam por meio dos grupos (MMN), as observações não podem ser consideradas independentes entre si. Como os modelos clássicos trabalham somente com um nível, as variáveis de um nível superior podem ser desagregadas para um nível mais baixo assumindo, assim, uma

pseudoindependência do nível superior. Assim, se for utilizada a agregação para um nível superior, haverá um desperdício de informações ou de poder nas análises enquanto a desagregação resulta no aumento de graus de liberdade porque, como foi dito acima, as análises partem do princípio que as observações são independentes. Dessa forma, não é utilizado o número de graus de liberdade corretamente, não sendo utilizado o número de unidades de análise do nível superior do qual a variável foi desagregada, o que leva à rejeição mais acentuada das hipóteses nulas. Por essas razões, os modelos multiníveis são mais adequados em situações nas quais os dados se apresentam em uma estrutura hierárquica, como, no caso, dados de pacientes (1.º nível) e dados referentes às Unidades de Atenção Primária à Saúde e áreas descobertas (2.º nível), para análises dos efeitos de grupos nos desfechos de interesse (ICSAA).

Além disso, deve-se ficar atento com outros dois tipos de problemas. O primeiro é quanto à análise ecológica, que utiliza apenas dados agregados (relativos aos grupos), o que pode parecer uma forma alternativa para a análise. Isso pode gerar o que se denomina “falácia ecológica”, ou seja, quando as associações obtidas no nível agregado são erroneamente inferidas para níveis inferiores. Nesse contexto, é desprezada toda a informação intragrupos, ou seja, de 80% a 90% da variação total implícita antes do início da análise. O segundo é tido como “falácia atomística”, quando as associações do nível individual são atribuídas ao nível agregado, também erroneamente (DIEZ-ROUX, 2002; DUNCAN et al., 1998).

Devido ao exposto, a questão que surge é a seguinte: como introduzir o fator “grupo” no modelo?

Existem duas alternativas: (i) a primeira somente é factível quando se tem poucos grupos (no caso UAPSe áreas descobertas), podendo ser considerados como fatores fixos, porque não faz sentido esses grupos fazerem parte de mais um nível de análise. Nesse caso, a solução adotada é incluí-los nos modelos de análise como variáveis indicadoras (dummy, binárias) e os coeficientes das variáveis associadas aos grupos devem ser interpretados em relação ao grupo tomado como referência; (ii) a segunda, se o número de grupos for grande, torna-se conveniente considerar o efeito de grupo como aleatório e utilizar a abordagem da modelagem multiníveis, possibilitando a estimação dos efeitos intra e intergrupos.

Efeitos Fixos ou Aleatórios? Eis a questão!

Na área da saúde, principalmente na epidemiologia, um dos interesses mais frequentes está nos efeitos específicos de níveis/categorias dos fatores de risco. Por exemplo, ao se estudar as internações hospitalares, supor que o interesse seja conhecer os efeitos das classes sociais (A, B, C, D e E) sobre as taxas de internações. Nesse caso, possivelmente, encontra-se uma solução via um modelo de análise de variância se o objetivo estiver nas médias específicas de cada grupo. Por outro lado, ao se mudar o referencial, supor que o objetivo seja o de estudar a variação de taxas entre as Unidades de Atenção Primária à Saúde (UAPS), sendo que o interesse não é o de comparar especificamente as Unidades X, Y e Z, e sim generalizar os resultados para um conjunto maior de UAPS. A princípio, deseja-se saber se existe variabilidade entre as UAPS independentemente da sua identificação e, posteriormente, pode haver interesse na fonte dessa variação por meio das características dessas unidades. As unidades do estudo podem ser vistas como uma “amostra” de uma população de UAPS e, dessa forma, o efeito dessas unidades funciona como um efeito aleatório (diferente do efeito fixo das classes sociais, citado anteriormente), que será medido por um parâmetro que indica a variabilidade entre grupos, nesse contexto, representativo da população de origem.

A decisão sobre usar o efeito fixo ou aleatório de uma variável vai depender do estudo em questão, contexto, objetivos, entre outros fatores. Segundo Longford (apud BARROS, 2007), uma das vantagens de usar efeitos aleatórios está na economia de parâmetros do modelo (parcimônia estatística), uma vez que esta abordagem usa apenas um parâmetro, ao passo que a abordagem de efeitos fixos usa um parâmetro para cada categoria: um exagero para as 52 áreas, como é o caso do presente estudo.

Dessa forma, em Modelos Multiníveis, os agrupamentos que vão definir os níveis podem ser vistos como tendo efeitos aleatórios e, também, como amostras aleatórias de uma população desses grupos. Esses efeitos aleatórios, no modelo, denominados coeficientes aleatórios, vão dar conta da variabilidade entre os grupos via variabilidade no nível do intercepto (forma mais simples) ou de uma forma mais complexa via variabilidade no nível das inclinações das retas- coeficientes das variáveis explicativas (BARROS, 2007).



### 1.6.1 O Modelo de Regressão Multinível para desfechos contínuos (2 níveis)

Nesse item, inicialmente, o modelo de 2 níveis para desfechos contínuos é apresentado para que os conceitos básicos de modelos multiníveis sejam introduzidos. Posteriormente, serão abordados os modelos de 2 níveis com desfecho binário, modelo esse utilizado no presente estudo.

Nos modelos com dois níveis, assume-se que há J unidades de segundo nível ( $j= 1, 2, \dots, J$ ) e que existem  $n_j$  unidades do nível 1 para cada uma das J unidades do nível 2. O número de observações em cada unidade j pode ser desbalanceado, isto é, não precisa ser o mesmo (GOLDSTEIN, 2003). Dessa forma, os modelos para o nível 1 são desenvolvidos separadamente em cada unidade do nível j, considerando a possibilidade de variação dos interceptos e das inclinações.

Suponha que a relação entre o desfecho e a variável independente de interesse para qualquer unidade do nível 2 possa ser expressa da seguinte forma:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (1.6.1.1)$$

onde  $\beta_{0j}$  e  $\beta_{1j}$  são parâmetros desconhecidos relacionados com a unidade j.

Nota-se que, no intercepto e na inclinação, aparece o sUAPScrito j, o que leva a relação entre desfecho de cada unidade do nível 2 ser representada por sua reta de regressão. Isso significa que tanto os interceptos quanto as inclinações vão variar aleatoriamente e, assim, deve-se formular um modelo de regressão para prever esses coeficientes aleatórios. Assim,  $\beta_{0j}$  e  $\beta_{1j}$  podem ser expressos da forma:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (1.6.1.2)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j} \quad (1.6.1.3)$$

A equação (1.6.1.1) é considerada como sendo o modelo do nível 1 e as equações (1.6.1.2) e (1.6.1.3) modelos do nível 2. As técnicas de modelagem multinível permitem que diferentes níveis sejam assim expressos em modelos separados, e depois combinados em um único modelo (BRYK; RAUDENBUSH, 1992; GOLDSTEIN, 2003; HOX, 1995). Sabe-se que:

$Y_{ij}$ : desfecho da  $i$ -ésima unidade do nível 1, agrupada na  $j$ -ésima unidade do nível 2;

$\beta_{0j}$ : representa o intercepto específico da  $j$ -ésima unidade do nível 2;

$\beta_{1j}$ : representa a inclinação (coeficiente angular) da  $j$ -ésima unidade do nível 2;

$X_{ij}$ : variável explicativa medida na  $i$ -ésima unidade do nível 1 agrupada na  $j$ -ésima unidade do nível 2;

$u_{0j}$  e  $u_{1j}$ : erros aleatórios do nível 2 (efeitos aleatórios do nível 2);

$\gamma_{00}$  e  $\gamma_{10}$ : parâmetros fixos desconhecidos;

$e_{ij}$ : erros aleatórios do nível 1 (efeito aleatório do nível 1);

Ressalta-se que:  $e_{ij}$  são iid e seguem uma  $N(0, \sigma^2)$ ;  $u_{0j} \sim N(0, \sigma^2_{u0})$ ;  $u_{1j} \sim N(0, \sigma^2_{u1})$ ;

$\text{Cov}(u_{0j}, u_{1j}) = \sigma_{01}$  e  $\text{Cov}(e_{ij}, u_{kj}) = 0$  para  $k=0,1$ .

#### • Modelo multinível de intercepto aleatório

Observando-se as equações (1.6.1.2) e (1.6.1.3), quando o efeito da variável explicativa do primeiro nível ( $\beta_{1j}$ ) for o mesmo para todas as unidades do nível 2, ou seja,  $\beta_{1j} = \beta_1$ , o modelo é denominado intercepto aleatório. Substituindo-se as equações (1.6.1.2) e (1.6.1.3), na equação (1.6.1.1), lembrando que  $u_{1j} = 0$  e que os erros do nível são independentes do nível 2, tem-se o modelo de interceptos aleatórios:

$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}X_{ij} + (u_{0j} + e_{ij})$  sendo  $u_{0j} \sim N(0, \sigma^2_{u0})$ ;  $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ ;  $\text{Cov}(e_{ij}, u_{kj}) = 0$

#### • Fórmula geral do Modelo Multinível (2 níveis)

Partindo-se das equações (1.6.1.1), (1.6.1.2) e (1.6.1.3), pode-se chegar à fórmula geral do modelo multinível (2 níveis) contemplando, no desenvolvimento a seguir, uma variável explicativa do primeiro nível e outra do segundo nível. Então,

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (1.6.1.1)$$

Acrescentando a variável explicativa do segundo nível ( $w$ ) nas equações (1.6.1.4) e (1.6.1.5), vem:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}w_j + u_{0j} \quad (1.6.1.4)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}w_j + u_{1j} \quad (1.6.1.5)$$

Substituindo as equações (1.6.1.4) e (1.6.1.5) em (1.6.1.1), tem-se:

$$Y_{ij} = (\gamma_{00} + \gamma_{01}w_j + u_{0j}) + (\gamma_{10} + \gamma_{11}w_j + u_{1j}) X_{ij} + e_{ij},$$

$$Y_{ij} = (\gamma_{00} + \gamma_{10} X_{ij} + \gamma_{01}w_j + \gamma_{11}w_j X_{ij}) + (u_{1j} X_{ij} + u_{0j} + e_{ij}) \quad (1.6.1.6)$$

sendo  $u_{0j} \sim N(0, \sigma_{00}^2)$ ;  $u_{1j} \sim N(0, \sigma_{11}^2)$ ;  $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ ;  $Cov(e_{ij}, u_{kj}) = 0$ ;  $Cov(u_{0j}, u_{1j}) = \sigma_{01}$ .

Organizando a fórmula em parâmetros fixos e aleatórios, obtém-se a fórmula geral (1.6.1.6). Os quatro primeiros termos constituem a parte fixa do modelo, denominada parte determinística; os três últimos, a parte estocástica. Os parâmetros  $\gamma_{00}$ ,  $\gamma_{01}$ ,  $\gamma_{10}$  e  $\gamma_{11}$  são fixos a serem estimados;  $\gamma_{01}w_j$  representa o impacto da variável explicativa do segundo nível no desfecho e  $\gamma_{11}w_j X_{ij}$  representa o termo de interação entre as duas variáveis explicativas (primeiro e segundo níveis), funcionando como efeito moderador da variável  $W$  na associação entre  $Y$  e  $X$ .

Generalizando para  $P$  variáveis explicativas do nível 1 ( $X_1, X_2, \dots, X_p$ ) e  $Q$  variáveis explicativas do nível 2 ( $w_1, w_2, \dots, w_Q$ ), o Modelo Multinível completo pode ser escrito da seguinte forma:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \dots + \beta_{pj}X_{pij} + e_{ij}$$

Daí,

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}w_j + \gamma_{02}w_{2j} + \dots + \gamma_{0Q}w_{Qj} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}w_{1j} + \gamma_{12}w_{2j} + \dots + \gamma_{1Q}w_{Qj} + u_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}w_{1j} + \gamma_{22}w_{2j} + \dots + \gamma_{2Q}w_{Qj} + u_{2j}$$

.....

$$\beta_{pj} = \gamma_{p0} + \gamma_{p1}w_{1j} + \gamma_{p2}w_{2j} + \dots + \gamma_{pQ}w_{Qj} + u_{pj}$$

O modelo pode ser escrito de uma maneira simplificada, segundo Hox (2002), da seguinte forma:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}^T X_{pij} + \gamma_{0q}^T w_{qj} + X_{pij}^T \gamma_{pq} w_{qj} + u_{pj}^T X_{pij} + u_{0j} + e_{ij} \quad (1.6.1.7)$$

onde:

$\gamma_{00}$ : denominado o grande intercepto fixo;

$\gamma_{p0} = (\gamma_{10}, \gamma_{20}, \dots, \gamma_{p0})^T$ : vetor de P parâmetros associados às variáveis explicativas do nível 1;

$X_{pij} = (X_{1ij}, X_{2ij}, \dots, X_{pij})^T$ : vetor de P variáveis explicativas no nível 1 associada à medida na i-ésima unidade do nível 1 agrupada à j-ésima unidade do nível 2;

$\gamma_{0q} = (\gamma_{01}, \gamma_{02}, \dots, \gamma_{0q})^T$ : vetor de Q parâmetros associados às variáveis explicativas do nível 2;

$w_{qj} = (w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{qj})^T$ : vetor de variáveis explicativas do nível 2, associado à j-ésima unidade do nível 2;

$u_{pj} = (u_{1j}, u_{2j}, \dots, u_{pj})^T$ : vetor de erros do nível 2;

$u_{0j}$ : erro associado ao intercepto;  $e_{ij}$ : erro do nível 1.

$$\begin{pmatrix} \gamma_{11} & \dots & \gamma_{1q} \\ \gamma_{21} & \dots & \gamma_{2q} \\ \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{p1} & \dots & \gamma_{pq} \end{pmatrix}$$

$\gamma_{pq}$  = Matriz PXQ (parâmetros fixos associados às interações de níveis)

Os componentes das variâncias podem ser representados por:

$\sigma_e^2 = \text{Var}(e_{ij})$ : variância dos erros do nível 1;  $\sigma_{u0}^2 = \text{var}(u_{0j})$ : Variância do erro associado ao intercepto do modelo (nível 2);

$\sigma_{pp}^2 = (\sigma_{11}^2 \sigma_{22}^2 \dots \sigma_{pp}^2)^T$ : vetor de variâncias dos efeitos aleatórios;

$\sigma_{0p} = \{\sigma_{01} \sigma_{02} \dots \sigma_{0p}\}$ : conjunto de covariâncias entre o erro associado ao intercepto e os demais erros no nível 2;

$\sigma_{pp} = \{\sigma_{12}, \sigma_{13}, \dots, \sigma_{1p}, \sigma_{23}, \dots, \sigma_{2p}, \dots\}$ : conjunto de co-variâncias entre os P erros no nível 2.

### • Coeficiente de correlação intraclasse

O coeficiente de correlação intraclasse ( $\rho$ ) é calculado como um indicador do grau de agrupamento da população com relação à variável dependente de interesse (GOLDSTEIN, 2003). É uma estatística que permite aferir sobre a magnitude do efeito-grupo.

A maneira mais simples de determinar o coeficiente de correlação é a partir do modelo, sem variáveis explicativas, denominado “modelo nulo”:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + e_{ij}, \text{ sabe-se que } \beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \text{ então } Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + e_{ij}.$$

Notar que a variância total para o desfecho é dada pela soma dos componentes das variâncias  $\sigma_{u0}^2$  e  $\sigma_e^2$ . Portanto, o que se quer medir com esse coeficiente é a proporção da variância total que é devida ao 2.º nível.

$$\text{Logo, } \rho = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{u0}^2}, \text{ que varia no intervalo } [0,1] \text{ (1.6.1.8).}$$

Conseqüentemente, quanto maior o valor do coeficiente, maior também será a proporção de variância devida ao 2.º nível. Numa situação hipotética, se  $\rho=0$ , significa que as observações do nível mais baixo estão distribuídas de uma maneira homogênea entre os grupos; logo,  $\sigma_{u0}^2 = 0$ , ou seja, a cota de variabilidade dos grupos nos resultados do desfecho seria inexistente. Em contrapartida, se  $\rho=1$ , toda a variabilidade do desfecho deve-se à diferença entre os grupos.

É necessário ressaltar que, nessa formulação, assume-se que os erros entre unidades do mesmo nível pertencentes a diferentes unidades de nível superior são independentes. O cálculo de  $\rho$  é utilizado para justificar o Modelo Multinível em um estudo ao invés de um modelo de regressão clássico.

### • Estimação dos parâmetros

A estimação dos coeficientes de regressão e componentes das variâncias em um Modelo Multinível é realizada, geralmente, por meio do Método de Máxima Verossimilhança (ML). Outros métodos também são utilizados como, por exemplo, mais recentemente, os Métodos Bayesianos, como o Monte Carlo via Cadeia de Markov (MCMC) (HOX, 2002). Segundo Mooney e Duval (apud HOX, 2002), o método Bootstrapping<sup>16</sup> pode ser utilizado para melhorar as estimativas dos parâmetros e erros padrão do modelo. Será dada uma maior ênfase ao Método Máxima Verossimilhança.

### • O método de Máxima verossimilhança (ML)

A ideia que fica subjacente à estimação do parâmetro por Máxima Verossimilhança é aquela de maximizar a função de verossimilhança<sup>17</sup> de uma amostra de dados.

Para obter os Estimadores de Máxima Verossimilhança (MLE), considere-se uma amostra aleatória com  $n$  observações independentes,  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , de uma função de densidade  $f(x_i, \theta)$ . A função de verossimilhança é a densidade conjunta vista como função do parâmetro  $\theta$ .

$$L(\theta) = f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^N f(x_i; \theta) \quad , \text{ para } i = 1, 2, \dots, n. \quad \mathbf{(1.6.1.9)}$$

<sup>16</sup> *Bootstrap* é um método de computação intensiva que pode ser utilizado para avaliar a acurácia de estimativas estatísticas. A ideia principal é tratar uma amostra de dados como se fosse a população (verdadeira) e retirar amostras com reposição desse conjunto de dados (amostra), como se fosse a população. Repete-se esse procedimento um número  $X$  “grande” de vezes, e para cada “reamostra” calcula-se as medidas de interesse. Os  $X$  valores calculados são utilizados para estimar a distribuição desconhecida dessas quantidades.

<sup>17</sup> Segundo Barros “ ‘Likelihood’ em inglês é uma palavra de uso corrente que indica ‘plausibilidade’. Ao contrário, ‘verossimilhança’ em português é uma coisa meio obscura”. Disponível em: [http://www.mbarros.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/200402\\_IND1115\\_aula\\_9.pdf](http://www.mbarros.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/200402_IND1115_aula_9.pdf). Acesso em 10 fev. 2010.

A partir da função de verossimilhança determina-se estimador de máxima verossimilhança que, geralmente, é obtido pela expressão  $\left(\frac{dL(\theta)}{d(\theta)}\right)$ .

Frequentemente, é mais fácil trabalhar com a função  $L(\theta)$  na sua forma logarítmica devido à necessidade dos cálculos dessas derivadas no processo de maximização da função. Logo, a equação **(1.6.1.9)** fica com a seguinte expressão:

$$\Lambda = \text{Log } L(\theta) = \sum_{i=1}^n \log f[(x_i; \theta)],$$

sendo que a estimativa do parâmetro  $\theta$  é obtida por meio da maximização da função de verossimilhança  $\Lambda$  - lembrando que a função  $\log(.)$  indica o logaritmo natural na (base e).

É necessário ressaltar que a maximização de  $L(\theta)$  e  $\Lambda$  são equivalentes devido ao fato de  $L(\theta)$  sempre apresentar resultados não negativos, por ser um produto de funções de densidade, uma vez que  $f(x_i, \theta) \geq 0$  e, também, pelo fato de o logaritmo ser uma função bijetora<sup>18</sup>.

Segundo Hox (2002), sob o ponto de vista estatístico ML é um método, frequentemente, usado na modelagem multinível, por ser considerado robusto e conseguir estimativas assintoticamente eficientes e consistentes.

Computacionalmente falando, as estimativas ML requerem procedimentos iterativos, ou seja, primeiramente o programa gera valores iniciais para os parâmetros de interesse, geralmente utilizando-se a técnica de mínimos quadrados ordinários (OLS). Depois dessa primeira iteração, obtém-se estimativas por mínimos quadrados generalizados (GLS), chegando a estimativas de ML quando esse processo iterativo converge. Segundo Goldstein (2003), pode-se obter estimativas GLS quando o processo não converge, onde o interesse inicial era o de conseguir estimativas ML.

Nos Modelos Multiníveis, duas funções de verossimilhança são usadas: a Máxima Verossimilhança Plena (MVP) (em inglês: Full Maximum Likelihood - FML) e a Restrita (MVR) (em inglês: Restricted Maximum Likelihood - RML). Para

<sup>18</sup> Uma função é *bijetora* quando é ao mesmo tempo Injetora (elementos distintos possuem imagens distintas) e sobrejetora (quando o conjunto imagem coincide com o seu contradomínio).

compreender essa questão, considere o modelo multinível na forma da equação  $Y = X\beta + Z\theta$ , sendo  $Y$  o vetor do desfecho;  $X$  a matriz associada ao vetor dos coeficientes da regressão (parâmetros fixos);  $Z$  a matriz associada ao vetor dos componentes da variância (parâmetros aleatórios). No método MVP, os coeficientes da regressão e os componentes das variâncias são incluídos na função de verossimilhança e no método MVR somente os componentes da variância fazem parte dessa função, enquanto os coeficientes da regressão são estimados em um segundo momento. A diferença entre os dois métodos é que o último trata as estimativas dos coeficientes de regressão como conhecidas quando os componentes de variância são estimados e o MVP leva em consideração que essas estimativas carregam algum grau de incerteza (GOLDSTEIN, 2002; HOX, 2002; RAUDENBUSH; BRYK, 2002). Raudenbush e Bryk (2002) e Longford (1993) comentam que o MVR “[...] is more realistic, it should, in theory, lead to better estimates, especially when the number of groups is small”<sup>19</sup>. Ressaltam que a diferença entre os dois referidos métodos não é grande e que para grandes amostras é praticamente inexistente. Ambos os métodos apresentam tanto os parâmetros associados com erros padrão quanto a medida de ajuste do modelo denominada “*deviance*” ( $D$ ). Essa estatística é uma função da verossimilhança:  $D = -2\log(L)$ , onde  $L$  é o valor da função de verossimilhança maximizada segundo os valores dos parâmetros do modelo, nos valores observados da variável dependente e das variáveis explicativas (BRYK; RAUDENBUSH, 1992). Essa estatística aponta a “qualidade” do ajuste dos modelos aninhados<sup>20</sup> encontrados, ou seja, *deviance* menor geralmente indica modelos com melhor ajuste.

O modelo MVR produz estimativas dos componentes das variâncias menos viesadas que o MVP, segundo Longford (1993), além de apresentar a propriedade de que, se os grupos são balanceados, as estimativas são equivalentes às estimativas da ANOVA. O MVP pode subestimar as estimativas dos componentes de variância, principalmente, quando o número de unidades do segundo nível for pequeno (falando de MMN de 2 níveis). A subestimação nesse método é devido ao

<sup>19</sup> O trecho correspondente, na tradução, é: “[...] MVC é mais realístico, que deveria, em teoria, levar a melhores estimativas especialmente quando o número de grupos é pequeno”.

<sup>20</sup> Dois modelos são aninhados quando um modelo identificado com um número menor de parâmetros igual a  $k$  parte de um modelo de um modelo com  $k+w$  parâmetros. Nesse caso, a diferença da estatística *deviance* dos dois modelos segue uma distribuição qui-quadrado com o número de graus de liberdade igual à diferença do número de parâmetros dos dois modelos (no caso  $gl=w$ ), podendo, assim testar a significância do ajuste dos modelos.



fato de que na estimação dos componentes da variância não são descontados os graus de liberdade consumidos na estimação do efeito fixo; já na MVR, isso não acontece. Apesar disso, o MVP continua sendo utilizado por apresentar um suporte computacional, geralmente mais fácil, além de poder testar dois modelos que diferem na parte fixa e aleatória via teste qui-quadrado, enquanto o MVR possibilita somente o teste da parte aleatória (HOX, 2002). Uma regra prática na modelagem é comparar os resultados dos dois e verificar se há diferenças.

Os estimadores via método MVP podem ser obtidos pelos algoritmos Mínimos Quadrados Generalizados Iterativos (IGLS: Iterative Generalized Least Squares) e o MVR por meio do algoritmo Mínimos Quadrados Generalizados Iterativos Restrito (RIGLS: Restricted Iterative Generalized Least Squares). Esses algoritmos estão disponíveis no programa MLwin, sendo que o IGLS é tido como *default*.

O processo de estimação desses modelos é complexo, não é 100% estável, como não poderia deixar de ser, e em situações extremas que são difíceis de ser previstas as estimativas podem ser inadequadas e/ou não existir convergência, o que não é raro em procedimentos iterativos. A solução é simplificar o modelo começando pelos mais simples e ir adicionando complexidade passo a passo. Uma sequência de passos, para o ajustamento do modelo, é sugerida por Hox (2002):

1. Ajustar o modelo sem variáveis explicativas (modelo nulo). Como já foi dito, esse modelo fornece uma estimativa da correlação intraclasse  $\rho$ . Após cada ajuste do modelo de interesse, o MLwin apresenta a estatística de ajuste denominada *deviance* ( $D$ ), como mostrado anteriormente, importante para a comparação dos modelos passo a passo;

2. Como segundo passo, é conveniente testar as variáveis explicativas fixas, supondo que todos os componentes de variância correspondentes às inclinações (quando se tratar de modelos com inclinações aleatórias) sejam zerados. Ou seja, observando-se a equação (1.6.1.7), o modelo a ser ajustado é o seguinte:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}^T X_{pij} + u_{0j} + e_{ij}$$

Nesse passo, a decisão sobre quais as variáveis que devem ser incluídas ou não no modelo começam a ser tomadas. Pode-se usar o teste de Wald por meio da

estatística  $t = \hat{\beta} / S(\hat{\beta})$ , e de uma maneira mais na prática, se  $t \geq |2|$ , o coeficiente pode ser considerado significativo, portanto a variável deve ser incluída no modelo, podendo ter outras decisões dependendo do contexto.

Outra maneira de testar a significância estatística do modelo é por meio da estatística *deviance* =  $-2 \log(L)$  do modelo ( $L_0$ ) aninhado ao ( $L_1$ ) utilizando-se o Teste da Razão de Verossimilhança:

$$RV = -2 \log \left( \frac{L_0}{L_1} \right) = [-2 \log L_0 - (-2 \log L_1)].$$

Sabe-se que essa diferença segue uma distribuição  $\chi_p^{2,21}$ , onde  $p$  é o número de graus de liberdade dado pela diferença do número de parâmetros estimados dos dois modelos aninhados.

O MLwiN utiliza os algoritmos IGLS e RIGLS para estimação dos parâmetros, então sugere-se usar o teste de Wald para testar os coeficientes das variáveis explicativas do nível 1 e para os componentes de variância o Teste da Razão de Verossimilhança (TRV). Para as variáveis explicativas do nível 2, sugere-se, também, o TRV e o teste de Wald quando o número de grupos for suficientemente grande.

É necessário ressaltar que as decisões em relação à inclusão e exclusão dos parâmetros (coeficientes fixos ou componentes de variância) devem ser tomadas em cada passo desse algoritmo.

3. No terceiro passo, o objetivo é o de verificar se as inclinações das variáveis explicativas  $X_1, X_2, \dots, X_p$  tem componentes de variância significativos. Logo, o modelo a ser ajustado fica da seguinte forma:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}^T X_{pij} + u_{pj}^T X_{pij} + u_{0j} + e_{ij}$$

Quando é incluído um coeficiente aleatório, como acontece nesse passo, isso acarreta a inclusão de dois componentes de variância quando o componente da variância do intercepto já estiver no modelo, então é conveniente fazer o teste de significância para cada coeficiente aleatório que for incluído. Outra observação

---

<sup>21</sup> A diferença de duas funções de logaritmo de verossimilhança, quando multiplicada por -2, pode ser vista como uma estatística  $\chi^2$  quando as variáveis independentes do primeiro modelo são um subconjunto das variáveis do segundo modelo.

importante é que as variáveis que não foram significativas no passo anterior e excluídas do modelo poderão ser testadas nesse passo.

4. Nesse passo, incluir as variáveis explicativas do nível 2 ( $W_i$ ) do componente de variância do intercepto. O modelo vai permitir avaliar se as variáveis  $W_i$  explicam as flutuações do desfecho entre os grupos. A equação do modelo fica:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}^T X_{p ij} + \gamma_{0q}^T W_{qj} + u_{pj}^T X_{p ij} + u_{0j} + e_{ij}$$

5. No quinto passo, finalmente, consegue-se o modelo completo, incluindo também, as interações das variáveis explicativas dos níveis 1 e 2:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{p0}^T X_{p ij} + \gamma_{0q}^T W_{qj} + X_{p ij}^T \gamma_{pq} W_{qj} + u_{pj}^T X_{p ij} + u_{0j} + e_{ij}$$

Em relação aos algoritmos IGLS e RIGLS utilizados pelo MLwiN, pode-se dizer que ambos diferem pouco em relação às estimativas dos parâmetros fixos, podendo ser diferentes quanto aos parâmetros aleatórios. Segundo Snijders e Bosker (1999), quando o número de grupos for “grande”, a diferença entre as estimativas produzidas pelos dois é irrelevante; a diferença entre as estimativas dos dois processos não é significativa quando o número de parâmetros fixos for pequeno quando comparado com o número de grupos.

### 1.6.2 O Modelo de Regressão Multinível para Desfechos Binários (2 níveis): modelo logístico

Também na tentativa de facilitar o entendimento do modelo de regressão logístico multinível, é recomendável iniciar com os conceitos do modelo de regressão logístico binário de um nível.

São muitas as situações encontradas em qualquer área do conhecimento que não são mensuráveis por meio de uma escala contínua. Essas situações podem ter respostas sim/não, masculino/feminino, mortalidade/morbidade, internações por

condições sensíveis e não sensíveis à atenção ambulatorial, entre outras que são consideradas respostas binárias.

A regressão logística binária é o modelo onde a variável resposta  $y$  (desfecho) assume somente dois valores, geralmente representados pela ocorrência e não ocorrência de um evento  $e$ , também, geralmente codificados por 0 e 1, tendo como explicativas variáveis contínuas, categóricas ou ambas. Ressalta-se que são muitos os estudos epidemiológicos que geram dados cuja resposta para cada indivíduo é binária.

Pode-se dizer que são quatro as funções utilizadas na modelagem de dados cuja variável é binária, quais sejam: função logística, função probito, função complementar log-log e função log-log.

Na área da saúde, a função logística tem sido muito utilizada principalmente devido ao fato da sua interpretação como o logaritmo da razão de chance (Odds Ratio), além de ter propriedades teóricas mais simples.

Por exemplo, pensando em uma variável explicativa, o Gráfico 1 mostra, em uma amostra de 1000 indivíduos, a relação entre as idades categorizadas de 1 a 10 e as proporções de mortes por doenças cardiovasculares em cada categoria apresentada. O que pode ser visto é que essas estimativas das probabilidades aumentam com as categorias de idade, existindo uma relação não linear entre elas. Nota-se, ainda, que mudanças nas proporções são pequenas nos valores extremos (inferior e superior) das categorias de idade, e esse modelo (curva em “S”) é típico, uma vez que as probabilidades não podem assumir valores fora do intervalo 0 e 1.

Então, a função logit é utilizada para transformar “uma curva em S” em uma função aproximadamente linear, além de mudar o intervalo de (0 a 1), intervalo esse em que a proporção assumiria os seus valores para o intervalo  $(-\infty$  a  $+\infty)$ . O gráfico 2 mostra essa transformação partindo da definição da função logit como:

$$\text{Logit}(p) = \text{Log} \left( \frac{p}{1-p} \right),$$

onde , no exemplo,  $p$  = Proporção de mortes por doenças cardiovasculares e  $\left( \frac{p}{1-p} \right)$  é o Odds das mortes por doenças cardiovasculares.

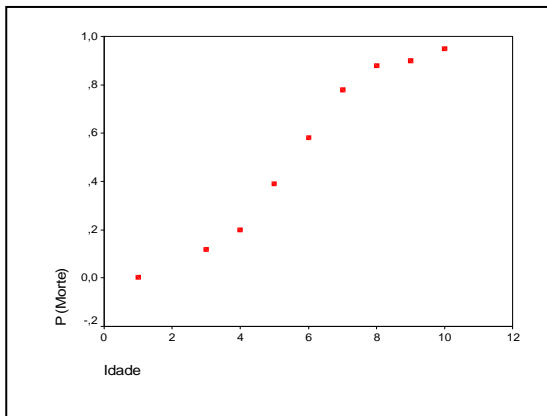


Gráfico 1: Proporção de mortes por Doenças Cardíacas X Idade

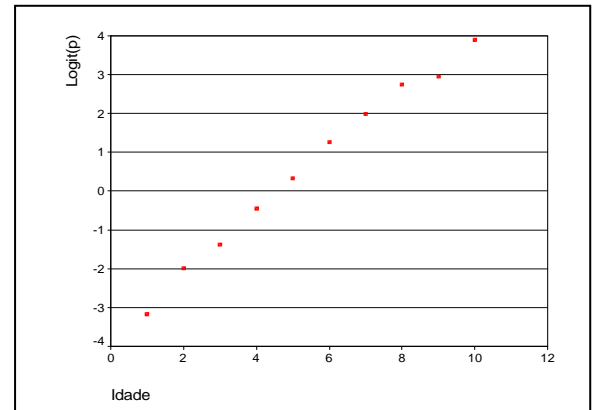


Gráfico 2: Logit (P) X Idade

Dessa forma, a relação entre a proporção de morte e as categorias de idade pode ser modelada como:

Considerar a transformação logística da probabilidade  $\pi(x)$  sob a forma linear:

$$\text{Log} \left( \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right) = g(x) \text{ (log odds)} \quad (1.6.2.1)$$

onde

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x \quad (1.6.2.2)$$

que pode ser escrito de maneira equivalente como

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x)} \quad (1.6.2.3)$$

Observando-se a equação (1.6.2.2), o modelo torna-se linear no preditor, onde o logaritmo do Odds do desfecho é linearmente relacionado com  $x$ , com o intercepto  $\beta_0$  e o coeficiente da inclinação  $\beta_1$ , o que quer dizer que o modelo logístico é um modelo aditivo quando expresso na escala log (Odds).

É necessário ressaltar que, embora pareça ser semelhante ao modelo de regressão linear simples, algumas diferenças podem ser levantadas. O que distingue um modelo de regressão logístico simples e binário de um modelo de regressão linear simples é a variável dependente, uma vez que no modelo logístico essa variável se apresenta em uma escala nominal, refletindo na escolha do modelo paramétrico.

Nos estudos de regressão, o parâmetro principal (chave) é o valor esperado da variável aleatória dependente, dado o valor da variável independente, ou seja,  $E(Y/x)$ . Quando se fala em dados de natureza binária, o valor esperado condicional assume valores no seguinte intervalo:  $0 \leq E(Y/x) \leq 1$ .

Uma transformação de  $\pi(x)$  que é essencial para o estudo da regressão logística é denominada transformação logit, conforme equação **(1.6.2.1)**. A função  $g(x)$ , conforme **(1.6.2.2)**, é denominada função logit, que é linear em seus parâmetros e contínua. Pode-se dizer que os coeficientes  $\beta_0$  e  $\beta_1$  tem significados similares aos da regressão linear.

Ou seja, se  $x = 0$  na equação **(1.6.2.3)**, leva a equação **(1.6.2.2)** a assumir o valor  $\beta_0$  ( $g(x)=\beta_0$ ), se fizer o mesmo procedimento para  $x$  e  $(x+1)$  para  $x \in \mathfrak{R}$  obtém-se da equação **(1.6.2.1)** o seguinte:

$$\text{Log}\left(\frac{\pi(x+1)}{1-\pi(x+1)}\right) - \text{Log}\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = \beta_0 + \beta_1(x+1) - (\beta_0 + \beta_1 x) = \beta_1$$

#### **(1.6.2.4)**

Isso leva a ter  $\beta_1$  como sendo o incremento no valor da equação **(1.6.2.1)**, denominada *log odds*, referente ao aumento de uma unidade em  $x$ ; enquanto  $\beta_0$  corresponde *log odds* de sucesso do evento em relação ao seu fracasso quando  $x=0$ .

Daí, calculando a exponencial de **(1.6.2.4)**, vem:

$$\exp(\beta_1) = \left(\frac{\pi(x+1)}{1-\pi(x+1)}\right) / \left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) \quad \text{(1.6.2.5)}$$

A razão  $\left(\frac{\pi(x+1)}{1-\pi(x+1)}\right) / \left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right)$  é denominada *odds ratio*, que compara a probabilidade de sucesso de  $(x+1)$  com a probabilidade de sucesso de  $x$ . Da equação 2.6.2.5, pode-se observar que  $\exp(\beta_1)$  é a mudança nas probabilidades de sucesso  $\pi(x)$ , quando do aumento de uma unidade em  $x$ . Isso pode ser visto a seguir:

$$\left(\frac{\pi(x+1)}{1-\pi(x+1)}\right) = \exp(\beta_1) \left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right)$$

Outro fato importante para o qual se deve chamar a atenção é que, no modelo linear, pode-se assumir que qualquer observação de  $y$  seja expressa como  $y = E(Y/x) + \varepsilon$ , sendo que  $\varepsilon$  segue uma distribuição normal com média zero e variância constante para todas as possibilidades do desfecho. A partir daí, diz-se que a distribuição condicional de  $Y$  segue uma distribuição normal com média  $E(Y/x)$  e variância constante. Isso não acontece quando a variável  $Y$  é binária, onde uma observação  $y$ , considerando  $E(y/X) = \pi(x)$ , pode ser expressa como  $y = \pi(x) + \varepsilon$ . Dessa forma,  $\varepsilon = 1 - \pi(x)$  quando  $y = 1$  com probabilidade  $\pi(x)$  e  $\varepsilon = -\pi(x)$  quando  $y = 0$ , com probabilidade  $1 - \pi(x)$ , o que pode demonstrar que a variável aleatória  $\varepsilon$  segue uma distribuição de Bernoulli com média zero e variância  $\pi(x)[1 - \pi(x)]$ .

Os parâmetros  $\beta_0$  e  $\beta_1$  não são estimados pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS), e sim, geralmente, como um processo de estimação clássico, pelo Método de Máxima Verossimilhança (ML), consistindo na determinação dos valores dos parâmetros que maximizam a função de verossimilhança dada por:

$$L(X_i / \beta) = \prod_{i=1}^n [\pi(x_i)]^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i}, \quad \text{sendo } y_i \in \{0,1\} \text{ (modelo de}$$

Bernoulli).

Na regressão logística, ao contrário da regressão linear, na qual essas equações são facilmente resolvidas, é necessário o uso de procedimentos iterativos, como o método de Newton Raphson, que gera uma sequência de soluções que

convergem para o ponto de máximo da função de verossimilhança a partir do uso de uma solução inicial.

Uma vez definido o modelo, é necessário testar esses coeficientes estimados e a qualidade do ajuste desse modelo. Na prática, diferentes estatísticas são utilizadas para isso. Entre elas, destacam-se a estatística da razão de verossimilhança (RV), estatística de Hosmer-Lemeshow e de Wald.

Como já foi dito anteriormente, o teste da RV é uma ferramenta muito utilizada para comparar modelos de regressão logística aninhados, ressaltando que, para ajustes de modelos com conjunto de observações diferentes, isso não se aplica. O teste de Wald é usado para testar a significância de cada coeficiente  $\beta_i$  do modelo, calculando a estatística  $W = \hat{\beta} / EP(\hat{\beta})$ , que segue uma distribuição normal. Porém, o teste de Wald, segundo Hauck e Donner (1977), frequentemente falha ao rejeitar coeficientes que são estatisticamente significativos, daí sugere-se que os coeficientes identificados pelo teste de Wald como sendo estatisticamente não significativos sejam testados novamente pelo teste da razão de verossimilhança. O teste  $\chi^2$  de Hosmer e Lemeshow é recomendado para regressão logística binária para testar o ajuste do modelo e considerado mais robusto que o teste  $\chi^2$  tradicional, principalmente quando variáveis independentes contínuas estão no modelo ou o tamanho da amostra é pequeno. Esse teste consiste em dividir as observações em decis baseando-se nas probabilidades estimadas associadas e calcular o  $\chi^2$  a partir das frequências observadas e esperadas (HOSMER; LEMESHOW, 1989).

Na regressão logística, não existe a estatística equivalente ao  $R^2$  da regressão linear que busca a porcentagem da variância explicada pelo modelo. Porém, estatísticas são propostas como sendo aproximações de  $R^2$ , mas não como uma medida da porcentagem de variância explicada, ou seja, da qualidade do ajuste, mas tenta medir a “força” da associação, podendo, às vezes, existir uma confusão nessa interpretação. Dentre os denominados pseudo- $R^2$ , pode-se citar:

⇒  $R^2$  de Cox & Snell: é visto como uma tentativa de imitar a interpretação de  $R^2$ , baseando-se no  $\log$  (verossimilhança do modelo final) X  $\log$  (verossimilhança do modelo base). Como pode ter resultados  $< 1$ , acarreta dificuldades na interpretação;



⇒  $R^2$  de Nagelkerke: consiste em uma modificação de Cox & Snell que assegura a variação da estatística entre 0 e 1.

Generalizando para  $p$  variáveis independentes  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , a função logit será uma combinação linear das  $p$  variáveis preditoras:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$$

### • Modelo Logístico Multinível com desfecho binário (2 níveis)

Os Modelos Multiníveis Logísticos fazem parte da família dos modelos multiníveis não lineares. Considerar o Modelo Logístico Multinível com apenas o intercepto aleatório e dois níveis de hierarquia, incluindo uma variável do nível 1 ( $X_{ij}$ ). O modelo pode ser escrito da seguinte maneira:

$$\text{Logit}(\pi_i) = \beta_{0j} + \beta_1 X_{ij} \quad (1.6.3.1)$$

Nota-se que o erro  $e_{ij}$ , fazendo uma analogia com o modelo contínuo, não é incluído na equação (1.6.3.1), uma vez que a variável erro segue uma distribuição binomial (no caso Bernoulli), cuja variância é função da proporção populacional  $\pi$ , sendo determinada completamente por sua estimativa, não tendo que ser estimada separadamente.

Sendo  $\beta_{0j}$  aleatório e considerando uma variável explicativa do nível 2 ( $W_j$ ), a equação de regressão do segundo nível pode ser escrita da seguinte forma:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} W_j + u_{0j} \quad (1.6.3.2)$$

Substituindo (1.6.3.2) em (1.6.3.1) vem:

$$\text{Logit}(\pi_i) = \gamma_{00} + \beta_1 X_{ij} + \gamma_{01} W_j + u_{0j} \quad (1.6.3.3)$$

Lembrar que, conforme já dito anteriormente, a interpretação dos parâmetros da regressão não é em função da proporção do desfecho que se quer analisar, e sim da variável subjacente definida pela transformação logít ( $\pi_i$ ) = Log ( $\pi_i/(1-\pi_i)$ ).

Dessa forma, pode-se generalizar para k variáveis do 1.º nível e C variáveis contextuais do 2.º nível como:

$$\log \left( \frac{\pi_{ij}}{1-\pi_{ij}} \right) = \beta_{oj} + \sum_k \beta_k X_{kij} \quad (1.6.3.4)$$

onde  $\pi_{ij}$  é o valor esperado do desfecho do i-ésimo unidade do nível 1 do j-ésimo grupo;  $(\beta_{oj} + \sum_k \beta_k X_{kij})$  é tido como o preditor linear ( $\eta$ ) e  $\left( \frac{\pi_{ij}}{1-\pi_{ij}} \right)$  é a função de ligação entre o Valor esperado do desfecho e o preditor. Como pode ser observado na equação **(1.6.3.4)**, o intercepto  $\beta_{oj}$  é aleatório e pode ser escrito segundo uma equação de regressão que vai especificar o modelo do nível 2, da seguinte forma:

$$\beta_{oj} = \gamma_{00} + \sum_c \lambda_c W_{cj} + u_{oj} \quad (1.6.3.5),$$

onde  $\gamma_{00}$  é o parâmetro fixo denominado intercepto global;  $\{W_c\}$  o conjunto das variáveis contextuais definidas com seus respectivos coeficientes  $\lambda_c$  (efeitos fixos) e  $u_{oj}$  considerado o efeito aleatório associado aos grupos. Assume-se que  $u_{oj}$  segue uma distribuição  $N(0, \sigma_{u0}^2)$ . Substituindo-se a equação **1.6.3.5** em **(1.6.3.4)**, nota-se que a equação **(1.6.3.5)** faz parte do preditor linear ( $\eta$ ) do modelo, correspondendo à parte dos efeitos contextuais, o que leva a considerar, nos modelos multiníveis, os efeitos contextuais separados dos efeitos individuais.

Para medir a quantidade de variação dos desfechos binários entre as estruturas de grupos (UAPS e áreas descobertas, no caso), determina-se o coeficiente de Partição de variância (CPV) (em inglês: *Variance Partition Coefficient* [VPC]), utilizado, também, para outros desfechos discretos.

A grande frustração quando se trabalha com modelos logísticos é que o coeficiente intraclasse  $\rho = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_e^2 + \sigma_{u0}^2}$  do modelo com desfecho contínuo não é equivalente ao CPV para desfechos binários, uma vez que, nesse caso, utilizando-se Modelos de Quase-verossimilhança para estimação de parâmetros, a variância do nível 1 ( $\sigma_e^2$ ), como dito anteriormente, é função da média que depende das variáveis explicativas desse modelo (no modelo de resposta binária a  $\text{Var}(y_{ij}) = \pi_{ij}(1 - \pi_{ij})$ ).

Dessa forma, duas alternativas podem ser adotadas para o cálculo de VPC, uma por simulação, disponível no pacote MLwiN, e a outra que assume a existência de uma variável contínua subjacente à binária, daí permitindo adotar a variância do primeiro nível  $e_{ij}$  (que segue uma distribuição logística) como sendo a constante  $\pi^2/3$ . Logo, pode-se escrever

$$\text{VPC} = \frac{\sigma_{u0}^2}{\pi^2/3 + \sigma_{u0}^2} \quad (\text{SNIJDERS; BOSKER, 1999})$$

Essa medida é calculada a partir do modelo nulo, ou seja, sem variáveis explicativas, servindo para obter a informação da quantidade de variação do desfecho no nível 2.

#### • Estimação dos parâmetros

Para desfechos discretos, como é o caso (desfecho binário), a estimação dos parâmetros por meio da Máxima Verossimilhança pode se tornar inviável em função da dificuldade computacional. Para evitar isso, são adotados os métodos de estimação por Quase-Verossimilhança, que permitem a transformação de desfechos discretos para contínuos, lançando mão das técnicas de linearização por meio da expansão da série de Taylor, geralmente de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordens (expansão de 2.<sup>a</sup> ordem é tida como mais precisa). Essa transformação linear necessita de uma aproximação que, no pacote MLwiN, utilizado no presente estudo, disponibiliza dois tipos de procedimentos para essa implementação: MQL (*Marginal Quasi-likelihood*) e PQL (*Penalized Quasi-likelihood*). Como já mencionado, esses procedimentos podem

contemplar expansões da série de Taylor de 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> ordens. Segundo Rabash et al. (2005), algumas observações são feitas em relação a esses procedimentos, quais sejam, o procedimento MQL de 1.<sup>a</sup> ordem, que pode levar à subestimação, principalmente, quando o número de unidades do nível 2 for pequeno; e o procedimento PQL de 2.<sup>a</sup> ordem, que melhora essa aproximação mas, em contrapartida, é menos estável e pode levar a problemas de convergência. Dessa forma, os autores sugerem que o processo de estimação seja iniciado com MQL (1.<sup>a</sup> ordem) na tentativa de obter as estimativas que servirão como valores iniciais para o procedimento PQL (2.<sup>a</sup> ordem). Depois do processo de linearização, são utilizados os procedimentos *Iterative Generalised Least Squares* (IGLS) ou *Reweighted Iterative Generalised Least Squares* (RIGLS).

O MLwin disponibiliza, também, o método de estimação bayesiano MCMC (Markov Chain Monte Carlo), que vem se popularizando devido ao avanço computacional, como uma alternativa aos procedimentos com base na Máxima Verossimilhança, principalmente quando existe problemas de convergência.

Finalizando, segundo Duncan et al. (1998), Diez-Roux (1998), Picket; Pearl (2001), a comunidade científica da área da saúde tem aumentado muito o seu interesse para análise de dados hierárquicos, com um olhar para os indivíduos e a sua relação com o contexto em que vivem como áreas ou vizinhanças, apresentando estratégias analíticas que consideram a natureza hierárquica dos dados.

Duncan continua dizendo que o principal interesse é avaliar se o contexto é importante na saúde, ou seja, se existe o efeito contextual (*contextual effect*). Porém, variações na saúde dos indivíduos que residem em diferentes áreas geográficas podem ter origem nas tendências específicas das pessoas que podem adoecer por suas características individuais ao viver em determinado local, com maior probabilidade (*compositional effect*). Assim, a questão principal não é somente se existem variações entre diferentes áreas, mas quais as suas origens. Como já foi dito, as técnicas de modelagem multinível permitem isso, ou seja, que diferentes níveis sejam discriminados em modelos separados e depois combinados em um único modelo (BRYK; RAUDENBUSH, 1992; GOLDSTEIN, 2003; HOX, 1995).

## 1.7 Análise espacial

Segundo Bailey (1994), a análise espacial é definida como a capacidade de gerar informações novas a partir de dados espaciais existentes. Câmara et al. comentam que:

Compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço constitui hoje um grande desafio para elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento, seja em saúde, em ambiente, em geologia, em agronomia, entre tantas outras. (CÂMARA et al., 2004, p. 1)

Os autores consideram os dados, para caracterizar os problemas de análise espacial, classificados como: Eventos ou Padrões Pontuais (ocorrências identificadas como pontos no espaço), Superfícies Contínuas (um conjunto de amostras de campo, distribuídas de maneira regular ou não, serve de base para as estimativas de interesse) e Áreas com Contagens / Taxas (áreas delimitadas por polígonos fechados).

A análise espacial por área, que é objeto do presente estudo, leva em consideração a análise de dados cuja localização está associada a áreas delimitadas pelos denominados polígonos. Esse fato ocorre, com frequência, quando não se dispõe da localização exata dos eventos de interesse, passando o foco para a agregação dos mesmos, como, por exemplo, por estado, município, bairros, setores censitários, áreas de abrangência das UAPS. Contagens, taxas, proporções, medidas de variabilidade e de posição, por área, são alguns indicadores de um evento de interesse que podem ser tomados como objeto de análise espacial por meio de uma análise exploratória de dados espaciais e / ou modelagem.

### 1.7.1 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

A AEDE é um conjunto de ferramentas que tem como objetivo descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar características espaciais dos dados para detectar padrões / clusters, formular hipóteses a partir da localização dos dados e avaliar aspectos para posterior modelagem espacial (ajustamento de modelos). É

tida como uma fase muito importante anterior à modelagem, considerada como uma extensão da Análise Exploratória de Dados (AED). É baseada em métodos gráficos e visuais como, também, em técnicas numéricas, geralmente, estatísticas. A aplicação de ferramentas estatísticas tem como objetivo a avaliação dessas características dos dados levando sempre em consideração a localização desses. As estatísticas podem ser globais (processam os dados de toda a área/região para a obtenção de um atributo) e estatísticas locais (que processam subconjuntos de dados para a obtenção de atributos locais).

### ● Visualização dos dados

A visualização inicial dos dados espaciais, geralmente realizada por mapas, considera a consulta de informações espaciais dentro das áreas determinadas, sendo que a sobreposição de mapas é uma das mais importantes operações da análise espacial e de frequente uso.

Em um mapa coroplético, nome sofisticado para um mapa colorido<sup>22</sup>, os cortes do atributo de interesse a ser representado, geralmente, seguem três métodos, segundo Câmara et al. (2004):

(i) Intervalos iguais (amplitude total / número de classes adotado): se a distribuição é muito assimétrica, aparecerá um número muito pequeno de áreas em um dos lados dessa distribuição, o que pode resultar na maior parte das áreas alocada com um pequeno número de cores (1 ou 2);

(ii) Percentis para definição do número de classes: esse método obriga alocar áreas em quantidade iguais pelas cores, podendo dificultar a visualização de áreas críticas;

(iii) Desvio padrão (pressuposto de distribuição normal): apresenta a distribuição em gradações de cores diferentes para valores acima e abaixo da média.

A prática ensina que é importante explorar diferentes pontos de corte para a visualização dos mapas, obtendo-se, assim, mais informações,

---

<sup>22</sup> O valor numérico agregado à área estudada, como taxas, densidades, proporções, é indicado em uma escala de cores ou padrões gráficos.

É necessário ressaltar que, ao analisar esses mapas, deve-se ter um olhar crítico no que se refere aos valores extremos observados. Às vezes, o que chama mais a atenção nesse tipo de mapa é o menos confiável. Isso pode acontecer, por exemplo, onde valores medidos, tais como taxas de internações por áreas de abrangência das UAPS, apresentarem grande variabilidade quando calculadas em áreas de populações pequenas. Acontecimentos isolados em populações reduzidas podem acarretar uma taxa muito alta, que pouco reflete a incidência do fenômeno que se pretende medir, bem como a não ocorrência desse poderia sugerir uma situação extrema de maneira errada.

Um enfoque adequado para contornar essa situação é a suposição da correlação entre as diferentes áreas levando em consideração o comportamento das áreas vizinhas para estimação das taxas daquelas com populações menores. As técnicas de estimação bayesiana vão ao encontro dessa proposta.

Marshall (1991) propõe um método simples para a implementação das estimativas bayesianas empíricas<sup>23</sup> para  $\hat{\theta}_i$ , não supondo distribuição específica para  $\theta_i$ . A estimativa da taxa será uma média ponderada entre a taxa bruta local e a taxa global da região. Dessa forma, a taxa será novamente estimada por meio da equação:

$$\hat{\theta}_i = w_i t_i + (1 - w_i) \hat{m} \quad (1.7.1.1)$$

onde,

$$w_i = \frac{s^2 - \hat{m}/\bar{n}}{s^2 - \hat{m}/\bar{n} + \hat{m}/n_i} ; s^2 = \frac{\sum n_i (r_i - \hat{m})^2}{n}$$

$\hat{m}$  = Taxa global dos eventos;  $\bar{n}$  = População média observada da região;

$n_i$  = População observada da área i;  $n$  = População observada da região

$t_i$  = taxa observada na área i

<sup>23</sup> Métodos bayesianos empíricos utilizam dados observados para estimar os parâmetros da distribuição *a priori*. Os empíricos podem apresentar resultados semelhantes aos métodos completamente bayesianos, além de apresentar fácil integração com ambientes de geoprocessamento.

Nota-se que, pela formulação acima, localidades com populações muito baixas terão uma correção maior, enquanto que populações maiores vão apresentar pouca alteração nas taxas.

O estimador bayesiano empírico pode ser generalizado incluindo-se efeitos espaciais, permitindo que a estimativa ajustada por área possa aproximar uma média da “vizinhança” ao invés de uma média global ( $\hat{m}$ ), como na equação (1.7.1.1). Tem-se como vizinhança da  $i$ -ésima área todas as outras áreas que fazem fronteira com esta. Com isso, para o cálculo das estimativas empíricas locais, é alterada a distribuição *a priori* de  $\theta_i$ , uma vez que média e variância ficam relacionadas com a vizinhança da área de interesse, e não como uma constante para todas as áreas analisadas. Dessa forma, ao invés de  $\hat{m}$  e  $\bar{n}$ , usa-se  $\hat{m}_i$  (taxa local na vizinhança da  $i$ -ésima área) e  $\bar{n}_i$  (média de eventos na vizinhança da  $i$ -ésima área). Pode-se ter, assim, uma estimativa bayesiana empírica local.

É necessário ressaltar que, a partir da análise exploratória de dados, conclusões intuitivas podem ser obtidas, notadamente, por meio da visualização de mapas, padrões das distribuições, entre outros, o que se consegue, com facilidade, por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG)<sup>24</sup>. Contudo, é possível ir além, onde padrões espaciais podem, também, ser visualizados e questões mais objetivas podem, dentre outras, ser levantadas, como: o padrão é aleatório ou não? Ou, então, a distribuição espacial dos dados pode estar associada ou não às variáveis mensuráveis? Para responder essas questões, outras ferramentas, podem ser utilizadas, como as que se seguem.

### ● Autocorrelação espacial

A autocorrelação espacial é uma etapa da AEDE que busca estimar quanto o valor de um atributo numa região é dependente do valor desse mesmo atributo nas localizações vizinhas.

Essa dependência espacial pode ser medida tanto em uma escala global quanto local.

---

<sup>24</sup> Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são baseados na interação software, hardware, pessoas e informações espaciais. Por ser de baixo custo e apresentar interfaces amigáveis, vêm facilitando a utilização das ferramentas referentes à análise espacial, necessitando, para isso, apenas de uma base geográfica e o banco de dados contendo as variáveis de interesse.



(i) Na escala global, os indicadores globais de autocorrelação aparecem como medidas de associação espacial para todo o conjunto de dados analisado, ou seja, para uma região (cidade) composta de um número determinado de áreas (bairros), por exemplo.

(ii) Na escala local, os indicadores fornecem um valor específico para cada área, quando existe necessidade de olhar os padrões espaciais com mais detalhes, principalmente quando se tem um número de áreas maior.

Então, os indicadores (estatísticas) globais e locais objetivam caracterizar o arranjo espacial dos eventos de interesse, no que diz respeito à detecção de aglomerados (clusters) espaciais, verificando se os eventos analisados apresentam algum tipo de padrão sistemático ou aleatório. As ferramentas, geralmente, mais utilizadas para os indicadores globais e locais são, respectivamente, o Índice Global de Moran e o Índice Local de Moran / mapa de espalhamento de Moran. É necessário ressaltar que essas ferramentas dependem *a priori* da definição de “vizinhança” adotada, fundamentada na matriz de vizinhança.

Segundo Carvalho et al. (2004), a matriz de vizinhança parte de um conjunto de  $n$  áreas ( $A_1, A_2...A_n$ ) para a construção da matriz  $W^{(1)}$  (matriz de vizinhança de 1ª ordem –  $n \times n$ ), sendo que os elementos da matriz  $w_{ij}$  representam medidas de proximidade entre  $A_i$  e  $A_j$ , que podem ser calculadas de acordo com um dos seguintes critérios:

(i)  $w_{ij} = 1$  se o centroide de  $A_i$  está em uma determinada distância de  $A_j$ ; caso contrário será igual a zero;

(ii)  $w_{ij} = 1$  se  $A_i$  apresenta um lado comum (fronteira) com  $A_j$ ; caso contrário será igual a zero;


(iii)  $w_{ij} = l_{ij} / l_i$ , sendo  $l_{ij}$  é o comprimento da fronteira entre  $A_i$  e  $A_j$  e  $l_i$  é o perímetro da área  $A_i$ .

A matriz de vizinhança pode ser generalizada para “vizinhos de vizinhos”, dando origem às matrizes  $W^{(2)}, W^{(3)}, \dots W^{(n)}$ , com critérios semelhantes aos da matriz de 1.ª ordem.

Para facilitar os cálculos referentes aos indicadores de autocorrelação, é conveniente normalizar as linhas da matriz de vizinhança de forma que a soma dos

pesos seja igual a 1. Por exemplo, supor 4 áreas analisadas (A, B, C e D), alterar  $w_{ij}$  da matriz de vizinhança **(1)**, elaborada segundo um dos critérios mencionados anteriormente, para a matriz **(2)**, de forma que o somatório das linhas seja igual a 1, conforme Figura 2.

	A	B	C	D
A	0	1	1	0
B	1	0	1	1
C	1	1	0	1
D	1	1	1	0



	A	B	C	D
A	0	1/2	1/2	0
B	1/3	0	1/3	1/3
C	1/3	1/3	0	1/3
D	1/3	1/3	1/3	0

1
2

Figura 2 - Matriz de Vizinhança X Matriz de Vizinhança Normalizada

### • Índice Global de Moran I

O Índice Global de Moran I é análogo ao coeficiente de correlação convencional, e, como esse coeficiente, os valores de I também variam de -1 a +1, quantificando o grau de autocorrelação espacial existente, fornecendo, assim, uma medida geral da associação espacial.

A equação do Índice Global de Moran, para vizinhos de primeira ordem no espaço, é dada por:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

onde:

$n$ : Número de áreas analisadas;  $Z_i$ : valor do atributo da área  $i$ ;  $\bar{Z}$ : média do atributo da região (conjunto das áreas analisadas);  $W_{ij}$ : elementos da matriz de vizinhança normalizada.

Assim:

- (i) Se  $0 < I \leq +1$ , então existe uma autocorrelação espacial positiva ou direta;
- (ii) Se  $I = 0$ , então não existe autocorrelação, ou seja, existe independência espacial;
- (iii) Se  $-1 \leq I < 0$ , então existe autocorrelação espacial negativa ou inversa.

Para estimar a significância estatística desse índice, parte-se da hipótese nula ( $H_0$ ) de que existe uma independência espacial, ou seja, o atributo se distribui aleatoriamente entre as áreas, não tendo relação com a posição. Duas abordagens são possíveis:

- (i) O teste de distribuição aproximada, geralmente, tendo como pressuposto de que estatística do teste segue uma distribuição normal;
- (ii) O teste de pseudossignificância não necessita ter uma distribuição como pressuposto. Considera uma distribuição empírica do índice a partir de diferentes permutações dos valores de atributos de análise da região, sendo que cada permutação dá origem a um novo arranjo espacial cujos valores estão redistribuídos entre as áreas. Dessa forma, pode-se construir a referida distribuição empírica (distribuição simulada) do índice por meio de um dos arranjos. Um histograma pode ser construído tendo os índices representados na abscissa e o número de observações na ordenada. Comparando-se o índice calculado com os extremos (caudas) da distribuição simulada, representada pelo histograma, se o referido índice corresponder a um deles, então pode-se dizer que o evento analisado apresenta significância estatística, rejeitando-se a hipótese nula, ou seja, existe dependência espacial.

O Índice de Moran tem como pressuposto a estacionariedade<sup>25</sup> de primeira e segunda ordem sendo que o mesmo não deve ser usado para detecção de padrão de distribuição de eventos em clusters quando essa não apresenta dados estacionários.

---

<sup>25</sup> Estacionariedade aplicada a áreas geográficas dá-se quando a média do atributo é constante em todas as áreas.

## • O Índice Local de Moran

As estatísticas globais não explicitam a estrutura de correlação espacial no nível local (áreas que compõem a região). Para isso, pode-se lançar mão das estatísticas LISA (*Local Indicators of Spatial Association*). Segundo Anselin (1995), um Indicador Local de Associação Espacial é uma estatística capaz de indicar para cada observação se essa faz parte de um aglomerado (identificação de cluster) de valores similares, além de identificar outliers. Dessa forma, os índices LISA permitem avaliar diferentes regimes espaciais existentes na região de estudo e medem a associação espacial entre uma observação  $i$  e sua *vizinhança*. A soma dos índices deve ser proporcional ao índice global, e a significância da associação espacial deve ser indicada para cada observação.

O Índice Local de Moran  $I_i$  (para cada área  $i$ ) é dado pela equação, onde  $Z$  corresponde aos valores normalizados do atributo:

$$I_i = \frac{z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_j)}{\sum_{j=1}^n z_j^2} \quad \leftarrow \text{Considerar somente os valores vizinhos}$$

(i) Valores positivos de  $I_i$  significam que existem *clusters* espaciais com valores similares (altos ou baixos);

(ii) Valores negativos de  $I_i$  significam que existem *clusters* espaciais com valores diferentes entre a área e seus vizinhos.

De forma similar aos indicadores globais, a significância do Índice Local de Moran ( $I_i$ ) deve ser avaliada, utilizando-se a hipótese de uma distribuição normal ou de uma distribuição empírica simulada por permutação aleatória dos valores dos atributos. A partir dessas significâncias, pode-se gerar um mapa indicando as regiões que apresentam correlação local significativamente diferente do resto dos dados. Este mapa é denominado por Anselin (1995) de “LISA MAP”, no qual os índices locais são classificados como não significativos ou significativos nos níveis, como por exemplo, 5%, 1%, 0,1%.

### • Diagrama de Espalhamento de Moran

Outra maneira de visualizar dependência espacial é por meio do diagrama de espalhamento de Moran, que é dividido em quatro quadrantes, conforme o Gráfico 3, onde os  $Z$ , em valores normalizados, estão representados no eixo das abscissas e valores médios dos vizinhos  $MZ$  no eixo das ordenadas (SOUZA et al., 2004).

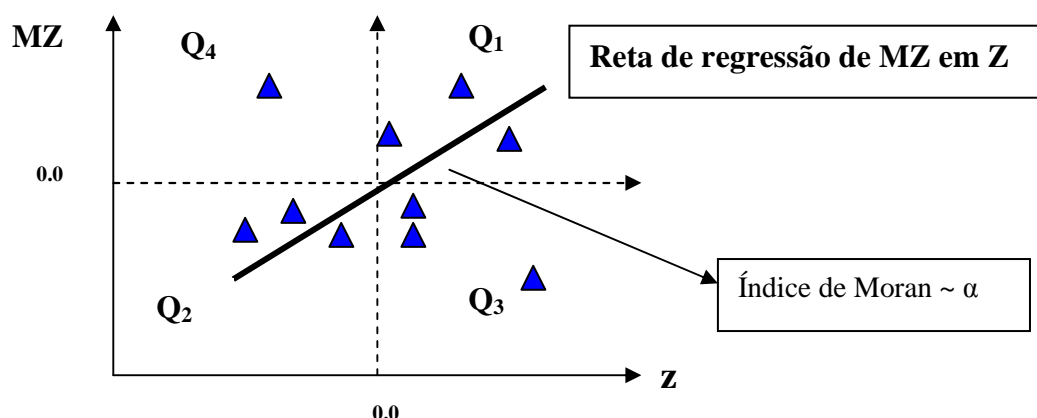


Gráfico 3 - Diagrama de Espalhamento de Moran

Segundo Câmara et al. (2004), o mapa de espalhamento fornece informações de tendência como, também, de vizinhança, a qual pode ser analisada da seguinte maneira:

(i) Quadrante 1 e quadrante 2: médias positivas / valores positivos e médias negativas / valores negativos, respectivamente. Isso indica pontos de associação espacial positiva, ou seja, uma localização possui vizinhos com valores semelhantes.

(ii) Quadrante 3 e quadrante 4: médias negativas / valores positivos e médias positivas / valores negativos, respectivamente. Isso indica que pontos de associação espacial negativa, ou seja, uma localização possui vizinhos com valores distintos.

O Diagrama de Espalhamento pode ser apresentado, também, sob a forma de um mapa temático, onde cada polígono é visto como relacionado com o seu

quadrante no diagrama. Ou seja, as legendas do gráfico onde constam: “Alto-Alto”; “Baixo-Baixo”; “Alto-Baixo” e “Baixo-Alto” indicam, respectivamente, os quadrantes  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$  e  $Q_4$ .

### 1.7.2 Modelos de Regressão

A análise de regressão é uma das técnicas mais utilizadas para se analisar dados quando se tem como foco a explicação de uma ou várias variáveis de interesse (respostas) em função de outras variáveis (explicativas), conforme visto anteriormente.

Na análise de regressão com dados espaciais, incorpora-se na modelagem a dependência espacial entre os dados, melhorando o poder preditivo do modelo. Como já foi colocado, na fase da análise exploratória de dados espaciais, identifica-se a estrutura de dependência dos dados com vistas a se pensar em uma maneira de incorporar ao modelo de regressão essa dependência. Daí pode-se usar os tipos de modelos de forma global (são os mais simples) e de forma local, que vão permitir a incorporação desse efeito espacial.

Serão especificados no texto os Modelos com Efeitos Espaciais Globais, por serem aqueles que, a princípio, se necessário, serão os utilizados no presente estudo.

Os modelos de forma Global capturam a estrutura espacial através de um único parâmetro que é adicionado ao modelo de regressão tradicional (CÂMARA et al., 2004), partindo do princípio de que o processo é estacionário, ou seja, a média dos atributos é constante nas áreas. Os modelos mais simples são: Modelo Espacial Autorregressivo Misto (*Spatial AutoRegressive* [SAR] ou *Spatial Lag Model*) e Modelo do Erro Espacial (*Conditional AutoRegressive* [CAR] ou *Spatial Error Model*).

A diferença existente entre os modelos SAR e CAR é que no primeiro é considerada a dependência espacial por meio da adição ao modelo de regressão de um novo termo, ou seja, incorpora-se a autocorrelação espacial como componente do modelo ( $\rho WY$ ); no segundo, considera-se que os efeitos espaciais são ruídos ou perturbações que precisam ser removidos ( $\varepsilon = \lambda W\varepsilon + \xi$ ).

- **SAR (Spatial AutoRegressive )**

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon \quad (1.7.2.1)$$

onde:  $Y$  = variável resposta (desfecho);  $X$  = variáveis explicativas;  $\beta$  = coeficientes de regressão;  $\varepsilon$  = erros aleatórios com média zero e variância  $\sigma^2$ ;  $W$  = matriz de vizinhança espacial;  $\rho$  = coeficiente espacial autorregressivo

Aqui, como pode ser visto na equação (1.7.2.1), as hipóteses nula e alternativa são definidas como:  $H_0: \rho = 0$  e  $H_1: \rho \neq 0$ .

- **CAR (Conditional AutoRegressive )**

$$Y = X\beta + \varepsilon, \quad \varepsilon = \lambda W\varepsilon + \xi \quad (1.7.2.2),$$

onde:  $W\varepsilon$  = erros com efeito espacial;  $\xi$  = erros aleatórios com média zero e variância  $\sigma^2$ ;  $\lambda$  = coeficiente autorregressivo;  $Y$ ,  $X$  e  $\beta$  idem aos do modelo SAR.

Nesse caso, também, como pode ser visto na equação (1.7.2.2), as hipóteses nula e alternativa são definidas como:  $H_0: \lambda = 0$  e  $H_1: \lambda \neq 0$ .

- **Observações**

(i) No caso de dados espaciais, existindo a dependência espacial, o caso mais comum é que os resíduos apresentem a autocorrelação já existente nos dados (lembrar que no modelo de regressão tradicional os resíduos são não correlacionados e seguem uma distribuição normal com média zero e variância constante);

(ii) A indicação de que os valores observados são correlacionados é feita por meio das análises dos resíduos da regressão utilizando-se as ferramentas, por exemplo, o teste de autocorrelação I de Moran, o qual pode dar informações sobre a presença dessa dependência.

(iii) No caso de ocorrer dependência das observações, os modelos que devem ser utilizados de maneira mais simples são aqueles que levam em consideração essa autocorrelação espacial, como, por exemplo, os modelos vistos

anteriormente. Pode-se, também, usar o esquema de Anselin (2005), para decidir qual o modelo de regressão espacial que deverá ser utilizado.

Os itens a seguir descrevem os objetivos, justificativa, material e métodos, e as referências utilizadas nessa primeira parte do presente trabalho.



## 2 JUSTIFICATIVA

Mesmo conhecendo as limitações das Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial como indicador que mede indiretamente problemas com o acesso e a efetividade dos cuidados primários e, também, conhecendo as limitações em relação aos registros de diagnósticos da AIH, esse tema está sendo muito discutido pela comunidade científica internacional e pela brasileira ainda de forma emergente. De acordo com Alfradique (2009, p. 2), as investigações sobre tais internações, no Brasil, “[...] são ainda incipientes, embora sejam cogitadas para estratégias de monitoramento e desempenho da Estratégia Saúde da Família em alguns estados e municípios, entre eles, Minas Gerais, Ceará e Curitiba”.

A justificativa para o desenvolvimento desse trabalho, também, se potencializa, tendo em vista mais 3 fatores:

- O uso ainda restrito da lista brasileira – Ministério da Saúde (Projeto ICSAP-Brasil) de 2008, o que demonstra, até então, o pouco conhecimento do comportamento da referida lista;

- Segundo Bermúdez et al. (2004), na Espanha, entre as estratégias propostas para melhorar a utilidade do indicador, está a busca de uma maior especificidade e análise do mesmo por municípios que fazem parte das províncias. Deve-se ressaltar que os trabalhos científicos internacionais sobre o tema têm se concentrado muito na Espanha, país que possui um acesso universal à saúde. No Brasil, existem trabalhos desenvolvidos por municípios, como podem ser citados, entre outros, Fernandes et al. (2009) e Nedel et. al. (2008), porém estudos comparativos entre regiões dos municípios ainda são raros;

- Nedel et al. (2010), quando realizaram a revisão sistemática da literatura referente às características da APS associadas ao risco de internar por CSAA, comentaram que foram poucos os estudos focados nessas características relacionadas com as internações por tais condições.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivos gerais

- Investigar os efeitos das características individuais e das UAPS (estrutura, produção, modelos assistenciais) e das condições socioeconômicas e ambientais das áreas de abrangência<sup>26</sup> das UAPS e áreas descobertas (sem UAPS), nas Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA). Por meio dessa investigação, a tentativa é a de buscar analisar, de uma maneira genérica, a efetividade dos cuidados primários na área urbana da cidade de Juiz de Fora (MG) no ano de 2008;

- Mapear as ICSAA da área urbana da cidade de Juiz de Fora (MG), no ano de 2008, investigando a distribuição espacial das taxas padronizadas, por idade, levando em consideração as condições sensíveis à atenção ambulatorial, nas áreas analisadas. Pretende-se, também, investigar as associações dessas taxas com as condições socioeconômicas e ambientais das áreas cobertas e descobertas e, também, com as características das UAPS (estrutura, produção e tipos de modelos assistenciais).

#### 3.2 Objetivos específicos

- Investigar os efeitos das variáveis individuais (pacientes) nas ICSAA;
- Investigar os efeitos das áreas descobertas e cobertas nas ICSAA;
- Investigar os efeitos das condições socioeconômicas e ambientais das áreas cobertas e descobertas, assim como os efeitos das características das UAPS nas ICSAA para as áreas cobertas;

---

<sup>26</sup> Cada UAPS é responsável pela saúde de todos os habitantes de uma determinada região da cidade, chamada de área de abrangência, sendo que todo o planejamento das ações de saúde da unidade é voltado para essa comunidade, entendendo as situações socioeconômicas e priorizando grupos de risco. Ressalta-se que a delimitação da área de abrangência é fator importante para identificar quantitativamente a população residente nas localidades que circundam uma determinada Unidade de Saúde, procurando estabelecer limites territoriais, obedecendo-se parâmetros de cobertura assistencial, de atenção básica e de média complexidade.

- Identificar espacialmente as áreas de abrangência das UAPS e áreas descobertas;
- Visualizar e comparar o padrão espacial das internações nas referidas áreas, por meio das taxas padronizadas em relação à idade das Internações por Condições Sensíveis e não Sensíveis à Atenção Ambulatorial;
- Verificar a existência de associação das referidas taxas com os indicadores socioeconômicos e ambientais, com as características das UAPS e com as regiões administrativas das áreas analisadas.

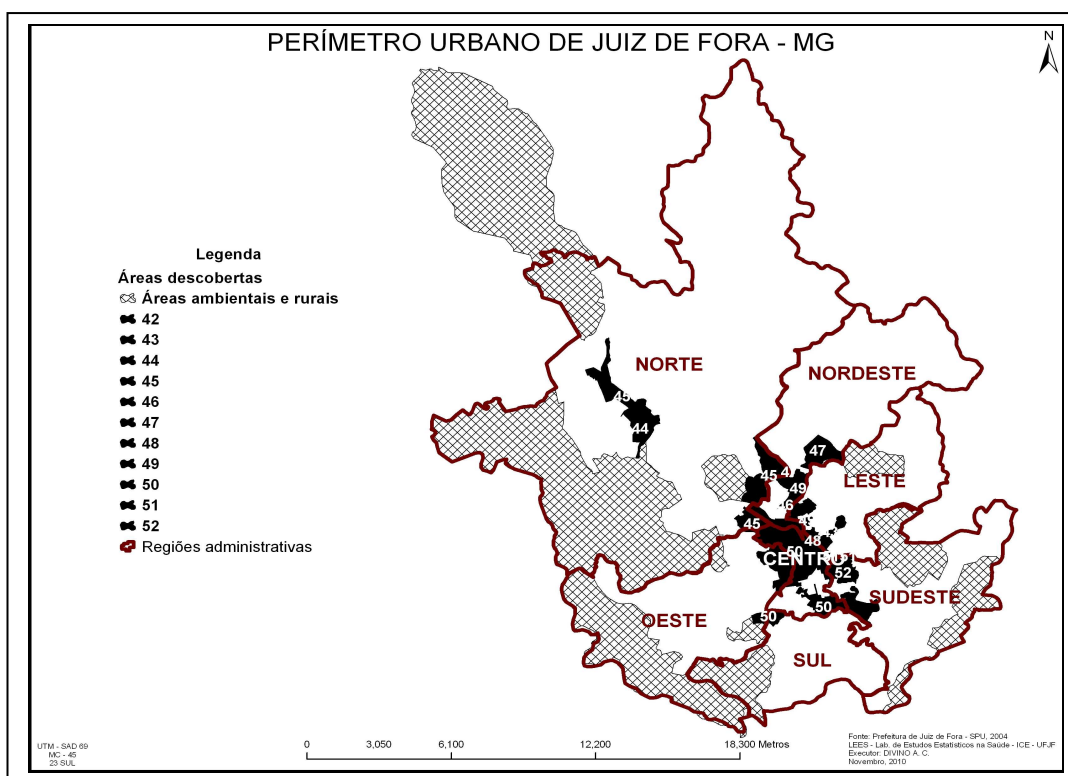
## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na região urbana da cidade de Juiz de Fora. O município situado na mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais, no sudeste do estado, ocupando uma área de 1357 km<sup>2</sup> apresentava uma população de 456.796 habitantes de acordo com o Censo de 2000. Conta com mais de 99% da população residindo na região urbana, um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,828, que o leva a pertencer ao grupo de cidades de alto desenvolvimento humano (IDH maior que 0,8), mas, por outro lado, aponta desigualdade social, expressa pelo Índice de Gini de 0,58, indicando uma razoável concentração de renda. A previsão populacional para o ano de 2009 foi de 526.706 habitantes segundo dados do IBGE<sup>27</sup>, um Índice Gini de 0,41 (0,40 – 0,43), ressaltando que para essas estimativas foi utilizado, pelo IBGE, o método da estimativa de pequenas áreas (ELBERS, LANGOUW, LANGOUW.2002). O total da população referente ao Censo 2010 foi de 517.872, ficando abaixo do previsto para 2009.

O município possui 81 regiões urbanas distribuídas em 7 regiões administrativas urbanas (Norte, Sul, Leste, Oeste, Nordeste, Sudeste e Centro) e ainda uma região rural denominada “Região Administrativa do Campo”. A área urbana, de acordo com dados da Secretaria de Atenção Básica da PJJ - Planilha de Regionalização da Rede Assistência - 2009 - possui 42 áreas cobertas por UAPS (30 com ESF; 10 com modelo tradicional e 02 com PACS), totalizando uma população de 339.166 habitantes e 12 áreas descobertas com população de 103.256 habitantes (Censo, 2000), enquanto que a região administrativa do campo conta com 15 UAPS (09 com ESF e 06 com modelo tradicional-MT). Os mapas 1 e 2 mostram as áreas descobertas e cobertas com as respectivas regiões administrativas urbanas.

---

<sup>27</sup> IBGE Cidades. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

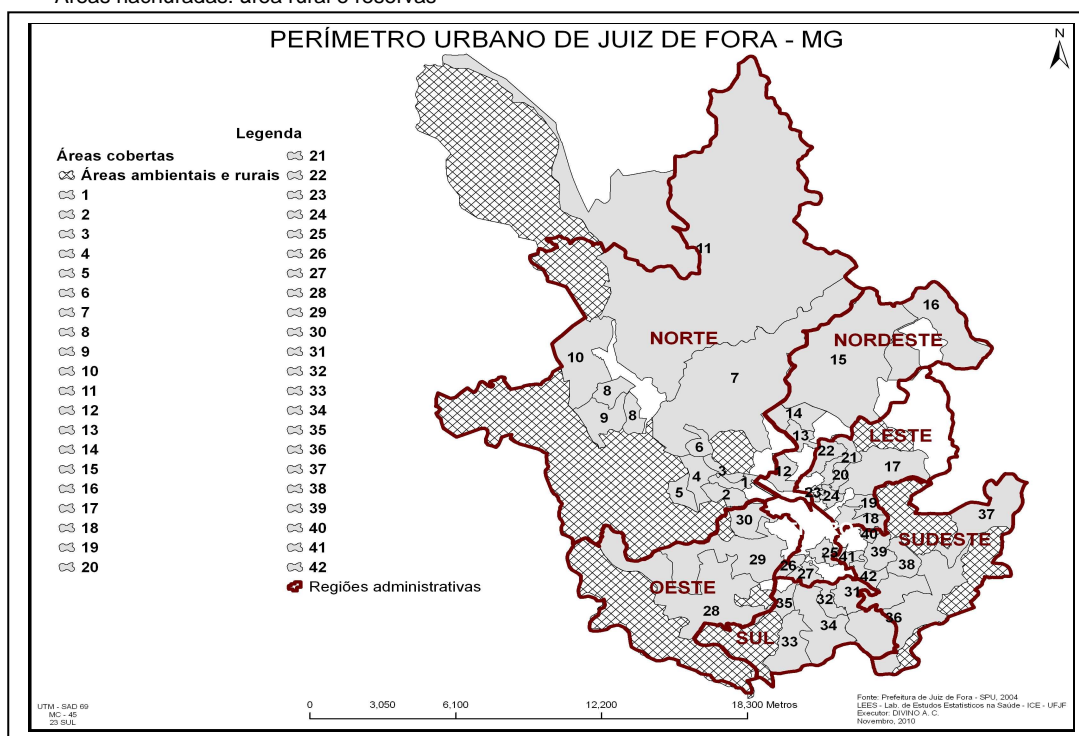


Mapa 1 - Áreas Descobertas e Regiões Administrativas de Juiz de Fora (MG)

Fonte: LEES - Laboratório de Estudos Estatísticos na Saúde/UFJF

Utilização da base cartográfica da PJF

Áreas hachuradas: área rural e reservas



Mapa 2 - Áreas Cobertas e Regiões Administrativas de Juiz de Fora (MG)

Fonte: LEES - Laboratório de Estudos Estatísticos na Saúde/UFJF

Utilização da base cartográfica da PJF

Áreas hachuradas: área rural e reservas

#### 4.1 Modelo teórico proposto

Segundo Silva e Formigli (1994), o primeiro problema – que perdura até hoje – a ser enfrentado por pesquisadores que pretendem fazer estudos avaliativos de serviços e programas de saúde diz respeito à grande diversidade dos enfoques teóricos no que se refere às abordagens pertinentes como, também, aos seus atributos e componentes. Partindo do princípio de que as opções técnicas são também opções teóricas, a multiplicidade de formas para definir abordagens, dimensões, atributos são tantas quantos forem os olhares dos autores, tendo como base os seus contextos (HARTZ; SILVA, 1989). Daí a necessidade da escolha de uma referência.

Considerando-se a fragilidade metodológica e conceitual da avaliação da Atenção Primária, mas na tentativa de conhecer melhor as condições pelas quais as internações hospitalares deveriam ser evitadas, caso os serviços de atenção básica fossem efetivos e acessíveis, foi proposto um olhar para os efeitos contextuais e individuais dos pacientes internados nas ICSSA.

Para o desenvolvimento do presente estudo foram consideradas como variáveis explicativas aquelas relativas à estrutura, produção (disponíveis nas bases secundárias) e modelos assistenciais das UAPS da região urbana do município, as variáveis referentes ao contexto socioeconômico e ambiental das áreas estudadas, além das variáveis individuais do paciente internado. As Internações por CSAA que fazem parte do SIH/AIH, no ano de 2008, foram consideradas como desfecho do modelo. Dessa forma, a partir do desfecho, pretende-se observar o reflexo indireto dos cuidados primários conforme o conceito desenvolvido por John Billings, na década de 1990.

Os modelos teóricos tratam de uma hierarquia teórica construída (não confundir com hierarquia de dados, que são tratados estatisticamente pelos modelos multiníveis), com uma hipotética rede de “causalidade”, servindo para orientar a análise e interpretação dos resultados. Esse conceito, aliado às referidas variáveis de desfecho, variáveis contextuais e individuais fundamentadas no referencial teórico apresentado, serviu como forma de subsídio para elaboração de um “possível” modelo teórico.

É esclarecedor lançar mão da Figura 2 para o entendimento do conceito do “possível” modelo teórico:

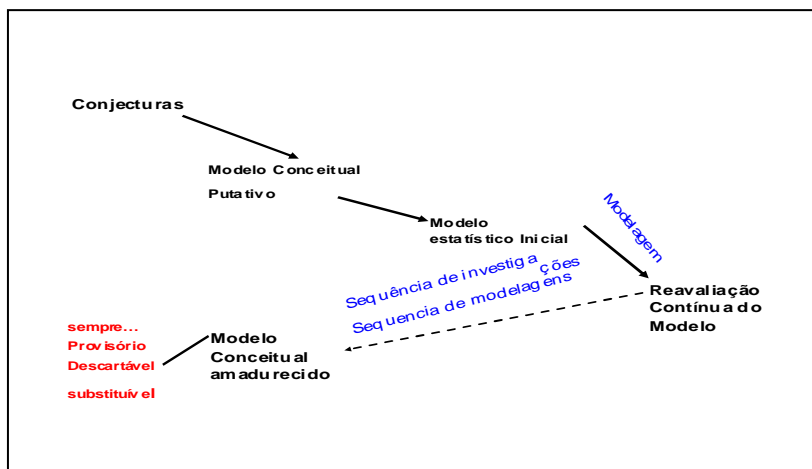


Figura 2 - Modelo teórico

Fonte: Adaptação do Material didático  
Prof. Michael E. Reichenheim. IMS/UERJ

O modelo teórico, conforme Figura 2, parte de conjecturas, referências, informações de especialistas, chegando-se a um modelo denominado putativo<sup>28</sup>, que fundamenta a proposta de um modelo estatístico inicial. Daí, reavaliando continuamente esse modelo inicial com outras informações e modelagens contínuas, ou seja, num processo dinâmico sempre em busca de uma qualidade contínua, pode-se chegar a um modelo conceitual amadurecido, mas não perdendo de vista que esse modelo poderá ser sempre provisório, descartável e substituível.

Um dos pontos-chave do modelo teórico é a organização de ideias por meio de uma estrutura conceitual, o que necessita de um bom entendimento dos objetivos delineados e facilita os procedimentos para análises posteriores.

O modelo teórico proposto no presente trabalho é apresentado na Figura 3.

<sup>28</sup> Putativo é tudo aquilo que tem aparência ou se supõe verdadeiro, embora na realidade possa não ser.

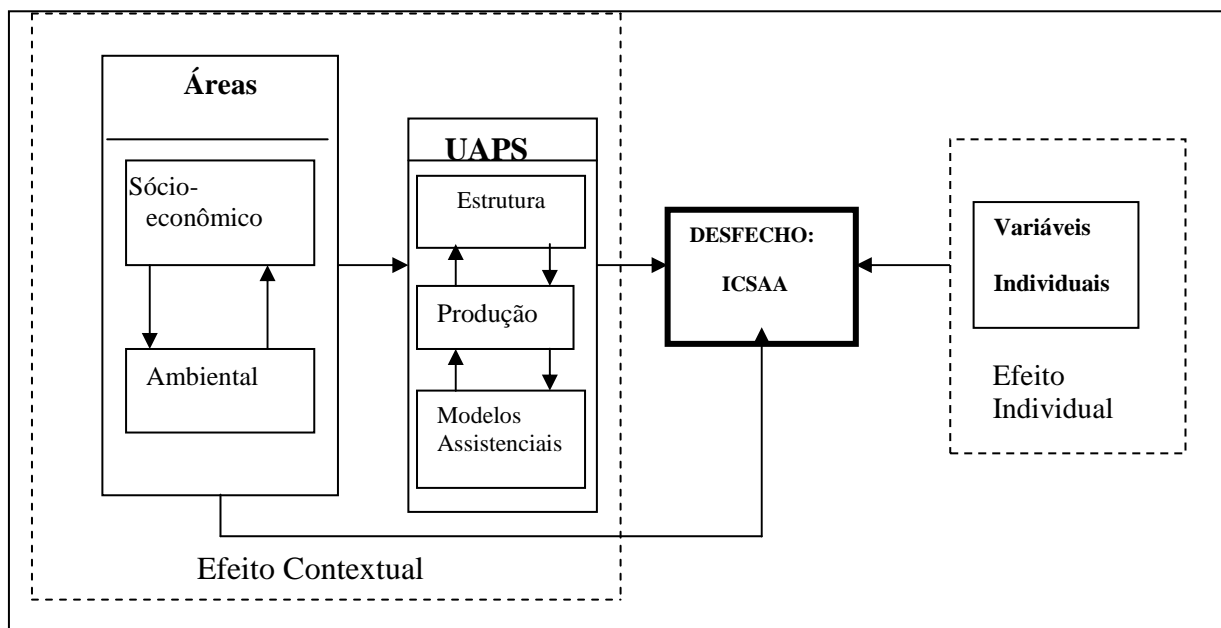


Figura 3 - Modelo teórico proposto  
 Fonte: Elaboração própria

O modelo envolve variáveis que podem ser distribuídas nos níveis individual e contextual. A tentativa da proposição de um modelo teórico (com estruturas sociais e ambientais das áreas analisadas, condições de estrutura e produção das UAPS, incluindo os tipos de modelos assistenciais contemplados na Atenção Primária), procura estabelecer, também, um denominador comum sobre o enfoque contextual das Interações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial de acordo com a literatura.

As variáveis socioeconômicas e ambientais, de acordo com o modelo proposto, podem ter efeitos diretamente ou indiretamente nos desfechos, esses últimos funcionando como efeitos mediados pelas variáveis relativas às UAPS. Essas podem ter efeitos diretos no desfecho, como, também, as variáveis “sexo” e “idade” relativas ao nível individual, disponíveis na base de dados SIH. As variáveis referentes às UAPS (estrutura, produção e tipos de modelos assistenciais) e as variáveis socioeconômicas e ambientais referentes às áreas de abrangência das UAPS e áreas descobertas (sem UAPS) podem funcionar como fatores de confusão nos respectivos níveis hierárquicos do modelo teórico.



## 4.2 Análise dos dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH)-2008

O presente trabalho utilizou a base de dados SIH-AIH referente à cidade de Juiz de Fora (MG) no ano de 2008, com 74.098 registros. Na fase de análise da qualidade dos campos relativos aos endereços (rua, número/complemento, bairro e CEP) do SIH-AIH, foram codificadas situações como: “OK”, “PERDA”, “EXCLUSÃO” e “REVER”. Ressalta-se a importância da verificação da qualidade dos campos referentes ao “endereço”, devido à necessidade do georreferenciamento do paciente ao seu local de residência. Os registros que receberam o código “OK” foram aqueles cujos endereços estavam corretos ou puderam ser resgatados com o auxílio dos sites dos Correios ([www.correios.gov.br](http://www.correios.gov.br)) e do Portal ACESSA (<<http://www.acessa.com/ufmapas/>>). O código “PERDA” determinou endereços que foram impossíveis de ser resgatados a partir do bairro, rua e CEP. A maioria dos registros codificados dessa maneira se deve ao fato da variável “bairro” aparecer como *missing* e os respectivos endereços não puderam ser resgatados via variáveis “rua” e “cep”. O código “REVER” identificou os endereços que ficaram com mais de uma opção para a correção do Bairro e/ou rua e/ou CEP, necessitando retornar aos prontuários ou ao local. A “EXCLUSÃO” de registros foi realizada conforme descrito abaixo.

Inicialmente, foram excluídos os registros que não apresentaram “CEP” dentro dos limites da cidade de Juiz de Fora totalizando **18.284 (24,67%)**, uma vez que a população de interesse era a de pacientes residentes no município. Ressalta-se que o município é considerado polo da Zona da Mata no que se refere à saúde, fato esse que explica o alto percentual de exclusão. Também foram retirados 4.571(6,17%) referentes às internações por partos (normal e cesáreo) as quais são tidas como um desfecho natural da gestação afetando uma parte da população feminina e não representa uma patologia (ALFRADIQUE, 2009); 118 (0,15%) registros da região sanitária de campo referente à área rural. Quanto aos registros repetidos, foram excluídos 2.823 (3,80%), aqueles que apresentaram as mesmas datas de admissão e saída (glosa de AIH); 7.226 (9,75%) registros repetidos de internações dentro de um mesmo período contínuo e com o mesmo diagnóstico principal, com o objetivo de se obter uma aproximação efetiva do número de internações com aquele diagnóstico. É necessário observar que múltiplas

internações por um mesmo agravo podem levar a uma superestimativa da magnitude do problema de saúde, ou seja, levando a uma contagem cumulativa da internação de um mesmo paciente, pela mesma causa, durante o período analisado<sup>29</sup>. Durante o mesmo período contínuo de internação do paciente se os diagnósticos foram alterados esses registros foram considerados, uma vez que esse é o foco principal do estudo. Dessa forma, restaram 41.076 registros. É necessário ressaltar que a base de dados o SIH foi avaliada, por cerca de 10 meses, com o objetivo de melhorar a qualidade da variável “endereço dos pacientes” (rua, número, complemento, bairro e CEP) e identificar as internações múltiplas.

A **Tabela 2** mostra o resultado dessa avaliação, sendo que 92,1% apresentaram código “OK”, dos quais 36,8% foram recuperados, ou seja, somente 55,3% dos registros estavam originalmente corretos, havendo uma perda de 7,9%. Dos 41.076 registros que foram considerados “OK” (92,10%: OK\* + RESGATADOS), 63,70% da variável “bairro”, 61,5% da variável CEP e 59,79% da variável “rua” estavam digitados de uma maneira correta.

Tabela 2 - Resultados da análise do banco de dados SIH-AIH - JF/MG (2008)

<i>Registros</i>	<i>Frequência</i>	<i>Frequência %</i>	<b>Frequências Acumuladas %</b>
OK*	22.726	55,30	55,30
Resgatados	15.103	36,80	92,10
Perda	1.802	4,40	96,50
Rever	1.445	3,50	100,00
<b>TOTAL</b>	41.076	100,00	

Fonte: Elaboração própria com dados do SIH-AIH

Além dessas perdas que totalizaram 3.247 registros (7,9%), também não foram considerados outros 1.038 (2,5%) devido à impossibilidade de georreferenciar os endereços com base na malha digital utilizada. As perdas referentes ao georreferenciamento dos endereços dos pacientes segundo setores censitários são, geralmente, mais altas que as encontradas aqui, como, por exemplo, pode ser visto

<sup>29</sup> RIPSAs - Rede Interagencial de Informações para saúde. Comentários sobre Indicadores de Morbidade e fatores de Risco até 2006. Disponível em [http://tabnet.datsus.gov.br/cgi/ibd2008/com\\_D13.pdf](http://tabnet.datsus.gov.br/cgi/ibd2008/com_D13.pdf). Acesso em 20 out. 2010.

em Minuci et al. (2009), com uma perda de 5,7%, representando mais do dobro da encontrada no presente trabalho. Isso leva a considerar a importância da análise dos endereços “a priori”, resultando em uma alta porcentagem de endereços resgatados, aumentando, assim, a população de estudo adotada e conseqüentemente levando, também, a uma maior facilidade no georreferenciamento, quando for o caso.

É necessário ressaltar que, após análises feitas em relação a essas perdas relatadas, não houve modificação do padrão da distribuição dos dados, em relação às variáveis individuais, obtidas diretamente do SIH-AIH como sexo, idade e, também, em relação às internações sensíveis e não sensíveis por CSAA classificadas a partir dos diagnósticos principais.

Dessa forma, restaram 36.791 registros que constituíram a população de estudo para o cálculo das taxas do presente trabalho.

#### 4.3 As variáveis utilizadas para análise dos dados

- Variáveis do **Sistema de Internação Hospitalar - SIH** relativas ao paciente:

- **Identificação do paciente:** nome do paciente, nome do responsável, idade, sexo, número de diárias, data de nascimento, endereço (rua, número, bairro, CEP);
- **Internação:** data de admissão, data de saída, hospital, procedimento de internação, diagnósticos principais e secundários, número de diárias, número do prontuário, número da AIH. As variáveis “Idade”, “Sexo” e “Número de diárias” foram consideradas do nível individual conforme consta no modelo teórico.

- Variáveis do **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES)** relativas à estrutura das UAPS

O CNES visa à disponibilização dos dados sobre as atuais condições de estrutura de funcionamento dos diversos estabelecimentos de saúde nas esferas federal, estadual e municipal. Assim, esse cadastro foi utilizado no presente estudo, com o objetivo de se obter as variáveis de estrutura das Unidades de Atenção Primária à Saúde que, aqui, serão contempladas como estabelecimentos de saúde.

As variáveis selecionadas no CNES foram: número de médicos/horas trabalhadas semanalmente; número de enfermeiros/horas trabalhadas semanalmente; número de auxiliares e técnicos de enfermagem/horas trabalhadas semanalmente; número de assistentes sociais/horas trabalhadas semanalmente; número de agentes comunitários/horas trabalhadas semanalmente e número total de recursos humanos/horas trabalhadas semanalmente. Foram calculadas taxas relativas a 1000 habitantes por área de abrangência das UAPS.

• Variáveis do **SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBULATORIAIS** relativas a produção das UAPS:

Como as principais variáveis do SIA/SUS são a identificação e caracterização da unidade prestadora de serviços ambulatoriais e respectivas produções realizadas, os dados do referido sistema foram utilizados no presente trabalho na tentativa de responder a questão sobre as variáveis de produção das UAPS (disponibilizadas no SIA para todas as UAPS urbanas), no que se refere aos procedimentos realizados pelos profissionais médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, para as quais foram calculadas taxas (concentrações) de cada procedimento em relação a 100 habitantes por área de abrangência das UAPS. São elas: “consultas de médico e enfermeiro”; “visita domiciliar de médico e enfermeiro”; “visita domiciliar de Agente Comunitário de Saúde”; “procedimento individual de médico, enfermeiro e técnico de enfermagem”.

As variáveis de produção foram, assim, discriminadas:

ENFERMEIRO:

- Consultas: abordagem cognitiva comportamental do fumante; adesão à assistência pré-natal – Incentivo PHPN (Programa de Humanização no Pré-Natal); coleta de material para exame

citopatológico de colo uterino; conclusão da assistência pré-natal – Incentivo; consulta ao paciente curado de tuberculose; consulta com identificação de casos novos de tuberculose; consulta de profissionais de nível superior na atenção básica; consulta para acompanhamento e desenvolvimento; consulta para avaliação clínica de fumante; consulta pré-natal; consulta puerperal; curativo grau I com e sem debridamento.

- Procedimentos Individuais: Administração de medicamentos na atenção básica por paciente; aferição de pressão arterial; glicemia capilar; inalação/nebulização; retirada de pontos de cirurgias básicas por paciente; terapia de reidratação oral.
- Visitas domiciliares: assistência domiciliar por equipe multiprofissional na atenção básica; consulta/atendimento domiciliar na atenção básica; visita domiciliar/institucional em reabilitação.

#### MÉDICO:

- Consultas: abordagem cognitiva comportamental do fumante; adesão à assistência pré-natal – Incentivo PHPN (Programa de Humanização no Pré-Natal); atendimento clínico para indicação, fornecimento e inserção; atendimento em atenção básica com e sem remoção; coleta de material para exame citopatológico de colo uterino; Conclusão da assistência pré-natal – Incentivo; consulta ao paciente curado de tuberculose; consulta com identificação de casos novos de tuberculose; consulta médica na atenção básica; consulta para acompanhamento e desenvolvimento; consulta para avaliação clínica de fumante; consulta pré-natal; consulta puerperal.
- Procedimentos individuais: dilatação de colo de útero; drenagem de abscesso; eletrocardiograma; excisão de lesão e/ou sutura de ferimento da pele anexos e mucosa; incisão e drenagem de abscesso; remoção de cerúmen de conduto auditivo externo uni/bilateral.

- Visitas domiciliares: Consulta/ atendimento domiciliar na atenção básica.

#### TÉCNICO / AUXILIAR DE ENFERMAGEM:

- Procedimentos individuais: administração de medicamentos na atenção básica por paciente; aferição de pressão arterial; coleta de material para exame laboratorial; glicemia capilar; inalação/nebulização; retirada de pontos de cirurgias básicas por paciente; terapia de reidratação oral; curativo grau I com e sem debridamento; drenagem de abscesso; retirada de pontos de cirurgias básicas.

#### AGENTE COMUNITÁRIO DE SAÚDE (ACS)

- Visitas domiciliares: visitas domiciliares por profissional de nível médio (ACS).

Os serviços de prevenção primária, tais como “atividades educacionais em grupo” e “vigilância sanitária”, não foram considerados uma vez que tais atividades não são registradas de uma forma sistemática por todas as UAPS, implicando, assim, em informações não fidedignas.

• Variáveis do **SISTEMA DE INFORMAÇÕES DO IBGE (IBGE, 2000)** relativas ao contexto socioeconômico/ambiental das áreas de abrangência/influência.

As informações sobre as variáveis socioeconômicas e ambientais foram obtidas utilizando o sistema de informações do IBGE - Censo 2000 ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)), relacionando-se as áreas cobertas e descobertas com os setores censitários. Esse relacionamento faz parte da base de dados geográficos do Laboratório de Estudos Estatísticos na Saúde (LEES) do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Juiz de Fora.

A partir dos dados do Censo foram construídos os indicadores que compõem o Índice de Desenvolvimento Social (IDS), inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado pela ONU, que serve de base para outros índices compostos (INSTITUTO..., 2008). Para o IDS, são utilizados 10 indicadores que cobrem quatro grandes dimensões de análise. São elas:

➤ Dimensão: Acesso a saneamento básico

- Porcentagem de domicílios com serviço de abastecimento de água adequada (canalização interna e ligados à rede geral);
- Porcentagem de domicílios com serviço adequado de esgoto (ligados à rede geral);
- Porcentagem de domicílios com serviço adequado de coleta de lixo (coleta direta ou indireta de lixo).

➤ Dimensão: Qualidade habitacional

- Número médio de banheiros por pessoa.

➤ Dimensão: Grau de escolaridade

- Porcentagem de analfabetismo em maiores de 15 anos;
- Porcentagem de chefes de domicílio com menos de quatro anos de estudo;
- Porcentagem dos chefes de domicílio com 15 anos ou mais de estudo.

➤ Dimensão: Disponibilidade de renda

- Rendimento médio dos chefes de domicílio em salários-mínimos;
- Porcentagem dos chefes de domicílio com renda até dois salários mínimos;
- Porcentagem dos chefes de domicílio com renda igual ou superior a 10 salários-mínimos.

O índice consiste na média aritmética desses dez indicadores normalizados para se ter o mesmo intervalo de variação numa escala de 0 (menor valor) a 1 (maior valor). A normalização é feita da seguinte maneira:

$$VN_{ij} = 1 - (MV_i - V_{ij}) / (MV_i - mV_i), \text{ sendo que:}$$

$VN_{ij}$ : Valor normalizado (escala 0 a 1) do indicador  $i$  no local  $j$ ;

$MV_i$ : Maior valor obtido do indicador  $i$  entre todos os recortes geográficos pesquisados;

$V_{ij}$ : Valor obtido do indicador  $i$  no local  $j$ ; Menor valor obtido do indicador  $i$  entre todos os recortes geográficos pesquisados;

$mV_i$ : Menor valor obtido do indicador  $i$  entre todos os recortes geográficos pesquisados.

Assim, a média aritmética obtida por meio dos 10 referidos indicadores normalizados definidos em cada área (coberta e descoberta), cujo resultado assume valores entre 0 e 1, corresponde ao IDS da área.

#### • Modelos assistenciais

Os modelos assistenciais (ESF, Modelo Tradicional, PACS) implantados em cada UAPS e nenhum modelo referente às áreas descobertas foram determinados segundo a Planilha de Regionalização da PJF - 2009 (Anexo 2)

#### • Áreas cobertas e descobertas

Pela Planilha de Regionalização da Secretaria da PJF-2009, são 12 as áreas descobertas em Juiz de Fora. Duas dessas áreas (Condomínio Santa Felicidade e Condomínio Vivendas da Serra) foram agregadas às áreas descobertas próximas por não fazerem parte da base cartográfica e, também, pelo fato de o SIH-AIH-2008 não apresentar registros de internações nessas referidas áreas. Assim, foram consideradas 10 áreas descobertas e 42 cobertas para o desenvolvimento do presente estudo.



- **O indicador utilizado como desfecho**

As Internações por Condições Sensíveis e não Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA) foram consideradas como desfecho, segundo o modelo teórico. Foi desenvolvido um programa utilizando-se a sintaxe do SPSS (Statistical Package for Social Sciences, v. 13) para a identificação dessas internações a partir dos diagnósticos principais disponíveis no SIH/AIH considerando a lista nacional adotada no presente trabalho.

- **Lista de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária**

A lista adotada para determinação dos diagnósticos de doenças sensíveis à Atenção Primária, no presente estudo denominada Atenção Ambulatorial, é referente à Portaria n.º 221, de 17 de abril de 2008 - Secretaria de Atenção à Saúde/MS. A lista é composta por 120 categorias de CID-10 com 3 dígitos e 15 subcategorias com 4 dígitos, agrupadas em função de 20 grupos de diagnósticos de acordo com as possibilidades de intervenção. A lista completa é apresentada no Anexo 1.

#### 4.4 Análise estatística

- **Modelos Multiníveis**

Uma das preocupações existentes quando se utiliza o SIH é que o registro da AIH tem a internação como unidade de análise do sistema, e não o indivíduo. Para analisar os dados segundo um estudo multinível, foi proposto o desfecho “paciente internado por Condições Sensíveis e Não Sensíveis à Atenção Ambulatorial”, tendo em vista o pressuposto de independência das observações inerentes à modelagem multinível. Dessa forma, considerando, inicialmente 55.185 registros de internação e, posteriormente, 46.013 já computadas as perdas relativas aos endereços não identificados, como também, aquelas perdas referentes à impossibilidade de georreferenciamento. Após rastreamento desses registros utilizando-se datas de admissão e alta dos pacientes, foi adotado o critério de considerar a “primeira

internação” de cada paciente, eliminando, assim, as “reinternações” do período analisado, o que implica, para a utilização da análise multinível, em uma população de estudo de 26.155 pacientes internados. Essa variável de 1.º nível categorizada como paciente internado por condições sensíveis ou não sensíveis à atenção ambulatorial foi classificada segundo o diagnóstico principal da internação com vistas à lista adotada.

A proposta foi a de utilizar o Modelo Multinível logístico de intercepto aleatório, para tentar explicar a existência ou não dos efeitos das características das UAPS e das condições socioeconômicas das áreas cobertas e descobertas nas quais residem os pacientes (variáveis de 2.º nível), nas ocorrências de pacientes internados CSAA, considerando as suas variáveis individuais (variável do 1.º nível). Isso envolve a observação de dados em níveis diferentes e o Modelo Multinível é capaz de detectar as interações entre a unidade individual e o grupo ao qual ela pertence, uma vez que a mensuração da variável dependente é feita no nível menor e as mensurações das variáveis explicativas são discriminadas nos seus respectivos níveis.

O modelo logístico multinível utilizado pode ser resumido da seguinte forma:

$$\log \left( \frac{\pi_{ij}}{1 - \pi_{ij}} \right) = \beta_{oj} + \sum_k \beta_k X_{kij} \quad (4.4.1)$$

onde:

- $\pi_{ij}$  é o valor esperado do desfecho do i-ésimo indivíduo do j-ésimo grupo;
- $(\beta_{oj} + \sum_k \beta_k X_{kij})$  é o preditor linear ( $\eta$ ).
- $\beta_{oj}$ : intercepto aleatório;  $\beta_k$ : k coeficientes fixos das  $X_{kij}$ , que são as k variáveis do nível 1 pertencente ao grupo j;
- $\left( \frac{\pi_{ij}}{1 - \pi_{ij}} \right)$  é a função de ligação entre o Valor esperado do desfecho e o preditor  $\eta$ .

No caso, o desfecho  $y_{ij}$  é binário, ( $y_{ij} = 1$ , quando o indivíduo i residente na área de abrangência da UAPS / área descoberta j foi internado por CSAA e  $y_{ij} = 0$ , quando

foi internado por condições não sensíveis), portanto segue uma distribuição de Bernoulli (caso particular da Binomial), com valor esperado  $\pi_{ij}$ . Como pode ser observado na equação (1), o intercepto  $\beta_{oj}$  é aleatório e pode ser escrito segundo uma equação de regressão que vai especificar o modelo do nível 2, da seguinte forma:

$$\beta_{oj} = \gamma_{00} + \sum_c \lambda_c W_{cj} + u_{oj} \quad (4.4.2),$$

onde  $\gamma_{00}$  é o parâmetro fixo denominado intercepto global;  $\{W_c\}$  o conjunto das variáveis contextuais definidas com seus respectivos coeficientes  $\lambda_c$  (efeitos fixos) e  $u_{oj}$  considerado o efeito aleatório associado às áreas.

De acordo com os objetivos específicos delineados para o presente estudo, a investigação dos efeitos das variáveis explicativas de primeiro e segundo níveis, no desfecho analisado, seguirá a seguinte estratégia no que se refere à geração dos Modelos Multiníveis:

- Nas áreas cobertas e descobertas:
  - i. Investigar os efeitos das variáveis individuais “sexo”, “idade” e “número de diárias;
  - ii. Investigar os efeitos das variáveis socioeconômicas;
  - iii. Investigar os efeitos dos modelos assistenciais implantados;
  - iv. Investigar os efeitos das áreas descobertas tendo como referência as áreas cobertas;
  - v. Investigar os efeitos com todas as variáveis significativas obtidas nos modelos anteriores podendo retornar algumas variáveis retiradas anteriormente.
  
- Nas áreas cobertas:
  - i. Investigar os efeitos das variáveis individuais “sexo”, “idade” e “número de diárias;
  - ii. Investigar os efeitos das variáveis socioeconômicas;

- iii. Investigar os efeitos dos modelos assistenciais implantados;
- v. Investigar os efeitos das variáveis de estrutura e produção das UAPS.
- vi. Investigar os efeitos com todas as variáveis significativas obtidas nos modelos anteriores podendo retornar algumas variáveis retiradas anteriormente.

O pacote utilizado para a modelagem foi MLwiN, versão 2.10.

### ● **Análise Espacial**

Para analisar estatisticamente as taxas de Internações por Condições Sensíveis e Não Sensíveis à Atenção Ambulatorial, partiu-se de um estudo ecológico transversal, com as informações organizadas e analisadas por meio de agregados espaciais, tendo como população de estudo 36.791 registros de internação. As unidades de análise, representadas por polígonos, foram 42 áreas urbanas de abrangência das UAPS (áreas cobertas) e 10 áreas urbanas descobertas, que apresentaram os seus indicadores socioeconômicos e ambientais com origem na agregação de setores censitários do Censo do IBGE, ano 2000. Quando as análises foram feitas somente em relação às áreas cobertas foram, também, consideradas as características relativas à estrutura, produção das UAPS. Foram calculadas as taxas de internação brutas, padronizadas por idade, tendo a população de Juiz de Fora como padrão e as taxas local e global suavizadas pelo método “Estimador Bayesiano Empírico”, na tentativa de garantir uma maior estabilidade estatística, suavizando as flutuações das taxas relativas às áreas menores. Essas taxas foram calculadas considerando a população do Censo de 2000.

A análise dos dados espaciais foi realizada por área, inicialmente, por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Dessa forma, foram identificadas as áreas de abrangência das UAPS e áreas descobertas. Essa identificação partiu da base cartográfica existente no laboratório LEES vinculado ao Departamento de Estatística da UFJF.

Na primeira fase da análise (Visualização), foram construídos mapas das taxas de internações por CSAA padronizadas (em relação à idade), para cada área identificada. As distribuições das taxas foram apresentadas segundo o método de

representação das quantidades por quartis de modo a garantir uma melhor divisão quantitativa dos dados. Na segunda etapa da análise espacial, verificou-se a existência ou não de padrões espaciais das taxas de internações das respectivas áreas.

A presença de autocorrelação espacial foi medida por meio da estatística global de Moran, que fornece apenas para todo o conjunto de dados a medida da associação espacial. Assim, foi calculado o Índice Local de Associação Espacial (LISA), avaliada com a estatística de Moran local, desenvolvida por Anselin (1995), derivada da estatística global de Moran baseando-se na matriz de vizinhança. Foram construídos, também, os gráficos de espalhamento de Moran e o Box-map baseados nos índices calculados.

É necessário ressaltar que as estatísticas de Moran são significativas para sugerir problemas de autocorrelação e má especificação dos modelos, mas contribui pouco para sugerir qual especificação que seria alternativa. Assim, para verificar a necessidade da utilização ou não de modelos de regressão espacial (SAR - Spatial AutoRegressive e CAR- Conditional AutoRegressive) e tomar essa decisão de uma forma sistemática, foi utilizado o fluxograma sugerido por Anselin (2005) conforme Figura 4, objetivando mostrar o processo de tomada de decisão para utilização de tais modelos, utilizando-se os testes estatísticos “Multiplicadores Lagrange – ML (em inglês: Lagrange Multiplier –LM)”.

Os testes estatísticos “Multiplicadores Lagrange – ML” utilizados para tomada decisão quanto à especificação dos modelos SAR ou CAR são os seguintes: ML - Erro (ML $\lambda$ ), ML - defasagem espacial (MLp), ML - Erro robusto (MLR $\lambda$ ) e ML - defasagem espacial robusto (MLRp).

O software Geoda, utilizado para realização dos testes, fornece os valores das estatísticas e as probabilidades de significância dos seguintes testes: Moran's test (error); Lagrange Multiplier (lag); Robust LM (lag); Lagrange Multiplier (error); Robust LM (error), para o diagnóstico de dependência espacial. Com esses resultados, basta seguir o fluxograma proposto por Anselin que levará à decisão de continuar com os resultados da regressão clássica ou de usar os modelos de regressão espacial.

Como pode ser visto na Figura 4, inicialmente verifica-se a significância dos dois testes: ML $\lambda$  e MLp. Dependendo das probabilidades de significância desses, os caminhos a seguir estão indicados no fluxograma. Nota-se que, se os dois testes

citados forem significativos, é necessário realizar os testes de  $MLR\lambda$  e  $MLR\rho$  para a tomada de decisão.

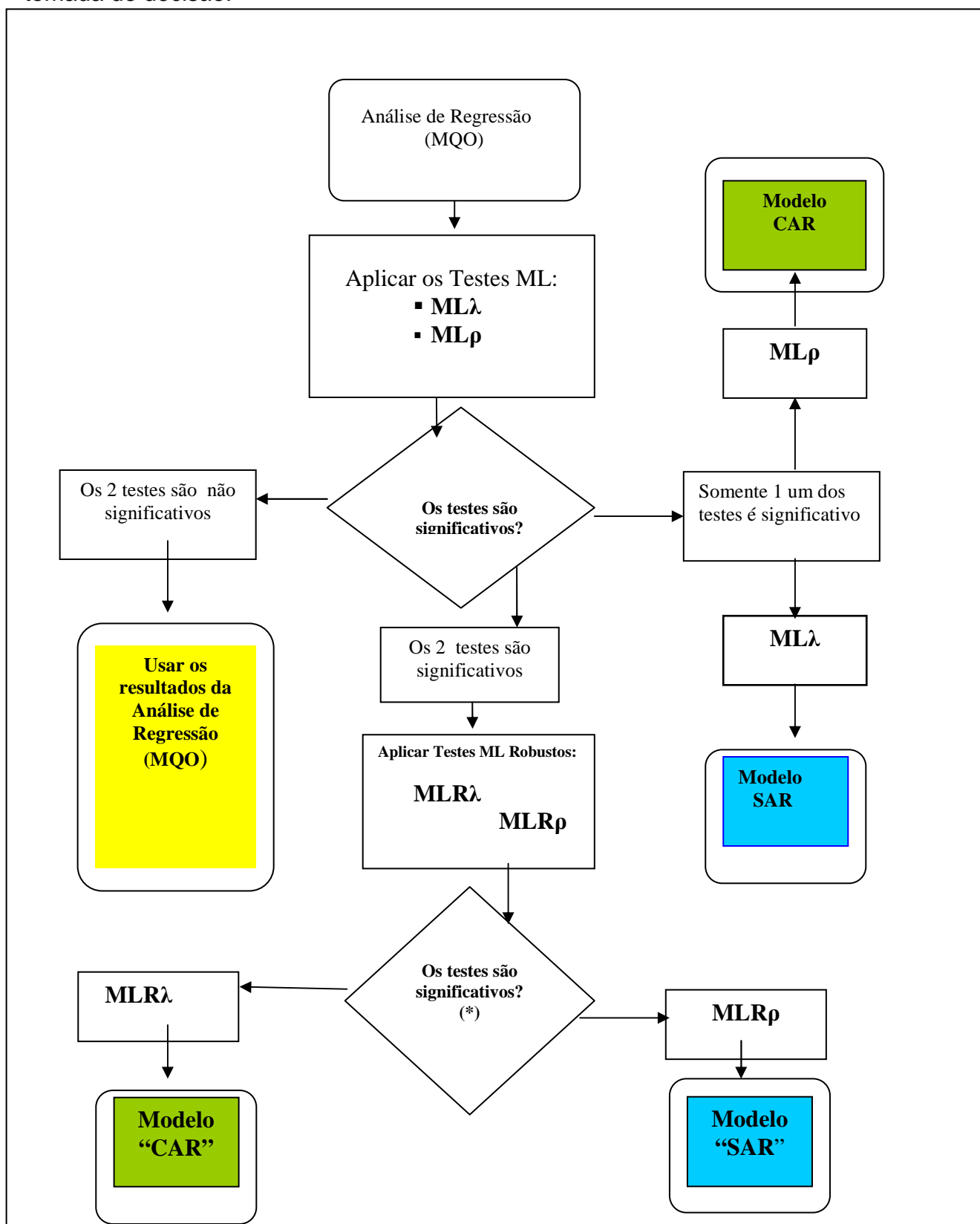


Figura 4 - Processo de Decisão para utilização da Regressão Espacial

Fonte: Anselin (2005, p.199, tradução nossa).

(\*): Caso necessário, decidir em função daquele teste que apresentar menor probabilidade de significância.

Os outros programas utilizados foram o SPSS v.13, Terra View v.3.1.4 (INPE) e ArcGIS 9. A base de dados individuais do SIH-AIH foi disponibilizada pela Secretaria de Saúde/Departamento de Vigilância Epidemiológica da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF). O presente estudo está vinculado ao Projeto “Uso integrado das bases de dados epidemiológicos para serem utilizados em pesquisa”, desenvolvido pelo NATES / UFJF e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Juiz de Fora (Parecer 220/2008. Protocolo CEP / UFJF: 1464.155.2008).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análise das Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA): um estudo ecológico

Analysis of Hospitalizations for Ambulatory Care Sensitive Conditions: An Ecological Study

Jane Azevedo da Silva<sup>I</sup>; Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora - JF/MG, Brasil

<sup>II</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, Brasil

#### RESUMO

**OBJETIVO:** Conhecer a distribuição espacial das taxas de internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA) na região urbana da cidade de Juiz de Fora (MG) e suas associações com as características das UAPS e condições socioeconômicas e ambientais das áreas estudadas.

**MÉTODOS:** Desenho ecológico, transversal, tendo as áreas cobertas (com UAPS) e descobertas (sem UAPS), como agregados espaciais. A população de estudo foi de 36.791 registros de internação do SIH-AIH/2008. As variáveis analisadas foram: taxas de internação por CSAA padronizadas por idade, características das UAPS (produção, estrutura e modelos assistenciais) e porcentagem dos domicílios com renda até dois salários-mínimos como variável econômica. Para análise dos dados foi utilizada a análise exploratória de dados espaciais – AEDE e análise de regressão.

**RESULTADOS:** A porcentagem de internações por CSAA, na área urbana de Juiz de Fora, em 2008, foi de 4,1%. A distribuição espacial das taxas padronizadas por idade apresentou padrão aleatório e os testes dos Multiplicadores de Lagrange não foram significativos indicando o modelo de regressão clássico (MQO) para explicar as taxas em função das variáveis contextuais. Para a análise conjunta das áreas cobertas e descobertas, foram fatores de risco: a variável econômica; as áreas descobertas, tendo como referência as áreas cobertas e região nordeste. Para as áreas cobertas, as variáveis de produção das UAPS, econômica e a região nordeste apresentaram como fator de risco para as taxas de internação por CSAA.

**CONCLUSÕES:** Mesmo conhecendo-se as limitações das Internações por CSAA como indicador genérico, esse representa um instrumento importante não só para os estudos do acesso/efetividade da atenção primária como, também, para estabelecer futuros cenários de demanda de internações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atenção Primária; CSAA; análise espacial.



## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Knowing the spatial distribution of the rates of hospitalization for Ambulatory Care Sensitive Conditions-ACSC, in the urban area of Juiz de Fora (MG) city, and their associations with the characteristics of UAPS and socio-economic and environmental conditions the areas studied.

**METHODS:** Ecological design, transverse, with the areas covered (with UAPS) and discovered (without USB) as spatial aggregation. The study population was 36,791 records of SIH-AIH/2008. The variables were analyzed: rates of hospitalization for ACSC standardized by age, characteristics of UAPS (production, structure and health care models) and percentage of households with incomes up to twice the minimum wage as economic variable. For data analysis we used the exploratory spatial data analysis - ESDA and regression analysis.

**RESULTS:** The percentage of admissions by ACSC in the urban area of Juiz de Fora, in 2008, was 4.1%. The spatial distribution the rates of hospitalization for these conditions standardized by age showed random pattern and tests of Lagrange multipliers were not significant indicating the classical regression model (OLS) to explain these rates. For the joint analysis of covered and uncovered areas were risk factors: the economic variable, the uncovered areas with reference to the covered areas and the Northeast. For areas covered variables economic, production from UAPS and Northeast were risk factors for admission rates for CSAA

**CONCLUSIONS:** Even knowing the limitations of Hospitalization for CSAA as a generic indicator, this represents an important tool not only for studies of access / effectiveness of primary care as well, to establish future demand scenarios hospitalizations.

**KEYWORDS:** Primary Health Care; ACSC; Multilevel Method

## INTRODUÇÃO

A Atenção Primária à Saúde (APS) é reconhecida como o nível fundamental e porta de entrada do Sistema de Atenção à Saúde, sendo o lugar adequado onde pode ser atendida e resolvida a maior parte dos problemas de saúde<sup>1</sup>. É vista pela OMS como a principal proposta de modelo assistencial<sup>2</sup>.

Essa importância da APS leva à necessidade de pesquisas avaliativas de ações e resultados da atenção primária para adequação e melhoria de políticas e planos de ação delineados em relação à mesma.

Investigações internacionais e nacionais são realizadas, nas quais indicadores relativos às atividades hospitalares estão sendo empregados com o objetivo de medir resultados como efetividade e acesso da APS<sup>3,4,5,6,7</sup>.

O indicador que se fundamenta nesse conceito, desenvolvido por John Billings, da Universidade de Nova York, na década de 1990, consiste nas condições pelas quais as internações hospitalares deveriam ser evitadas caso os serviços da APS fossem efetivos e acessíveis (*ACSC - Ambulatory Care Sensitive Conditions*). Isso é atribuído ao fato de que as Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (CSAA) passam a representar um conjunto de problemas relativos à saúde que poderiam ser evitados caso as atividades de prevenção de doenças, diagnósticos, tratamentos precoces de doenças agudas, controle e acompanhamento de doenças crônicas, fossem efetivas<sup>8</sup>.

Assim, o presente estudo busca conhecer a distribuição espacial das taxas de internações por CSAA nas áreas cobertas e descobertas urbanas da cidade de Juiz de Fora (MG) e suas associações com a estrutura, produção e modelos assistenciais adotados nas Unidades de Atenção Primária à saúde - UAPS, como também, com as condições socioeconômicas e ambientais das áreas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na área urbana da cidade de Juiz de Fora, município de gestão plena do sistema municipal, situado na mesorregião Zona da Mata do estado de Minas Gerais, que no ano 2000 possuía uma população de 456.796 habitantes (Censo, 2000) e em 2010 passou a ter 517.872 habitantes (Censo, 2010). A área urbana possui 42 UAPS (30 com Estratégia Saúde da Família - ESF; 10 com Modelo Tradicional-MT e 02 com Programa de Agentes Comunitários - PACS) denominadas no presente estudo de “áreas cobertas” (áreas de

abrangência das UAPS) e 12 “áreas descobertas (sem UAPS)” das quais foram consideradas somente 10 por estarem disponibilizadas na malha digital do Laboratório de Estudos Estatísticos na Saúde (LEES/UFJF). Assim, foram utilizadas 52 áreas distribuídas em 07 regiões administrativas.

Para analisar as taxas de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA) foi proposto um desenho ecológico, transversal, com informações organizadas e analisadas por meio de agregados espaciais, no caso, áreas cobertas e áreas descobertas, consistindo em uma análise de dados de área, segundo a classificação das grandes áreas da estatística espacial tendo em vista o tipo de dado analisado<sup>9</sup>. A população fonte considerada foi de 74.098 internações do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-AIH), ano 2008, disponibilizadas pela Secretaria de Saúde/Departamento de Vigilância Epidemiológica da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF). Foram excluídos 18.284 (24,67%) registros de internação que apresentaram CEP de outras cidades, 4.571 (6,17%) referentes às internações por partos (normal e cesáreo)<sup>10</sup> e 118 (0,15%) registros da área rural. Para se chegar aos registros repetidos e melhorar a qualidade da variável “endereço dos pacientes”, essa base de dados foi avaliada por cerca de 10 meses. Foram excluídos 2.823 (3,80%) registros de internações repetidos que apresentaram as mesmas datas de admissão e saída (glosa de AIH); 7.226 (9,75%) registros repetidos dentro de um mesmo período contínuo e com o mesmo diagnóstico principal, com o objetivo de se obter uma melhor aproximação do número de internações com aquele diagnóstico<sup>11</sup>. Durante o mesmo período contínuo de internação do paciente, se os diagnósticos foram alterados, esses registros foram considerados, uma vez que esse é o foco principal do estudo. Dessa forma, restaram 41.076 registros, dos quais houve uma perda de 3.247 (7,9%) que não puderam ser recuperados e de 1.038 (2,5%) devido à impossibilidade de georreferenciamento dos endereços na malha digital utilizada. Deve-se ressaltar que 36,8% dos endereços dos registros de internações foram recuperados enquanto que, até então, somente 55,3% estavam originalmente corretos. Foi considerado que, após análises realizadas em relação a essas perdas, não houve modificação do padrão da distribuição dos dados em relação às variáveis individuais, obtidas diretamente do SIH-AIH, como sexo, idade e, também, em relação às internações sensíveis e não sensíveis por CSAA. Assim, restaram 36.791 registros que constituíram a população de estudo do presente trabalho.

As faixas etárias consideradas foram de  $\leq 5$  anos, entre 5 e 65 anos e  $\geq 65$  anos, partindo-se do princípio que efeitos diferentes podem surgir nesses grupos etários, advindos da atenção primária<sup>12</sup>. As internações por CSAA foram identificadas baseando-se na lista do

Ministério da Saúde - SAS (2008) e analisadas para cada área utilizando-se as taxas brutas e padronizadas em relação à idade, segundo o método direto, tendo como padrão a população de Juiz de Fora. Foi calculado o estimador bayesiano empírico local<sup>13</sup> que suaviza a flutuação referente às pequenas áreas, estimando taxas corrigidas a partir dos valores observados, incluindo efeitos espaciais na utilização de vizinhos geográficos das áreas em questão. As análises das taxas foram realizadas em relação às seguintes variáveis contextuais: **a.** IDS - Índice de Desenvolvimento Social<sup>14</sup>, inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (ONU), que se fundamenta em 10 indicadores (Censo, 2000), cobrindo, assim, quatro dimensões de análise: *saneamento básico* (% de domicílios com abastecimento de água adequado, % de domicílios com serviço adequado de esgoto, % de domicílios com serviço adequado de coleta de lixo); *qualidade habitacional* (número médio de banheiros por pessoa); *grau de escolaridade* (% de analfabetismo em maiores de 15 anos, % de chefes de domicílio com menos de quatro anos de estudo; % de chefes de domicílio com 15 anos ou mais de estudo) e *disponibilidade de renda* (rendimento médio dos chefes de domicílio em salários mínimos - sm, % de domicílios com renda até 2 sm, % de domicílios com renda igual ou superior a 10 sm); **b.** modelos assistenciais implantados em cada UAPS (Estratégia Saúde da Família: M-ESF, Programa de Agentes Comunitários de Saúde: M-PACS), Modelo Tradicional: M-MT) e nenhum desses modelos ao considerar as áreas descobertas: M-DESC; **c.** indicadores relativos à estrutura das UAPS (Taxa do total de Recursos Humanos por 1000 habitantes: TXRHT) e à produção das UAPS (Taxa da produção total por 100 habitantes: TX\_TPRM: 1 =  $\geq$ média da produção ; 0 < média produção), obtidos, respectivamente, a partir do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2008) e do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA, 2008). A taxa de produção tem como numerador o somatório das consultas de médicos e enfermeiros, procedimentos de médicos, enfermeiros e auxiliares de enfermagem e visitas domiciliares de médicos, enfermeiros e agentes comunitários, conforme especificado no SIA; **d.** Regiões administrativas urbanas (Norte, Sul, Leste, Oeste, Sudeste, Nordeste e Centro), categorizadas em 1 = Região (i) e 0 = Outras; **d.** Variável referente às áreas cobertas e descobertas (AC\_DESC), categorizada em 1 = cobertas e 0 = descobertas.

O Programa de Agentes Comunitários da Saúde (PACS) em Juiz de Fora é considerado um modelo híbrido, com médicos alocados nas UAPS que não trabalham sob a ótica da ESF e os agentes comunitários e enfermeiros que trabalham sob a ótica do PACS. Assim, as duas UAPS que têm esse modelo implantado foram retiradas da análise, para

análise dos tipos de modelo assistencial, em função de uma melhor interpretação dos resultados.

As ferramentas estatísticas utilizadas se resumem na Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para identificação de padrões espaciais das taxas de internações por CSAA. A identificação da autocorrelação espacial para medir a estrutura de dependência nas áreas estudadas foi baseada a partir dos índices global e local de Moran e dos respectivos mapas. Quanto à verificação das associações entre o desfecho e variáveis explicativas, pensando em garantir a necessidade ou não do uso de modelos de regressão com componentes espaciais, foi observado o esquema proposto por Anselin<sup>15</sup>, que leva em consideração os testes “Multiplicadores de Lagrange - ML”:  $ML\rho$  (defasagem espacial),  $ML\lambda$  (erro espacial) e as versões robustas desses testes ( $MLR\rho$  e  $MLR\lambda$ ). Esse processo de decisão, a partir de um modelo de regressão linear clássica (Método de estimação dos Mínimos Quadrados Ordinários - MQO), leva a utilização ou não dos modelos com componentes espaciais: *Conditional Auto Regressive* (CAR) ou *Spatial Error Model* (SEM) e *Spatial Auto Regressive* (SAR). A sequência de passos para a tomada de decisão é a seguinte:

1. *Estimar os parâmetros do modelo de regressão linear (MQO);*
2. *Testar a hipótese nula da ausência de autocorrelação por meio das estatísticas  $ML\rho$  (defasagem espacial),  $ML\lambda$  (erro espacial);*
3. *Se ambos os testes são não significativos, então assumir os resultados do modelo de regressão linear, obtidos no Passo 1. Caso contrário, vá para o passo 4;*
4. *Tomada de decisão:*
  - 4.1 *Se somente o teste  $ML\rho$  (defasagem espacial) for significativo, usar o modelo de regressão espacial SAR;*
  - 4.2 *Se somente o teste  $ML\lambda$  (erro) for significativo, usar o modelo de regressão espacial CAR;*
  - 4.3 *Se ambos forem significativos, fazer novos testes com os multiplicadores de Lagrange Robustos ( $MLR\rho$  e  $MLR\lambda$ ) e vá para o Passo 5;*
5. *Se o teste  $MLR\rho$  for significativo, usar o modelo espacial SAR e se for o  $MLR\lambda$  usar o modelo CAR. Se for o caso, decidir por aquele que apresentar menor probabilidade de significância.*

Os programas utilizados foram: SPSS v.15, Terra View v. 3.3.1 (INPE), GeoDA v. 0.9.5-i, ArcGIS 9 e programa R versão 6.6.1 O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Juiz de Fora (Parecer 220/2008. Protocolo CEP/UFJF:1464.155.2008).

## RESULTADOS

### a. Iniciais

O número de ICSAA referente à área urbana da cidade de Juiz de Fora em 2008, considerando as exclusões referidas anteriormente, foi de 1.510 no total de 37.791 internações consideradas (4,1%), apresentando uma taxa de 34,13 por 10.000 habitantes. A média de diárias por paciente internado nessas condições foi de 7,66, sendo o número de diárias mais frequente igual a 4. As ICSAA foram distribuídas em 54,6% pacientes do sexo masculino e 45,4% do sexo feminino e quanto às faixas etárias utilizadas, as porcentagens de ICSAA foram maiores nas extremas (“até 5 anos”: 5,9%; “5 a 65 anos”: 3,3%; “maior que 65 anos”: 6,3%), o que corrobora as faixas etárias utilizadas. Houve, também, 362 ICSAA referentes às 18.284 internações de pacientes que apresentaram endereços com CEP de outros municípios de MG e estados.

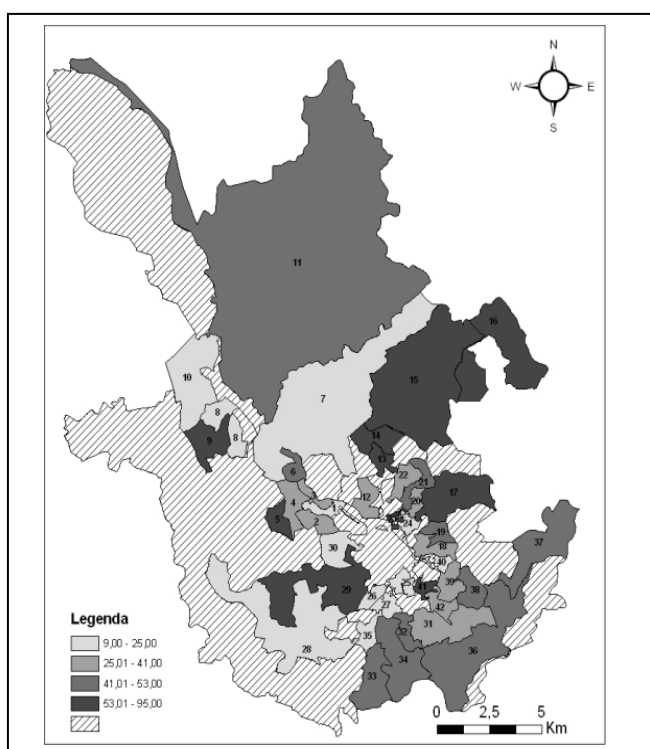
Além das taxas brutas e padronizadas das ICSAA por área, foram calculadas as taxas local e global suavizadas pelo método “Estimador Bayesiano Empírico”. Verificou-se que as médias dessas taxas foram semelhantes à média da taxa bruta ( $p=0,449$  e  $0,72$ , respectivamente), uma vez que as diferenças entre as populações das áreas analisadas não são grandes, não necessitando de correções diferenciadas, o que implica em fatores de correção  $w_i$  também, praticamente idênticos. Testes t de Student ( $\alpha=5\%$ ) foram realizados para comparações das taxas suavizadas locais e globais com as taxas brutas chegando-se à não rejeição da igualdade das respectivas médias ( $p=0,449$  e  $p=0,72$ , respectivamente). As médias das taxas padronizadas e brutas, também, foram testadas, rejeitando-se a hipótese de que as médias das referidas taxas sejam iguais ( $p<0,0001$ ). As taxas brutas e padronizadas por 10.000 habitantes variaram nos intervalos (7.197 – 134.89) e (9.04 – 126.28), com médias de 39.08 e 43.30, respectivamente. A taxa padronizada por 10.000 habitantes foi utilizada como desfecho para construção dos mapas e geração dos modelos.

Os indicadores que compõem o IDS, com exceção do indicador “número de banheiros por pessoa” [ $r = 0.154$  e  $p = 0.330$ ], foram todos correlacionados com o índice, cujos coeficientes de correlação variaram entre [-0.708 a 0.777], com probabilidades de significância entre [0.000 a 0.005]. Foi, também, calculada a matriz de correlação entre o desfecho e esses indicadores, indicando que todos aqueles que compõem as dimensões “saneamento básico” e “qualidade habitacional” e, ainda, o indicador “renda média dos chefes de domicílios” da dimensão “disponibilidade de renda” não foram correlacionados. Aqueles referentes às dimensões “grau de

escolaridade” e “disponibilidade de renda”, excetuando o já referido, foram correlacionados, apresentando coeficientes de correlação variando no intervalo [-0.549; 0.964].

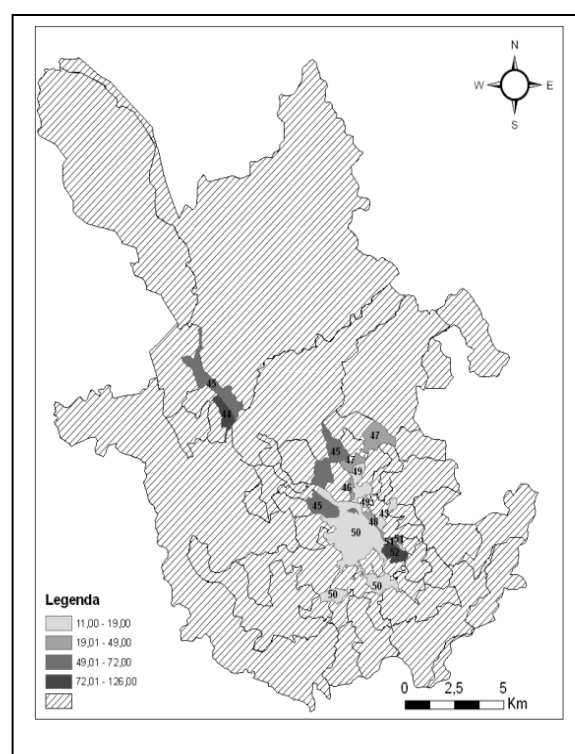
## b. Mapas

Partindo para a visualização da distribuição espacial das taxas padronizadas nas áreas Cobertas e Descobertas, etapa fundamental da análise espacial, as Figuras 1 e 2 mostram os mapas temáticos utilizando-se os quartis das taxas, de modo a garantir uma melhor divisão quantitativa dos dados. As figuras 3 e 4 mostram, respectivamente, o *Box-map*, que é uma boa alternativa do diagrama de espalhamento de Moran em forma de mapa, utilizando-se WZ (valor da média dos vizinhos padronizada) e Z (valores de desvios padronizados do atributo analisado, em relação à média), e o mapa de Moran, que mostra somente os objetos para os quais os valores de LISA (Local Indicators of Spacial Association) foram considerados significativos, classificados, conforme o diagrama de espalhamento, em quatro quadrantes. O nível de significância adotado foi de 5%



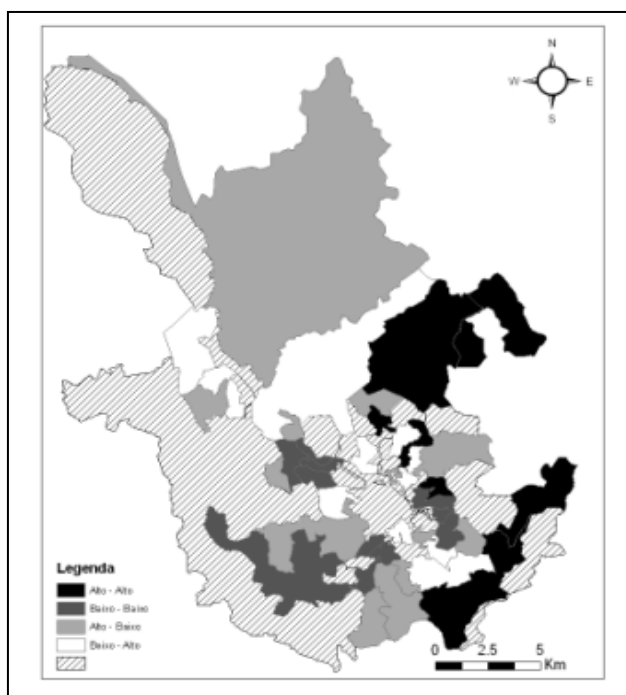
**Figura 1: Distribuição Espacial das Taxas Padronizadas (áreas cobertas)**

Fonte: Elaboração própria com dados do SIH/AIH  
Áreas hachuradas: áreas descobertas e reservas

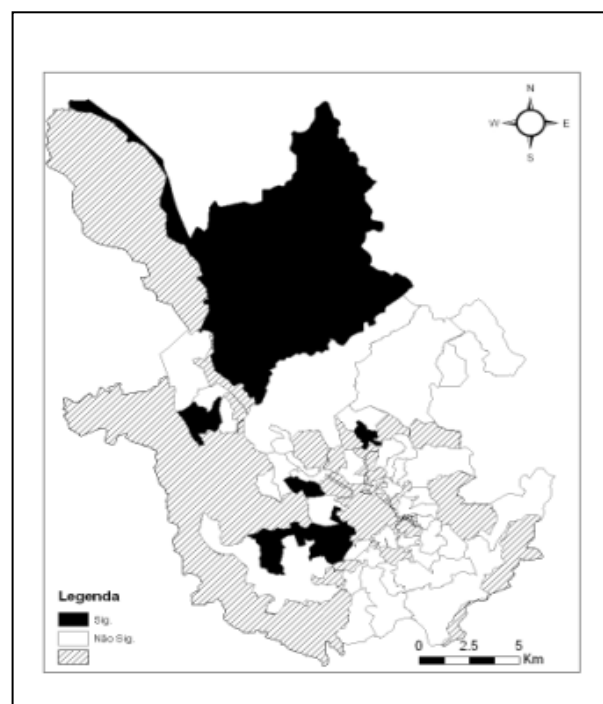


**Figura 2: Distribuição Espacial das Taxas Padronizadas (áreas descoberta)**

Fonte: Elaboração própria com dados do SIH/AIH  
Áreas hachuradas: áreas cobertas e reservas



**Figura 3: BOX- MAP - Áreas Cobertas**  
 Fonte: Elaboração própria com dados do SIH/AIH  
 Áreas hachuradas: áreas descobertas e reservas



**Figura 4: Mapa de Moran – Áreas Cobertas**  
 Fonte: Elaboração própria com dados do SIH/AIH  
 Áreas hachuradas: áreas descobertas e reservas

### c. Modelos de Regressão:

Para fundamentar esses resultados exploratórios, seguiu-se o esquema de Anselin<sup>15</sup>, que, por meio da sequência de passos, descrita na metodologia, a tomada de decisão sobre a necessidade ou não da utilização de modelos de regressão espaciais (SAR ou CAR) inicia-se com a observação dos resultados gerados por modelos de regressão linear clássicos. As áreas cobertas e descobertas (juntas) e áreas cobertas foram analisadas separadamente, constituindo-se duas abordagens de análise: Abordagem 1 e Abordagem 2, respectivamente. A matriz dos pesos espaciais escolhida foi do tipo *rook*.

A estratégia de modelagem seguiu os seguintes passos em relação à inclusão das variáveis explicativas:

Para Abordagem 1: 1.º - IDS; 2.º - Regiões administrativas; 3.º - variável “AREAC\_DESC”;

Para Abordagem 2: 1.º - IDS; 2.º - Regiões administrativas; 3.º - Modelos assistenciais; 4.º - Produção e estrutura das UAPS).

O QUADRO 1 mostra os resultados encontrados para os modelos finais de regressão linear utilizando-se as duas abordagens de análise.

Os modelos finais apresentados no Quadro 1, se basearam, inicialmente, nas variáveis que foram significativas nos modelos, considerando as sequências das variáveis descritas, mas, também, voltando posteriormente com aquelas que foram não significativas nas respectivas etapas.



	ÁREAS	
	Cobertas + Descobertas	Cobertas
Constante	25.75 (0.0013) ****	-
TXRHT		
TX-TPROM		14.46 (0,0015) ****
IDS		
POP_A15		
POP<2SM	91.39 (0.0001) ****	73.24 (P<0.00001)****
R-NORTE		
R-SUL		
R-LESTE		
R-OESTE		
R-SUDESTE		
R-NORDESTE	18.86 (0.0465) ***	28.77 (0.0001) ****
R-CENTRO		
M-ESF		
AREAC_DESC	-26.73 (0.0050) ****	
M-MT		
R <sup>2</sup> ajustado	0.2884	0.9113
P( teste F)	0.00019 ****	3.4E-22 ****
AIC	477.18	350.82
Critério de Schwarz	484.99	356.11
Condition Number	6.92	2.27
Breusch-Pagan	17.36 (0.005) ****	0.95 (0.81) *
Koenker-Basset	10.80 (0.012) **	1.01 (0.79) *
Jarque-Bera	8.05 (0.018) **	0.03 (0.98) *
<b>Testes para diagnóstico da dependência espacial</b>		
I-Moran (erro)	-1.26 (0.20) *	-1.58 (0.11) *
MLp (lag)	1.34 (0.24) *	0.002 (0.95) *
MLλ (erro)	2.07 (0.15) *	2.86 (0.09) *
MLRp (lag)	0.04 (0.84) *	0.78 (0.37) *
MLRλ (erro)	0.76 (0.38) *	3.64 (0.06) *

**QUADRO 1: Resultados do modelo de regressão linear (MQO) e diagnóstico de dependência espacial: Áreas Cobertas + Descobertas e Áreas Cobertas**

Fonte: Elaboração própria com dados SIH-AIH / CNES / SIA / IBGE. Software Geoda 0.9.5.i5-2004

( ) : probabilidades de significância dos parâmetros estimados

(\*) : Não significativo no nível de 5%; (\*\*): Não significativo no nível de 1%; (\*\*\*) Significativo no nível de 5%; (\*\*\*\*):Significativo no de 1%

## DISCUSSÃO

A porcentagem de internações por CSAA, na área urbana de Juiz de Fora, em 2008, foi de 4,1% em relação a um total de 36.791 registros de internações sem as repetições descritas, rastreadas a partir do SIH-AIH.

No Brasil essas internações do SUS, em 2006, com exclusão dos partos, foram da ordem de 2.794.444 em um total de 9.812.103, correspondendo a 28,5% do total de internações com uma taxa de 149,6 por 10.000 habitantes<sup>13</sup>. Em uma análise temporal, observou-se, em municípios de pequeno porte do estado de Minas Gerais, que no período de 1999 a 2007, houve uma redução progressiva e significativa das ICSAA, passando de 43% em 1999 para 29% em 2007<sup>16</sup>. Essas internações foram adotadas como um indicador na estratégia de avaliação da Atenção Primária pela Secretaria Municipal de Saúde de Curitiba (PR) e em um estudo sobre o panorama dessas internações no município, realizado por meio de uma análise exploratória das AIH, somaram 11,53% do total de internações disponibilizadas no sistema de informações<sup>17</sup>. É necessário ressaltar a dificuldade encontrada ao se fazer comparações desses resultados, tendo em vista a utilização de listas diferentes nos diversos estudos, nacionais e internacionais, como, também, o uso das AIH que não identificam as internações repetidas, uma vez que a eliminação dessas é feita somente por rastreamentos dos registros. Essas repetições levam a uma superestimação da magnitude do problema de saúde, acarretando uma contagem acumulativa da internação de um mesmo paciente, pela mesma causa, durante o período analisado. Considerando essas ponderações, observa-se que a porcentagem de ICSAA em Juiz de Fora apresenta um percentual, que pode parecer razoável, tendo em vista os referidos resultados nos níveis nacional e estadual.

Quanto aos percentuais relativos às faixas etárias, observou-se, no presente trabalho, uma porcentagem maior nas faixas etárias de “até 5 anos” (8,9%) e “maior que 65 anos” (6,3%). Existe uma concentração das CSAA nos extremos dessas faixas etárias, não perdendo de vista que as categorias das doenças preponderantes nas mesmas são diferenciadas. Em um estudo, utilizando-se modelos multiníveis logísticos, com essa mesma base de dados, tendo o paciente e as áreas analisadas como variáveis de primeiro e segundo níveis, respectivamente, observou-se que essas faixas foram fortemente significativas, como fator de risco para internações por CSAA, quando comparadas como variáveis *dummies* com a faixa “5 a 65 anos”, tida como referência<sup>18</sup>. Como as listas de doenças sensíveis, trabalhos publicados utilizando faixas etárias diferentes dificultam, também, as comparações. Quanto ao sexo, as porcentagens encontradas foram de 54,6% e 45,4%, para o sexo masculino e feminino,

respectivamente. O mesmo estudo com modelos multiníveis, referido anteriormente, também indicou associação positiva do sexo masculino quando comparado com o feminino, tido como referência. Estudos desenvolvidos sobre as interações por CSAA apresentam uma associação significativa desse indicador e fatores socioeconômicos, sexo, idade e etnia.<sup>19,20, 21, 22</sup>

Nas Figuras 1 e 2, os mapas temáticos mostram, respectivamente, a distribuição espacial das taxas padronizadas das áreas cobertas e descobertas, com o objetivo de avaliar a existência de conglomerados (clusters) ou de um padrão aleatório. Deve-se assumir, no caso, que no interior das áreas cobertas e descobertas existe um padrão homogêneo de ocorrências das ICSAA, o que passa a ser uma limitação da análise de áreas<sup>23</sup>.

Quanto às áreas descobertas o padrão aleatório, visto na Figura 2, parece claro. No entanto, em relação às áreas cobertas, como pode ser observado na Figura 1, aparecem conglomerados nas regiões sul e sudeste com taxas similares (41.01 -53.00), como também na região nordeste (53.01-95.00). A Figura 1 mostra que na região nordeste a área de abrangência da UAPS (12: N.S. das Graças) não faz parte do conglomerado da região, apresentando taxa mais baixa; nas regiões Sul e Sudeste, somente as áreas de abrangência das UAPS (32 - Santa Luzia; 33 - Santa Efigênia; 34 - Ipiranga) e (36 - Retiro; 37 - Jardim Esperança; 38 - Bairro de Lourdes), respectivamente, fazem parte dos conglomerados.

Assim, foram construídos os mapas de Moran e o Box-map como alternativas para visualização mais clara desse indício de dependência espacial. Como pode ser observado na Figura 3, os conglomerados parecem persistir nas referidas áreas, apresentando o quadrante Alto-Alto, o que sugere que aquelas áreas, com taxa padronizada superior à média (desvios positivos) encontram-se áreas vizinhas com média também superior. Contudo, o mapa de Moran mostra que esse padrão espacial é não significativo ao nível de 5%, ou seja, as ferramentas exploratórias sugerem que o padrão espacial apresentado é aleatório.

Para corroborar esses resultados e chegar a um modelo que possa explicar as taxas padronizadas nas diferentes áreas estudadas em função das variáveis contextuais, seguiu-se o esquema de Anselin, conforme descrito na metodologia, gerando modelos de regressão linear (MQO) para áreas cobertas e áreas cobertas/descobertas (juntas) de acordo com a estratégia definida para a entrada das variáveis explicativas. Analisando a Tabela 1, os testes referentes aos MLp (defasagem espacial) e ML $\lambda$  (erro) não foram significativos nos dois modelos finais. Dessa forma, a decisão a ser tomada é a de continuar com os resultados dos modelos finais da regressão linear clássica, para análise dos resultados.

Seguindo a estratégia de modelagem delineada, no caso das duas abordagens consideradas, o IDS apresentou um efeito protetor, mas não foi significativo em todas as

combinações dos modelos gerados. Como relatado nos resultados iniciais, somente duas das dimensões que compõem o IDS foram correlacionadas com as taxas padronizadas. Assim, utilizou-se como variável de entrada nos modelos finais, para evitar multicolinearidade, um indicador de cada uma das dimensões “grau de escolaridade” e “disponibilidade de renda”, que apresentaram uma maior correlação com o desfecho analisado (“% de analfabetos com mais de 15 anos” e “% de domicílios com renda até 2 SM, respectivamente). No caso da Abordagem 1, somente as regiões norte, sudeste e nordeste foram significativas como fatores de risco e, na Abordagem 2, todas as regiões administrativas apresentaram como fatores de risco e foram significativas. Os modelos assistenciais não foram significativos (Abordagem 1 e 2 - com exceção da variável AREAC\_DESC, quando analisada na Abordagem 1), o mesmo acontecendo com as variáveis de estrutura e produção das UAPS (Abordagem 2) – resultados não mostrados.

Completando o último passo da estratégia de modelagem, chegou-se ao Modelo1\_Final, referente à Abordagem 1, que contemplou, além da constante [25.75 (0.001)], as variáveis “% de domicílios com renda até 2 SM” [91.39 (0.0001)] e região Nordeste [18.86 (0.04)], ambas aparecendo como fatores de risco e a variável AC\_DESC [-26.74 (0.005)], mostrando um efeito protetor.

O Modelo2\_Final, referente à Abordagem 2, mostrou as variáveis como fatores de risco: “região nordeste” [28.77 (1.0E-4)], “% de domicílios com renda até 2 SM” [73.24 (P<0.0001)] e “taxas da produção total das UAPS por 100 habitantes da área”, recodificada em 0: “taxa <média e 1: taxa ≥média” [14.46 (1.5E-3)].

Os resíduos foram analisados por meio dos testes de Heterocedasticidade (Testes de Breusch-Pagan e Koenser-Basset), normalidade (Jarque Bera) e multicolinearidade utilizando-se a regra ‘*Condition Number*’ (multicolinearidade torna-se problemática com CN>30). Os testes aceitaram as hipóteses nulas para a abordagem 2 no nível de 5% e para abordagem 1 no nível de 1%, com exceção do teste de Breusch-Pagan que rejeitou a hipótese de homocedasticidade. Ambas abordagens apresentaram CN<7. A análise dos gráficos dos resíduos foi compatível com esses resultados.

As associações das ICSAA com os fatores sociais e econômicos da população têm se evidenciado em estudos nacionais e internacionais, como já colocado anteriormente. No presente trabalho, essa associação se deu com um dos indicadores econômicos que compõem o IDS, em ambas as abordagens. A região Nordeste apareceu como fator de risco no modelo final e isso foi presente em todas as combinações de inclusão das variáveis explicativas nas duas abordagens. Contudo, como pode ser visto na Figura 3, essa região, com exceção da área

de abrangência relativa à UAPS - N. S. das Graças, apresentou as maiores taxas padronizadas e, também, a maior taxa média de produção total (687.05/100 hab.). Esses fatos levam às seguintes considerações: a. São cinco as UAPS que estão alocadas na região (03 com ESF, 02 com MT e 03 áreas descobertas); b. A UAPS - Parque Guarani, alocada na região nordeste, possui um programa de residência para médicos, enfermeiros e assistentes sociais em Saúde da Família, por cerca de 10 anos; c. Dois hospitais – “Ana Nery” e “Hospital Regional Dr. João Penido” – estão alocados na região, sendo que o último vinculado à Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG apresenta acesso mais fácil, não necessitando do protocolo de recebimento de pacientes para internação, via Central de Vagas da PJF. Por ser um hospital com gestão estadual, mantém os seus próprios critérios com certa independência, enquanto que o efeito geográfico para os outros hospitais do município é praticamente nulo. Levando em conta essas considerações, parece que, entre outras características, a facilidade de acesso e a infraestrutura da região, até mesmo a proximidade de profissionais do programa de residência médica envolvidos com a atenção primária contribuíram para a região Nordeste aparecer como fator de risco nas duas abordagens apresentadas e, conseqüentemente, a variável relativa à produção total, no caso das áreas cobertas. Isso pode ser relacionado com um estudo realizado na cidade de Montes Claros (MG) em 2008 que, utilizando dados primários, mostrou que o médico solicitante da internação é quase sempre plantonista do pronto-socorro, apresentando um OR = 2.25. Apesar de os pacientes serem acompanhados pelos médicos da ESF ou modelo tradicional, menos de 25% dos pacientes analisados tiveram internação via seus médicos acompanhantes<sup>24</sup>. O que pode ser corroborado, entre outros, no trabalho desenvolvido por Marques-Calderón et al.<sup>25</sup>, o qual mostra que a maior acessibilidade ao hospital pode estar associada às maiores taxas de ICSAA.

Os tipos de modelos assistenciais “Estratégia Saúde da Família” e “Modelo Tradicional” não foram significativos em ambas as abordagens para geração dos modelos, o que pode estar indicando que os efeitos nas taxas de ICSAA não foram diferenciados. Um ponto que deve ser levantado é a agregação de toda a produção e recursos humanos em duas variáveis para explicar o contexto de estrutura e produção das UAPS, conforme dados disponíveis nas bases secundárias utilizados de uma maneira bastante genérica, perdendo as especificidades desses modelos assistenciais. Por exemplo, uma das recomendações de Nedel et al.<sup>26</sup> é que os atendimentos em puericultura pela equipe saúde da família e o número de crianças pesadas podem ser uma proxy do número de crianças com puericultura em dia em cada área de abrangência, sendo uma das variáveis que poderia ser analisada em áreas com ESF implantada, ou seja, analisando-se processos implementados de maneira mais específica.

Para as áreas cobertas e descobertas, a variável “AC-DESC” foi significativa [-19.41 (0.037)], com efeito protetor das áreas cobertas em relação às descobertas. Quando a análise foi realizada entre os modelos assistenciais nas áreas cobertas, esse efeito não apareceu, mas quando colocado em forma de área coberta tendo a descoberta como referência, a variável foi significativa no nível de 5%.

## LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Esses resultados estão atrelados às limitações pertinentes às áreas de abrangência e às áreas descobertas consideradas, limitações do próprio indicador e consequentemente das bases de dados secundárias utilizadas.

As áreas aqui analisadas foram delimitadas pela Prefeitura de Juiz de Fora, levando em conta os aspectos de acessibilidade abordando enfoques geográfico, funcional, cultural e econômico. Isso gerou uma base cartográfica que foi utilizada no presente trabalho para o georreferenciamento dos endereços das AIH nas respectivas áreas descobertas e áreas de abrangência das UAPS. Portanto, o georreferenciamento desses endereços tem características estáticas e não capta a dinâmica das pessoas entre essas áreas. Partiu-se do princípio que os pacientes internados recebem assistência das UAPS de referência por meio dos seus endereços ou estão vinculados às áreas descobertas, mesmo sabendo-se que, nesse caso, moradores das áreas descobertas vizinhas utilizam unidades mais próximas, qualificando-se essas regiões como “áreas de influência”. Essa é uma limitação que prepondera mais quando os estudos são realizados comparando áreas do próprio município e não entre os municípios, estados, etc. considerando-se uma agregação maior, onde esses espaços locais já são definidos a partir de critérios administrativos, geofísicos e geopolíticos.

Quanto às limitações do indicador, pode-se dizer inicialmente que, pela sua concepção, é um indicador genérico que depende das internações hospitalares, portanto mortes ou complicações acontecidas fora do hospital não serão refletidas no mesmo<sup>27</sup>. Como depende do SIH, as suas limitações, também, estão ligadas às limitações da base de dados. No caso, a AIH é uma base de dados secundária para fins administrativos, e não científicos, e apresenta como uma das suas principais limitações a confiabilidade dos diagnósticos registrados.<sup>28,29,30</sup> Outro problema que deve ser visto é que as informações das AIH baseiam-se em dados sobre episódios de internação e não sobre indivíduos, uma vez que a unidade de registro base é o evento, e não o indivíduo. Múltiplas internações por CSAA de um mesmo paciente não podem ser identificadas e, além disso, os dados referem-se somente às

internações realizadas pelo SUS. Todavia, algumas dessas limitações foram antecipadas no presente trabalho, como: a. exclusão de internações de pacientes residentes fora do município; b. análise da qualidade do SIH-AIH no que diz respeito aos endereços, por cerca de 10 meses, evitando, assim, a perda excessiva de registros no georreferenciamento dos endereços; c. rastreamento dos registros de internações repetidas e internações dentro de um mesmo período contínuo com o mesmo diagnóstico principal, com o objetivo de se obter uma aproximação mais efetiva do número de internações com aquele diagnóstico.

## CONCLUSÃO

O estudo das ICSAA, como sendo um indicador “genérico”, possibilita a identificação dos problemas de acesso e qualidade dos serviços da atenção primária, o desenvolvimento dos programas especiais, a avaliação das políticas/reformas específicas do sistema de saúde (citando o exemplo da expansão da ESF) e o monitoramento do desempenho (efetividade) do sistema de atenção primária<sup>11</sup>. É necessário ressaltar que essas internações são tidas como um indicador de vigilância dos serviços referentes à saúde, implicando que taxas altas não significam a necessidade de mudanças imediatas, e, sim, uma “pista” ou um sinal de alerta para que seja feito um monitoramento naquelas áreas onde essas observações foram verificadas<sup>10</sup>. Como, por exemplo, no presente trabalho, a região nordeste ficou presente em todos os modelos gerados, como fator de risco para as ICSAA, logo um esquema de monitoramento nessa região poderia responder algumas questões levantadas. Os resultados sugeriram, também, que as áreas cobertas, tendo as descobertas como referência, e fatores socioeconômicos foram considerados como efeitos protetores às internações e que as taxas altas de produção dos recursos humanos alocados às UAPS nem sempre levam a uma diminuição das taxas de ICSAA, como era de se esperar. Contudo, esses resultados devem ser vistos com cautela devido às limitações pertinentes às áreas de abrangência e descobertas consideradas, limitações do próprio indicador e conseqüentemente das bases de dados secundárias utilizadas, como já discutidas.

Apesar das limitações, ressalta-se que as Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial constituem uma linha de investigação que pode ser considerada recente, portanto as discussões e controvérsias sobre conceitos, validação, aplicação e aceitação, passos esses requeridos por qualquer tipo de indicador, fazem parte de todo esse processo e só vêm acrescentar na busca de novas vias de investigação<sup>31</sup>. Nesse sentido, deve-se pensar que, no momento, avaliações de políticas públicas e programas estão em evidência e as ICSAA

representam um instrumento importante não apenas para estudos, entre outros, de acesso/efetividade da atenção primária, mas para elaboração de cenários futuros da demanda por internação hospitalar e suas características.

## **REFERÊNCIAS**

1. GENE J. Escaso futuro par el gatekeeping en España. *Aten. Primaria*. 15: 418-20. 1995.
2. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde. Alma Ata, 1978*
3. BERMÚDEZ C. T; CALDERÓN MS; AGUILA MMA; LÓPEZ EPM; ESPINOSA JO. Características organizativas de la atención primaria y hospitalización por los principales ambulatory care sensitive conditions. *Atención Primaria*; 33(6):305-11.2004.
4. RICKETTS TC; RANDOLPH R; HOWARD HA; PATHMAN D; CAREY T. Hospitalization rates as indicators of access to primary care. *Health Place*;7(1):27-38, 2001
5. GUSMANO MK; RODWIN VG; WEISZ D. A New Way To Compare Health Systems: Avoidable Hospital Conditions In Manhattan And Paris. *Health Affairs – v. 25, n.2, 2006.*
6. CAMINAL JH; STARFIELD B; RUIZ ES; PÉREZ EH; MATEO MM. Primary health care and hospitalizations in ambulatory care sensitive conditions in Catalonia. *Rev Clin Esp*;201 (
7. CAMINAL JH; ESPINOZA MM; RUIZ ES; LARROSA MJC; POBLET MB. Hospitalizaciones prevenibles mediante una atención primaria oportuna y efectiva. *Aten. Primaria*;31(1):6-14; discussion 16-7, 2003.
8. OLIVEIRA, VB; DOURADO, I. Entrevista à *Revista Brasileira Saúde da Família*. Ano IX, n. 18 (Abr./Jun.). Brasília: Ministério da Saúde, 2008
9. BAILEY, T; GATRELL, A. *Interactive Spatial data Analysis*. London Longman Scientific and Technical. 995. 413p. Logman, 1995
10. ALFRADIQUE ME; BONOLO PF; DOURADO, I; COSTA MFL; MACINKOJ; MENDONÇA CS; OLIVEIRA VB; SAMPAIO FR; De SIMONI C; TURCI MA. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP – Brasil). 2009



11. RIPSAs - Rede Interagencial de Informações para Saúde. **Comentários sobre Indicadores de Morbidade e fatores de Risco até 2006.** Disponível em [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2008/com\\_D13.pdf](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2008/com_D13.pdf). Acesso em 20/10/2010.
12. OLIVEIRA AC; SIMÕES RF; ANDRADE MV. **A relação entre a APS e as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial nos municípios mineiros.** Trabalho apresentado no XVI Encontro de Estudos Populacionais-ABEP. Caxambu/MG.2008
13. SOUZA, WV.; CARVALHO,MS; CRUZ, OG; RAGONI,V. **Análise espacial de dados de áreas.** In: SANTOS, S.M.; WAYNER, V.S. (Org.). Introdução à estatística espacial para saúde pública. Brasília: Ministério da Saúde, p.60-79, 2007.
14. RIO DE JANEIRO. Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos. **Índice de Desenvolvimento Social - IDS: Comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro.** 2008
15. ANSELIN, L. Exploring Spatial Data with GEODA™. **Center for Spatially Integrated Social Science-CSISS**, 226p. 2005
16. VELOSO, RC; ARAÚJO, MRN. **Avaliação da resolutividade do Programa Saúde da Família em municípios de pequeno porte de Minas Gerais.** Rev. APS, v.12, n.3, p.238-243. 2009
17. BETTELONI, J; REHEM, TCMSB; AMARAL,TCL; CIOSAK, SI; EGRY EY. **O panorama das internações por condições sensíveis à atenção primária no município de Curitiba.** Escola de Enfermagem, USP-SP. Disponível em; <http://www.usp.br/siicusp/Resumos/17Siicusp/resumos/1712.pdf>. Acesso em 15/12/2010.
18. SILVA, JÁ; PONCE DE LEON, ACM. **Um estudo da Atenção primária mediante as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial: Uma aplicação dos modelos multiníveis.** Artigo em elaboração. 2011.
19. SHI, L. et al. **Patient characteristics associated with hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions in South Carolina.** Southern Medical Journal, v.92, n.10, p. 989-998, 1999.
20. NITI M, Ng TP. **Avoidable hospitalization rates in Singapore, 1991-1998: assessing trends and inequities of quality in primary care.** J Epidemiol Community Health, v.57, n.1, p. 17-22, 2003.
21. ANSARI, Z. et al. **The Victorian Ambulatory Care Sensitive Conditions study: rural and urban perspectives.** Sozial-und Präventivmedizin, v.48, n.1, p. 33-43, 2003 apud NEDEL F, B et. al. **Características da atenção básica associadas ao risco de internar por**

**condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v.19, n.1, Brasília, mar. 2010

22. LADITKA J. **Hazards of hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions among older women: evidence of greater risks for African Americans and Hispanics.** Medical Care Research Review, v.60, p.4, 468-495, 2003.

23. DIAS, TL; OLIVEIRA, MP; CÂMARA, G; CARVALHO, MS. **Problemas de escala e a relação com a área - indivíduo em análise especial de dados censitários.** Revista IP, v.4, n.1, p.89-104, 2002.

24. FERNANDES, VBL; CALDEIRA, AP; FARIA, AA; RODRIGUES NETTO, JF. **Internações sensíveis na atenção primária como indicador de avaliação da Estratégia Saúde da Família.** Rev. Saúde Pública. 43(6):928-36. 2009.

25. MARQUEZ- CALDERÓN S; RODRIGUEZ DEL AGUILLA MM; PEREA-MILLA E; ORTIZ,J; BERMÚDEZ-TAMAYO C. **Factor asociados a la hospitalización por procesos sensibles a cuidados ambulatorios en la municipios.** Gac Sanit. 17:360-7. 2003

26. NEDEL FB; FACCHINI LA; MARTIN M; NAVARRO A. **Características da Atenção Básica associadas ao Risco de Internar por Condições Sensíveis à Atenção Primária: Revisão Sistemática da Literatura.** Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília; 19(1): 61-75. 2010

27. MACINKO, J. III Seminário Internacional de Atenção Primária – Saúde da Família. Disponível em:

[http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/3seminario\\_internacional\\_relatorio\\_atividades.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/3seminario_internacional_relatorio_atividades.pdf). Acesso em 10 jan. 2011

28. MATHIAS, TAF; SOBOLL, MLMS. **Confiabilidade de diagnósticos nos formulários de autorização de internação hospitalar.** Revista de Saúde Pública, v.32, n.6, p.526-32, 1998

29. LEBRÃO, ML. **Análise de fidedignidade dos dados estatísticos hospitalares disponíveis na Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo em 1974.** Revista de Saúde Pública, v.12, n.6, p.234-49, 1978

30. VERAS, CMT; MARTINS, MS. **A confiabilidade dos dados nos formulários de autorização de internação hospitalar (AIH), Rio de Janeiro, Brasil.** Caderno de Saúde Pública, v.10, n.3, p. 339-55, 1994.

31. LÓPEZ, MIV. **Evolución de las intervenciones sanitarias a nivel de Atención Primaria que reducen las hospitalizaciones por patologías sensibles a cuidados ambulatorios em mayores de 60 años.** Tese de doutorado. Departamento de Medicina Preventiva y Saude Publica. Universidade de Granada.2007

## 5.2 Estudo da Atenção Primária à Saúde (APS) e as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA)

Study of Primary Health Care and the Hospitalizations For Ambulatory Care Sensitive Conditions (ACSC)

Jane Azevedo da Silva<sup>I</sup>; Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora - MG, Brasil

<sup>II</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ, Brasil

### RESUMO

**OBJETIVO:** Conhecer os efeitos das características individuais dos pacientes e contextuais das áreas cobertas (com UAPS) e descobertas (sem UAPS), nas Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA) da área urbana da cidade de Juiz de Fora (MG).

**MÉTODOS:** Estudo transversal utilizando-se o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/AIH), ano 2008, como a principal base de dados analisada. Foram rastreadas as primeiras internações dos pacientes para garantir a independência das observações, totalizando 26.155 registros como população de estudo. Para análise estatística, foi utilizado o modelo de regressão logístico multinível, com intercepto aleatório, tendo como variáveis do 1.º nível as individuais (sexo e idade) e do 2.º nível as variáveis relativas às características das UAPS (estrutura, produção e modelos assistenciais) e o Índice de Desenvolvimento Social (IDS) das áreas estudadas.

**RESULTADOS:** As características das UAPS não apresentaram significância nas áreas estudadas. Analisando as áreas cobertas e descobertas conjuntamente, o IDS e as áreas descobertas tendo as áreas cobertas como referência, apresentaram OR = 0.30 e OR = 1.26, respectivamente. As idades nas faixas etárias ( $\leq 5$  anos e  $\geq 65$  anos), tendo como referência a faixa (entre 5 a 65 anos), respectivamente, apresentaram OR = 1.86 e OR = 2.29. O sexo masculino em relação ao feminino, também, foi considerado fator de risco às ICSAA com OR=1.25.

**CONCLUSÃO:** As áreas cobertas por UAPS apresentaram um efeito protetor em relação às áreas descobertas (sem UAPS), entretanto, quando levado em consideração os tipos de modelo assistencial ESF e Modelo Tradicional, base da organização da atenção primária no Brasil, não apresentaram impacto significativo nas ICSAA, assim como as variáveis de estrutura e produção das UAPS. Contudo, esses resultados têm que ser vistos com cautela, devido às limitações próprias do indicador, dos dados secundários utilizados e, conseqüentemente, das definições das variáveis baseadas nesses dados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atenção Primária à Saúde; CSAA; Modelo Multinível.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Knowing the effects of individual patient characteristics and contexts of the areas covered (with UAPS) and discovered (without USB) in Hospitalization for Ambulatory Care Sensitive Conditions - ICSA, in the urban area of Juiz de Fora (MG).

**METHODS:** Cross-sectional study using the Hospital Information System - SIH/AIH-2008, as the principal basis of the data analyzed. We traced the earliest admissions of patients to ensure the independence of observations, totaling 26,155 records as study population. Statistical analysis was performed using the logistic regression model multilevel intercept is random, with the variables of the 1st level of the individual (sex and age) and 2 of the variables related to characteristics of UAPS (infrastructure, production and care models) and the Index of IDS-Social Development of the areas studied.

**RESULTS:** The characteristics of UAPS had no significance in the study areas. Analyzing the covered and uncovered areas together, the Index of Social Development-SD and the uncovered areas with covered areas such as reference, showed OR = 0.30 and OR = 1.26, respectively. The ages in the age groups ( $\leq 5$  years and  $\geq 65$  years), with reference to the range (5 to 65 years), respectively, showed OR = 1.86 and OR = 2.29. The male over female, too, was considered a risk factor for ICSA, OR = 1.25.

**CONCLUSIONS:** Family Health Strategy and Traditional models, the base of organization of primary care in Brazil showed no significant effect on hospitalizations for ASCS, as well as the variables of infrastructure and production of UAPS. However these results must be viewed with caution due to limitations of the indicator, the secondary database utilized and, consequently, definitions of variables based this data.

**KEYWORDS:** Primary Health Care; ACSC; Multilevel Method.

## **INTRODUÇÃO**

As Internações por Condições Sensíveis à Atenção (ICSAA) tornaram-se um indicador genérico importante para monitorar o acesso e a efetividade da Atenção Primária à Saúde (APS). Desenvolvido nos Estados Unidos por John Billings, na década de 1990, é visto como consequência direta do conceito de mortes evitáveis, tratando das condições pelas quais as internações hospitalares deveriam ser evitáveis caso os serviços de atenção primária fossem efetivos e acessíveis. Pesquisas nacionais e internacionais estão sendo desenvolvidas, nas quais indicadores relativos às atividades hospitalares estão sendo empregados para alcançar tais objetivos<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>.

O Sistema de Informações Hospitalares (SIH/AIH) disponibiliza cerca de 70% a 80% das internações ocorridas no Brasil, oferecendo, assim, um suporte de informações para o desenvolvimento de estudos sobre a APS tendo esse indicador como foco.

Utilizando-se o SIH e a lista brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária, publicada em 2008, a proposta do presente trabalho é a de estudar os cuidados primários à saúde baseando-se nas ICSAA. Busca-se responder sobre os efeitos que ocorrem nessas internações a partir das características individuais dos pacientes, das características das Unidades de Atenção Primária à Saúde (UAPS) (estrutura, produção e modelos assistenciais) e das condições socioeconômicas / ambientais das áreas cobertas por UAPS e descobertas (sem UAPS).

## **MÉTODO E DADOS**

### **Desenho do estudo**

Estudo transversal das Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA), realizado na área urbana do município de Juiz de Fora, situado na mesorregião Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, que no ano 2000 possuía uma população de 456.796 habitantes (Censo, 2000) e em 2010 passou a ter 517.872 habitantes (Censo, 2010). Conta com 42 UAPS (30 com ESF, 10 com Modelo Tradicional [MT] e 02 com PACS) e 12 áreas descobertas das quais 10 foram consideradas no presente estudo por constarem da base cartográfica utilizada.

## **Fonte de dados**

A principal base de dados utilizada foi o SIH/AIH (Sistema de Informações Hospitalares / Autorização de Internação Hospitalar), ano 2008. Constituída de 74.098 registros, tida como população fonte, foi disponibilizada pela Secretaria de Saúde/Departamento de Vigilância Epidemiológica da Prefeitura de Juiz de Fora (PJF). Foram excluídos 18.284 (24,67%) registros que apresentaram CEP de outras cidades de MG e estados, 4.571 (6,17%) registros referentes às internações por partos (normal e cesáreo)<sup>9</sup> e 118 (0,15%) registros da área rural, restando 51.125 registros de internação. Esses dados foram avaliados por cerca de 10 meses, com o objetivo de melhorar a qualidade da variável “endereço dos pacientes” (rua, número, complemento, bairro e CEP) e rastrear as internações repetidas. Assim, 58% dos registros de internação estavam, inicialmente, corretos em relação ao endereço e 34,5% foram recuperados, havendo uma perda de 7,5% e, posteriormente, uma perda de 2,7% devido à impossibilidade do georreferenciamento dos endereços com base na malha digital, disponível no Laboratório de Estudos Estatísticos na Saúde (LEES/UFJF), restando, assim, 46.013 registros. Análises em relação a essas perdas foram feitas e não houve modificação do padrão da distribuição dos dados, em relação às variáveis individuais, obtidas diretamente do SIH-AIH: sexo, idade e em relação às internações sensíveis e não sensíveis por CSAA. Foram, também, utilizadas as bases de dados CNES, SIA e Censo/IBGE (2000).

## **Variável dependente: Desfecho**

Uma das preocupações, para definir o desfecho, é que as informações das AIH baseiam-se em dados sobre episódios de internação e não sobre indivíduos, uma vez que a unidade de registro base é o evento internação. Assim, o desfecho utilizado foi referente ao indivíduo “paciente internado por condições sensíveis e não sensíveis à atenção ambulatorial”, considerando o critério de análise da primeira internação de cada paciente, com o objetivo de manter a independência das observações. Partindo do total de 46.013 registros, foram rastreadas as primeiras internações de cada paciente, o que resultou em uma população de estudo de 26.155 pacientes internados, cujos endereços puderam ser georreferenciados. A lista utilizada para identificação das ICSAA foi publicada por meio da Portaria n.º 221, de 17 de abril de 2008 - Secretaria de Atenção à Saúde/MS.

### **Variáveis independentes: preditoras**

Variáveis relativas aos pacientes disponíveis no SIH: sexo e idade, categorizada em função de faixas etárias  $\leq 5$  anos, entre 5 a 65 anos e  $\geq 65$  anos<sup>10,11,12</sup>.

Variáveis contextuais: **a.** Modelos assistenciais implantados nas UAPS, em cujas áreas de abrangência os pacientes residem, categorizados em ESF, PACS (Programa de Agentes Comunitários da Saúde) e Modelo Tradicional (MT), sendo consideradas também as áreas descobertas (sem modelo); **b.** Variáveis referentes às UAPS: estrutura (taxa do total de Recursos Humanos por área) e produção (taxa do total de produção por área: procedimentos, consultas e visitas domiciliares de médicos e enfermeiros; procedimentos de técnicos de enfermagem e visitas domiciliares de agentes comunitários, utilizando-se as bases de dados CNES e SIA). As taxas foram calculadas por 1000 e 100 habitantes, respectivamente; **c.** Índice de Desenvolvimento Social (IDS)<sup>13</sup>, inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH/ONU), calculado para cada área analisada, baseando-se em 10 indicadores (CENSO, 2000) que cobrem as quatro dimensões de análise: saneamento básico, qualidade habitacional, grau de escolaridade e disponibilidade de renda. As taxas foram calculadas para 10.000 habitantes por área considerada.

### **Análise Estatística**

Os dados foram analisados utilizando-se Modelos Multiníveis Logísticos de 2 níveis, com intercepto aleatório visando a explicar os efeitos das variáveis do 1.º nível (paciente) e 2.º nível (áreas consideradas: variáveis contextuais), nas ocorrências das Internações por CSAA. Os Modelos Multiníveis têm a capacidade de captar as interações entre os pacientes do 1.º nível e as áreas do 2.º nível, com o desfecho considerado no 1.º nível e as variáveis explicativas referentes a cada um dos dois níveis. Para estimação dos parâmetros, foi adotado o método de estimação por Quase-Verossimilhança, que permite a transformação de desfechos discretos para contínuos, lançando mão das técnicas de linearização por meio da expansão da série de Taylor, geralmente de 1.ª e 2.ª ordens (expansão de 2.ª ordem é tida como mais precisa). Essa transformação foi realizada segundo os métodos MQL (*Marginal Quasi-likelihood*) e PQL (*Penalized Quasi-likelihood*), disponíveis no software *MLwiN v. 2.10-beta5*, utilizado para geração dos modelos. A significância estatística de cada variável no modelo foi testada pelo Teste de Wald. Os modelos gerados foram referentes às áreas cobertas (com UAPS) e descobertas (sem UAPS).

Assim, o Modelo Multinível logístico de dois níveis com intercepto aleatório, utilizado no presente trabalho, pode ser generalizado para K variáveis do 1.º nível e C variáveis contextuais do 2.º nível como:

$$\log \left( \frac{\pi_{ij}}{1 - \pi_{ij}} \right) = \beta_{oj} + \sum_k \beta_k X_{kij} \quad (1)$$

onde  $\pi_{ij}$  [ $p(y_{ij}=1)$ ] é o valor esperado do desfecho da i-ésima unidade do nível 1 do j-ésimo grupo (UAPS);  $(\beta_{oj} + \sum_k \beta_k X_{kij})$  é tido como o preditor linear ( $\eta$ ) e  $\left( \frac{\pi_{ij}}{1 - \pi_{ij}} \right)$  é a função de ligação entre o valor esperado do desfecho e o preditor. Como pode ser observado na equação (1), o intercepto  $\beta_{oj}$  é aleatório e pode ser escrito segundo uma equação de regressão que vai especificar o modelo do nível 2, da seguinte forma:

$$\beta_{oj} = \gamma_{00} + \sum_c \lambda_c W_{cj} + u_{oj} \quad (2),$$

onde  $\gamma_{00}$  é o parâmetro fixo denominado intercepto global;  $\{W_c\}$  o conjunto das variáveis contextuais definidas com seus respectivos coeficientes  $\lambda_c$  (efeitos fixos) e  $u_{oj}$  considerado o efeito aleatório associado aos grupos. Assume-se que  $u_{oj}$  segue uma distribuição  $N(0, \sigma_{u_0}^2)$ . Substituindo-se a equação (2) em (1), notar que a equação (2) faz parte do preditor linear ( $\eta$ ) do modelo, correspondendo à parte dos efeitos contextuais, o que leva a considerar, nos modelos multiníveis, os efeitos contextuais separados dos efeitos individuais. O modelo de regressão multinível pode ser visto como um sistema hierárquico de equações de regressão.

Lembrar que o desfecho é uma proporção  $\pi_{ij}$  que tem subjacente uma função de ligação logit condicional às variáveis explicativas/preditoras, e que a distribuição dos resíduos segue uma distribuição Binomial, no caso, distribuição de Bernoulli (tamanho da amostra = 1), caso particular da Binomial. Nota-se que a variância residual do nível 1 ( $e_{ij}$ ) não aparece na equação (1), porque é parte da especificação da distribuição dos erros, uma vez que a variância residual é uma função da proporção populacional  $\pi_{ij}$ , cuja variância  $\sigma^2 = [\pi_{ij}(1 - \pi_{ij})]$ , e não é estimada separadamente.



Quando se usa os MQV para modelar um conjunto de dados, a variância pode ser modelada por meio da fórmula  $\text{Var}(Y_i) = \phi * V(\mu_i)$ . Então, a distribuição da variável dependente  $Y_i$  poderá ficar identificada quando a função de variância escolhida  $V(\mu_i)$  coincidir com a função de variância de alguma distribuição de probabilidade pertencente à família exponencial, no caso a binomial:  $\text{Var}(ICSAA/\pi_{ij}) = \phi[\pi_{ij}(1-\pi_{ij})]$ .

Se  $\phi=1$ , a distribuição segue teoricamente uma distribuição binomial; se  $\phi$  for menor ou maior que 1, então existe uma subdispersão ou sobredispersão, respectivamente. Se  $\phi$  for muito diferente de 1, deve-se examinar a especificação do modelo, outliers ou até mesmo a necessidade da inclusão de outro nível no modelo gerado<sup>14</sup>.

Para medir a quantidade de variação dos desfechos binários entre as estruturas de grupos (UAPS), determinou-se o coeficiente de Partição de variância (CPV) (em inglês: *Variance Partition Coefficient* - VPC). Utilizou-se para o cálculo a alternativa proposta por Snijders & Bosker<sup>15</sup>.

$$\text{CPV} = \frac{\sigma_{u0}^2}{\pi^2/3 + \sigma_{uo}^2}$$

Essa medida foi calculada a partir do modelo nulo (sem variáveis explicativas), servindo para obter a informação da quantidade de variação do desfecho no nível 2. Os modelos foram gerados com todas as variáveis explicativas dos níveis 1 e 2 (incluídas, passo a passo, inicialmente, as do nível 1 e, posteriormente, as do nível 2), dando origem ao Modelo 1 e depois, somente, com a inclusão das variáveis que foram significativas, dando origem ao Modelo 2. O modelo assistencial PACS foi retirado das análises referentes aos modelos assistenciais porque o referido programa funciona de uma maneira híbrida em Juiz de Fora, com médicos trabalhando não sob a ótica da ESF e agentes comunitários sob a ótica do PACS, o que poderia prejudicar as interpretações dos resultados. Para a significância dos coeficientes das estimativas dos parâmetros dos modelos foi utilizado o teste de Wald.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Juiz de Fora (Parecer 220/2008. Protocolo CEP/UFJF: 1464.155.2008).

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Em Juiz de Fora, ano 2008, ocorreram 1.510 Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial (ICSAA) (4.10%), no total de 36.791 internações e, 1.058 pacientes foram internados pela primeira vez por CSAA (4.04%) no total de 26.155 pacientes. As porcentagens de internação, considerando os modelos assistenciais analisados no presente estudo (ESF, Modelo Tradicional, PACS) e, também, em relação às áreas descobertas, foram, respectivamente, 4.2%, 4.1%, 3.53% e 4.02%. As porcentagens 4.23%, 4.02%, 3.52%, 3.3%, 4.26%, 5,70% e 3.75%, ocorreram, respectivamente, nas regiões administrativas Norte, Sul, Leste, Oeste, Sudeste, Nordeste e Centro. Quanto ao tempo de permanência das internações por paciente, na primeira internação, a média, mediana e o valor mais freqüente, para as internações sensíveis e não sensíveis são mostrados no QUADRO 1:

Tipos de Internações	Tempo de Permanência (dias)		
	Média	Mediana	Nº mais frequente
ICSAA (*)	7.86	5.00	4.00
ICNSAA (**)	5.26	3.00	1.00

**QUADRO 1: Estatísticas do Tempo de Permanência Hospitalar, por paciente, referente à primeira internação**

Fonte: Elaboração própria com dados do SIH-AIH

(\*):ICSAA: Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial ( Lista Brasileira: ICSAP-2008)

(\*\*): ICNSAA: Internações por Condições Não Sensíveis à Atenção Ambulatorial

Considerando-se que os coeficientes são os mesmos para todas as UAPS, os resultados dos modelos multiníveis logísticos com intercepto aleatório, são mostrados no Quadro 2, para as áreas coberta e descobertas (juntas) e áreas cobertas.

VARIÁVEIS	ÁREAS COBERTAS E DESCOBERTAS		ÁREAS COBERTAS		
	NÍVEL 1	Modelo 1 (I)	Modelo 2 - Final(II)	Modelo 1 (I)	Modelo2-Final (II)
<b>Constante</b>		-2.842(0.247) ***	-2.920 (0.188) ***	-2.691 (0.316) ***	-2.946 (0.198) ***
<b>Idade</b>					
≤ 5 anos		0.623 (0.091) ***	0.623 (0.091) *** OR:1.86 (1,56-2,23)	0.613 (0,101) ***	0.614 (0.101) *** OR:1.85 (1,52-2,25)
> 65 anos		0.829 (0.073) ***	0.829(0.073)*** OR:2.29 (1,98-2,64)	0.854 (0.081) ***	0.852 (0.082) *** OR:2.34 (2,00-2,75)
5 a 65 anos		1	1	1	1
<b>Sexo</b>					
Feminino		1	1	1	1
Masculino		0.225 (0.063) ***	0.225 (0.063) *** OR:1.25 (1,11-1,42)	0.249 (0.070) ***	0.249 (0.071) *** OR:1.28 (1,12-1,47)
<b>NÍVEL 2</b>					
<b>Socioeconômica</b>					
IDS		-0.802(0.348) ***	-1.174 (0.345) *** OR:0.30 (0,16-0,61)	-1.357 (0.433) ***	-1.153 (0.366) *** OR:0.31(0,15-0,64)
<b>Produção (III)</b>					
Tx_Total de Prod.(UAPS)		-	-		
≥ média				-0.010 (0.095)	
< média				1	
<b>Estrutura (IV)</b>					
Tx Total de RH		-	-	-0.042 (0.035)	
<b>Modelos Assistenciais</b>					
ESF		-0.017 (0.106)		0.237 (0.167)	
Outros		1		1	
Modelo Tradicional-MT		-0,085 (0.108)		0.191(0.170)	
Outros		1		1	
<b>Área coberta e descoberta</b>					
Área coberta			1		
Área descoberta			0.181 (0.109) (.) OR:1.20 (1,03-1,43)		
Variância do NÍVEL2 ( $\sigma_{uo}^2$ )		<b>0.004 (0.010)</b>	<b>0.004(0.010)</b>	<b>0.000 (0.000)</b>	<b>0.000 (0.000)</b>
Multilicador ( $\emptyset$ )		<b>0.997 (0.009)</b>	<b>0.996 (0.009)</b>	<b>0.994 (0.010)</b>	<b>0.995(0.010)</b>
NÍVEL 1					
CPV (V)			<b>0.0045</b>		<b>0.0033</b>

## QUADRO 2: Resultados dos Modelos Multiníveis com desfecho: Pacientes internados por CSAA

Fonte: Elaboração própria com dados do SIH-AIH / CNES/ SIA/ SIAB

( ): Erro padrão; (I): modelos com todas as variáveis do Nível 1e2; (II): modelo final com as variáveis significativas dos Níveis 1e2; (III):taxas por 100 habitantes; (IV):taxas por 1000 habitantes; (V): Variance Partition Coefficient, calculado a partir do modelo nulo; (.) significativo ao nível de 10%; (\*) significativo ao nível de 5%; (\*\*) significativo ao nível de 1%; (\*\*\*) significativo ao nível menor que 1%; OR: Odds Ratio (Razão de chance)

Os diagnósticos dos modelos finais foram feitos por meio das análises gráficas dos resíduos e não sugeriram problemas quanto aos seus pressupostos (dados não mostrados).

## DISCUSSÃO

Em Juiz de Fora, ano 2008, ocorreram 1.510 Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial - ICSAA (4.10%), no total de 36.791 internações e, 1.058 pacientes foram internados pela primeira vez por CSAA (4.04%) no total de 26.155 pacientes. Assim, pode-se dizer que 2.87% das ICSAA foram referentes à primeira internação do paciente e 1.23% referentes ao que se denominou de “reinternações”. É necessário ressaltar que as ‘reinternações’, aqui consideradas, não partiram das especificações dadas pela Portaria 312/MS de 02-05-2002, onde relata que as reinternações são consideradas em um mesmo hospital, com o mesmo diagnóstico, tendo um período de tempo, também a ser considerado, entre as admissões. Com isso, a porcentagem de 1,23% consiste na diferença entre a porcentagem das internações sem repetições (por glosa ou por período contínuo com o mesmo diagnóstico) e aquela referente às primeiras internações.

Analisando-se o período de 1999 a 2007, observou-se, em municípios de pequeno porte do estado de Minas Gerais, que as ICSAA, passaram de 43% em 1999 para 29% em 2007<sup>16</sup>, enquanto essas internações do SUS, em 2006, com exclusão dos partos, corresponderam a 28,5% do total de internações com uma taxa de 149,6 por 10.000 habitantes<sup>17</sup>.

Um estudo desenvolvido no Canadá mostrou que as “reinternações” foram de 17,1% a 24.9%, no período de 2004-2005, entre as províncias e territórios do país, enquanto nos EEUU as porcentagens ficaram entre 14% e 19%, embora as condições de identificação das CSAA não foram idênticas. Segundo os autores a maioria dos pacientes com mais de uma internação por CSAA retornam com a mesma condição (84.9%) e o restante por CSAA diferentes (15.1%)<sup>18</sup>.

O grande problema para fazer comparações entre estudos nacionais e internacionais é, principalmente, o uso de listas diferentes para identificação das internações por CSAA (levando em consideração que essas diferenças são desejáveis, porque retratam os contextos em questão), podendo ser acrescentado, também, as diferentes faixas etárias utilizadas. Por exemplo, no presente estudo, a lista adotada foi a brasileira do Ministério da Saúde-2008 que não contempla as internações por condições ligadas à saúde mental. Se fosse adotada uma das três listas anteriores a essa (Secretarias estaduais de Saúde de Minas Gerais e do Ceará e a

lista da Secretaria Municipal de Curitiba-PR<sup>19, 20, 21</sup>), que contemplam tais internações, somente a porcentagem de internações referentes à saúde mental em Juiz de Fora - 2008, seria de 10,94%, aumentando, assim, a porcentagem de ICSAA nessa ordem. Discussões existem acerca das doenças referentes à saúde mental fazerem parte ou não da lista brasileira, mas a justificativa, no momento, seria em função do processo, ainda, complexo da reforma psiquiátrica no Brasil e da implantação, nas diversas localidades do país, dos serviços de atenção nessa área ainda de forma heterogênea<sup>9</sup>.

Em relação aos diagnósticos principais mais freqüentes, as doenças cerebrovasculares, desidratação, nefrite túbulo-intersticial aguda, tuberculose pulmonar (com confirmação por exame microscópico da expectoração, com ou sem cultura) e erisipela, todas com mais de 100 internações em 2008, ocorreram nessa ordem decrescente.

Rehem & Egry<sup>22</sup>, apresentando o cenário das ICSAA no estado de São Paulo por meio de um estudo descritivo ecológico, no período de 2000 a 2007, utilizando-se dados desagregados em relação às patologias, observaram uma redução nas internações por diabetes em todos os Departamentos Regionais de Saúde (DRS). Comentam que as internações relativas à hipertensão aumentaram em 5 DRS, chamando a atenção, também, para os diagnósticos de pneumonia bacteriana, infecções da pele e tecido subcutâneo, cujas internações aumentaram em 10 DRS, ou seja, em mais da metade dos DRS, enquanto que as internações relativas a anemia, infecção de ouvido, nariz e garganta, asma e doenças pulmonares aumentaram em, no máximo, dois departamentos. Isso possibilita considerar que a atenção primária está menos ou mais organizada para atender determinados diagnósticos, ou que determinados diagnósticos são menos ou mais sensíveis à APS.

Nos estudos realizados sobre CSAA, espera-se a eliminação das hospitalizações de doenças infecciosas preveníveis mediante imunização, a redução das taxas das outras internações e reinternações identificadas por CSAA, como, também, é esperado a redução da estadia hospitalar média dos pacientes<sup>23</sup>. O Quadro 1 mostra as estatísticas do tempo de permanência da primeira internação do paciente. Apesar de o presente estudo ser transversal, não tendo informações sobre a evolução dessas internações ao longo de um período de tempo, observa-se que a média do tempo de permanência referente às ICSAA foi maior e estatisticamente diferente da média das internações não sensíveis ( $p < 0,0001$ ), sendo maiores, também, a mediana e o valor mais freqüente observados.

A região que apresentou maior porcentagem de ICSAA foi a Nordeste (5,7%). Um estudo ecológico, transversal (2008), utilizando a mesma base de dados do presente estudo (SIH-AIH/2008), indicou que, apesar da estrutura observada nessa região (dois hospitais,

cinco UAPS e um curso de residência multiprofissional em saúde da família, implantado em uma das UAPS), indicou a região Nordeste como fator de risco para ICSAA, colocando como uma das justificativas a facilidade de acesso ao hospital estadual da região que possui um critério independente dos demais, para admissão hospitalar<sup>24</sup>, podendo aumentar as taxas de CSAA, justificativa essa já relatada em outros estudos<sup>25,26</sup>. Resgatando o marco teórico das ICSAA pode-se considerar que o aumento das internações por essas condições seja referente ao uso da atenção especializada de maneira inapropriada e não de cuidados deficitários, na região nordeste, seja em acesso e/ou resolutividade.

O Quadro 2 mostra os resultados dos Modelos Multiníveis gerados para áreas cobertas/descobertas e áreas cobertas. Como pode ser observado o multiplicador ( $\emptyset$ ), apesar de mostrar uma subdispersão, foi aproximadamente igual a 1, ou seja, apresentando evidências do desfecho seguir uma distribuição binomial.

Os modelos sem variáveis explicativas (modelo nulo), em ambos os níveis, inicialmente foram construídos, para determinação dos Coeficientes de Partição de Variância - CPV. Os resultados mostram que 0,45% e 0,33% da variação das ICSAA, das áreas Cobertas/Descobertas e áreas Cobertas, respectivamente, são atribuídas ao segundo nível, o que sugere que mais de 99% são devidas ao primeiro nível de observações.

Os resultados mostram que, para as áreas Cobertas/Descobertas, as variáveis individuais idade e sexo foram fortemente significativas ( $p < 0.01$ ). As chances de um paciente, residindo em Juiz de Fora, ser internado por CSAA com idade  $\leq 5$  anos, foram 1.86 vezes maiores que aqueles com idade entre 5 a 65 anos. Usando o mesmo raciocínio, aqueles com idade maior que 65 apresentaram chances 2.29 vezes maiores e em relação ao sexo, os homens apresentaram chances 1.25 vezes maiores que as mulheres. Quanto ao IDS, foi significativo com  $p < 0.01$ , sendo que o índice apresentou um efeito protetor com  $OR = 0.30$ , ou seja, a cada unidade de aumento no IDS, há uma redução no risco de internação de 70%. Idade e sexo são características naturalmente associadas ao uso de serviços hospitalares em razão da sua influência biológica na morbimortalidade, assim, as análises de utilização de serviços hospitalares devem ser sempre ajustadas por idade e sexo, assim como pessoas com pior condição socioeconômica parecem ter mais necessidades de serviços de saúde, conforme relatado em trabalhos nacionais e internacionais<sup>27,28,29,30,31,32</sup>. Esses resultados para as áreas Cobertas/ Descobertas, como pode ser visto no Quadro2, são semelhantes aos da área Coberta.

Os modelos assistenciais Estratégia Saúde da Família e Modelo Tradicional não foram significativos para as áreas Cobertas e Cobertas/Descobertas, considerando que o presente

estudo é transversal, não podendo captar melhorias ou não ao longo do tempo. Outros estudos apresentam resultados estatisticamente significativos para o aumento de cobertura populacional efetiva da ESF e redução das taxas de ICSAA, ressaltando a ESF como sendo um dos fatores que contribuem para isso<sup>17,24,31,33</sup>. Contudo, no modelo final das áreas cobertas/descobertas, os modelos assistenciais foram substituídos pela variável AREAC\_DESC para verificar os efeitos das áreas descobertas tendo as cobertas como referência. Com uma significância de 10% apresentou OR=1,26, ou seja, as chances de um paciente ser internado por CSAA residindo em áreas descobertas (sem UAPS) é 1,26 vezes maior que aquele residindo em áreas cobertas (com UAPS). Quanto ao Modelo1 das áreas cobertas, verificou-se que as variáveis relativas às características das UAPS (estrutura e produção) não foram significativas o que pode ser levado em consideração os seus níveis de agregação e/ou omissão de outras variáveis importantes na discriminação das UAPS. No caso da estrutura, apenas foi considerada a taxa do total de recursos humanos, não considerando os recursos materiais, físicos e financeiros, enquanto que para a produção considerou-se a taxa total de procedimentos, consultas e visitas domiciliares dos recursos humanos alocados nas UAPS. Talvez se especificasse essas atividades no nível de processos desenvolvidos entre profissionais da saúde e paciente durante as etapas de cuidados, os resultados poderiam ser diferentes, tanto para as características de estrutura e produção das UAPS quanto para os seus modelos assistenciais vigentes.

## LIMITAÇÕES DO ESTUDO

a. O indicador tem como limitações a dependência das informações hospitalares, ou seja, mortes ou outras complicações que não acontecem nos hospitais não são consideradas e, também, o fato de levar algum tempo para detecção de mudanças em pequenas áreas, mudanças pontuais, assim como, o estabelecimento de tendências<sup>34</sup>;

b. Como o indicador depende do SIH-AIH, a qualidade das informações do referido sistema passa a ser, também, uma limitação do mesmo. A confiabilidade, principalmente, dos diagnósticos nos formulários AIH utilizados para identificar as ICSAA, por meio da lista utilizada<sup>35,36,37</sup>, é uma dessas limitações, além de o sistema registrar apenas as internações realizadas pelo SUS (cerca de 70% a 80%) e múltiplas contagens do mesmo paciente, não identificando reinternações, internações repetidas e transferências para outros hospitais;

c. As áreas de abrangência de descobertas analisadas foram delimitadas pela Prefeitura de Juiz de Fora, que leva em conta a acessibilidade, focando os aspectos geográfico,

funcional, cultural e econômico, o que gerou uma base cartográfica. Portanto, o georreferenciamento dos endereços dos pacientes se deu, considerando-se essa delimitação, não captando a dinâmica que possa existir dos pacientes entre as áreas, no uso dos serviços da atenção primária.

No presente estudo, tentou-se diminuir essas limitações com a exclusão de internações de pacientes residentes fora do município e aquelas decorrentes de partos. Posteriormente, com a análise das informações do SIH-AIH, por cerca de 10 meses, verificou-se a consistência das variáveis relativas aos endereços evitando, assim, a perda excessiva de registros no georeferenciamento. Foi feito, também, um rastreamento dos registros para identificar internações repetidas (glosa de AIH) e internações dentro de um mesmo período contínuo com o mesmo diagnóstico principal, objetivando obter uma melhor aproximação do número de internações com aquele diagnóstico.

## **CONCLUSÃO**

A Atenção Primária à Saúde (APS) é considerada como o primeiro nível de contato dos indivíduos, da família e da comunidade com o sistema nacional de saúde, sendo o lugar adequado onde pode ser atendida e resolvida a maior parte dos problemas de saúde<sup>38</sup>. A APS, no Brasil, é realizada por meio da ESF e/ou pela Atenção Primária tradicional, responsável pelo conjunto de serviços voltados para as necessidades dos indivíduos e, também, pela integração dos seus níveis hierárquicos. O conceito de patologias sensíveis aos cuidados ambulatoriais (CSAA) surge como sendo um indicador genérico para monitoramento do acesso e avaliação do desempenho desses cuidados primários.

Os resultados do presente trabalho mostraram que os modelos assistenciais ESF e o Modelo Tradicional, base da organização da atenção primária no Brasil, não apresentaram, no município de Juiz de Fora (MG), impacto significativo nas ICSAA, somente na forma de áreas descobertas tendo como referência as áreas cobertas. Também não foram significativas as variáveis de estrutura e produção das UAPS, definidas pelos totais de recursos humanos e produção desses recursos humanos de acordo com dados disponibilizados pelo CNES e SIA, respectivamente. Os efeitos individuais (idade e sexo) nas ICSAA foram significativos, apresentando probabilidades de significância menores que 1%, o mesmo acontecendo com o Índice de Desenvolvimento Social (IDS), que contempla as condições sociais, econômicas e ambientais das áreas analisadas.



No entanto, esses resultados têm que ser vistos com certo cuidado, tendo em vista as limitações já relatadas, principalmente aquelas inerentes ao próprio indicador e às bases de dados secundárias utilizadas. Essas ponderações sobre as limitações têm que ser consideradas, mas não se deve perder de vista dois aspectos: a. As bases secundárias, com informações administrativas, vêm sendo utilizadas ao longo dos anos, pela comunidade científica, com tendências de crescimento no período de 1990 – 2006<sup>39</sup>. O que se espera é que o seu uso de forma sistemática possa contribuir para diminuir os problemas referentes a essas limitações, aumentando assim, a demanda pela qualificação da base. Isso implica na ampliação da cobertura e maior qualidade no preenchimento das variáveis. b. O indicador, desde a sua criação, na década de 1990 nos Estados Unidos, vem sendo utilizado como sendo um reflexo indireto de problemas com o acesso e a efetividade dos cuidados primários, no âmbito nacional e internacional, ou seja, mesmo com suas limitações é visto como sendo um sinal de alerta para monitoramentos nas áreas onde o aumento das taxas de ICSAA foi verificado<sup>9</sup>.

## REFERÊNCIAS

1. RICKETTS TC; RANDOLPH R; HOWARD HA; PATHMAN D; CAREY T. **Hospitalization rates as indicators of access to primary care. Health Place;7(1):27-38, 2001**
2. GUSMANO MK; RODWIN VG; WEISZ D. A. **New Way To Compare Health Systems: Avoidable Hospital Conditions In Manhattan And Paris. Health Affairs- vol 25, Number 2. 2006.**
3. CAMINAL JH; STARFIELD B; SÁNCHEZ ER; PÉREZ EH; MATEO MM. **Primary health care and hospitalizations in ambulatory care sensitive conditions in Catalonia. Rev Clin Esp;201(9):501-7, 2001.**
4. CAMINAL JH; MORALES ME; SÁNCHEZ ER; CUBELLS MJL; BUSTINS MP. **Hospitalizaciones prevenibles mediante una atención primaria oportuna y efectiva. Aten. Primaria;31(1):6-14; discussion 16-7, 2003**
5. NEDEL FB; FACCHINI LA; MARTIN M; NAVARRO A. **Características da Atenção Básica associadas ao Risco de Internar por Condições Sensíveis à Atenção Primária: Revisão Sistemática da Literatura. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília; 19(1): 61-75. 2010**

6. MACINKO J, DOURADO I , OLIVEIRA, V. B. **Projeto ISAB Brasil Instituto de Saúde Coletiva-UFBA. 2007**
7. NEDEL FB, FACCHINI LA, MATEO MM, VIEIRA LAS, THUMÉ E. **Programa saúde da Família e condições sensíveis à atenção primária, Bagé (RS). Rev Saúde Pública.v. 42 6. São Paulo.2008**
8. COSTA JSD, BORBA LG, PINHO MN, CHATKIN M. **Qualidade da atenção básica mediante internações evitáveis no Sul do Brasil. Cad Saúde Pública; 24:1699-707. 2008**
9. ALFRADIQUE ME; BONOLO PF; DOURADO I; COSTA, MFL; MACINKO J; MENDONÇA CS; OLIVEIRA VB; SAMPAIO LFR; SIMONI, C; TURCI MA. **Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP - Brasil). Cad. Saúde Pública vol.25 no.6 Rio de Janeiro jun. 2009**
10. OLIVEIRA AC; SIMÕES RF; ANDRADE MV. **A relação entre a APS e as internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial nos municípios mineiros. Trabalho apresentado no XVI Encontro de Estudos populacionais-ABEP. Caxambu/MG.2008**
11. PITTARD WB; LADITKA JN; LADITKA SB. **Early and periodic screening diagnosis and treatment and infant health outcomes in Medicaid- ensured infant in South Carolina. J. Pediatric 2007; 151:414-8.**
- 12 VALENZUELA-LÓPEZ MA; GASTÓN-MORATTA JL; MELGUIZO-JIMÉNEZ M; VALENZUELA-LÓPEZ MM; BUENO-CAVANILLAS A. **Intervenciones sanitarias en atención primaria por Ambulatory Care Sensitive Conditions en mayores de 65 años. Aten. Primaria, 2007; 39: 525-32.**
13. RIO DE JANEIRO. Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos. **Índice de Desenvolvimento Social - IDS: Comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro. 2008**
14. HOX, J. Multilevel Analysis. LEA-Lawrence Erlbaum Associates , Publishers. London.2002.
15. SNIJDERS, TAB; BOSKER, RJ. Multilevel Analysis : Na introduction to basic advanced multilevel modeling. Sage Publications. 1999
16. VELOSO, RC; ARAÚJO, MRN. **Avaliação da resolutividade do Programa Saúde da Família em municípios de pequeno porte de Minas Gerais. Rev.APS, v.12, n.3, p.238-243. 2009**

17. SOUZA, WV; CARVALHO, MS; CRUZ, OG; RAGONI, V. **Análise espacial de dados de áreas.** In: SANTOS, SM; WAYNER, V.S. (Org.). Introdução à estatística espacial para saúde pública. Brasília: Ministério da Saúde, p.60-79. 2007.
18. PORTER, J; HERRING, J; LACROIX, J; LEVINTON, C. **Avoidable Admissions and Repeat Admissions: What do they tell us? Healthcare Quarterly v.10, n.1.2007.**
19. PERPETUO, I. H. O; WONG, L. R. Atenção hospitalar por Condições Sensíveis à atenção ambulatorial (CSAA) e as mudanças do seu padrão etário: Uma análise exploratória dos dados em Minas Gerais. In: **Anais do seminário de Economia Mineira.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.
20. SECRETARIA DO ESTADO DO CEARÁ. Lista de diagnósticos sensíveis à atenção ambulatorial da Secretaria de Estado do Ceará. Fortaleza. 2001.
21. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CURITIBA. Centro de Epidemiologia, Coordenação de Diagnóstico em Saúde. Avaliação das internações por condições sensíveis à atenção ambulatorial. Curitiba. 2006.
22. REHEM, T. C. M. S. B; EGRY, E. Y. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no Estado de São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2009
23. CAMINAL, J; NAVRRO, JB. La evaluación de la capacidad de resolución de la atención primaria y su contribución a la efectividad del sistema de salud. La hospitalización por ambulatory care sensitive conditions como medida. *Revista Clínica Electrónica en Atención Primaria.* 2003
24. SILVA, JÁ; PONCE DE LEON, ACM. **A Atenção Primária à Saúde e as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial-Csaa: Um Estudo Ecológico.** Artigo em elaboração. 2011.
25. FERNANDES, VBL; CALDEIRA, AP; FARIA, AA; RODRIGUES NETTO, JF. Internações sensíveis na atenção primária como indicador de avaliação da Estratégia Saúde da Família. *Rev. Saúde Pública.* 43(6):928-36. 2009.
26. MARQUEZ-CALDERÓN S; RODRIGUEZ DEL AGUILLA MM; PEREA-MILLA E; ORTIZ, J; BERMÚDEZ-TAMAYO C. Factor asociados a la hospitalización por procesos sensibles a cuidados ambulatorios en la municipios. *Gac Sanit.* 17:360-7. 2003
27. HULKA, BS; WHEAT, JR. Patterns of utilization : the patient perspective. *Medical Care* 23(5):438-460 .1985
28. SHI, L. et al. Patient characteristics associated with hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions in South Carolina. *Southern Medical Journal*, v.92, n.10, p. 989-998, 1999

29. NITI M, Ng TP. Avoidable hospitalization rates in Singapore, 1991-1998: assessing trends and inequities of quality in primary care. *J Epidemiol Community Health*, v.57, n.1, p. 17-22, 2003.
30. ANSARI, Z. et al. The Victorian Ambulatory Care Sensitive Conditions study: rural and urban perspectives. *Sozial-und Praventivmedizin*, v.48, n.1, p. 33-43, 2003 apud NEDEL F, B et. al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v.19, n.1, Brasília, mar. 2010
31. LADITKA J. Hazards of hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions among older women: evidence of greater risks for African Americans and Hispanics. *Medical Care Research Review*, v.60, p.4, 468-495, 2003.
32. NEDEL, FB; FACCHINI, LA; MARTIN-MATEO, M; VIEIRA, LAS; THUMÉ, E. Programa Saúde da Família e condições sensíveis à atenção primária, Bagé (RS). *Revista de Saúde Pública*, v. 42 n.6 SP.2008.
33. FACCHINI LA; PICCINI, RX; TOMASI, E; SILVEIRA, DS; SIQUEIRA, FV, et al. Desempenho do PSF no Sul e no Nordeste do Brasil: avaliação institucional e epidemiológica da Atenção Básica à Saúde. *Cenc. Saúde Col*. 11(3):669-81. DOI: 10.1590/S1413-812320060000300015.2006
34. MACINKO, J. III Seminário Internacional de Atenção Primária- Saúde da Família. Disponível em: <http://saúde.gov.br>. Acesso em: 29 Dez 2007.
35. MATHIAS, TAF; SOBOLL, MLMS. Confiabilidade de diagnósticos nos formulários de autorização de internação hospitalar. *Revista de Saúde Pública*, v.32, n.6, p.526-32, 1998
36. LEBRÃO, ML. Análise de fidedgnidade dos dados estatísticos hospitalares disponíveis na Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo em 1974. *Revista de Saúde Pública*, v.12, n.6, p.234-49, 1978
37. VERAS, CMT; MARTINS, MS. A confiabilidade dos dados nos formulários de autorização de internação hospitalar (AIH), Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, v.10, n.3, p. 339-55, 1994.
38. GENE J. **Escaso futuro par el gatekeeping en España. *Aten. Primaria*. 15:418-20. 1995**
39. DRUMOND, EF; MACHADO, CJ; VASCONCELOS, MR; FRANÇA, E. Utilização de dados secundários do SIM, SINASC e SIH na produção científica brasileira de 1990-2006. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*. V.26, n.1, p. 7-19. RJ, 2009.

## 6 CONCLUSÕES FINAIS

Os resultados preliminares mostraram que 4,10% das internações registradas no SIH-AIH em 2008, na cidade de Juiz de Fora (MG) deveram-se às CSAA, levando em consideração a lista brasileira do Ministério da Saúde (2008). Se consideradas listas que contemplam as condições de saúde mental essa porcentagem aumentaria em 10,94%. Os diagnósticos mais frequentes foram, na ordem decrescente, das doenças cerebrovasculares, desidratação, nefrite túbulo-intersticial aguda, tuberculose pulmonar (com confirmação por exame microscópico da expectoração, com ou sem cultura) e erisipela. O número de diárias para internações por CSAA apresentou média, mediana e valor mais freqüente iguais a 7,86; 5,00 e 4,00, respectivamente, maiores que essas estatísticas para internações por Condições não Sensíveis à Atenção Ambulatorial. As porcentagens das ICSAA em relação aos modelos assistenciais propostos no presente trabalho (ESF, Modelo Tradicional e PACS) foram, respectivamente, 4,2%; 4,1% e 3,53%, além da porcentagem de 4,02% para as áreas descobertas (sem UAPS). O PACS foi excluído das análises dos modelos assistenciais, por ser considerado um modelo híbrido, em Juiz de Fora, podendo prejudicar as interpretações dos resultados. As porcentagens 4,23%, 4,02%, 3,52%, 3,3%, 4,26%, 5,70% e 3,75%, ocorreram, respectivamente, nas regiões administrativas Norte, Sul, Leste, Oeste, Sudeste, Nordeste e Centro. Ressalta-se que a região Centro apresenta uma população maior pertencente às áreas descobertas (cerca de 53.000 habitantes), com IDS igual a 0,86958, tendo os seguintes hospitais alocados: Hospital Universitário, Santa Casa de Misericórdia, Hospital HTO-Centrocor, Hospital Monte Sinai e as seguintes unidades assistenciais de referência: clínicas especializadas, criança e adolescente, mulher, saúde do trabalhador, terceira idade, além da vigilância sanitária e vigilância epidemiológica. O acesso aos hospitais conveniados com SUS é feito por meio da central de vagas da PJF.

As análises estatísticas foram realizadas para as áreas cobertas e descobertas juntas (abordagem 1) e, somente, para as áreas cobertas (abordagem 2).

Partindo de uma população de estudo de 36.791 registros de internação do SIH-AIH, em um estudo ecológico e com o auxílio de ferramentas da análise

espacial, verificou-se que as taxas de ICSSA padronizadas por idade apresentaram um padrão aleatório, sendo que os indícios de conglomerados foram não significativos, nas áreas cobertas e descobertas. A análise de regressão clássica, identificada, por meio da significância de testes dos Multiplicadores de Lagrange, como o modelo adequado para verificação da relação das taxas com as variáveis contextuais, mostrou que, para abordagem 1, as variáveis “% de domicílios com renda até 2 SM”, “região Nordeste” e as “áreas descobertas tendo como referência as cobertas” apareceram como fatores de risco às ICSSA. Para abordagem 2 as variáveis “região Nordeste”, “% de domicílios com renda até 2 SM” e “taxas da produção total das UAPS por 100 habitantes da área”, recodificada em 0: taxa <média e 1: taxa ≥ média”, também apresentaram como fatores de risco. Ressalta-se que a região Nordeste apareceu como fator de risco em ambas abordagens o que poderia ser justificado pela alocação, na região, do hospital Dr. João Penido, vinculado ao Estado, oferecer um maior acesso às internações, uma vez que possui critérios independentes em relação à admissão de pacientes, não passando, assim, pelo filtro da central de vagas da PJF.

Partindo de uma população de estudo de 26.155 registros referentes às primeiras internações dos pacientes, verificou-se, por meio de Modelos Multiníveis, logísticos com intercepto aleatório, que 0,45% e 0,33% da variação das ICSSA são atribuídas às variáveis contextuais, para as abordagens 1 e 2, respectivamente, ou seja, mais de 99% são atribuídas às variáveis individuais. Para abordagem 1, as variáveis individuais idade e sexo foram fortemente significativas ( $p < 0.01$ ). As chances de um paciente, residindo em Juiz de Fora, ser internado por ICSSA com idade  $\leq 5$  anos, foi 1.86 vezes maior que aqueles com idade entre 5 a 65 anos. Usando o mesmo raciocínio, aqueles com idade maior que 65 apresentaram chances 2.29 vezes maiores e em relação ao sexo, os homens apresentaram chances 1.25 vezes maiores que as mulheres. Quanto ao IDS, foi significativo com  $p < 0.01$ , sendo que o índice apresentou um efeito protetor com  $OR = 0.30$ , ou seja, a cada unidade de aumento no IDS, há uma redução no risco de internação de 70%. Esses resultados foram semelhantes para a abordagem 2, assim como os modelos assistenciais Estratégia Saúde da Família e Modelo Tradicional não foram significativos para ambas abordagens. Somente para abordagem 1, quando foi incluída no modelo a variável “áreas descoberta tendo como referência a áreas cobertas”, houve uma significância no nível de 10%, apresentando  $OR = 1.12$ .

Esses resultados devem ser olhados com cautela devido às limitações referentes ao próprio indicador e aos dados secundários do SIH-AIH, apesar de algumas dessas limitações serem antecipadas no presente trabalho.

Além disso, deve-se considerar que as variáveis utilizadas para caracterizar a estrutura e produção das UAPS foram obtidas das bases CNES e SIA de forma que totalizasse os recursos humanos alocados e a produção desses recursos (procedimentos, consultas e visitas domiciliares), em cada UAPS. Talvez trabalhando com uma maior especificidade, com a utilização de processos assistenciais, poderia chegar a resultados significativos ou ter evidências mais fidedignas dos resultados.

Outro ponto a ser levantado é a utilização, na modelagem multinível, do desfecho como sendo o “paciente internado pela primeira vez por condições sensíveis ou não à atenção ambulatorial” levando em consideração o paciente. Poderia, também, utilizar o desfecho “internações por condições sensíveis ou não à atenção ambulatorial” levando em consideração o evento “internações”, não repetido no mesmo período de internação, na tentativa de preservar a independência dos mesmos. Dessa forma, poderia computar outras internações por CSAA além das primeiras, podendo obter resultados diferentes.

O foco principal do presente trabalho foi o de utilizar as ICSAA, não somente como um indicador “frio”, mas levando-se em consideração as características individuais do paciente disponíveis no SIH, as características das UAPS e as características contextuais das áreas Cobertas e Descobertas, onde os pacientes residem.

Nedel et al. (2008) comentam que seria interessante para o fornecimento de informações de maior qualidade, endereçadas à gestão do SUS, a elaboração de um algoritmo que relacionasse o endereço do paciente disponível no SIH-AIH à UAPS de sua área de residência, vinculando essas informações com informações mais confiáveis do SIAB. Ressaltam, também, a importância do relacionamento das bases de dados nacionais existentes.

O presente trabalho cumpriu a primeira parte da recomendação de Nedel, ou seja, relacionou, por georreferenciamento, os endereços dos pacientes internados às Unidades de Atenção Primária da área onde residem e, também, às áreas descobertas. A partir daí, como aqui o objetivo era mais amplo, não só para a ESF, outras bases de dados diferentes do SIAB (CNES, SIA e IBGE) foram utilizadas para

relacionar características contextuais, uma vez que os dados do SIAB se originam do trabalho das equipes da ESF e agentes comunitários.

O que deve ser ressaltado é que cada vez mais as bases de dados secundárias estão sendo utilizadas pelos gestores e pela comunidade científica. A continuidade de estudos exploratórios das informações com origem nessas bases muito irá contribuir para o aumento da sua confiabilidade, uma vez que, também, cada vez mais a qualidade de dados das referidas bases estará sendo questionada e, o mais importante, com sugestões de melhoria. A chegada dessa conscientização implica que esses dados poderão ser utilizados em um tempo mais curto nas tomadas de decisão por parte dos gestores e nas investigações científicas e, talvez, não necessitando de longos meses de rastreamentos e consolidação dos mesmos.



## REFERÊNCIAS

- AGENCY FOR HEALTHCARE RESEARCH AND QUALITY. **AHRQ Quality Indicators, prevention quality indicators**: technical specifications. Rockville: AHRQ, 2008. Disponível em: <<http://www.qualityindicators.ahrq.gov>> apud NEDEL, F. B. et al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 19, n. 1, mar. 2010.
- AHQR Quality Indicators: Guide to patient safety indicators. **Department of Health and Human Services**, v. 3, n. 1, 2007. Disponível em: <<http://www.qualityindicators.ahrq.gov>>. Acesso em 10/06/2009
- ALFRADIQUE, M. E. et al. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP - Brasil). **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, jun. 2009.
- ALMEIDA, E. S. O Sistema Único de Saúde e o papel do gestor municipal na sua implantação. In: \_\_\_\_\_; CASTRO, C. G.; VIEIRA, C. A. L. **Distritos sanitários: concepção e organização**, v. 1. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. (Série Saúde e Cidadania ). Disponível em: <[http://bases.bireme.br/bvs/sp/P/pdf/saudcid/vol1\\_03.pdf](http://bases.bireme.br/bvs/sp/P/pdf/saudcid/vol1_03.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2009.
- ANDRADE, L. O. M.; BARRETO, I. C. H. C.; BEZERRA, R. C. Atenção Primária à Saúde e Estratégia Saúde da Família. In: CAMPOS, G. W. S et al. (Org.). **Tratado de saúde coletiva**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Fiocruz, 2009. p. 783-836.
- ANSARI, Z. et al. The Victorian Ambulatory Care Sensitive Conditions study: rural and urban perspectives. **Sozial-und Praventivmedizin**, v. 48, n. 1, p. 33-43, 2003 apud NEDEL, F. B et al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 19, n. 1, mar. 2010.
- ANSELIN, L. Exploring spatial data with GEODA™. **Center for Spatially Integrated Social Science-CSISS**, 2005. 226p.
- \_\_\_\_\_. Local Indicators of Spatial Association - LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, p. 91-115, 1995.
- AUSTIN, P. C.; TU, J. V.; ALTER, D. A. Comparing hierarchical modeling with traditional logistic regression analysis among with patients hospitalized with acute myocardial infarction: should we be analyzing cardiovascular outcomes data differently? **American Heart Journal**, v. 145, n. 1, p. 27-35, 2003.

BAILEY, T. C. Review of statistical spatial analysis in GIS. In: FOTHERINGHAM, S.; ROGERSON, P. (Org.). **Spatial analysis and GIS**. London: Taylor & Francis, 1994. 281p.

BARROS, A. J. D. **Modelos multiníveis**: primeiros passos. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas/Departamento de Medicina Social, 2007.

BERMÚDEZ, C. T. et al. Características organizativas de la atención primaria y hospitalización por los principales ambulatory care sensitive conditions. **Atencion Primaria**, v. 33, n. 6, p. 305-314, 2004.

BILLINGS, J.; ANDERSON, G. M.; NEWMAN, L. S. Recent findings on preventable hospitalizations. **Health Affairs**, Millwood, v. 1, n. 3, p. 239-249, 1996.

\_\_\_\_\_.; TEICHOLZ, N. Uninsured patients in District of Columbia hospitals. **Health Affairs**, Millwood, v. 9, n. 4, p. 158-165, 1990 apud REHEM, T. C. M. S. B.; EGRY, E. Y. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no Estado de São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2009. Artigo aceito para publicação.

BINDMAN, A. B.; CHATTOPADHYAY, A.; AUERBACK, G. M. Medicaid re-enrollment policies and children's risk of hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions. **Medical Care**, v. 46, n. 10, p. 1049-1054, 2008.

BITTENCOURT, A. S.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. C. O sistema de informação hospitalar e suas implicações na saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 19-30, jan. 2006.

BOOTH, G. L.; HUX, J. E. Relationship between avoidable hospitalizations for diabetes mellitus and income level. **Archives of Internal Medicine**, v. 163, p. 101-106, 2003

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. ampl. Brasília, 2005. cap. 3.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portal da saúde**. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=28046&janela=2](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=28046&janela=2)>. Acesso em: 10 fev. 2009.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Departamento de Atenção Básica. Disponível em: <<http://dab.saude.gov.br/dab>>. Acesso em: 10 out. 2009.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Saúde**: um pacto pela saúde no Brasil. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/dab/atencaobasica.php>>. Acesso em: 18 fev. 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria Executiva. **SUS**: princípios e conquistas. Brasília, 2002. 44 p.

BRASIL. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação de Saúde da Comunidade. **Saúde da família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial**. Brasília: 1998. 36p.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/dab/atencaobasica.php>>. Acesso em: 18 fev. 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Projeto Promoção da Saúde: as Cartas da Promoção da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 56p. (Série B. Textos Básicos em Saúde).

BRYK, S. A.; RAUDENBUSH, W. **Hierarchical linear models**. California: Sage: Newbury Park, 1992.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; FUCKS, S. D.; CARVALHO, M. S. Análise espacial e geoprocessamento. In: DRUCK, S. et al. (Ed.). **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

CAMINAL HOMAR, J. Primary health care and hospitalizations in ambulatory care sensitive conditions in Catalonia. **Revista Clínica Española**, v. 201, n. 9, p. 501-507, 2001.

\_\_\_\_\_.; CASANOVA MATUTANO, C. La evaluación de la atención primaria y las hospitalizaciones por ambulatory care sensitive conditions: marco conceptual. **Atencion Primaria**, v. 31, p. 61-65, 2003.

\_\_\_\_\_ et al. Avances en España en el indicador "Hospitalización por Enfermedades Sensibles a Cuidados de Atención Primaria". **Revista Española de Salud Pública**, Madrid, v. 56, n. 3, mayo/jun. 2002.

\_\_\_\_\_. et al. Hospitalizaciones prevenibles mediante una atención primaria oportuna y efectiva. **Atención Primaria**, v.31, n.1, p. 6-14, 2003.

\_\_\_\_\_ et al. Las hospitalizaciones por ambulatory care sensitive conditions: selección del listado de códigos de diagnóstico válidos para España. **Gaceta Sanitaria**, v. 15, p. 128-41, 2001.

\_\_\_\_\_.; SANCHÉZ, E. Atención primaria y hospitalizaciones prevenibles: Proceso de selección del listado de ambulatory care sensitiva conditions. Libro de ponencias del IX congreso de la Sociedad Española de Salud Publica y Administración Sanitaria. **Gaceta Sanitaria**, Zaragoza, supl. 3, p. 53-55, 2001.

CAMPOS, E. M. S. **A Estratégia de Saúde da Família e sua proposta de (re) estruturação do modelo assistencial do SUS a perspectiva de quem molda sua operacionalização**. 2007. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

CAMPOS, F. E; CHERCHIGLIA, M. L; AGUIAR, R. A. T. Reflexões sobre saúde da família no Brasil: desafios e oportunidades. **Revista Brasileira de Saúde da Família**, v. 2, n. 5, p. 71-79, 2002.

CARVALHO, C. A. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES: seu desenvolvimento, implantação e uma proposta para a sua manutenção.** 2004. 163 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas e Serviços da Saúde) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004.

CARVALHO, D. M. T. Grandes sistemas nacionais de informação em saúde: revisão e discussão da situação atual. Informe Epidemiológico do SUS, v. 4, p. 7-46, out./dez. 1997 apud MEDEIROS, K. R. et al. O Sistema de Informação em Saúde como instrumento da política de recursos humanos: um mecanismo importante na detecção das necessidades da força de trabalho para o SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, abr./jun. 2005.

\_\_\_\_\_. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). In: BRASIL. Ministério da Saúde. **A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde.** Brasília: Ministério da Saúde: OPAS: Fiocruz, 2009. p. 49-70.

\_\_\_\_\_. **Sistemas de Informações hospitalares do SUS-SIH/SUS.** Disponível em: <<http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:u8yUgYisGn4J:www.saude.ba.gov.br/hgca/mo>>. Acesso em: 05 jan. 2010.

CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; CRUZ, O. G.; CORREA, V. Análise de dados de área. In: DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise espacial de dados geográficos.** Brasília: EMBRAPA, 2004.

CASANOVA MATUTANO, C.; COLOMER, C.; STARFIELD, B. Pediatric hospitalization due to ambulatory care sensitive conditions in Valencia (Spain). **International Journal for Quality Health Care**, v. 8, n. 1, p. 55-59, 1996 apud NEDEL, F. B. et al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 19, n. 1, mar. 2010.

\_\_\_\_\_. Pediatric hospitalization due to ambulatory care sensitive conditions in Valencia (Spain). **International Journal Qual Care** apud LOPÉZ, M. **Evaluación de las intervenciones sanitária a nível de atención primaria que reducen las hospitalizaciones por patologias sensibles a cuidados ambulatorios em mayores de 60 años.** 2007. Tese (doutorado) - Universidade de Granada, 2007.

\_\_\_\_\_.; STARFIELD, B. Hospitalizations of children and access to primary care: a cross-national comparison. **International Journal of Health Services**, v. 25, n. 2, p. 283-294, 1995.

\_\_\_\_\_. et al. Avoidable pediatric hospitalization in the Community of Valencia and Catalonia. **Gaceta Sanitarian**, v. 12, n. 4, p. 160-168, 1998.

CEARÁ. Secretaria de Saúde. **Lista de diagnósticos sensíveis à atenção ambulatorial da Secretaria de Estado da Saúde de Ceará.** Fortaleza, 2001.

COELI, C. M. **O Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS):** um instrumento para a avaliação do impacto do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara sobre a Saúde. Saúde e Saneamento em Países em Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1997. p. 76-87.

CONILL, E. M. Ensaio histórico-conceitual sobre a atenção primária à saúde: desafios para a organização de serviços básicos e da Estratégia Saúde da Família em centros urbanos no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, supl. 1, p. 7-27, 2008.

COSTA, L. S.; PINHEIRO, R. S.; ALMEIDA, R. V. R. Recuperação de informação de endereço na base de dados AIH: percentual de aproveitamento. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 131-141, jul./dez. 2003.

COUSINEAU, M. R; STEVENS, G. D; PICKERING, T. A. Preventable hospitalizations among children in California counties after child health insurance expansion initiatives. **Medical Care**, v. 46, n. 2, p. 142-147, 2008.

COX, C. Nonlinear quasi-likelihood models: applications to continuous proportions. **Computational Statistical & Data Analysis**, n. 21, p. 449-461, 1996.

CURITIBA (PR). Secretaria de Saúde. Centro de Epidemiologia. Coordenação de Diagnóstico em Saúde. **Avaliação das ICSSA**. Curitiba, 2006.

DECLARAÇÃO de ALMA-ATA. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CUIDADOS PRIMÁRIOS DE SAÚDE**, 1978, Alma Ata. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/promocao/uploadArq/Alma-Ata.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

DIEZ-ROUX, A. V. Bringing context back into epidemiology: variables and fallacies in multilevel analysis. **American Journal of Public Health**, v. 88, p. 216-222, 1998.

DUNCAN, C.; JONES, K.; MOON, G. Context, composition and heterogeneity: using multilevel models in health research. **Social Science and Medicine**, v. 46, n. 1, p. 97-117, 1998.

ELBERS, C.; LANGOUW, J.; LANGOUW, P. **Micro level estimation of welfare**. Washington, DC: World Bank, 2002. (Policy research working paper, 2911).

ELIAS, E.; MAGAJEWSKI, F. A atenção primária à saúde no sul de Santa Catarina: uma análise das condições sensíveis à atenção ambulatorial, no período de 1999 a 2004. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n. 4, p. 633-647, 2008.

FARMER, A.; COULTER, A. Organization of care for diabetic patients in general practice: influence on hospital admissions. **British Journal of General Practice**, v. 40, p. 56-58, 1990.

FERNANDES, V. B. L et al. Internações sensíveis na atenção primária como indicador de avaliação da Estratégia Saúde da Família. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 6, 2009.

FERREIRA, J. R.; BUSS, P. M. Atenção primária e promoção da saúde. In: BRASIL. Ministério da Saúde. **As Cartas da Promoção da Saúde**. Brasília, 2002.

FERREIRA, M. S; CASTIEL, L. D; CARDOSO, M. H. C. A. **Promoção da saúde**: entre o conservadorismo e a mudança. Disponível em: <<http://www.cbce.org.br/cd/resumos/023.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Sistema de informações**. Rio de Janeiro, 1998. (Série Gestão Operacional de Sistemas e Serviços de Saúde)

GADOMSKI, A.; JENKINS, P.; NICHOLS, M. Impact of a medicaid primary care provider and preventive care on pediatric hospitalization. **Pediatrics**, v. 101, n. 3, E1, 1998 apud NEDEL, F. B. et al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 19, n. 1, 2010.

GARG, A. et al. Potentially preventable care: ambulatory care-sensitive pediatric hospitalizations in South Carolina in 1998. **Southern Medical Journal**, v. 96, n. 9., p. 850-858, 2003.

GENE, J. Escaso futuro para el gatekeeping en España. **Atención Primaria**, n. 15, p. 418-420, 1995.

GIL, C. R. R. Atenção primária, atenção básica e saúde de família: sinergias e singularidades do contexto brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1171-1181, jun. 2006.

GILL, J. M; ARCH, G. M. The role of provider continuity in preventing hospitalizations. **Archives of Family Medicine**, v. 7, n. 4, p. 352-357, 1998.

GIOVANELLA, L. A atenção primária à saúde nos países da União Européia: configurações e reformas organizacionais na década de 1990. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 5, p. 951-963, 2006.

GIUFFRIDA, A.; GRAVELLE, H.; ROLAND, M. Measuring quality of care with routine data: avoiding confusion between performance indicators and health outcomes. **BMJ**, v. 319, n. 7202, p. 94-98, 1999.

GOLDSTEIN, H. **Multilevel statistical models**. 3rd ed. London: E. Arnold, 2003.

GOMES, R. M. **Descentralização do Sistema de Informação Hospitalar**: Apresentação em Power Point. 2005. Mimeografado.

GUSMANO, M. K; RODWIN V. G; WEISZ, D. A new way to compare health systems: avoidable hospital conditions in Manhattan and Paris. **Health Affairs**, v. 25, n. 2, 2006.

Hartz, Z. **Avaliação em saúde**: dos modelos teóricos à prática na avaliação de programas e sistemas de saúde. Salvador: EDUFBA; Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2005. 275p.

HAUK, W. W.; DONNER, A. Wald's test as applied to hypothesis in logistic analysis. **Journal of the American Statistical Association**, v. 72, p. 851-853, 1977.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: Wiley, 1989.

HOX, J. **Multinível analysis: techniques and applications**. Mahwah: L. Erlbaum, 2002. 304p.

IBGE. **Censo demográfico 2000: resultados do universo**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 dez. 2010.

INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS (Rio de Janeiro, RJ). **Índice de Desenvolvimento Social - IDS: comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2008.

JANKOWSKI, R. What do hospital admission rates say about primary care? **BMJ**, v. 319, p. 67-68, 1999.

JENCKS, S. F. et al. Rehospitalizations among patients in the Medicare Fee-for-Service Program. **New England Journal of Medicine**, v. 360, n. 14, p. 1418-1428, Apr. 2009.

JUIZ DE FORA (MG). Diretoria de Saúde, Saneamento e Desenvolvimento Ambiental. Plano de Saúde. Juiz de Fora: Secretaria Municipal de Saúde, 2002 apud CAMPOS, E. M. S. **A estratégia de saúde da família e sua proposta de (re) estruturação do modelo assistencial do SUS: a perspectiva de quem molda sua operacionalização**. 2007. 297 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

LADITKA, J. Hazards of hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions among older women: evidence of greater risks for African Americans and Hispanics. **Medical Care Research Review**, v. 60, n. 4, p. 468-495, 2003.

\_\_\_\_\_.; LADITKA, S. B; MASTANDUNO, M. P. Hospital utilization for ambulatory care sensitive conditions: health outcome disparities associated with race and ethnicity. **Social Science Medicine**, v. 57, n. 8, p. 1429-1441, 2003.

LEAVELL, S.; CLARCK, E. G. **Medicina preventiva**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1976.

LESSA, F. J. D. et al. Novas metodologias para vigilância epidemiológica: uso do Sistema de Informações Hospitalares - SIH/SUS. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 9, supl. 1, 2000.

- LEVCOVITZ, E.; PEREIRA, T. R. C. **SIH/SUS (Sistema AIH):** uma análise do sistema público de remuneração de internações hospitalares no Brasil - 1983-1991. Rio de Janeiro: UERJ/IMS, 1993 apud CARVALHO, D. M. Grandes sistemas nacionais de informação em saúde: revisão e discussão da situação atual. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 4, p. 7-46, out./dez. 1997.
- LEWIS, R.; DIXON, J. Rethinking management of chronic diseases. **BMJ**, v. 328, p. 220-222, 2004.
- LIMA, C. R. A. et al. Revisão das dimensões de qualidade dos dados e métodos aplicados na avaliação dos sistemas de informação em saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 2095-2109, 2009.
- LONGFORD, N. T. **Random coefficient models**. Oxford: Clarendon, 1993.
- MACINKO, J. Estudos da lista de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Básica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ATENÇÃO PRIMÁRIA - SAÚDE DA FAMÍLIA, 3., 2007, Recife. **Expansão com qualidade & valorização de resultados: relatório das atividades**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: <<http://saude.gov.br>>. Acesso em: 29 dez. 2009.
- \_\_\_\_\_.; DOURADO, I; OLIVEIRA, V. B **Projeto ISAB Brasil Instituto de Saúde Coletiva**. In: III Seminário Internacional Atenção Primária Saúde da Família. Recife. 2007.
- MACHADO, H. Experiência de implantação da saúde da família no Brasil, como uma política pública. **Revista APS**, v. 12, n. 1 p. 98-100, 2009.
- MARQUEZ-CALDERÓN, S. et al. Factores asociados a la hospitalización por procesos sensibles a cuidados ambulatorios en los municipios. **Gaceta Sanitaria**, v. 17, n. 5, p. 360-367, 2003.
- MATTKE, S. et al. **Health Care Quality Indicators Project: initial indicators report**. Paris: OECD, 2006. (OECD Health Working Papers, n. 22) apud NEDEL et. al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 19, n. 1, 2010.
- MINUCI, E. G.; ALMEIDA, M. F. Diferenciais intra-urbanos de peso ao nascer no município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p. 256-66, 2009.
- MONEY, C. Z.; DUVAL, R. D. **Bootstrapping: a nonparametric approach to statistical inference**. Newbury Park: Sage, 1993 apud HOX, J. **Multinivel analysis: techniques and applications**. Mahwah: L. Erlbaum, 2002. 304p.
- NEDEL, F. B. et al. Características da atenção básica associadas ao risco de internar por condições sensíveis à atenção primária: revisão sistemática da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 19, n. 1, 2010.
- \_\_\_\_\_. et al. Programa Saúde da Família e condições sensíveis à atenção primária, Bagé (RS). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 6, 2008.



NEVES, T. P. Reflexões sobre a promoção da saúde. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 62, jul. 2006.

NIEFELD, J. M. et al. Preventable hospitalization among elderly Medicare beneficiaries with 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 26, n. 5, p. 1344-1349, 2003 apud REHEM, T. C. M. S. B.; EGRY, E. Y. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no estado de São Paulo. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, 2009. Artigo aceito para publicação.

NITI, M.; NG, T. P. Avoidable hospitalization rates in Singapore, 1991-1998: assessing trends and inequities of quality in primary care. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 57, n. 1, p. 17-22, 2003.

OLIVEIRA, A. C.; SIMÕES, R. F.; ANDRADE, M. V. A relação entre a atenção primária à saúde e as Internações por Condições Sensíveis à Atenção Ambulatorial nos municípios mineiros. In: Anais do ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu, MG.

RENOVAÇÃO da atenção primária em saúde nas Américas: documento de posicionamento da Organização Pan-Americana de Saúde / OMS. Washington, D.C.: OPAS/OMS, 2005.

PAPPAS, G. et al. Potentially avoidable hospitalizations: inequalities in rates between US socioeconomic groups. **American Journal of Public Health**, v. 87, n. 387, p. 811-816, 1997.

PERPETUO, I. H. O.; WONG, L. R. Atenção hospitalar por Condições Sensíveis à atenção ambulatorial (CSAA) e as mudanças do seu padrão etário: uma análise exploratória dos dados em Minas Gerais. In: Seminário de Economia Mineira, 16., 2006, Diamantina. **Anais ... Belo Horizonte**: Ed. UFMG, 2007.

PICKEET, K. E.; PEARL, M. Multilevel analysis of neighbourhood socioeconomic context: and health outcomes: a critical review. **Journal of Epidemiology Community Health**, v. 55, p. 111-122, 2001.

PINA, M. F. et al. Análise de dados espaciais. In: SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. (Org.). **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde).

RABASH, J. et al. **A user's guide to MLwiN**. Bristol: University of Bristol: Centre for Multilevel Modelling, 2005.

RAUDENBUSH, S. W.; BRYK, A. S. **Hierarchical linear models**. London: Sage, 2002.

REHEM, T. C. M. S. B.; EGRY, E. Y. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no Estado de São Paulo. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2009. Artigo aceito para publicação.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA SAÚDE. **Comentários sobre Indicadores de Morbidade e fatores de Risco até 2006**. Disponível em <[http://tabnet.datsus.gov.br/cgi/idb2008/com\\_D13.pdf](http://tabnet.datsus.gov.br/cgi/idb2008/com_D13.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2010.

RICKETTS, T.C. et al. Hospitalization rates as indicators of access to primary care. **Health Place**, v. 7, n. 1, p. 27-38, 2001.

ROBBINS, J. M; VALDMANIS, V. G, WEBB, D. A. Do Public Health Clinics Reduce Rehospitalizations? The Urban Diabetes Study. *Journal Health Care Poor Underserved*, v.19, n.2, p.562-73, 2003 apud REHEM, T. C. M. S. B; EGRY, E. Y. Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária no estado de São Paulo. **Ciência e Saúde Coletiva**, 2008. Artigo aceito para publicação.

RODWIN, V. G.; WEISZ, D. A new way to compare health systems: avoidable hospital conditions in Manhattan and Paris. **Health Affairs**, Millwood, v. 25, n. 2, p. 510-520, 2006.

ROSA, W.; LABETE, C. Programa Saúde da Família: a construção de um novo modelo de assistência. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 6, n. 13, p. 1027-1034, nov./dez. 2005.

SÁ, D. A. **Sistemas de Informações em Saúde**. [S. I.]: MS: FIOCRUZ: CPqAM: NESC. 2006. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/servicosade/avalia/curso\\_producao\\_aula4.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosade/avalia/curso_producao_aula4.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2010.

SANCHES, K. R. B. et al. Sistemas de Informação em saúde In: MEDRONHO, R. A. et al. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2005.

SANTOS, S. M.; SOUZA, W. V. (Org.). **Introdução à estatística espacial para saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. (Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde).

SETZER, W. W. **Dado, informação, conhecimento e competência**. Disponível em <<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acesso em: 22 fev. 2010.

SHI, L. et al. Patient characteristics associated with hospitalizations for ambulatory care sensitive conditions in South Carolina. **Southern Medical Journal**, v. 92, n. 10, p. 989-998, 1999.

SILVA, L. M. V.; FORMIGLI, V. L. A. Avaliação da saúde: limites e perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, 1994.

SILVA, R. M.; ARAÚJO, M. A. Promoção de saúde no contexto interdisciplinar. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 20, n. 3, p. 141-142, 2007.

SOLBERG, L. I. et al. The Minesota Project: a focused approach to ambulatory quality assessment. **Inquiry**, v. 27, p. 359-367, 1990.

SOUZA, M. F.; HAMANN, E. M. Programa Saúde da Família no Brasil: uma agenda incompleta? **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, supl. 1, set./out. 2009.

STARFIELD, B. **Atenção primária**: equilíbrio entre necessidades de saúde, Serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO: Ministério da Saúde, 2002.

STARFIELD, B. Is primary care essential? **Lancet**, v. 344, n. 8930, p. :1129-1133, 1994.

\_\_\_\_\_. et al. Costs vs quality in different types of primary care settings. **JAMA**, n. 272, p. 1903-1908, 1994.

TRAVASSOS, C.; MARTINS, M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, supl. 2, 2004.

TRAVASSOS, C. O. **O Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SIH/SUS**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. Mimeografado.

VIANA, A. L. A.; DAL POZ, M. R. Estudo sobre o processo de reforma em saúde no Brasil. E o Programa de Saúde da Família. Physis. **Revista Saúde Coletiva**, v.2, n. 8, p. 11-48, 1998.

WEDDERBURN, R. W. M. Quasi-likelihood functions, generalized linear models and the Gauss-Newton method. **Bimetrika**, n. 61, p. 439-447, 1974.

WEISSMAN, J. S.; GATSONIS, C.; EPSTEIN, A. M. Rates of avoidable hospitalization by insurance status in Massachusetts and Maryland. **JAMA**, v. 268, n. 17, p. 2388-2394, 1992.

WOODS, A. Multilevel modelling in primary care research. **British Journal of General Practice**, v. 54, n. 504, p. 560-561, 2004.

**ANEXO A- Lista Brasileira - Portaria n.º 221, de 17 de abril de 2008 - Secretaria de Atenção à Saúde/MS**

O Secretário de Atenção à Saúde, no uso de suas atribuições,

Considerando o estabelecido no Parágrafo único, do art. 1º, da Portaria nº 648/GM, de 28 de março de 2006, que aprova a Política Nacional de Atenção Básica, determinando que a Secretaria de Atenção à Saúde, do Ministério da Saúde, publicará os manuais e guias com detalhamento operacional e orientações específicas dessa Política; Considerando a Estratégia Saúde da Família como prioritária para reorganização da atenção básica no Brasil;

Considerando a institucionalização da avaliação da Atenção Básica no Brasil;

Considerando o impacto da atenção primária em saúde na redução das internações por condições sensíveis à atenção primária em vários países;

Considerando as listas de internações por condições sensíveis à atenção primária existentes em outros países e a necessidade da criação de uma lista que refletisse as diversidades das condições de saúde e doença no território nacional;

Considerando a possibilidade de incluir indicadores da atividade hospitalar para serem utilizados como medida indireta do funcionamento da atenção básica brasileira e da Estratégia Saúde da Família; e,

Considerando o resultado da Consulta Pública n.º 04, de 20 de setembro de 2007, publicada no Diário Oficial da União n.º 183, de 21 de setembro de 2007, Página 50, Seção 1, com a finalidade de avaliar as proposições apresentadas para elaboração da versão final da Lista Brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária, resolve:

Art. 1º - Publicar, na forma do Anexo desta Portaria, a Lista Brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária.

Parágrafo único - As Condições Sensíveis à Atenção Primária estão listadas por grupos de causas de internações e diagnósticos, de acordo com a Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10).

Art. 2º - Definir que a Lista Brasileira de Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária será utilizada como instrumento de avaliação da atenção primária e/ou da utilização da atenção hospitalar, podendo ser aplicada para avaliar o desempenho do sistema de saúde nos âmbitos Nacional, Estadual e Municipal.

Art. 3º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ CARVALHO DE NORONHA  
SECRETÁRIO

## ANEXO

LISTA DE CONDIÇÕES SENSÍVEIS À ATENÇÃO PRIMÁRIA		
Grupo	Diagnósticos	CID 10
1	Doenças preveníveis por imunização e condições sensíveis	
1,1	Coqueluche	A37
1,2	Difteria	A36
1,3	Tétano	A33 a A35
1,4	Parotidite	B26
1,5	Rubéola	B06
1,6	Sarampo	B05
1,7	Febre Amarela	A95
1,8	Hepatite B	B16
1,9	Meningite por Haemophilus	G00.0
001	Meningite Tuberculosa	A17.0
1,1	Tuberculose miliar	A19
1,1	Tuberculose Pulmonar	A15.0 a A15.3, A16.0 a A16.2, A15.4 a A15.9, A16.3 a A16.9, A17.1 a A17.9
2		
1,1	Outras Tuberculoses	A18
6		
1,1	Febre reumática	I00 a I02
7		
1,1	Sífilis	A51 a A53
8		
1,1	Malária	B50 a B54
9		
001	Ascariíase	B77
2	Gastroenterites Infecciosas e complicações	
2,1	Desidratação	E86
2,2	Gastroenterites	A00 a A09
3	Anemia	
3,1	Anemia por deficiência de ferro	D50
4	Deficiências Nutricionais	
4,1	Kwashiorkor e outras formas de desnutrição protéico calórica	E40 a E46
4,2	Outras deficiências nutricionais	E50 a E64
5	Infecções de ouvido, nariz e garganta	
5,1	Otite média supurativa	H66
5,2	Nasofaringite aguda [resfriado comum]	J00
5,3	Sinusite aguda	J01
5,4	Faringite aguda	J02
5,5	Amigdalite aguda	J03
5,6	Infecção Aguda VAS	J06
5,7	Rinite, nasofaringite e faringite crônicas	J31
6	Pneumonias bacterianas	
6,1	Pneumonia Pneumocócica	J13

6,2	Pneumonia por Haemophilus influenzae	J14
6,3	Pneumonia por Streptococcus	J15.3, J15.4
6,4	Pneumonia bacteriana NE	J15.8, J15.9
6,5	Pneumonia lobar NE	J18.1
7	Asma	
7,1	Asma	J45, J46
8	Doenças pulmonares	
8,1	Bronquite aguda	J20, J21
8,2	Bronquite não especificada como aguda ou crônica	J40
8,3	Bronquite crônica simples e a mucopurulenta	J41
8,4	Bronquite crônica não especificada	J42
8,5	Enfisema	J43
8,6	Bronquectasia	J47
8,7	Outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas	J44
9	Hipertensão	
9,1	Hipertensão essencial	I10
9,2	Doença cardíaca hipertensiva	I11
10	Angina	
10,1	Angina pectoris	I20
11	Insuficiência Cardíaca	
11,1	Insuficiência Cardíaca	I50
11,3	Edema agudo de pulmão	J81
12	Doenças Cerebrovasculares	
12,1	Doenças Cerebrovasculares	I63 a I67; I69, G45 a G46
13	Diabetes melitus	
13,1	Com coma ou cetoacidose	E10.0, E10.1, E11.0, E11.1, E12.0, E12.1; E13.0, E13.1; E14.0, E14.1
13,2	Com complicações (renais, oftálmicas, neurol., circulat., periféricas, múltiplas, outras e NE)	E10.2 a E10.8, E11.2 a E11.8; E12.2 a E12.8; E13.2 a E13.8; E14.2 a E14.8
13,3	Sem complicações específicas	E10.9, E11.9; E12.9, E13.9; E14.9
14	Epilepsias	
14,1	Epilepsias	G40, G41
15	Infecção no Rim e Trato Urinário	
15,1	Nefrite túbulo-intersticial aguda	N10
15,2	Nefrite túbulo-intersticial crônica	N11
15,3	Nefrite túbulo-intersticial NE aguda crônica	N12
15,4	Cistite	N30

15,5	Uretrite	N34
15,6	Infecção do trato urinário de localização NE	N39.0
16	Infecção da pele e tecido subcutâneo	
16,1	Erisipela	A46
16,2	Impetigo	L01
16,3	Abscesso cutâneo furúnculo e carbúnculo	L02
16,4	Celulite	L03
16,5	Linfadenite aguda	L04
16,6	Outras infecções localizadas na pele e tecido subcutâneo	L08
17	Doença Inflamatória órgãos pélvicos femininos	
17,1	Salpingite e ooforite	N70
17,2	Doença inflamatória do útero exceto o colo	N71
17,3	Doença inflamatória do colo do útero	N72
17,4	Outras doenças inflamatórias pélvicas femininas	N73
17,5	Doenças da glândula de Bartholin	N75
17,6	Outras afecções inflamatórias da vagina, e da vulva	N76
18	Úlcera gastrointestinal	
18	Úlcera gastrointestinal	K25 a K28, K92.0, K92.1, K92.2
19	Doenças relacionadas ao Pré-Natal e Parto	
19,1	Infecção no Trato Urinário na gravidez	O23
19,2	Sífilis congênita	A50
19,3	Síndrome da Rubéola Congênita	P35.0

## ANEXO B.: REGIONALIZAÇÃO DA REDE ASSISTENCIAL – JUIZ DE FORA / 2009

Região Administrativa	Região Sanitária	Composição da Região	UAPS	RH	Número de equipes	Nome da equipe (ESF)	População	Área coberta / Descoberta
<b>NORTE</b>	7	Fábrica						
		Esplanada	1	8			7.178	Coberta
		São Dimas						
		Parque Casarão	1	2	1	Parque Casarão Cidade Chique Jacinto Casanova	3.812 3.812 600	Coberta
		Carvão						
		Chácara						
		Cerâmica						
		São João						
		Industrial	1	8			8.472	Coberta
		Francisco Bernardino						
		Jardim Natal	1	19	2	Jardim Natal Francisco Bernardino	5.474 3.308	Coberta
		Encosta do Sol						
		Fontesville						
		Pedra Bonita						
		Vivenda das Fontes						
		Alto Branco	1	2	1	Alto Branco Amaral Alto do Alto Branco	2.791 2.039 652	Descoberta
		Alto do Alto Branco						
		Alto Branco						
		Condomínio S. Felicidade						
		Jóquei Clube	1	2	1	Vila Brasil Barbosa	3.602 4.209	Descoberta
		Barbosa Lago						
		Santa Maria						
		Santa Amélia						
		Parque das Torres						
		D. Pedro I / Jóquei C. II	1	32	4	Parque das Torres Santa Amélia Cidade do Sol Santa Maria	2.509 3.240 2.602 2.241	
		Jóquei Clube III						
		Cidade do Sol						
Remonta / Represa e adiac.								
Nova Era						8.000	Coberta	
Nova Era I								
Nova Era II								



NORTE		8	
Jardim Santa Isabel			
Jardim dos Alfenicos			
Santa Lucia			Descoberta
São Judas Tadeu	1	19	2.828
Loteamento S. Franc. Paula			3.163
Santa Cruz	1	1	2.534
Impedimento Santa Cruz			2.704
Loteamento S. Damiao			
Impedimento S. Damiao			
Vila Paraisópolis			
Vila Aldeia Real	1	20	2.024
Vila Esperança	1	1	2.624
Vila Esperança II			3.976
Novo Beutica			
Beutica			11.177
Barro Araujo			
Ponte Preta			
Barreira do Trunfo	1	11	3.336
São Cristóvão			
Aldeia			
Nautico			
Novo Trunfo			
Campo Grande			
			Coberta
			Descoberta

OBS.: Os bairros em branco são áreas descobertas, ou seja, sem UAPS para atendê-los. As cores representam as áreas de abrangência das UAPS. Os Recursos Humanos (RH) aqui relacionados apresenta uma variação em função das licenças, férias e demissões; assim, o número de profissionais é estimado. Na coluna "número de equipes / ESF" são apresentadas somente as UAPS com ESF.

## REGIONALIZAÇÃO DA REDE ASSISTENCIAL – JUIZ DE FORA / 2009

Região Administrativa	Região Sanitária	Composição da Região	UAPS	RH	Número de equipes	Nome da equipe (ESF)	População	Área coberta/Descoberta	
NORDESTE	5	Centenário					1.554	Descoberta	
		Santa Teremina	1	27			19.125		
		Nossa S. das Graças							
		Eldorado							
		Alto Eldorado							
		Vista Alegre							
		Tupi							
		Quintas da Avenida							
		Bom Clima						8.047	Descoberta
		Vila dos Bauristas	1			1	Vila dos Bauristas Área Serra Poços	1.000	Coberta
		Vivendas da Serra							
		Parque Guarani	1	29	3	3	Parque Guarani Grampas Batânia	1.000 2.389	Descoberta
		Grampas Betânia							Coberta
		Recanto dos Lagos							
		Mucunguá da Gramma	1	3				8.481	
Parque Independência									
Vila São José									
Nova Suíça									
Vila São José									
Vila dos Sábios									
Grampas Trunfo									
Parque das	1			1	Viveres Vila dos Sábios	1.000	Coberta		
HOSPITAL Dr. JOÃO PENIDO-FHEMIG (Mucunguá Gramma) ; HOSPITAL ANA NERY (Eldorado)									

OBS.: Os bairros em branco são áreas descobertas, ou seja, sem UAPS para atendê-los. As cores representam as áreas de abrangência das UAPS.

Os Recursos Humanos (RH) aqui relacionados apresentam uma variação em função das licenças, férias e demissões; assim, o número de profissionais é estimado. Na coluna "número de equipes" "ESF" são apresentadas somente as UAPS com ESF.

REGIONALIZAÇÃO DA REDE ASSISTENCIAL – JUIZ DE FORA / 2009

Região Administrativa	Região Sanitária	Composição da Região	UAPS	RH	Número de equipes	Nome da equipe (ESF)	População	Área coberta/Descoberta
LESTE	3	Região						
		Boa Vista						
		Santos Anjos						
		Vitorino Braga						
		Bom Jardim	3	45	2	Linhares Bom Jardim Peões Eom. Jardim II 3300g	2.699 2.634 2.729 2.615 2.774	Descoberta
		Linhares						
		Peões						
		Fazenda Nova						
		Jardim do Rio						
		São Francisco						
	São Sebastião							
	Santa Leopoldina							
	São Estevão	1	25	2	Alpa Via Alpina Bonsucesso	3.429 2.952	Coberta	
	Vila Alegre							
	Manoel Honório							
	Ladeira							
	ESF3							
	Santa Rita	3	20	2	Santa Rita I Santa Rita II	2.749 2.733	Descoberta Coberta	
	Marquês R. Silva							
Progresso Leopoldina								
Costa								
Progresso Boboranga	1	20	2	Progresso Santa Paula Progresso II	2.734 3.190 3.074	Coberta		
Santa Paula								
Nossa Senhora Aparecida	3	19	2	Nossa Senhora Aparecida São Tarcísio	3.153 3.180	Coberta		
São Tarcísio								
Paulista Santa Cecília								
Vila Fontana								

3

REGIONALIZAÇÃO DA REDE ASSISTENCIAL – JUIZ DE FORA / 2009

Região Administrativa	Região Sanitária	Composição da Região	UAPS	RH	Número de equipes	Nome da equipe (ESF)	População	Area coberta/Descoberta	
<b>CENTRO</b>	10	Democrata					2.942		
		Vale do Ipê					2.048		
		Mariano Procópio					3.004		
		Santa Catarina					2.226		
		Morro da Glória					3.396		
		Jardim Glória					3.942		
		Santa Helena					7.083		
		Paineiras (parcial)					1.968		
		Centro (parcial)					26.393	Descoberta	
		Parque (parcial)							
		Centro Sul (parcial)					26.643		
		São Mateus (parcial)							
		Alto dos Pastores							
		Bom Pastor Guaraná							
		Boa Vista Cidade Jardim							
		Gratificação							
		Dom Bosco			13			12.856	Coberta
		Santa Cecília			13			2.114	Coberta
		Santa Cecília			13			2.304	Coberta
		Santa Cecília			13			2.764	Coberta
Santa Cecília			13			2.764	Coberta		
Santa Cecília			13			2.764	Coberta		
Santa Cecília			13			2.764	Coberta		
Santa Cecília			13			2.764	Coberta		
Santa Cecília			13			2.764	Coberta		

OBS.: Os bairros em branco são áreas descobertas, ou seja, sem UAPS para atendê-los. As cores representam as áreas de abrangência das UAPS. Os Recursos Humanos (RH) aqui relacionados apresenta uma variação em função das licenças, férias e demissões, assim, o número de profissionais é estimado. Na coluna "número de equipes/ESF" não apresentadas somente as UAPS com ESF.



## REGIONALIZAÇÃO DA REDE ASSISTENCIAL – JUIZ DE FORA / 2009

Région Administrativa	Région Sanitária	Composição da Région	UAPS	EH	Número de equipes	Nome da equipe (ESF)	População	Área coberta / Descoberta
OESTE	9	Aeroporto	✓	14	1	PACS Santos Dumont	7.024 SIAB: 2.022	
		Jardim Guadalupe						
		Santos Dumont						
		Novo Horizonte						
		Nova Califórnia						
		Parque Jardim da Serra						
		São Clemente						
		Mariângela						
		Suzanylla						
		Vila Del Mar						
		Chácara Passos Del Rei						
		Esquina Imperial						
		Parque Imperial						
		Gravata						
		Serra Azul						
		Chalé do Imperador						
		Jardim Carabala						
		Massa Sombria da Serra						
		Adriano Marques						
		São Lucas						
		Estrela						
		Portela Verde						
		São Pedro	✓			21	1	PACS São Pedro
Senhas								
Tupã								
Jardim Cotovados / Jussara / Miraflores								
Mandala								
Parque São Pedro								
Caparaó								
Colinas do Impenável								
Bosque do Imperador								
Cruzeiro do Nave António								
Assano das Espigas								
Estrela								
Pedra do Açúcar								
Esplanada / Vale do Sol								
Passagem / Primavera								
Colosso / Ave dos Esportes								

OBS.: Os bairros em branco são áreas descobertas, ou seja, sem UAPS para atendê-los. As cores representam as áreas de abrangência das UAPS. Os Recursos Humanos (RH) aqui relacionados apresenta uma variação em função das licenças, férias e demissões, assim, o número de profissionais é estimado. Na coluna "Número de equipes / ESF", são apresentadas somente as UAPS com ESF.

REGIONALIZAÇÃO DA REDE ASSISTENCIAL – JUIZ DE FORA / 2009

Região Administrativa	Região Sanitária	Composição da Região	UAPS	RH	Número de equipes	Nome da equipe (ESF)	População	Área coberta/Descoberta	
SUL	11	Gramma							
		Parque Samambá							
		Parque das Bromélias							
		Cruzeiro do Sul	1	12	1	6.335		Coberta	
		Santa Luzia					Santa Luzia São José Socorro de Aze Socorro Américo	9.104 2.76 3.368 4.4	
		Enferm. Américo							
		Vale São José							
		Socorro de Aze							
		Vale São Francisco							
		Santa Estígona	1	10	1	7.204 3.993 2.009	Santa Estígona Sagrado Coração de Jesus Jaridim Galvão		Coberta
		Jardim Amarama							
		Vale Verde							
		Jardim Galvão							
		Sagrado Coração de Jesus							
		Ipitanga							
		Ipitanga	1	15	1	14.039			Coberta
Assoc. Aze									
Previdenciários									
São Geraldo									
Santa Luzia									
Enferm. Américo									
Socorro de Aze									
Santa Luzia									
Socorro de Aze									
Socorro Américo									
Socorro de Aze									
Socorro Américo									
Socorro de Aze									
Socorro Américo									

HOSPITAL SÃO CAMILO DE LELIS (Santa Luzia)

OBS.: Os bairros em branco são áreas descobertas, ou seja, sem UAPS para atendê-los. As cores representam as áreas de abrangência das UAPS.  
 Os Recursos Humanos (RH) aqui relacionados apresenta uma variação em função das licenças, férias e demais dias, assim, o número de profissionais é estimado. Na coluna "número de equipes / ESF" são apresentadas somente as UAPS com ESF.

