Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

**Evolução da mortalidade infantil no Município
de São Paulo no período de 2000 a 2007.**

Maria Lucia Garcia Moita Marcondes da Silva

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Saúde Pública da
Faculdade de Saúde Pública, da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Saúde
Pública.

Área de Concentração: Epidemiologia.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Denise Pimentel Bergamaschi

São Paulo

2010

Evolução da mortalidade infantil no Município de São Paulo no período de 2000 a 2007

Maria Lucia Garcia Moita Marcondes da Silva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública, da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.

Área de Concentração: Epidemiologia.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Denise Pimentel Bergamaschi

São Paulo

2010

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Dedicatória

Dedico esta dissertação ao meu amado marido João Marcondes, meu maior e incansável incentivador, cuja exemplar trajetória como médico sanitaria me fez despertar a paixão pela Saúde Pública.

Dedico, ainda, à minha filha Maria Luisa, aquela que me inspira e me faz querer ser uma pessoa melhor a cada dia.

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, estiveram envolvidas com o meu trabalho de pesquisa, em especial:

À minha orientadora Prof^a. Dra. Denise Pimentel Bergamaschi pela forma acolhedora, compreensiva, firme e sábia como conduziu a sua orientação;

Ao Prof. Dr. José Maria Pacheco de Souza por transmitir entusiasmo e prazer pelos estudos epidemiológicos e ter contribuído de forma generosa para o bom desenvolvimento da pesquisa;

Ao Dr. Luis Patrício Ortiz Flores por ter aceitado em participar da banca de qualificação e por colaborar com uma visão ampliada sobre o tema;

À Fundação Seade, por ter fornecido as informações necessárias;

À Dra. Bernadette Cunha Waldvogel, ao Dr. Antonio Benedito Marangone Camargo e à Dra. Margarete Silva Jordani da Fundação Seade, pelo auxílio no entendimento e manuseio do banco de dados;

À minha chefe Dra. Andrea Wander Bonamigo, por ter possibilitado que eu pudesse fazer o mestrado;

Aos meus colegas de trabalho na STS Pirituba/Perus, pelo apoio e solidariedade;

À Kátia Cristina Bassichetto, Marcos Drumond Junior, Marina de Freitas e Mauro Taniguchi do gabinete da Secretaria Municipal da Saúde pelo incentivo e contribuições;

À Sueli Maria Beltrame Reigada e Gizelton Pereira Alencar pelas contribuições com o modelo estatístico;

À Marilande, Inês, Aline, Patrícia, Sílvia e Fernando, companheiros neste processo, pelos momentos divertidos, por terem me ajudado e compartilhado comigo os momentos de dificuldade;

Aos meus familiares, por terem me mantido motivada e garantido as condições necessárias ao meu desempenho neste trabalho;

À Maria Luisa, minha filha, pela valiosa ajuda com a língua inglesa.

Epígrafe

“Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende”.

(Leonardo da Vinci)

SILVA, M. L. G. M. M. **Evolução da mortalidade infantil no Município de São Paulo no período de 2000 a 2007** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2010.

RESUMO

Introdução – A mortalidade infantil (MI) no Município de São Paulo (MSP) apresenta queda, principalmente a partir da década de 80, entretanto é possível que existam diferenças regionais importantes entre Subprefeituras uma vez que estas apresentam características sócio-ambientais que podem influenciar neste indicador. **Objetivo** – Descrever e analisar a evolução da MI no período de 2000 a 2007, segundo Subprefeituras do MSP. **Métodos** – Estudo ecológico longitudinal, com 31 unidades de análise (Subprefeituras). Utilizou-se, para a análise estatística, o modelo de regressão linear multinível, considerando-se, como variável resposta, o CMI e oito anos de observação (2000 a 2007). O modelo incluiu variáveis relacionadas aos serviços de saúde. **Resultados** – A queda da MI não ocorre de modo homogêneo entre as Subprefeituras evidenciadas pelas diferentes inclinações das retas e interceptos observados e estimados. Após a análise pelo modelo multinível observou-se redução da MI no período de 18,8% com declínio médio de $0,30^{0}_{00}nv$ ao ano. Pelo modelo, 51% da variabilidade da MI se explica por características contextuais das Subprefeituras. No período de estudo, o CMI aumenta: $0,056^{0}_{00}nv$ para cada 1% de aumento na proporção de mães com pré-natal inadequado, $0,214^{0}_{00}nv$ para cada 1% de aumento na proporção da população exclusivamente usuária SUS, $0,039^{0}_{00}nv$ para cada aumento na taxa de leitos obstétricos SUS. O CMI diminui: $0,191^{0}_{00}nv$ para cada 1% de aumento na proporção de recuperação da vitalidade do nv. **Conclusão** – A MI apresenta tendência de queda no período de 2000 a 2007 de modo não homogêneo segundo Subprefeitura. As variáveis que apresentaram associação com a MI são: o ano de observação, proporção de nascidos vivos de mães que realizaram até 6 consultas pré-natal (pré-natal inadequado); taxa de leitos obstétricos do Sistema Único de Saúde (SUS); proporção da população exclusivamente usuária do SUS e proporção de recuperação da vitalidade do nascido vivo. Na região periférica do MSP onde se encontram as maiores proporções da população exclusivamente usuária SUS, é também onde se apresentam os maiores CMI.

Descritores: mortalidade infantil, coeficiente de mortalidade infantil, tendência, modelo multinível.

SILVA, M. L. G. M. M. **Infant mortality trend in São Paulo in the period from 2000 to 2007** [Dissertation]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2010.

ABSTRAT

Introduction - Infant mortality (IM) in São Paulo (MSP) has declined, especially from the 80s. However, there may be important regional differences between Districts as their socio-environmental characteristics may influence this indicator. **Objective** - To describe and analyze IM trend in the period from 2000 to 2007, according to the Districts of MSP. **Method** - Ecological longitudinal study comprising 31 units of analysis (Districts). Linear multilevel regression model was used for statistical analysis. Infant Mortality Rate (IMR) and eight years of observation (2000-2007) were used as dependent variables. The model included variables related to health services. **Results** – The decrease in IM does not occur homogeneously between Districts as evidenced by the different slopes and intercepts of the observed and estimated lines. A multilevel model showed an 18.8% reduction in IM in the period with an average decline of 0,30⁰/₀₀ living born (lb) per year. According to the model, 51% of the IM variability can be explained by contextual features of districts. During the study period, IMR increases: 0,056⁰/₀₀lb for every 1% increase among mothers with inadequate prenatal care, 0,214⁰/₀₀lb for every 1% increase among users of the Unified Health System (UHS), 0,039⁰/₀₀lb for each increase in the UHS obstetric beds rate. IMR decreases 0,191⁰/₀₀lb for every 1% increase in the vitality proportion of recovery of live births. **Conclusion** - IM shows a declining trend over the period from 2000 to 2007 in a non-homogeneous way according to District. The variables that were associated with IMR: year of observation, proportion of live births from mothers who had up to 6 prenatal visits (inadequate prenatal care), Unified Health System (UHS) obstetric beds rate, proportion of UHS users and vitality recovery of live birth proportion. The highest IMR is found in peripheral region of MSP where the largest proportion of UHS users is found.

Key words: infant mortality, infant mortality rate, trend, multi-level model.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	13
1.2	MORTALIDADE INFANTIL (MI).....	14
1.3	O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (MSP).....	28
1.4	ESTUDOS ECOLÓGICOS E A ANÁLISE MULTINÍVEL.....	31
1.5	ANÁLISE MULTINÍVEL.....	33
1.6	JUSTIFICATIVA.....	34
2	OBJETIVO.....	33
3	MÉTODO.....	38
3.1	DELINEAMENTO E FONTE DOS DADOS.....	38
3.2	VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	38
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	40
3.4	ASPECTOS ÉTICOS.....	44
4	RESULTADOS.....	46
5	DISCUSSÃO.....	63
6	CONCLUSÃO.....	72
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
	ANEXOS.....	81
	ANEXO 1 Descrição da estrutura dos bancos de dados.....	82
	ANEXO 2 Avaliação da distribuição dos Coeficientes de Mortalidade Infantil.....	87
	ANEXO 3 Termo de aprovação do Comitê de Ética.....	89
	ANEXO 4.Avaliação da distribuição dos resíduos dos valores observados e ajustados dos CMI.....	91
	ANEXO 5 Etapas do processamento do modelo multinível	93
	CURRÍCULO LATTES.....	97
	Currículo Lattes da Autora.....	98
	Currículo Lattes da Orientadora.....	100

ABREVIATURAS E SIGLAS

BPN	Baixo Peso ao Nascer
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
CID10	Classificação Internacional de Doença, 10ª revisão
CMI	Coeficiente de Mortalidade Infantil
DA	Distrito Administrativo
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DNV	Declaração de Nascido Vivo
DO	Declaração de Óbito
ESP	Estado de São Paulo
Fundação Seade	Sistema Estadual de Análise de Dados
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MI	Mortalidade Infantil
MS	Ministério da Saúde
MSP	Município de São Paulo
NV	Nascido Vivo
PMSP	Prefeitura do Município de São Paulo
PROAIM	Programa de Aperfeiçoamento da Informação de Mortalidade
RIPSA	Rede Interagencial de Informações de Saúde
RN	Recém-nascido
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascido Vivo
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil

LISTA DE FIGURAS

	PG.
Figura 1: Esquema da MI e seus componentes.....	14
Figura 2: Divisão político-administrativa do Município de São Paulo, segundo DA e Subprefeituras, 2004.....	29
Figura 3: Esquema hierárquico dos níveis do modelo multinível.....	41
Figura 4: Distribuição dos valores observados dos CMI das Subprefeituras, segundo ano (2000 a 2007), Município de São Paulo.....	48
Figura 5: Mapa do Município de São Paulo com a distribuição das classes do CMI (por 1000 nascidos vivos), 2000 a 2007.....	49
Figura 6: Distribuição dos valores preditos e da média geral dos CMI das Subprefeituras, segundo ano (2000 a 2007), Município de São Paulo.....	59
Figura 7: Distribuição dos valores preditos dos CMI das Subprefeituras, segundo ano (2000 a 2007), Município de São Paulo.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:. Distribuição do CMI (por 1000 nv) e seus componentes (Neonatal precoce, Neonatal tardia e Pós-neonatal), segundo ano. Município de São Paulo, 1980 – 2008.....	25
Gráfico 2:. Distribuição dos CMI (por 1000 nv) dos Distritos Administrativos, segundo Subprefeitura do Município de São Paulo, 2007.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos CMI (por 1000 nv), segundo Subprefeitura e ano, 2000 a 2007, Município de São Paulo.....	47
Tabela 2: Distribuição das porcentagens, média e desvio padrão de nascidos vivos de mães com até 6 consultas pré-natal, segundo Subprefeitura e ano, 2000 a 2007, Município de São Paulo.....	53
Tabela 3: Distribuição das porcentagens, média e desvio padrão da recuperação da vitalidade dos nascidos vivos, segundo Subprefeitura e ano, 2000 a 2007, Município de São Paulo.....	54

Tabela 4:	Distribuição dos valores das variáveis porcentagem de partos cesáreo, taxa de leitos obstétricos SUS e porcentagem de população exclusivamente usuária SUS, segundo Subprefeitura, 2000 a 2007, Município de São Paulo.....	55
------------------	---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:	Apresentação dos resultados da análise do modelo multinível.....	58
------------------	--	----

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

“Quanto vale uma vida?” – esta é a frase inicial do relatório “Situação Mundial da Infância 2008”, do Fundo para as Nações Unidas para a Infância (UNICEF), que apresenta o quadro atual das condições de saúde de crianças menores de cinco anos, bem como o de suas mães. Segundo este relatório, 9,7 milhões de crianças menores de cinco anos morrem no mundo, por ano, ou, aproximadamente, 26 mil crianças por dia, em grande parte, por causas evitáveis. As mortes em menores de um ano somaram, em 2007, quatro milhões, sendo a sua maioria no primeiro mês de vida e, cerca de 50% destes, nas primeiras 24 horas (UNICEF, 2008).

Apesar do crescente declínio mundial da mortalidade em menores de cinco anos, prevê-se para 2015, se mantida a tendência atual, 4,3 milhões de mortes por causas evitáveis distribuídas principalmente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento.

Dada a sua magnitude e transcendência, a mortalidade infantil constitui um tema de interesse para os estudos acadêmicos, para as políticas sociais e de saúde, e para toda a sociedade de modo geral.

1.2 MORTALIDADE INFANTIL (MI)

Conceito e Aferição

A MI é definida pelo conjunto de óbitos de recém nascidos vivos, do momento do nascimento até antes de completar um ano de vida (LAURENTI, 1975). Possui dois componentes: o neonatal – que inclui óbitos ocorridos entre o nascimento e 27 dias de vida, e o pós-neonatal - óbitos ocorridos entre 28 e 364 dias de vida. Os óbitos neonatais podem ser classificados como precoces – ocorridos entre o nascimento e 6 dias de vida ou tardios – ocorridos entre 7 e 27 dias de vida (RIPSA, 2008). O esquema abaixo resume esta classificação (Figura 1).

Figura 1: Esquema da MI e seus componentes.

A Rede Interagencial de Informações de Saúde (RIPSA) da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) define o Coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI) como uma taxa que relaciona os óbitos de menores de um ano, residentes numa área geográfica, num determinado

período de tempo (geralmente um ano) e nascidos vivos da mesma área, no mesmo período, segundo a fórmula:

$$\text{Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)} = \frac{\text{Óbitos de menores de 1 ano, área A, período P}}{\text{Nascidos Vivos, área A, período P}} \times 1000$$

A MI é comumente aferida pelo CMI ou TMI, termos comumente utilizados na literatura de forma indistinta. O termo taxa, (*rate*), se refere a uma razão na qual o numerador é o número de indivíduos acometidos por um evento de saúde, num local e período de tempo determinado, e o denominador, o número total de indivíduos expostos, por unidade de tempo (pessoa-tempo) (SCHLESSELMAN, 1982). Em epidemiologia, é tratado como incidência, com resultado correspondendo ao número de eventos incidentes por *pessoa-tempo* (pessoa-mês, pessoa-ano). A taxa varia de zero a infinito e tem como dimensão tempo⁻¹.

Em estudos onde são utilizados dados secundários é difícil o cálculo de indicadores expressos por pessoa-tempo, já que o formato dos sistemas de informação não permite o manejo do acompanhamento no tempo de modo individualizado (MERCHÁN-HAMANN e col., 2000). Isto tem sido possível, somente em anos recentes, a partir do acompanhamento da geração de nascimentos no tempo (WALDVOGEL e CAPASSI, 1994).

O CMI utiliza no denominador o número de nascidos vivos como substituto correlato da população menor de um ano expostas ao óbito, uma vez que, este último, está disponível somente por estimativa, a partir dos

censos demográficos. O resultado da fração é adimensional e expresso por mil nascidos vivos (LAURENTI, 1975).

Ressalta-se, ainda, que é possível que nem todas as crianças incluídas no numerador estejam no denominador, pois, algumas podem ir a óbito no ano x , tendo nascido no ano $x-1$ (LAURENTI, 1975; WALDVOGEL e CAPASSI, 1994). Considera-se, entretanto que em um longo prazo estas diferenças se compensem quando considerados períodos contíguos de um ano com entrada e saída de indivíduos nas faixas de tempo.

Uma vez que grande parte das publicações brasileiras utiliza a denominação CMI, neste trabalho decidiu-se também por esta nomenclatura.

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação Seade) realiza o cálculo do CMI, diretamente, não necessitando de estimativas, a partir do número de nascidos vivos e do número de óbitos provenientes dos Cartórios de Registro Civil e dos bancos de dados do SIM e do SINASC encaminhados pelas secretarias de saúde dos municípios (WALDVOGEL, 2008).

A importância da utilização dos eventos vitais como forma de monitorar a situação de saúde e as condições de vida da população teve início em 1661, com John Graunt, a partir do seu trabalho em quantificar tais eventos e de verificar que um terço do total dos óbitos acometia crianças menores de cinco anos. Posteriormente, em 1839, Willian Farr estabeleceu a coleta sistemática de informações sobre morbidade e mortalidade e propôs a utilização do CMI como sinalizador das condições de saúde da população (LAURENTI, 1987). Este indicador tem sido, até hoje, interpretado como

uma estimativa do risco de morte de nascidos vivos durante seu primeiro ano de vida, e acompanhado e comparado, ao longo do tempo, entre diferentes regiões (LEAL e SZWARCOWALD, 1996).

Como estratégia de acompanhamento dos programas nacionais de cunho social, as Nações Unidas aprovaram e recomendaram a adoção de um conjunto de indicadores sociais mínimos, cujos dados devem ser provenientes de fontes de informação regulares e confiáveis. Para tanto, a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) compôs uma base nacional de dados, desagregada por regiões geográficas, da qual o CMI faz parte (HOLCMAN et al, 2004). O CMI constitui um indicador de interesse podendo ser utilizado para análises de variações geográficas e temporais que identifiquem situações de desigualdade e subsidiem políticas de saúde relativas à atenção materno-infantil.

Fontes de Dados Sobre Nascidos Vivos e Óbitos Infantis

Os Sistemas de Informação em Saúde no nível nacional, implantados pelo MS (<http://portal.saude.gov.br/saude/>), abrangem informações gerenciais, epidemiológicas e políticas, a partir de bancos de dados informatizados que, no caso do Município de São Paulo (MSP), são alimentados diretamente pelos diversos tipos de serviços de saúde e pelos diferentes níveis de gestão da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP).

A implantação do Sistema Único de Saúde (SUS) e os avanços na área da tecnologia da informática contribuíram para o processo de fortalecimento dos Sistemas de Informação em Saúde, intensificando o seu uso no diagnóstico da situação de saúde e na avaliação dos serviços e, dessa forma, contribuindo para a melhoria da qualidade da gestão em saúde (ALMEIDA et al, 2006; WALDVOGEL e FERREIRA, 2003).

As estatísticas vitais no Brasil possuem duas fontes de dados: a do Registro Civil de Pessoas Naturais, proveniente dos cartórios de registro civil, com ações coordenadas pelo IBGE, e a do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) e Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), que no caso do MSP, são alimentados pelas hospitais, maternidades, Supervisões Técnicas de Saúde, a partir das informações contidas nas declarações de óbito (DO) e de nascidos vivos (DNV), sob coordenação das Secretarias Municipais de Saúde (SMS) e Ministério da Saúde (MS) (WALDVOGEL e col, 2008).

A Fundação Seade que pertence à Secretaria de Economia e Planejamento do Governo do ESP (www.seade.gov.br), organiza, interpreta, analisa e publica dados estatísticos demográficos e socioeconômicos sobre o ESP, com informações desagregadas, no caso do MSP, até o nível de Subprefeituras e Distritos Administrativos (DA). O ESP é a única Unidade da Federação que possui um sistema próprio de produção de estatísticas vitais, por integração com o IBGE e MS (WALDVOGEL e col, 2008).

Os dados provenientes dos Cartórios de Registro Civil por planilhas eletrônicas e cópias das DO e DNV, mensalmente, são vinculados para

permitir a unificação de variáveis demográficas e epidemiológicas em uma única base. Essa base é vinculada, desde 2005, às informações do SIM e do SINASC provenientes, no caso do MSP, da Secretaria Municipal da Saúde, o que permite complementações, fazendo com que a base unificada, denominada Sistema de Estatísticas Vitais, tenha boa qualidade. A base unificada de nascimentos e óbitos, da Fundação Seade, contribui com uma nova perspectiva na análise das estatísticas vitais, por apresentar informações mais completas e individualizadas (WALDVOGEL, 2008).

A busca por dados confiáveis vem sendo observada com evolução significativa da qualidade das estatísticas vitais no ESP a partir do avanço tecnológico na área da informática que permite a utilização de metodologias sofisticadas como o relacionamento de bancos de dados (WALDVOGEL e FERREIRA, 2003).

Fatores Determinantes da MI

A literatura é bastante rica em estudos que investigam os fatores de risco associados a MI e aos seus componentes (MOSLEY e CHEN, 1984; SIMÕES, 1988; ORTIZ, 1988; MONTEIRO, 1980, 1989; VICTORA, 1989; CORTEGUERA, 1989; CESAR, 1990; MUSGROVE, 1993; OLIVEIRA e MENDES, 1995; LEITE e SILVA, 2000; VICTORA, 2001; MACHADO, 2003; MARAN, 2006).

MOSLEY e CHEN (1984), precursores na investigação dos fatores associados a MI, apontam que os fatores sócio-econômicos, considerados

como distais na rede causal, atuam na MI por meio de fatores biológicos, considerados como proximais.

VICTORA (2001) explica a heterogeneidade da distribuição da MI no Brasil, assim como os elevados CMI, por determinantes sócio-econômicos. Segundo AKERMAN (1997), as desigualdades sócio-econômicas entre povos, grupos sociais e áreas geográficas, constituem um dos principais desafios coletivos dos tempos atuais.

MUSGROVE (1993) relacionou saúde e desenvolvimento e constatou que o nível geral de desenvolvimento social tem peso maior na saúde que a renda individual. Nesse sentido, um indivíduo que possui alta renda e vive numa região pouco desenvolvida, poderá ter acesso restrito a serviços de saúde e, portanto, sofrerá o efeito desse contexto.

Estudos mostram que a magnitude e as características da MI são diferentes quando considerados o componente neonatal e pós-neonatal. Para a mortalidade neonatal, têm-se como importantes fatores: o biológico ligado à mãe e ao recém-nascido, o acesso aos serviços de saúde, a assistência no momento do parto e a atenção ao recém nascido no pós-parto imediato (MACHADO, 2003). Por esses fatores, é considerado como o componente de mais difícil controle. Nos países desenvolvidos o declínio da MI se deu inicialmente pela redução na mortalidade pós-neonatal ficando, posteriormente, restrita ao período neonatal, principalmente ao neonatal precoce (LEITE e SILVA, 2000).

As causas mais associadas à mortalidade pós-neonatal são aquelas relacionadas às más condições de vida como baixa renda, baixa

escolaridade, saneamento básico e estrutura urbana precária, entre outras, que, conseqüentemente, determinam as precárias condições de saúde, pela presença, principalmente, das doenças infecciosas (CALDEIRA e col., 2005). MONTEIRO (1989) e VICTORA (1989) evidenciam que, à medida que melhoram as condições de vida, maiores são as reduções na mortalidade, em especial no componente pós-neonatal. Este componente foi o maior responsável pela redução da MI observada no país, principalmente nas décadas de 70 e 80 (Gráfico 1), explicada em grande parte pelo grande desenvolvimento na área do saneamento básico, ampliação dos serviços de saúde, implantação de programas de saúde materno-infantil, com campanhas de vacinação e terapias de reidratação oral e também pelo declínio da fecundidade, sofrendo menor influência de mudanças no quadro sócio-econômico (OLIVEIRA e MENDES, 1995). WALDVOGEL E CAPASSI (1994) no estudo sobre a MI segundo a geração e o sexo, realizado no ESP, apontam sobre a influência do declínio da fecundidade nos cálculos dos CMI, considerando que a queda da MI pode ser reflexo de um número menor de óbitos infantis em virtude da redução no número de nascidos vivos..

SIMÕES (1988) e ORTIZ (1988) corroboram a idéia de que mesmo sem mudanças no quadro econômico algumas regiões da América Latina apresentam declínio substancial nos indicadores de MI, fruto do investimento na política de saúde, particularmente no setor materno-infantil. Na Nicarágua, por exemplo, no período de 1974 a 1985, concomitante à queda da renda per capita nacional, houve redução do CMI de 110⁰/₀₀nv para

65⁰/₀₀nv, possivelmente em virtude da ampliação dos serviços básicos de saúde (SANDIFORD, 1991). SARINHO e col. (2001) consideram que a avaliação dos serviços de saúde é um dos fatores mais importantes, no contexto da saúde pública, a ser considerado na investigação da MI.

Refletindo-se sobre a realidade local, tem-se que no MSP, ações tais como o Programa Materno-Infantil implantado pela SMS, como o acompanhamento do recém-nascido de risco, programas de imunização, o incentivo ao aleitamento materno, programas de humanização ao pré-natal e parto, organização de referência e contra-referência entre maternidades e unidades básicas de saúde, podem ter contribuído para a tendência de redução da MI ao longo dos últimos 20 anos.

Essas ações que, no período anterior à implantação do SUS, eram concebidas de forma normativa, passaram a ser estruturadas pela lógica do planejamento estratégico que, reconhecendo as diferentes formas de nascer, viver, adoecer e morrer da população, utiliza o conceito de enfoque de risco para a identificação dos grupos mais vulneráveis e de prioridades na programação das ações de saúde podendo causar, desta forma, impacto positivo na situação de saúde (CESAR, 1990).

O MS, como incentivo à boa assistência ao pré-natal no âmbito do SUS, criou a Portaria GM/MS n.º 569, de 1 de junho de 2000 que, entre outras recomendações, estabelece como princípios gerais e condições para o adequado acompanhamento, a realização de, no mínimo, 6 (seis) de consultas pré-natal, sendo, preferencialmente, uma no primeiro trimestre, duas no segundo e três no terceiro trimestre da gestação.

No âmbito hospitalar, a capacidade de recuperação da vitalidade de recém-nascidos que nascem com escores baixos de Apgar é importante fator na tentativa de evitar o óbito. APGAR (1953) propôs, como medida da vitalidade do recém nascido, escores de 0 a 10, a serem aferidos no primeiro e quinto minutos de vida. Esses escores são classificados e categorizados em: ausência de asfixia para os recém-nascidos que apresentaram escore de 7 a 10; asfixia leve e moderada para os recém-nascidos que apresentaram escore de 3 a 6; e asfixia grave para os recém-nascidos com escore de 0 a 2.

O crescente avanço tecnológico na área obstétrica e neonatal tem influenciado a redução da MI com conseqüente aumento na sobrevivência de recém-nascidos, principalmente no período neonatal (MARAN, 2006).

Observa-se, portanto, que a MI está inserida numa rede de causalidade complexa, envolvendo fatores biológicos, sociais, comportamentais e ambientais, determinados por diferentes padrões de desenvolvimento econômico, político, cultural e tecnológico.

Quadro Geral e Tendências da MI

Há várias décadas a MI tem apresentado declínio ao longo do tempo, em todos os países, ainda que com velocidade e intensidade diversificadas (CASTELLANOS, 1997). Apesar desta tendência de declínio, segundo dados da Organização Mundial de Saúde para o ano de 2006, observa-se grande disparidade entre os países com valores contrastantes tais como:

Suécia e Japão ($2,8^{0}_{00}\text{nv}$), Estados Unidos ($6,3^{0}_{00}\text{nv}$), Afeganistão ($165,0^{0}_{00}\text{nv}$), Serra Leoa ($159,0^{0}_{00}\text{nv}$) e Angola ($154,0^{0}_{00}\text{nv}$).

No Brasil, a MI está em queda, com valores: $92,0^{0}_{00}\text{nv}$ em 1970, $67,1^{0}_{00}\text{nv}$ em 1980, $49,4^{0}_{00}\text{nv}$ em 1990 chegando a $20,7^{0}_{00}\text{nv}$ em 2006 segundo dados do Departamento de Informática do SUS do MS (DATASUS) (<http://www.datasus.gov.br>). Apesar da tendência de queda do indicador, as desigualdades regionais ainda são relevantes. Para o ano de 2006, o CMI para a região Nordeste ($29,8^{0}_{00}\text{nv}$) se apresentou 123% maior que o da região Sul ($13,3^{0}_{00}\text{nv}$), estando nesse patamar, desde a década de 80.

Segundo a Fundação Seade (<http://www.seade.gov.br>), o ESP apresenta uma situação relativamente melhor, nas últimas décadas, com índice classificado em primeiro lugar na escala dos melhores indicadores da região Sudeste e queda durante o período: $84,3^{0}_{00}\text{nv}$ (1970); $50,6^{0}_{00}\text{nv}$ (1980); $31,2^{0}_{00}\text{nv}$ (1990) e $13,3^{0}_{00}\text{nv}$ (2006). As diferenças regionais são relevantes, sendo encontradas diferenças que representavam quase o dobro entre a maior e a menor taxa em 1980, e em 1992 essa diferença caiu para aproximadamente 33% (WALDVOGEL e CAPASSI, 1994).

No MSP é observada situação semelhante à do ESP quanto à tendência de queda do CMI no período de 1980 a 2007, para a MI como um todo e seus componentes, com declínio da MI de 53,8%, no período (Gráfico 1). Observa-se, ainda, que, com a queda mais acentuada do Coeficiente de Mortalidade Pós-Neonatal houve, por volta do ano de 1985, uma mudança de posição na escala de valores com o Coeficiente de Mortalidade Neonatal Precoce. A série histórica apresenta maior variação anual dos CMI no

período de 1980 até os primeiros anos da década de 90 e, a partir daí, observa-se suavização da curva, em decorrência da menor variação anual e redução no declínio (Gráfico 1) (PAIVA, 2002).

Fonte: Fundação Seade

Gráfico 1: Distribuição do CMI (por 1000 nv) e seus componentes (Neonatal precoce, Neonatal tardia e Pós-neonatal), segundo ano. Município de São Paulo, 1980 - 2008.

A redução mais acentuada do CMI observada na década de 80 teve, como característica, a maior participação da redução da mortalidade pós-neonatal (óbitos ocorridos entre 28 e 364 dias de vida), redução esta que já havia se iniciado na década anterior. Nos últimos anos, com a concentração dos óbitos no período neonatal (óbitos ocorridos entre 0 e 27 dias de vida) a MI apresenta redução do ritmo de declínio.

Entretanto, a distribuição da MI se apresenta bastante heterogênea entre os 96 Distritos Administrativos (DA) agrupados nas 31 Subprefeituras do MSP. Se considerado o ano de 2007 e os CMI para DA e Subprefeituras, pode-se observar a variabilidade deste indicador com base na distribuição dos CMI dos 96 DA (pontos azuis) e das 31 Subprefeituras (pontos vermelhos) (Gráfico 2). O número de DA que compõem cada Subprefeitura varia de, no mínimo, um DA (Subprefeituras Cidade Tiradentes e Jabaquara) a seis DA (Subprefeitura Sé). O valor do CMI das Subprefeituras (em vermelho) não expressa a média dos DA mas sim o cálculo considerando o número de nascidos vivos e de óbitos infantis da área.

Observam-se valores discrepantes dos CMI entre os DA, que variam de 2,6⁰/₀₀nv (DA Campo Belo, Subprefeitura Santo Amaro) a 39,6⁰/₀₀nv (DA Marsilac, Subprefeitura Parelheiros), segundo dados da Fundação Seade. Dos 96 DA, somente 31 (32%) apresentaram CMI abaixo de 10⁰/₀₀nv e a razão entre a maior e menor taxa do ano é de 15,2 indicando a grande desigualdade entre os DA.

É possível, entretanto, que parte da variabilidade observada nos DA seja fruto, não da MI, mas sim da forma como é aferida a MI, principalmente devido à influência de pequenos números. Atualmente este fenômeno da flutuação dos dados é comum, uma vez que são utilizados de modo desagregado, por pequenas regiões, contribuindo para que distorções ocorram. Uma alternativa para contornar este problema se refere a modos de agregação dos dados: agregar por área geográfica, por período de tempo ou por ambos.

Legenda:

(♦) CMI dos 96 DA

(♦) CMI das 31 Subprefeituras

1 ARICANDUVA	11 ITAIM PAULISTA	21 PINHEIROS
2 BUTANTA	12 ITAQUERA	22 PIRITUBA
3 CAMPO LIMPO	13 JABAQUARA	23 SANTANA/TUCURUVI
4 CASA VERDE/CACHOEIR	14 JAÇANA/TREMEMBE	24 SANTO AMARO
5 CIDADE ADEMAR	15 LAPA	25 SÃO MATEUS
6 CIDADE TIRADENTES	16 M'BOI MIRIM	26 SÃO MIGUEL
7 ERMELINO MATARAZZO	17 MOOCA	27 SE
8 FREGUES/BRASIL	18 PARELHEIROS	28 SOCORRO
9 GUAIANAZES	19 PENHA	29 VILA MARIA/VILA GUILHERME
10 IPIRANGA	20 PERUS	30 VILA MARIANA
		31 VILA PRUDENTE

Fonte: Fundação Seade

Gráfico 2: Distribuição dos CMI (por 1000 nv) dos Distritos Administrativos, segundo Subprefeitura do Município de São Paulo, 2007.

1.3 O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (MSP)

Organização Administrativa

A divisão territorial do MSP ganhou uma nova configuração a partir da Lei 11220 de 1992 que criou 96 DA. Essa divisão respeita os limites dos setores censitários, facilitando a produção e apropriação das informações produzidas (SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE, 1994).

Posteriormente, em 2002, a Lei 13399 criou as 31 Subprefeituras, cuja conformação territorial agrega os DA de acordo com parâmetros e indicadores sócio-econômicos (Figura 2). Tal medida teve como objetivo descentralizar a administração direta, pela transferência de seus órgãos e funções, em instâncias regionais, com âmbito intersetorial e territorial, agilizando, assim, os processos dos assuntos municipais. O número de DA por Subprefeitura varia de 1, (Subprefeituras Parelheiros e Cidade Tiradentes), a 9 (Subprefeitura Sé).

O MSP, localizado no ESP, Região Sudeste do país possuía, em 2008, uma população estimada de 10834244 habitantes (FUNDAÇÃO SEADE, 2008). A distribuição etária do ano de 2000 é condizente com a transição demográfica onde se observa um aumento da população acima de 60 anos e diminuição do número de crianças e adultos jovens, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Subprefeituras	Distritos			
1 Arcanduba	1 Água Rasa	33 Ipiranga	65 Ponte Rasa	
2 Butantã	2 Alto de Pinheiros	34 Itaim Bibi	66 Raposo Tavares	
3 Campo Limpo	3 Anhanguera	35 Itaim Paulista	67 República	
4 Casa Verde/Cachoeirinha	4 Arcanduba	36 Itaquera	68 Rio Pequeno	
5 Cidade Ademar	5 Artur Alvim	37 Jabaquara	69 Sacomã	
6 Cidade Tiradentes	6 Barra Funda	38 Japão	70 Santa Cecília	
7 Ermelino Matarazzo	7 Bela Vista	39 Jaguaré	71 Santana	
8 Freguesia/Brasilândia	8 Belém	40 Jaguaré	72 Santo Amaro	
9 Gualanazes	9 Bom Retiro	41 Jaraguá	73 São Domingos	
10 Ipiranga	10 Brás	42 Jardim Ângela	74 São Lucas	
11 Itaim Paulista	11 Brasilândia	43 Jardim Helena	75 São Mateus	
12 Itaquera	12 Butantã	44 Jardim Paulista	76 São Miguel	
13 Jabaquara	13 Cachoeirinha	45 Jardim São Luís	77 São Rafael	
14 Lapa	14 Cambuci	46 José Bonifácio	78 Sapopemba	
15 M. Bol. Minim	15 Campo Belo	47 Lajeado	79 Saúde	
16 Mooca	16 Campo Grande	48 Lapa	80 Sé	
17 Parelheiros	17 Campo Limpo	49 Liberdade	81 Socorro	
18 Penha	18 Cangaíba	50 Limão	82 Tatuapé	
19 Perus	19 Capão Redondo	51 Mandaqui	83 Tremembé	
20 Pinheiros	20 Carrão	52 Marsilac	84 Tucuruvi	
21 Pirituba	21 Casa Verde	53 Moema	85 Vila Andrade	
22 Santana/Tucuruvi	22 Cidade Ademar	54 Mooca	86 Vila Curupá	
23 Santo Amaro	23 Cidade Dutra	55 Morumbi	87 Vila Formosa	
24 Socorro	24 Cidade Lúder	56 Parelheiros	88 Vila Guilherme	
25 São Mateus	25 Cidade Tiradentes	57 Pari	89 Vila Jacui	
26 São Miguel	26 Consolação	58 Parque do Carmo	90 Vila Leopoldina	
27 Sé	27 Cursino	59 Pedreira	91 Vila Maria	
28 Tremembé/Japão	28 Ermelino Matarazzo	60 Penha	92 Vila Mariana	
29 V. Prudente/Sapopemba	29 Freguesia do Ó	61 Perdizes	93 Vila Matilde	
30 V. Maria/V. Guilherme	30 Grajaú	62 Perus	94 Vila Medeiros	
31 Vila Mariana	31 Gualanases	63 Pinheiros	95 Vila Prudente	
	32 Iguatemi	64 Pirituba	96 Vila Sônia	

Fonte: Fundação Seade

Figura 2: Divisão político-administrativa do Município de São Paulo, segundo Distritos Administrativos e Subprefeituras, 2004.

Características Gerais

Os dados do censo 2000 e estimativas da Fundação Seade indicam uma taxa anual de crescimento populacional, de 1991 para 2004, de 0,8%, uma taxa de fecundidade total (2002) de 1,93 filhos por mulher, taxa de natalidade de 19,95 nascidos vivos por 1000 habitantes e esperança de vida ao nascer de 71,71 anos. A maior parte da população migrante vem de outros Estados do país (76,8%), particularmente da região Nordeste e, principalmente, da Bahia.

Com um dos maiores Produto Interno Bruto (PIB) do país, é um importante pólo econômico, com uma complexa e heterogênea rede de serviços na área comercial e industrial. As desigualdades sociais são evidentes no espaço urbano com presença de contrastes entre pobreza e riqueza.

No município, a rede de serviços de saúde pública e privada, abrangendo os níveis de atenção básica e especializada, é complexa e a maior do país (GOLDBAUM e col., 2005). O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do MS informa que, no mês de dezembro de 2008, estavam cadastrados 230 hospitais, sendo 87 públicos e conveniados ao SUS e 143 privados.

O Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) do MSP informa que, no ano de 2007, foram emitidas 164467 declarações de nascidos vivos (DNV) em 102 estabelecimentos de saúde, dos quais, 59,1% ocorreram em 38 hospitais públicos e conveniados ao SUS, 40,5% em 54

hospitais privados, e 0,1% em 8 prontos-socorros e 2 prontos-atendimentos públicos.

Além dos hospitais, a rede municipal de serviços conta com 12 prontos-socorros, 4 pronto-atendimentos, 421 unidades básicas de saúde, 24 ambulatórios de especialidades, 115 assistências médica ambulatorial, 8 assistências médica ambulatorial de especialidades, 98 unidades/serviços de saúde mental, 29 unidade/serviços de saúde bucal, 22 unidades de atendimento a doença sexualmente transmissível e síndrome da imunodeficiência adquirida e mais 87 outros serviços especializados como laboratórios, unidades de reabilitação, assistência domiciliar, unidade de saúde do idoso, etc., totalizando 836 estabelecimentos/serviços de saúde.

1.4 ESTUDOS ECOLÓGICOS

Em estudos ecológicos, são observados dados agregados referentes a um grupo de indivíduos que pertencem a uma área geográfica definida. As informações, geralmente estão disponíveis como dados secundários, o que torna o estudo mais barato e de rápida execução. As análises realizadas dizem respeito a contextos social, ambiental incluindo o sanitário e temporal e permitem levantar hipóteses sobre a ocorrência de eventos em saúde. Os estudos ecológicos são úteis na formulação de políticas de saúde e na elaboração de estratégias de ação dos programas, uma vez que se

enfocam, na análise, grupos populacionais (MEDRONHO, 2006; GORDIS, 1996).

As principais limitações deste tipo de estudo são: a impossibilidade de associar exposição e doença em nível individual e a dificuldade de controlar possíveis variáveis de confusão. Isto se dá pelo fato de não haver informação sobre a distribuição conjunta dos indivíduos afetados e dos expostos.

Outra limitação deste tipo de desenho é que uma associação observada em um nível de agregação não necessariamente se sustenta em nível individual. Assim, se um estudo ecológico indicasse existência de associação entre certo tipo de câncer e consumo de gordura; seria possível que esta associação existisse somente para os dados agregados (ex: região), mas não necessariamente entre indivíduos. Não se poderia afirmar que os indivíduos com elevado consumo de gordura são os mesmos que apresentam a doença. Este tipo de problema pode ser minimizado, se os dados do grupo de indivíduos forem desagregados em porções (territórios) menores de forma a se tornarem menos heterogêneos (PEREIRA, 1995; GORDIS, 1996).

A organização das informações de saúde do MSP em DA e Subprefeituras favorece a utilização deste tipo de desenho na investigação da variabilidade da MI durante um período de tempo. Considerando que o delineamento ecológico pode evidenciar a influência do contexto ambiental na ocorrência da MI, é possível o surgimento de hipóteses explicativas. Também, é de fácil realização por não depender da coleta primária de dados

e, portanto, este tipo de estudo se apresenta como apropriado para a identificação e explicação da variabilidade da MI entre Subprefeituras comparadas à situação do município como um todo e sua evolução temporal, bem como a exploração de possíveis fatores associados.

1.5 ANÁLISE MULTINÍVEL

Nos estudos epidemiológicos, é importante considerar que indivíduos que pertencem a uma área geográfica determinada estão expostos aos mesmos fatores contextuais. Assim, é possível que apresentem modo de vida semelhante, usufruam da mesma estrutura urbana e das políticas sociais, em especial, da política de promoção da saúde (BARROS, 2007). Desta forma, para o estudo de determinados desfechos, não se pode considerar que os indivíduos são verdadeiramente independentes, pois ao se encontrarem num mesmo contexto, é possível que exista uma correlação intra-grupo (HOX, 1995).

Considerando o aspecto da importância do contexto em desfechos em saúde e da não independência entre os indivíduos, é possível que os modelos de regressão tradicionais apresentem limitações importantes a menos que estas características sejam consideradas na análise dos dados.

O modelo multinível com organização dos dados em níveis, sendo cada nível aninhado no anterior, passou a ser utilizado para incluir estas características na análise. A organização dos dados de modo hierárquico

possibilita a explicação do desfecho por variáveis agregadas em diferentes níveis até o individual permitindo avaliar tanto os fatores intrínsecos aos indivíduos, como esses em relação aos seus contextos (GOLDSTEIN, 1995).

Nos estudos de tendência ou de análise de séries temporais, as medidas observadas em cada momento no tempo correspondem ao nível 1 e, as características de indivíduos ao nível 2. Esse modelo permite investigar a variação do desfecho em cada indivíduo no tempo e a variação entre os indivíduos, estimando as variâncias dos coeficientes de regressão. Essas medidas facilitam avaliar a contribuição de cada nível na variabilidade do desfecho (GOLDSTEIN, 1995).

1.6 JUSTIFICATIVA

Embora a MI tenha diminuído no MSP nos últimos anos, observam-se possíveis diferenças entre Subprefeituras podendo refletir diferenças regionais. Observa-se, ainda, que determinadas Subprefeituras apresentam tendência de estabilização ou mesmo incremento do CMI, contradizendo a tendência geral de diminuição. Assim, identifica-se a necessidade de explorar a questão da MI neste município por estudos com enfoque diversificado, no sentido de melhor compreender o cenário onde este ocorre.

2 OBJETIVO

2 OBJETIVO

Analisar a evolução da MI no período de 2000 a 2007 no município de São Paulo, segundo Subprefeituras e variáveis demográficas, sociais e de serviços.

3 MÉTODO

3 MÉTODO

3.1 DELINEAMENTO E FONTE DOS DADOS

Trata-se de estudo ecológico, com observações repetidas, que investiga a evolução da MI nas Subprefeituras do MSP ($n=31$), utilizando o CMI no período: de 2000 a 2007, resultando em 8 tempos de observação ($t=8$).

Os dados foram fornecidos pela Fundação Seade por meio de bancos de dados, para cada ano, por DA, contendo informações sobre nascidos vivos e óbitos infantis de mães residentes no MSP, cujas descrições encontram-se no Anexo 1. As demais informações utilizadas no estudo foram obtidas por meio eletrônico, nos *sites* da Fundação Seade (<http://www.seade.gov.br>) e da PMSP (<http://www2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude>).

3.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO

Utilizou-se como variável resposta (desfecho) para o estudo da MI, o CMI como variável quantitativa contínua.

Para o cálculo dos CMI das Subprefeituras, para cada ano i , foram somados os números de nascidos vivos e de óbitos infantis ocorridos nos DA que compõem cada Subprefeitura (Sub), utilizando-se a fórmula:

$$\text{CMI Sub}_j = \frac{\sum_{k=1}^{n_k} \text{óbitos de menores de 1 ano no DA}_k \text{ no ano}_i}{\sum_{k=1}^{n_k} \text{nascidos vivos no DA}_k \text{ no ano}_i} \times 1000$$

onde:

- j representa o número da Subprefeitura, com $j=1, \dots, 31$;
- k representa o número de DA por Subprefeitura, variando de 1 a 9 (n_k). Assim, $k=1, \dots, n_k$ e $n_k=1, \dots, 9$;
- i representa o ano de estudo, $i=1, \dots, 8$.

Devido ao fato do CMI seguir distribuição normal (Anexo 2), optou-se por utilizar os valores sem transformações algébricas.

Para a aplicação do modelo estatístico foram consideradas as variáveis preditoras que possibilitassem testar a influência dos serviços de saúde no desfecho, considerando as diferenças entre Subprefeituras. Nesse sentido, com base no banco de dados da Fundação Seade, composto por informações para cada nascido vivo, calculou-se para cada DA e para cada ano, as seguintes variáveis na forma quantitativa contínua:

- Proporção de nv de mães com até 6 consultas pré-natal (“pré-natal inadequado”);
- Proporção de nv por parto cesáreo.
- Proporção de nv com Apgar de quinto minuto acima de 6, tendo tido Apgar de primeiro minuto abaixo de 7 (“recuperação da vitalidade do nv”);

Após a obtenção dos valores por DA, calculou-se as quantidades médias por Subprefeitura para cada ano de estudo.

Outras duas variáveis (quantitativas contínuas) foram consideradas:

- Taxa de leitos obstétricos SUS (por mil nascidos vivos) do ano de 2002, por Subprefeitura, obtido do *site* da Fundação Seade; (<http://www.seade.gov.br>), acessado no primeiro semestre de 2009.
- Proporção da população exclusivamente usuária SUS do ano de 2007, obtido do *site* da PMSP (<http://www2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude>), acessado no primeiro semestre de 2009.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise inclui a apresentação dos CMI, em gráfico, segundo ano e Subprefeituras, e em mapas, com a distribuição espacial segundo os anos de 2000 e 2007. Foram, também, apresentados, em tabelas, os valores das variáveis preditoras.

O modelo de regressão linear múltipla foi desenvolvido considerando dois níveis hierárquicos (modelo multinível):

- **nível 1** – Ano de estudo ($i=1,2,...8$)
- **nível 2** – Subprefeituras ($j=1,2,...31$).

A figura abaixo representa o esquema hierárquico do modelo.

Figura 3: Esquema hierárquico dos níveis do modelo multinível.

A modelagem foi iniciada com o modelo não condicional (Modelo 1) que considera duas equações: a primeira equação $Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{0ij}$ em que Y_{ij} representa a variável resposta (CMI); ε_{0ij} o erro do CMI no nível1 (anos), sendo que o erro tem distribuição normal ($\varepsilon_{0ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$); β_{0j} é o intercepto e representa o resultado médio para a Subprefeitura j . A segunda equação é $\beta_{0j} = \beta_{0ij} + u_{0j}$ e $u_{0j} \sim N(0, \sigma_u^2)$ sendo que este representa o efeito aleatório no nível 2, que é o desvio de cada Subprefeitura em relação à média populacional (β_{0ij}). Substituindo-se β_{0j} em Y_{ij} obtém-se a equação completa do modelo não condicional $Y_{ij} = \beta_{0ij} + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$. Nesse modelo, a variância $Var(u_{0j}) = \sigma_u^2$ estima a variabilidade do CMI entre Subprefeituras, enquanto que a variabilidade dentro das Subprefeituras, ou a variância dos erros $Var(\varepsilon_{0ij}) = \sigma_e^2$, se calcula considerando-se todos os CMI, nos tempos de 1 a 8, em cada Subprefeitura. A variância total $Var(Y_{ij})$ será igual à soma de $\sigma_u^2 + \sigma_e^2$ (GOLDSTEIN, 1995).

Foi calculado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) para verificar a proporção da variabilidade total que é atribuída às diferenças

entre as Subprefeituras. O CCI é expresso pela equação:

$$\rho = \sigma_u^2 / \sigma_u^2 + \sigma_e^2.$$

Se o CCI for próximo de 1, ($\sigma_u^2 \gg \sigma_e^2$) indica que a variância total do CMI está associada às diferenças entre as Subprefeituras em oposição às características relacionadas aos anos.

Nos modelos seguintes, o processo de modelagem incluiu as variáveis preditoras admitindo-se a suposição de linearidade destas com a variável desfecho.

As variáveis preditoras foram incluídas no modelo da seguinte maneira:

1. No nível 1:

- proporção de nv com Apgar de quinto minuto acima de 6, tendo tido Apgar de primeiro minuto abaixo de 7 (“recuperação da vitalidade do nv”), que no banco de dados recebeu o nome de “*Apgar*”;
- proporção de nv de mães com até 6 consultas de pré-natal (pré-natal inadequado) que no banco de dados recebeu o nome de “*consultas*”.

2. No nível 2:

- proporção da população exclusivamente usuária SUS, denominada “*popsus*”;
- taxa de leitos obstétricos SUS, denominada “*leitos*”;
- proporção de nv de parto cesáreo utilizando a média geral do período de estudo, denominado “*cesaria*”;

Inicialmente foram incluídas as variáveis de nível 1, como variáveis que mudam no tempo.

A equação para o nível 1, que fornece as trajetórias individuais das Subprefeituras é $Y_{ij} = \beta_{0ij} + \beta_{1j}X_{ij} + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$, sendo que Y_{ij} representa o valor do CMI médio para a Subprefeitura j no ano i ($i=1,...,8$) e constitui a média ajustada pelas variáveis. O X_{ij} representa o valor da variável independente para a Subprefeitura j no ano i . O parâmetro da inclinação da reta de regressão (β_{1j}) representa a mudança esperada em Y com a mudança de uma unidade no valor da variável independente.

Na seqüência, incluíram-se as variáveis de nível 2, mantendo-se as do nível 1. A equação geral inclui os parâmetros para esse nível tal que:

$$Y_{ij} = \beta_{0ij} + \beta_{1j}X_{ij} + \beta_{2j}X_j + u_{0j} + \varepsilon_{0ij} \text{ (GOLDSTEIN, 1995).}$$

Foi analisada a significância das estimativas dos coeficientes pelo teste de Wald e valor descritivo do teste (valor de p). Este teste compara as estimativas de máxima verossimilhança do coeficiente em relação à estimativa de seu erro padrão (SE) e é dada pela expressão: $W=\beta/SE$, sendo que, se a relação for maior que dois, pode-se inferir que o coeficiente é diferente de zero.

Observou-se o efeito nas variâncias de u_{0j} e ε_{0ij} e calculado o CCI para verificar a proporção da variância total atribuída a cada nível (GOLDSTEIN, 1995).

A pressuposição de normalidade dos resíduos foi analisada graficamente.

Utilizaram-se o Microsoft Office Excel 2007, programa Epilinfo versão 6.0 e o programa Tabwin32 versão 3.0.1 beta do DATASUS/MS, os pacotes

estatísticos Stata versão 10.1 (STATA CORP., 2007) e MLwiN versão 2.02 (MLwiN versão 2.02, 2000).

3.4 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP (Anexo 3). Foram utilizados dados secundários da Fundação Seade e não houve identificação dos sujeitos.

4 RESULTADOS

4 RESULTADOS

A MORTALIDADE INFANTIL NO MSP E NAS SUBPREFEITURAS

No período de 2000 a 2007 ocorreram 1468413 nascimentos e 20561 óbitos em menores de um ano residentes no MSP.

A análise exploratória do CMI, no MSP, no período de estudo, indicou variação de 15,45⁰/₀₀nv (2000) a 12,54⁰/₀₀nv (2007), correspondendo a um decréscimo de 18,8%. Observa-se que até 2004 o CMI manteve um ritmo contínuo de queda; de 2004 para 2005 apresentou queda mais acentuada e, de 2005 a 2007 se manteve praticamente no mesmo patamar (Tabela 1).

Entre as Subprefeituras, a média do CMI do período variou de 7,62⁰/₀₀nv (Subprefeitura Pinheiros) a 17,26⁰/₀₀nv (Subprefeitura Cidade Tiradentes), sendo que o maior valor é mais do que duas vezes o menor, com razão igual a 2,3, indicando heterogeneidade na magnitude da MI (Tabela 1).

Com base nos dados da Tabela 1 observa-se que no período de estudo parece não existir um padrão na mudança dos valores do CMI, podendo-se verificar que entre as Subprefeituras que apresentavam os maiores valores, no início do período, algumas tiveram diminuição acentuada (Parelheiros), enquanto que em outras (Socorro), houve aumento. A mesma situação é encontrada em Subprefeituras que apresentam CMI com valores baixos no início do estudo. Nesse caso, as Subprefeituras Lapa e Butantã apresentaram diminuição do CMI, enquanto que na Subprefeitura

Vila Mariana observa-se aumento. Dentre as Subprefeituras que apresentaram declínio entre o início e final do período, os mais acentuados ocorreram na: Lapa, Jabaquara e Butantã, e as que apresentaram pequeno aumento dos CMI são: Socorro e Vila Mariana.

Tabela 1: Distribuição dos CMI (por 1000 nv), segundo Subprefeitura e ano, 2000 a 2007, Município de São Paulo.

SUBPREFEITURA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PINHEIROS	7,13	9,51	8,44	8,28	8,39	6,12	6,93	6,15
SANTO AMARO	9,09	14,71	16,98	12,93	15,63	8,91	15,56	7,59
SANTANA/TUCURUVI	9,85	11,10	12,59	12,26	11,76	9,48	12,25	7,92
BUTANTA	10,09	11,48	11,94	13,16	9,85	8,01	9,84	7,49
VILA MARIANA	10,44	11,25	10,23	7,59	9,60	10,89	8,33	10,68
MOOCA	11,39	12,90	11,26	12,53	14,01	12,92	11,16	9,40
ARICANDUVA	12,21	15,38	11,61	11,05	11,80	12,38	9,31	10,74
LAPA	12,41	12,51	12,37	9,60	9,87	7,29	8,52	7,80
PERUS	12,67	20,12	14,96	14,89	14,76	15,25	11,77	12,56
IPIRANGA	13,55	10,67	12,88	11,75	11,65	15,29	9,43	9,36
PENHA	13,58	13,79	13,75	16,99	14,13	13,01	10,86	13,15
SE	13,97	15,77	13,33	13,25	11,52	12,13	12,86	12,87
ITAQUERA	15,84	13,30	14,53	13,14	16,37	15,02	15,50	12,03
CASA VERDE/CACHOEIR	15,93	13,41	10,95	14,02	15,05	12,90	14,75	14,00
PIRITUBA	15,97	15,77	16,73	16,25	16,88	14,46	15,29	15,28
VILA MARIA/VILA GUILHERME	16,09	11,83	10,41	13,50	15,34	13,22	10,27	12,27
GUAIANAZES	16,27	17,73	15,91	14,11	13,96	15,04	15,28	11,64
CIDADE ADEMAR	16,37	13,08	16,09	18,60	13,59	13,58	12,59	13,18
JAÇANA/TREMEMBE	16,44	18,90	13,77	17,39	15,03	12,47	10,73	13,85
VILA PRUDENTE	16,47	14,73	13,40	13,07	12,84	12,10	12,56	12,72
CAMPO LIMPO	16,61	15,95	16,89	14,15	13,52	11,65	13,22	11,98
ITAIM PAULISTA	16,69	14,40	20,89	14,42	14,75	13,62	14,08	15,16
ERMELINO MATARAZZO	16,72	15,08	13,68	14,37	10,81	15,45	12,62	14,17
JABAQUARA	16,73	14,98	13,98	13,36	12,95	11,68	8,44	11,87
FREGUES/BRASIL	16,74	14,14	13,65	14,57	13,64	11,31	14,75	14,60
SOCORRO	16,79	18,72	15,78	14,53	17,30	15,08	15,58	17,26
SÃO MATEUS	17,80	16,95	17,35	12,92	15,61	14,96	12,37	14,00
CIDADE TIRADENTES	18,26	18,50	23,93	16,55	15,31	14,28	15,96	15,28
SÃO MIGUEL	18,90	16,14	15,36	17,27	15,67	12,25	15,87	11,93
M'BOI MIRIM	19,02	17,92	16,70	16,11	15,73	14,32	13,01	13,55
PARELHEIROS	20,05	18,71	19,75	16,01	15,91	11,51	17,01	16,27
MSP	15,45	15,02	14,78	14,18	14,02	12,80	12,85	12,54

Fonte: Fundação Seade.

Figura 4: CMI segundo Subprefeituras, Município de São Paulo, 2000 a 2007.
Fonte: Fundação Seade.

Por meio da sequência de mapas que apresentam o CMI por Subprefeitura nos anos de estudo pode-se observar a mudança ocorrida nos coeficientes, com queda no período, entretanto mantendo valores maiores nas áreas periféricas (Figura 5).

Considerando-se um valor de CMI abaixo de 10‰ para efeito de comparação, conforme recomendação da OMS (WHO, 2008), observa-se que o número de Subprefeituras, que apresentavam essa condição, passou de três, em 2000, para sete, em 2007. O número de Subprefeituras que apresentavam CMI acima de $16,00\text{‰}$ passou de dezesseis em 2000 para duas em 2007 (Figura 5).

Fonte: Fundação Seade.

Figura 5: Mapa do Município de São Paulo com a distribuição das classes do CMI (por 1000 nascidos vivos), 2000 a 2007.

DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS PREDITORAS

Apresenta-se a descrição das variáveis preditoras que foram incluídas no modelo multinível.

- Proporção de nv de mães com até 6 consultas de pré-natal (pré-natal inadequado)

Todas as Subprefeituras apresentaram diminuição na proporção de nv de mães com pré-natal inadequado, sugerindo melhora do quadro. As Subprefeituras com as menores porcentagens médias de pré-natal inadequado são: Pinheiros (9,92%), Vila Mariana (15,83%). As Subprefeituras que apresentaram as maiores porcentagens de nv de mães com até 6 consultas de pré-natal no período são: Parelheiros (55,32%), Socorro (49,15%) e Cidade Ademar (43,15%). Considerando todo o período de estudo, as Subprefeituras Parelheiros e Socorro mantiveram as mais altas porcentagens e as Subprefeituras Pinheiros e Vila Mariana as menores (Tabela 2).

- Proporção de nascidos vivos (nv) com Apgar de quinto minuto acima de 6, tendo tido Apgar de primeiro minuto abaixo de 7 (recuperação da vitalidade do nv)

Observa-se que a distribuição da proporção de recuperação da vitalidade do nv não segue um padrão homogêneo, entre as Subprefeituras, no tempo. Aproximadamente metade das Subprefeituras apresentaram aumento na porcentagem, entre os períodos, sendo, os mais expressivos apresentados pelas Subprefeituras Aricanduva, Guaianazes e Cidade Tiradentes. As Subprefeituras que apresentaram a maior redução na porcentagem são Perus e Freguesia do Ó/Brasilândia.

Para o período como um todo, a menor e maior porcentagens médias de recuperação da vitalidade do nv são, respectivamente, das Subprefeituras Jabaquara (83,2%) e Pinheiros (88,9%) (Tabela 3).

- Proporção de nv por parto cesáreo

A proporção de nv por parto cesáreo apresentou aparente elevação entre os períodos, em todas as Subprefeituras, mantendo a mesma amplitude dos valores ao longo do período de estudo. Os valores médios menor e maior são, respectivamente: Subprefeitura Guaianazes (36,0%) e Pinheiros (70,1%). Observa-se que existe concentração de valores menores de porcentagem de parto cesáreo nas Subprefeituras periféricas (Tabela 4).

- Taxa de leitos obstétricos SUS (por mil nv)

As Subprefeituras com as maiores taxas de leitos obstétricos SUS no ano de 2002 são: Santo Amaro e Vila Mariana. As Subprefeituras Campo Limpo, Cidade Ademar, Cidade Tiradentes, Parelheiros, Perus e Tremembé/Jaçanã, têm zero leitos obstétricos SUS no ano de 2002. Observa-se que a Subprefeitura Pinheiros está entre aquelas que apresentam as menores taxas de leitos obstétricos SUS (Tabela 4).

- Proporção da população exclusivamente usuária SUS

Pode-se observar que a maior proporção da população que é exclusivamente usuária SUS está localizada nas regiões mais periféricas do MSP, sendo a Subprefeitura Cidade Tiradentes a que apresenta o maior valor. As Subprefeituras Pinheiros, Vila Mariana, Lapa e Santo Amaro, localizadas nas regiões mais centrais do MSP, apresentam as menores proporções. Os valores variam de 33,8% (Pinheiros) a 68,6% (Cidade Tiradentes) (Tabela 4).

Tabela 2: Distribuição das porcentagens, média e desvio padrão de nascidos vivos de mães com até 6 consultas pré-natal, segundo Subprefeitura e ano, 2000 a 2007, Município de São Paulo.

SUBPREFEITURA	ANO								Média	Desvio Padrão
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
ARICANDUVA	37,8	33,1	31,7	30,3	28,9	25,6	24,0	21,4	29,12	4,97
BUTANTA	47,7	42,2	37,1	35,5	35,0	31,5	28,6	26,7	35,53	6,51
CAMPO LIMPO	47,0	51,0	47,1	39,1	35,5	31,2	26,2	21,8	37,38	9,92
CASA VERDE/CACHOEIR	37,0	43,4	41,3	32,7	20,8	16,7	30,5	27,4	31,24	8,82
CIDADE ADEMAR	62,5	57,6	48,6	40,3	37,7	36,2	32,1	30,1	43,15	11,13
CIDADE TIRADENTES	45,7	42,5	46,6	42,3	37,5	29,7	23,2	24,1	36,45	8,90
ERMELINO MATARAZZO	48,0	41,1	40,4	36,2	33,3	27,8	25,4	25,9	34,78	7,62
FREGUES/BRASIL	38,5	42,6	40,2	34,8	24,9	21,4	30,0	28,9	32,68	7,09
GUAIANAZES	48,4	42,1	45,8	43,7	37,2	30,0	20,5	21,6	36,16	10,20
IPIRANGA	39,5	40,2	37,7	34,2	29,9	25,0	20,9	18,9	30,79	7,88
ITAIM PAULISTA	34,2	30,3	47,0	47,3	43,0	34,5	33,1	30,1	37,43	6,72
ITAQUERA	32,5	29,1	34,3	35,8	30,5	28,5	24,5	24,7	29,99	3,87
JABAQUARA	46,4	46,0	38,0	32,8	32,1	29,8	25,4	21,6	34,01	8,40
JAÇANA/TREMEMBE	42,8	46,3	50,8	47,8	35,2	33,3	41,9	43,4	42,67	5,60
LAPA	30,7	29,6	27,4	25,3	15,5	14,2	13,7	14,8	21,40	7,01
M'BOI MIRIM	54,2	56,0	48,5	36,4	30,7	26,7	27,5	22,9	37,85	12,33
MOOCA	42,3	35,9	31,0	31,3	31,1	27,4	26,4	26,4	31,47	5,05
PARELHEIROS	64,7	61,6	61,4	56,1	51,4	49,6	50,9	46,9	55,32	6,17
PENHA	45,8	39,4	36,4	35,1	32,4	27,5	26,7	28,4	33,96	6,16
PERUS	48,8	56,0	59,7	49,7	29,6	23,2	25,3	22,0	39,29	14,75
PINHEIROS	14,8	12,3	10,2	9,7	9,9	7,7	7,4	7,3	9,92	2,45
PIRITUBA	39,3	47,5	48,1	40,9	27,7	23,5	24,6	23,4	34,38	10,06
SANTANA/TUCURUVI	28,0	32,1	29,7	28,5	25,4	22,0	24,4	24,3	26,80	3,13
SANTO AMARO	35,1	31,5	25,4	19,9	17,5	19,1	16,8	15,2	22,55	6,88
SÃO MATEUS	43,6	39,4	40,2	42,5	37,2	31,5	30,6	30,1	36,89	5,12
SÃO MIGUEL	43,8	39,7	47,3	48,0	43,0	33,4	34,6	34,8	40,55	5,45
SE	38,4	35,6	33,4	30,3	32,6	30,3	30,3	29,0	32,47	2,99
SOCORRO	57,8	57,3	52,1	49,3	45,0	42,6	45,7	43,1	49,11	5,69
VILA MARIA/VILA GUILHERME	46,4	45,9	41,4	37,8	35,6	32,8	32,8	31,7	38,04	5,55
VILA MARIANA	26,4	21,0	16,3	16,5	13,4	12,5	10,0	10,5	15,83	5,22
VILA PRUDENTE	42,3	38,4	35,2	34,0	31,3	27,8	25,6	24,2	32,35	5,92

Fonte: Fundação Seade.

Tabela 3: Distribuição das porcentagens, média e desvio padrão da recuperação da vitalidade dos nascidos vivos, segundo Subprefeitura e ano, 2000 a 2007, Município São Paulo.

SUBPREFEITURA	ANO								Média	Desvio Padrão
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
ARICANDUVA	83,5	86,1	86,3	88,6	81,0	86,3	87,3	88,5	85,97	2,39
BUTANTA	88,3	84,4	83,6	85,6	85,0	86,5	87,1	86,1	85,82	1,43
CAMPO LIMPO	84,2	88,5	85,6	89,3	88,4	89,1	87,1	85,2	87,17	1,84
CASA VERDE/CACHOEIR	88,2	87,5	86,4	87,7	81,9	87,1	84,8	86,2	86,22	1,92
CIDADE ADEMAR	87,1	88,3	86,7	84,9	84,9	83,3	84,0	84,4	85,45	1,61
CIDADE TIRADENTES	82,3	83,5	81,7	86,1	88,5	86,2	87,8	85,0	85,16	2,32
ERMELINO MATARAZZO	86,8	83,5	86,4	83,4	90,5	86,3	83,8	86,0	85,83	2,20
FREGUES/BRASIL	88,6	86,9	87,4	86,8	83,2	84,5	84,3	84,6	85,79	1,75
GUAIANAZES	84,0	84,7	84,0	83,1	86,6	87,5	89,3	87,3	85,82	2,02
IPIRANGA	87,2	86,5	89,6	89,1	88,2	87,6	90,2	90,6	88,63	1,39
ITAIM PAULISTA	89,9	88,2	86,7	83,4	84,2	86,7	84,2	85,0	86,03	2,10
ITAQUERA	86,1	84,5	84,1	81,3	86,7	86,1	85,8	90,7	85,65	2,48
JABAQUARA	84,1	85,0	80,5	84,9	83,7	82,4	84,1	81,3	83,24	1,57
JAÇANA/TREMEMBE	87,8	84,1	82,5	84,5	88,0	89,6	87,2	86,9	86,33	2,23
LAPA	86,7	87,0	84,8	92,7	89,7	87,5	89,0	84,2	87,71	2,56
M'BOI MIRIM	84,6	85,9	86,3	88,5	85,8	87,0	86,0	88,0	86,51	1,18
MOOCA	88,0	90,2	85,8	82,9	87,4	87,1	86,0	88,6	87,00	2,04
PARELHEIROS	83,4	91,0	87,8	84,2	85,8	93,0	85,3	88,6	87,39	3,15
PENHA	88,1	80,7	84,4	82,1	84,6	85,4	84,4	88,2	84,76	2,43
PERUS	89,8	83,3	87,4	82,4	90,0	82,4	90,9	79,1	85,67	4,13
PINHEIROS	90,7	86,8	83,5	91,1	91,3	92,4	85,4	89,6	88,85	2,99
PIRITUBA	87,3	83,4	87,1	85,8	84,7	81,1	85,7	85,3	85,05	1,88
SANTANA/TUCURUVI	90,8	87,4	88,1	86,3	84,1	90,8	89,8	89,1	88,31	2,17
SANTO AMARO	93,5	90,7	82,3	84,9	84,9	88,8	86,0	85,3	87,05	3,41
SÃO MATEUS	85,4	84,3	84,7	86,3	83,5	84,9	83,3	84,9	84,66	0,90
SÃO MIGUEL	86,0	86,7	83,4	84,6	83,1	88,1	83,6	85,7	85,15	1,67
SE	86,6	86,0	85,5	87,4	85,2	86,1	85,4	84,2	85,81	0,90
SOCORRO	86,0	87,7	89,0	87,9	88,7	89,7	89,8	87,6	88,30	1,18
VILA MARIA/VILA GUILHERME	88,7	86,0	84,4	86,9	85,2	85,5	88,6	87,8	86,64	1,51
VILA MARIANA	87,7	84,2	86,9	86,8	90,5	85,1	84,1	86,1	86,42	1,96
VILA PRUDENTE	85,0	86,6	88,1	86,7	82,2	84,3	85,2	83,3	85,18	1,80

Fonte: Fundação Seade.

Tabela 4: Distribuição dos valores das variáveis porcentagem de partos cesáreo, taxa de leitos obstétricos SUS e porcentagem de população exclusivamente usuária SUS, segundo Subprefeitura, 2000 a 2007, Município de São Paulo.

SUBPREFEITURA	Porcenagem de partos cesáreo*		Taxa de leitos obstetricos SUS**	Porcentagem de população exclusiv. usuária SUS***
	Média	DP		
ARICANDUVA	58,8	2,7	4,4	50,3
BUTANTA	50,3	1,7	11,5	49,5
CAMPO LIMPO	47,5	2,0	0	60,0
CASA VERDE/CACHOEIR	49,0	1,4	12,7	54,0
CIDADE ADEMAR	43,3	1,8	0	60,0
CIDADE TIRADENTES	36,4	1,5	0	68,6
ERMELINO MATARAZZO	51,0	3,3	7,8	57,1
FREGUES/BRASIL	45,6	1,3	6,6	58,9
GUAIANAZES	36,0	2,2	16,3	64,7
IPIRANGA	54,7	2,4	24,0	49,7
ITAIM PAULISTA	39,6	2,6	4,5	62,8
ITAQUERA	46,7	2,6	11,0	60,0
JABAQUARA	52,7	2,4	4,3	51,5
JAÇANA/TREMEMBE	50,1	2,4	0	54,6
LAPA	64,5	2,8	11,2	42,6
M'BOI MIRIM	44,3	1,9	5,0	63,8
MOOCA	58,2	1,8	25,0	47,7
PARELHEIROS	39,1	1,8	0	60,4
PENHA	53,8	2,5	2,9	54,6
PERUS	45,0	2,4	0	63,1
PINHEIROS	70,1	2,6	3,5	33,8
PIRITUBA	51,5	2,4	8,9	56,6
SANTANA/TUCURUVI	64,1	2,2	10,9	46,8
SANTO AMARO	63,6	2,7	58,6	39,1
SÃO MATEUS	45,0	1,0	4,2	61,8
SÃO MIGUEL	41,5	3,1	3,6	64,1
SE	53,0	2,0	43,1	47,7
SOCORRO	44,9	2,1	9,5	60,6
VILA MARIA/VILA GUILHERME	49,3	1,5	6,6	55,7
VILA MARIANA	69,3	2,9	56,4	35,4
VILA PRUDENTE	50,2	1,3	4,0	57,5

Fonte: Fundação Seade.

O MODELO MULTINÍVEL

O modelo mais simples (Modelo 1, ou modelo vazio) resultou em $CMI_{ij} = 13,595 + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$, com variabilidade do CMI entre Subprefeituras ($Var(u_{0j})$) igual a 4,344 e variabilidade das medidas de cada ano ($Var(\varepsilon_{0ij})$) igual a 4,161. A variância total $Var(Y_{ij})$ é igual a 8,505.

Estimou-se pelo Modelo 1 o CMI geral médio, $\beta_{0ij} = 13,595^{0/00nv}$ e o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) igual a 0,51, indicando que 51% da variância total é devida às diferenças dos CMI entre Subprefeituras (Quadro 2).

Incluindo-se a variável ano de observação, obtém-se o Modelo 2, $CMI_{ij} = \beta_{0ij} - 0,440ano$; $\beta_{0ij} = 15,131 + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$, com variabilidade do CMI entre Subprefeituras ($Var(u_{0j})$) igual a 4,489 e variabilidade das medidas de cada ano ($Var(\varepsilon_{0ij})$) igual a 3,005. A variância total $Var(Y_{ij})$ é igual a 7,494 e o CCI é de 0,60, indicando que, após a inclusão das variáveis, 60% da variância total podem ser explicadas pelas diferenças entre Subprefeituras (Quadro 2).

Com o acréscimo das variáveis de nível 1, que mudam no tempo, obtém-se o Modelo 3:

$$CMI_{ij} = \beta_{0ij} - 0,186ano_{ij} + 0,095consultas_{ij} - 0,224Apgar_{ij};$$

$$\beta_{0ij} = 30,310 + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$$

A variância no nível do tempo (nível 1) é de 2,817, com redução de 6,3% e, no nível de Subprefeituras (nível 2) é de 1,955, com redução de 56,4% em relação ao modelo anterior. A variância total é de 4.772 e o CCI é de 0,41, indicando que, após a inclusão das variáveis, 41% da variância total podem ser explicadas pelas diferenças entre Subprefeituras (Quadro 2).

Acrescentando-se as variáveis de nível 2, que não mudam com o tempo obtém-se o Modelo 4:

$$CMI_{ij} = \beta_{0ij} - 0,285ano_{ij} + 0,058consultas_{ij} - 0,191Apgar_{ij} + 0,041leitos_j + 0,239popsus_j + 0,025cesária_j,$$

em que $\beta_{0ij} = 14,261 + u_{0j} + e_{0ij}$, $Var(u_{0j}) = 0,333$ e $Var(e_{0ij}) = 2,748$.

A variável “cesária” não contribui na explicação do CMI ($p=0,662$) sendo, portanto, retirada do Modelo 4.

Após sua retirada obteve-se o modelo final, Modelo 5:

$$CMI_{ij} = \beta_{0ij} - 0,291ano_{ij} + 0,056consultas_{ij} - 0,191Apgar_{ij} + 0,039leitos_j + 0,214popsus_j,$$

em que $\beta_{0ij} = 17,044 + u_{0j} + e_{0ij}$, $Var(u_{0j}) = 0,342$ e $Var(e_{0ij}) = 2,746$.

No Modelo 5 composto pelas variáveis preditoras de nível 1 e 2, e com intercepto aleatório, a redução na variância do nível 2 (Subprefeituras) é de 92,4% e do nível 1 de 8,6%. A variância total é de 3.088 e o CCI é de 0,11, indicando que 11,1% da variância total é devida a variabilidade entre Subprefeituras. Os coeficientes são diferentes de zero, segundo o teste de Wald com 3 graus de liberdade, indicando o efeito de cada variável na explicação da MI.

O gráfico de resíduos do Modelo final é apresentado no Anexo 4.

Os resultados apresentados pelo programa MLwiN foram os mesmos do programa Stata, que podem ser verificados no Anexo 5.

Na Figura 6 pode-se observar a distribuição dos valores preditos de CMI das Subprefeituras.

Quadro 1: Apresentação dos resultados da análise do modelo multinível.

Modelo 1 – modelo vazio (não condicional)

Efeitos fixos	Coefficiente	erro padrão	Valor p
Intercepto	13,594 ⁰ / ₀₀ nv	0,396	<0,001
$CMI_{ij} = \beta_{0ij}cons$	$CMI_{ij} = 13,594(0,396) + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$		
Efeitos aleatórios	Variância	CCI (%)	
Nível 2 - Subprefeitura	4,34(1,237)	51,0	
Nível 1 - anos	4,16(0,400)	49,0	
Deviance = 1126.704			

Modelo 2 – inclusão da variável ano (centrado em 2000)

Efeitos fixos	Coefficiente	erro padrão	Valor p
Intercepto	15,131 ⁰ / ₀₀ nv	0,430	<0,001
Ano centrado em 2000	-0,439	0,048	<0,001
$CMI_{ij} = \beta_{0ij}cons - 0,439(0,048)ano_{ij}$ $\beta_{0ij} = 15,131(0,430) + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$			
Efeitos aleatórios	Variância	CCI (%)	
Nível 2 - Subprefeitura	4,49(1,236)	60,0	
Nível 1 – anos	3,01(0,289)	40,0	
Deviance = 1056.080			

Modelo 3– inclusão de preditores de nível 1, que variam com o tempo

Efeitos fixos	Coefficiente	erro padrão	Valor p
Intercepto	30,309 ⁰ / ₀₀ nv	4,331	<0,001
Ano centrado em 2000	-0,186	0,070	<0,001
Prop.de recuperação da vitalidade do nv.	-0,224	0,048	<0,001
Prop. de nv de mães com pré-natal inadequado.	0,095	0,019	<0,001
$CMI_{ij} = \beta_{0ij}cons - 0,186(0,070)ano_{ij} - 0,224(0,048)Apgar_{ij} + 0,095(0,019)consultas_{ij}$			
$\beta_{0ij} = 30,309(4,331) + u_{0j} + \varepsilon_{0ij}$			
Efeitos aleatórios	Variância	CCI (%)	
Nível 2 - Subprefeitura	1,95(0,585)	41,0	
Nível 1 – anos	2,82(0,271)	59,0	
Deviance = 1018,939			

Modelo Final: inclusão de preditores de nível 2, que não mudam com o tempo

Efeitos fixos	Coefficiente	erro padrão	Valor p
Intercepto	17,043 ⁰ / ₀₀ nv	4,346	<0,001
Ano centrado em 2000	-0,291	0,067	<0,001
Prop. Recuperação da vitalidade do nv.	-0,191	0,046	<0,001
Prop. de nv de mães com pré-natal inadequado (até 6 cons.).	0,056	0,018	<0,001
Pop exclusiv. usuária SUS	0,214	0,026	<0,001
Taxa leito obstétrico SUS	0,039	0,013	<0,001

$$CMI_{ij} = \beta_{0ij}cons - 0,291(0,067)ano_{ij} + 0,056(0,018)consultas_{ij} - 0,191(0,046)Apgar_{ij} + 0,039(0,013)leitos_j + 0,214(0,026)popsus_j,$$

$$\beta_{0ij} = 17,043(4,346) + u_{0j} + e_{0ij}$$

Efeitos aleatórios	Variância	CCI (%)
Nível 2 - Subprefeitura	0,342 (0,177)	11,0
Nível 1 – anos	2,746 (0,264)	89,0
Deviance = 975,712

Figura 6: Distribuição dos valores preditos dos CMI das Subprefeituras, segundo ano (2000 a 2007), Município de São Paulo.

Pode-se observar nos gráficos individuais por Subprefeitura os CMI observados e ajustados pelo Modelo 5 (Figura 7).

Tem-se, pelo Modelo 5, que o CMI ajustado diminui $0,291^{0}_{00}nv$ ou aproximadamente $0,3^{0}_{00}nv$ a cada ano, no período do estudo.

O pré-natal inadequado (variável consulta) apresenta-se associado a um aumento do CMI. O modelo estima que para o aumento de uma unidade na proporção de nv de mães com até 6 consultas de pré-natal (pré-natal inadequado), o CMI aumenta em média $0,06^{0}_{00}nv$.

A recuperação da vitalidade do nascido vivo está associada à diminuição da MI. Estima-se que o acréscimo de uma unidade na proporção de nascidos vivos com Apgar de quinto minuto acima de 6, tendo tido Apgar de primeiro minuto abaixo de 7 (recuperação da vitalidade do nv), se associa à diminuição do CMI em $0,19^{0}_{00}nv$.

O modelo indica existência de associação positiva entre a taxa de leitos obstétricos SUS e a MI. Tem-se que com o acréscimo de 1 leito na taxa de leitos obstétricos SUS, o CMI aumenta em $0,04^{0}_{00}nv$.

Há associação entre MI e a população exclusivamente usuária SUS, sendo que, para o acréscimo de uma unidade na proporção da população exclusivamente usuária SUS, o CMI aumenta em média $0,21^{0}_{00}nv$.

Considerando-se os gráficos de valores observados e ajustados fica evidenciado que, apesar da tendência de queda da MI em todas as Subprefeituras, as inclinações das retas parecem não ser iguais (Figura 7). Observa-se também existência de flutuação do CMI para a Subprefeitura Santo Amaro (24).

Figura 7: Distribuição dos valores preditos dos CMI das Subprefeituras, segundo ano (2000 a 2007), Município de São Paulo.

5 DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

Este estudo analisa a MI no período de 2000 a 2007 no MSP, segundo regiões administrativas, organizadas em 31 Subprefeituras. Uma vez que estudar óbitos em um nível menor, de DA, poderia acarretar em um número reduzido de eventos e, qualquer pequena mudança, poderia causar grande flutuação do indicador, optou-se por utilizar a agregação dos dados no nível de Subprefeituras. Obteve-se sucesso na utilização deste recurso, como pode-se observar na Figura 7, que apresenta a evolução da MI em gráficos individuais por Subprefeitura. As distribuições dos valores do CMI ao não apresentarem flutuações facilitam a identificação das tendências e são úteis na interpretação das curvas. Duas Subprefeituras apresentam de modo mais evidente maior flutuação dos dados: na Subprefeitura, Santo Amaro (24) observa-se aumento do CMI no início do período seguido de queda apesar da flutuação dos dados. Na Subprefeitura Vila Prudente/Sapopemba observa-se tendência de mudança cíclica no período de estudo. Para ambos os casos seria necessário estudos mais específicos para aprofundar a explicação de tal ocorrência.

A boa qualidade e disponibilidade dos dados provenientes da Fundação Seade permitiu desenhar um quadro bastante preciso da MI. A presença de problemas na quantificação de óbitos ou em nascimentos poderiam acarretar problemas no cálculo do CMI e não permitir distinguir mudanças em pequenos espaços de tempo.

A agregação dos dados em Suprefeituras diminuiu o número de unidades de análise de 96 (DA) para 31. Mesmo com oito pontos de observação para cada Subprefeitura, foi necessário controlar o número de variáveis a serem consideradas no modelo de explicação da MI, caso contrário, poderiam surgir problemas de convergência na estimação dos parâmetros do modelo.

O modelo multinível estimou queda do CMI de $0,30^{0}_{00}nv$ ao ano, após ajuste pela inclusão das variáveis proporção de nv de mães com até 6 consultas pré-natal, recuperação da vitalidade do nascido vivo, população exclusivamente usuária SUS e taxa de leitos obstétricos SUS. A inclusão das variáveis preditoras diminuiu consideravelmente a variância no nível de Subprefeituras evidenciando a importância do contexto dos serviços de saúde na explicação da MI.

Em estudo sobre MI no Rio Grande do Sul, ZANINI (2007), utilizando modelagem multinível encontrou resultados semelhantes aos apresentados no presente trabalho, com redução da variância no nível de microregiões em 74,8% e manutenção da variância no nível dos anos. Outro estudo multinível realizado no Rio Grande do Norte por RAMOS e col. (2006), sobre mortalidade em menores de 5 anos, encontrou importante efeito no nível de microregiões e municípios para a explicação da mortalidade, principalmente em relação aos fatores contextuais de saneamento básico e educação.

As retas individuais por Subprefeitura, após o ajuste, mostrou maior redução da MI nas Subprefeituras M'Boi Mirim (16) e Ipiranga (10), sendo que antes da aplicação do modelo, esta última não se apresentava com

maior redução nos valores observados. A Subprefeitura de São Miguel (26), que se apresentava, nos valores observados, entre as mais altas reduções do CMI, ao longo do período, não se manteve nessa condição após o ajuste pelo modelo (Figura 7).

A Subprefeitura Vila Mariana (30) que apresentava manutenção dos valores de CMI observados ao longo do período, manteve CMI semelhantes após o ajuste pelo modelo, configurando-se na Subprefeitura com os menores valores médios ajustados de CMI no período, juntamente com a Subprefeitura Pinheiros (21). Além da Subprefeitura Vila Mariana (30), a Subprefeitura Itaim Paulista (11) apresentou menor redução da MI pelo modelo ajustado (Figura 7).

A análise dos dados evidenciou que a situação da MI nas regiões periféricas do MSP é mais expressiva uma vez que o modelo analisado apresenta os maiores CMI nessas áreas, representadas pelas Subprefeituras M'Boi Mirim, Cidade Tiradentes, Socorro, São Mateus e Perus. Em contrapartida, as regiões centrais como Vila Mariana, Pinheiros e Lapa, apresentam os menores CMI no período de estudo.

Em 2000, o menor CMI foi o da Subprefeitura Pinheiros ($7,12^{0}_{00nv}$) e o maior o da Subprefeitura Parelheiros ($20,05^{0}_{00nv}$); em 2007 o menor CMI foi, novamente, o da Subprefeitura Pinheiros ($6,15^{0}_{00nv}$) e o maior o da Subprefeitura Socorro ($17,26^{0}_{00nv}$), que fica na região periférica, assim como Parelheiros. Portanto, as diferenças na magnitude da MI entre Subprefeituras parecem permanentes e, segundo PAIVA (2002), persistem desde a década de 80. OLIVEIRA e MENDES (1995), concluem que regiões

mais urbanizadas, com maiores e melhores ofertas de serviços e melhor padrão de vida, proporcionam melhores condições de saúde, particularmente da infantil.

A inclusão da variável recuperação da vitalidade do RN no pós-parto imediato no modelo multinível, apresentou um coeficiente positivo e significativo para o desfecho ($\hat{\beta}=0,19^{0}_{00nv}$). O escore de Apgar indica as condições da vitalidade do RN no pós-parto imediato, sendo que escores baixos refletem má oxigenação (anoxia). As causas ligadas a má oxigenação do RN são: as condições da gestação, do parto e fetais (MIURA, 1990). A recuperação do Apgar no quinto minuto depende das condições do RN, no que diz respeito as causas biológicas que culminaram no baixo índice de primeiro minuto, mas também podem refletir as condições de acesso e qualidade da atenção ao parto e pós-parto imediato (CUNHA e col., 2004). A capacidade de intervenção para a recuperação da vitalidade do nv depende da existência dos recursos materiais, equipamentos específicos e recursos humanos capacitados durante o trabalho de parto, no momento do parto e no pós-parto imediato, além da existência de serviços específicos como a unidade de terapia intensiva neonatal. ORTIZ (1999) aponta em seu estudo sobre a mortalidade neonatal no ESP que mais da metade dos óbitos poderiam ser considerados redutíveis por uma adequada assistência ao pré-natal, parto e ao recém-nascido, tendo em vista que a principal causa de morte é a asfixia.

Uma pesquisa realizada em Belo Horizonte sobre mortalidade perinatal, por uma coorte de nv de 1999, aponta que, aproximadamente

metade dos óbitos ocorridos nos hospitais privados conveniados ao SUS, tinham peso adequado ao nascer e, cerca de 50% destes, apresentaram como causa da morte, a asfixia intraparto. Esse estudo ainda aponta, como possíveis fatores da mortalidade perinatal, além dos biológicos, a questão da acessibilidade aos serviços e a qualidade da atenção à gravidez e ao parto (LANSKY e col. 2006). MARTINS e VELASQUEZ-MELÉNDEZ (2004) estudando a mortalidade neonatal em Montes Claros, encontraram Coeficiente de Mortalidade Neonatal, para a variável Apgar de primeiro e quinto minutos abaixo de 7, igual, respectivamente, a 102,2⁰/₀₀nv e 350⁰/₀₀nv e risco relativo igual a 25,7 e 54,2, respectivamente.

O Painel de Monitoramento das Condições de Vida e de Saúde do Centro de Epidemiologia e Informação da Secretaria Municipal da Saúde do MSP utiliza um elenco de indicadores para monitorar os projetos prioritários da SMS no âmbito da sua gestão como: saúde da criança, da mulher, do adulto, vigilância em saúde, dentre outros. A proporção de recuperação da vitalidade do nv (proporção de nv com Apgar de quinto minuto acima de 6, tendo tido Apgar de primeiro minuto abaixo de 7) faz parte do conjunto de indicadores que monitora a situação dos serviços com relação ao tema saúde da criança (SECRETARIA DA SAÚDE, 2006).

Um estudo de coorte sobre a MNP, realizado por CARVALHO e col. (2007) no município de Caxias do Sul, observou que RN de mães que realizaram até 5 consultas de pré-natal apresentaram um risco 10,11 vezes de morrer no período neonatal precoce.

No MSP a proporção de nv de mães com até 6 consultas pré-natal (pré-natal inadequado) diminuiu em todas as Subprefeituras, no entanto, persistem os diferenciais entre elas, ou seja, as áreas periféricas permanecem com baixa cobertura de pré-natal em relação às áreas mais favorecidas. No modelo multinível, essa variável apresentou coeficiente positivo e significativo em relação ao desfecho ($\hat{\beta}=0,05^{0}_{00nv}$), indicando que o pré-natal adequado pode influenciar a MI. Existe consenso, na literatura, na associação entre número de consultas pré-natal e risco de morte infantil (COSTA et al., 2001; RIBEIRO e SILVA, 2000; ORTIZ, 1999; CARVALHO et al., 1997, MALUF, 1996; RIBEIRO, 2003). A atenção pré-natal pode identificar situações de risco para a gestante e o feto, permitindo intervenções oportunas para a sobrevivência (BRASIL, 2006). O estudo de CARVALHO e col. (2007), encontrou que 17,9% das mães de RN que foram a óbito não tinham feito pré-natal e 29% haviam realizado menos de 6 consultas.

Apesar do aumento na cobertura de pré-natal no MSP nos últimos anos, vale ressaltar que é necessária uma avaliação da sua qualidade no que se refere ao cumprimento do protocolo que garante as ações necessárias à adequada atenção à gestante.

Não foi encontrada associação significativa entre MI e tipo de parto cesáreo na análise do modelo. Estudo realizado por MACHADO (2003) sobre os determinantes da mortalidade neonatal e pós-neonatal no MSP, bem como os estudos sobre mortalidade neonatal de ALMEIDA (2004) e MORAIS NETO (2001), mostraram não haver associação significativa entre

MI e do componente neonatal com parto cesáreo. Estudos no MSP tem mostrado que o parto cesáreo tem apresentado fator protetor em áreas de inclusão social, por estarem associados a partos planejados e sem riscos (PMSP, 2007; MORAIS NETO, 2001). Parece não haver consenso em relacionar partos cesáreo e MI, sendo que a opinião é dividida entre os autores (CARVALHO e col, 2007).

A distribuição da proporção da população exclusivamente usuária SUS, no ano de 2007, nas Subprefeituras, segue o mesmo padrão apresentado para a MI, ou seja, a proporção é maior nas áreas periférica que nas áreas centrais. Os dados apresentados por Subprefeituras mostram que a proporção varia de 33,8% em Pinheiros até 68,6% em Cidade Tiradentes. No modelo multinível há associação positiva com a MI, sendo que o acréscimo de 1% na proporção de população exclusivamente usuária SUS aumenta o CMI em $0,18^{0}_{00}nv$. Esse resultado é de importância para os gestores dos serviços públicos de saúde no MSP pois indica que é necessário investir; com equidade, no planejamento e programação de ações voltadas à saúde materno-infantil, por articulação da rede de serviços, da atenção básica, oferecida pelas unidades básicas de saúde, à especializada (ambulatorial) e hospitalar.

AKERMAN (1994), em artigo sobre os diferenciais intraurbanos relacionados aos padrões de saúde da população do MSP, citando JACOBI (1990), observa que a distribuição da população no espaço urbano segue padrões de desigualdade, com a região periférica apresentando falta de infra-estrutura urbana básica e população de baixa renda, e a região central

apresentando a população com melhores padrões de vida. Embora, como afirma DUARTE (1992), a interpretação direta da relação entre MI e situação econômica deva ser vista com cautela, os resultados apresentados ainda indicam nessa direção. Os resultados sugerem que as regiões periféricas do MSP são as que necessitam de maior investimento, tanto na atenção básica, por uma maior e melhor cobertura da atenção ao pré-natal pelas unidades básicas de saúde, quanto na atenção secundária, pela ampliação do número de leitos obstétricos e maior tecnologia na atenção ao parto e ao RN no pós parto imediato (FORMIGLI e col.1996).

O modelo multinível utilizado no estudo pôde evidenciar importantes aspectos da MI que devem ser considerados, principalmente pelos gestores de saúde, no enfrentamento do problema, uma vez que foram consideradas variáveis preditoras pertinentes aos serviços de saúde.

A MI constitui-se em tema muito importante e desafiador na área da Saúde Pública, uma vez que os CMI ainda não alcançaram os patamares satisfatórios.

6 CONCLUSÃO

6 CONCLUSÃO

A MI no MSP apresenta declínio constante com redução na sua intensidade nos últimos anos do estudo. Entretanto, a queda não se apresenta de forma homogênea entre as Subprefeituras, sendo que, em algumas, esta é mais acentuada que em outras. Além disso, existem diferenças na magnitude do evento. As Subprefeituras localizadas na região periférica do MSP apresentam maiores CMI se comparadas as regiões mais centrais. São nas regiões periféricas onde, também, são encontradas as maiores proporções de população exclusivamente usuária SUS.

A aplicação do modelo multinível foi importante para a análise da influência das variáveis contextuais relacionadas aos serviços na MI. No período do estudo, a análise estatística apresentou associação positiva entre a MI e taxa de leitos obstétricos SUS, pré-natal inadequado (até 6 consultas pré-natal) e presença de população exclusivamente usuária SUS. Foi, ainda, apresentada a associação negativa com a proporção de recuperação da vitalidade do nascido vivo. Os resultados mostram que a qualidade e quantidade dos serviços de saúde exercem papel importante na redução da MI.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKERMAN, M. Metodologia de construção de indicadores compostos: um exercício de negociação intersetorial. In: BARATA, R.B. (Org.) **Condições de vida e situação de saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, Cap.4, 1997.

ALMEIDA, S. D. M.; BARROS, M. B. A. Atenção à saúde e mortalidade neonatal: estudo caso-controle realizado em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. 7(1):22-35, 2004.

ALMEIDA FILHO, N.; ROUQUAYROL, M. Z. **Introdução à epidemiologia**. Rio de Janeiro: Medsi; 2002.

ALMEIDA, M. F. et al. Validade das informações das declarações de nascidos vivos com base em estudo de caso-controle. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 643-652, mar. 2006.

APGAR, V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. **Curr Res Anesth Analg**, 32:260-7, 1953.

ARAUJO, B. F.; BOZETTI, M. C.; TANAKA, A. C. A. Mortalidade neonatal precoce no município de Caxias do Sul: um estudo de coorte. **Jornal de Pediatria**, vol. 76, nº. 3, 2000.

BARROS, M. B. A. e col. Tendências das diferenças de mortalidade entre distritos. **Revista Brasileira de Epidemiologia** (Suplemento Especial - resumos):60. (Trabalho apresentado no V Congresso Brasileiro de Epidemiologia, março 23 a 2, Curitiba (Paraná), 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. Indicadores de mortalidade**. IDB 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Saúde Brasil 2006: uma análise da situação de saúde no Brasil**, 620 p, Brasília, 2006.

CALDEIRA, A. P., FRANÇA, E., PERPÉTUO, I. H. O., GOULART, M. A. Evolução da mortalidade infantil por causas evitáveis, Belo Horizonte, 1984-1998. **Rev Saúde Pública**,. 39(1): 67-74, 2005.

CAMPOS, Tatiana P.; CARVALHO, Marília Sá; BARCELLOS, Christovam C.. Mortalidade infantil no Rio de Janeiro, Brasil: áreas de risco e trajetória dos pacientes até os serviços de saúde. **Rev Panam Salud Publica**. 2000, vol.8, n.3

CARVALHO, P. I. e col. Fatores de risco para mortalidade neonatal hospitalar. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 16(3):185-194, 2007

CASTELLANOS, P. L. Perfis de mortalidade, nível de desenvolvimento e iniquidades sociais na região das Américas. In: Barata, RB (Org.). **Equidade e saúde: contribuições da epidemiologia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ABRASCO, 137- 160, 1997.

CESAR, C. L. G. Fatores de risco associados à mortalidade infantil em duas áreas da região metropolitana de São Paulo (Brasil) 1984-1985. Proposta de instrumentos preditivos. **Rev Saúde Pública**, v. 24, n. 4, p. 300 - 310, 1990.

CORTEGUERA, R. R., MASSABOT, N. E. R., SABATELA, R. C. Infant mortality in Cuba. **Bull Panam Health Organ**,;23:273-83, 1989.

CUNHA et al. Fatores Associados à Asfixia Perinatal. **Revista Bras. Ginecologia e Obstetrícia**, v. 26, nº. 10, 2004.

DATASUS. Indicadores de mortalidade – Taxa de mortalidade infantil. Disponível em < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2007/c01.htm> >. Acesso em 20 nov. 2008.

DIAS DA COSTA, J. S.; MADEIRA, A. C. C.; Luz, R. M.; et al. Auditoria médica: programa de pré-natal em posto de saúde na região do Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 329-336, 2000.

DUARTE, C. M. R. D. Qualidade de vida e indicadores de saúde: aspectos da mortalidade infantil no estado do Rio de Janeiro e suas regiões. **Cadernos de Saúde Pública**, 8(4):414-427, 1992.

FERREIRA, C. E. C. de. **Mortalidade infantil e desigualdade social em São Paulo. 1990.** Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

FORMIGLI, V. L. A. e col. Avaliação da atenção à saúde através da investigação de óbitos infantis. **Cad. Saúde Pública**; 12 (Supl. 2):33-41, 1996.

FRANÇA JÚNIOR; MONTEIRO, C.A. Estudo da tendência secular de indicadores de saúde como estratégia de investigação epidemiológica. **Rev Saúde Pública**, 34(6 Supl):5-7, 2000.

FUNDAÇÃO SEADE. **Taxas de mortalidade infantil**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/mortinf/tabelas/2007/pdf/tabela01_2007_distritos.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2008.

GOLDBAUM, M.; GIANINI, R. J.; NOVAES, H. M. D.; CESAR, C. L. G. Utilização de serviços de saúde em áreas cobertas pelo programa saúde da

família (Qualis) no Município de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, vol.39, n.1, pp. 90-99, 2005.

GORDIS, L. **Epidemiology**. Philadelphia. WB Saunders, 1996.

GOLDSTEIN H. **Multilevel statistical models**. 2nd Ed. London: Edward Arnold; 1995.

HOLCMAN, M. M.; LATORRE, M. R. D.; SANTOS, J. L. F. Evolução da mortalidade infantil na região metropolitana de São Paulo, 1980-2000. **Rev. Saúde Pública**, vol.38, n.2, 2004

HOX, J. J. **Applied Multilevel Analysis**. Amsterdam: T-T-Publikaties, 1995.

JACOBI, P. Habitat and health in the municipality of São Paulo. **Environ. Urban**, 2: 33-45, 1990.

LANSKY, S. **Mortalidade perinatal evitável em belo horizonte, 1999: desigualdades sociais e o papel da assistência hospitalar à gestante e ao recém-nascido**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais.

LAURENTI, R. Fatores de erros na mensuração da mortalidade infantil. **Rev.Saúde Públ.**, S. Paulo, v. 9, p. 529-537, 1975.

LAURENTI, R. Mortalidade infantil nos Estados Unidos, Suécia e Estado de São Paulo. **Rev.Saúde Públ.**, S. Paulo, v. 21, p. 268-273, 1987.

LEAL M. C., SZWARCOWALD, C. L. Evolução da mortalidade neonatal no Estado do Rio de Janeiro (1979-1993): Análise por causa segundo o grupo de idade e região de residência. **Cad. Saúde Pública**, v. 12, n. 2, p. 243 - 252, 1996.

LEAL, M. C.; SZWARCOWALD, C. L. Características da mortalidade neonatal no Estado do Rio de Janeiro na década de 80: uma visão espaço-temporal. **Rev. Saúde Pública**, 31(5):457-65, 1997.

LEITE, Álvaro Jorge Madeiro ; SILVA, Anamaria Cavalcante e . Mortalidade Infantil: indicador de saúde das populações. **Revista de Pediatria do Ceará**, Fortaleza, Ceará, v. 1, n. 2, p. 8-16, 2000.

MACHADO C. J.; HILL K. Determinantes da mortalidade neonatal e pós-neonatal. **Rev. Bras. Epidemiol.** v. 6, n. 4, 2003

MALUF, E. M. C. P. Investigação de morbimortalidade materna. In: MALUF, E. M. C. P. (Coord.) Valorizando a dignidade materna. Curitiba: Secretaria de Saúde, p.7-18. MARTIN CASTILLA, F. **Uma análise regional das tendências**, 1996.

MARAN E. **Mortalidade neonatal: fatores de risco no Município de Maringá – PR em 2003 e 2004**. 2006. 82 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MARTINS, E. F., VELÁSQUEZ-MELENDZ, G. Determinantes da mortalidade neonatal a partir de uma coorte de nascidos vivos, Montes Claros, Minas Gerais, 1997–1999. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, 4(4):405-412, 2004.

MEDRONHO, R.A. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2006.

MELLO JORGE, M. H. P ; LAURENTI R.; GOTLIEB S. L. D. Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 3, p. 643-654, 2007.

MERCHÁN-HAMANN, E.; TAUIL, P.L.; COSTA, M.P.. Terminologia de Medidas e Indicadores em Epidemiologia - subsídios para uma possível padronização da nomenclatura - **Informe Epidemiológico do SUS 9** (4): 273-284, 2000.

MIURA, E. Assistência ao recém-nascido na sala de parto. In: MIURA, E. et al. Neonatologia - *princípios e prática*. Porto Alegre: **Artes Médicas**, p. 53-69. 1991.

MLwiN, version 2.02. [computer program]. **Multilevel Models Project**. London: Institute of Education, University of London, c.2000.

MONTEIRO, C. A. et al. Mortalidade no primeiro ano de vida e distribuição de renda e de recursos públicos de saúde. **Rev. Saúde Públ.**, S. Paulo, 14:515-39, 1980.

MONTEIRO, C. A.; ZÚÑIGA, M. H; BENÍCIO, M. H. A; VICTORA, C. G. - Better prospects for child survival. **World Health Forum**, v. 10, p. 222-227, 1989.

MORAIS NETO, O. L, BARROS, M. B. A., MARTELLI, C. M. T., SILVA, S. A., CAVENAGHI, S. M; SIQUEIRA Jr, J. B. Diferenças no padrão de ocorrência de mortalidade neonatal e pós-neonatal no município de Goiânia, Brasil, 1992-1996: análise espacial para identificação de áreas de risco. **Cad Saúde Pública**, 17:1241-50, 2001.

MOSLEY W. H.; CHEN L. An analytical framework for the study of child survival in developing countries. **Pop Develop Rev**, 1984; (10 suppl): 25-45.

MOSLEY W.H. Determinantes biológicos y socioeconômicos de la sobrevivência en la infancia. **Salud Publica Mex.**, v. 30, n. 3, p. 312-329, 1988.

MUSGROVE, P. Relaciones entre la salud y el desarrollo. **Bol. Of. Sanit. Panam.**, v. 142, n. 2, p. 115-129, 1993.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Centro Colaborador da OMS para classificação das doenças em português. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde. V.1, 10ª Revisão São Paulo: **EDUSP**, 1995.

ORTIZ, L.P. Sistema de avaliação das condições de saúde infantil: uma proposta para discussão. **Conjunt. Demogr.**, n. 3, p. 1-10, 1988.

ORTIZ, L. P. **Características da mortalidade neonatal no Estado de São Paulo**. 1999. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, L.A.P; MENDES, M. M. S. - Mortalidade infantil no Brasil: uma avaliação de tendências recentes. In: Minayo, M.C.S. (org). **Os muitos Brasis: Saúde e População na década de 80**. São Paulo, HUCITEC, p. 291-303, 1995.

PAIVA, R. **Evolução da mortalidade infantil no Município de São Paulo nas últimas três décadas**. 2002. 111 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia, Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan. 1995

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Coordenação de Epidemiologia e Informação. Painel de monitoramento; Índice de Saúde, 2005.

RAMOS, P. C. F., FORMIGA, M. C. C., COSTA, C. C. L., PONCE DE LEON, A. C. **Diferenciais regionais da mortalidade da população infantil no estado do Rio Grande do Norte evidenciados pela utilização de modelos multiníveis**. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_660.pdf (acessado em 18/Nov/2009).

RIBEIRO, V. S., SILVA, A. A. M. Tendências da mortalidade neonatal em São Luís, Maranhão, Brasil, de 1979 a 1996. **Cadernos de Saúde Pública**, 16(2):429-438, 2000.

RIBEIRO, V. S.; SILVA, A. A. M.; BARBIERI, M. A.; BETTIOL, H.; ARAGÃO, V. M. F., COIMBRA, L. C., ALVES, M. T. S. S. B. Mortalidade infantil: comparação entre duas coortes de nascimentos do Sudeste e Nordeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 38(6):773-779, 2004.

RIPSA - REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Indicadores básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações.** Brasília, OPAS, 2008.

SANDIFORD, P.; MORALES.; GORTER, A.; COYLE, E.; SMITH, G. D.; Why do child mortality rates fall? An analysis of the Nicaraguan experience. **Am. J. Public. Health.**, 81(1): 30-7, 1991.

SARINHO, S. W., MELO FILH, D. A., SILVA, G. A. P., LIMA, M. C. Fatores de risco para óbitos neonatais no Recife. **Jornal de Pediatria**;77:294-298, 2001.

SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE - SP. Coordenação de Epidemiologia e Informação (CEInfo). **Boletim PRO-AIM nº. 15/1º. trimestre.** São Paulo: Secretaria Municipal da Saúde, 1994.

SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE – SP. Painel de Monitoramento das condições de vida e saúde da população e da situação dos serviços de saúde. [acessado 2006 Jun]. Disponível em: www.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude

SANTOS NETO, E. T. et al. Políticas de Saúde Materna no Brasil: os nexos com indicadores de saúde materno-infantil. **Revista Saúde e Sociedade**, São Paulo, v 17, nº. 2, p. 107-119, 2008.

SIMÕES, C. C. S. & ORTIZ, L. P. A mortalidade infantil no Brasil nos anos 80. In: CHADAD, J. P. Z. & CERVINI, R. (org.). **Crise e infância no Brasil: o impacto das políticas de ajustamento econômico.** São Paulo, IPE/USP, 1988. p. 243-68.

STATA CORP. **Stata statistical software: Release 10.0.** College Station, TX: Stata Corporation, 2007.

UNICEF. **Situação mundial da infância – 2008: Sobrevivência Infantil.** Brasília, (DF): Escritório da Representação do UNICEF no Brasil; 2008.

VICTORA, G. C. et al. **Epidemiologia da desigualdade.** 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1989.

VICTORA, G. C. Intervenções para reduzir a mortalidade infantil, pré-escolar e materna no Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 4, n. 1, p. 3 - 62, 2001.

ZANINI, R.R. **Modelos multiníveis aplicados ao estudo da mortalidade infantil no Rio Grande do Sul. 2007.** 200 p. Tese (Doutorado em Epidemiologia) Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

WALDVOGEL, B. C.; FERREIRA, C. E. C.. Estatísticas da vida. **São Paulo em Perspectiva**, vol.17, n.3-4, 2003.

WALDVOGEL, B.C.; CAPASSI, R. Mortalidade infantil segundo a geração e o sexo: determinação do coeficiente de separação para as regiões paulistas no período 1980-1992. **Informe Demográfico**, São Paulo, Fundação Seade, n. 26, p. 117-163, 1994.

WALDVOGEL, B.C. et al. Base unificada de nascimentos e óbitos no Estado de São Paulo: instrumento para aprimorar os indicadores de saúde. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 22, n. 1, p. 5-18, jan./jun. 2008.

WENZEL D. **Aleitamento materno: estudo nacional da prevalência e determinantes no Brasil, nas macro-regiões e áreas urbanas e rurais. 2008.** 141 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

WHO. World Health Organization. **A global approach to health equity** Commission on social determinants of health, final report. Geneva. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241563703_eng_part1.pdf>. Acesso em: 22 set. 2009.

ANEXOS

ANEXO 1

Descrição da estrutura dos bancos de dados

Quadro 2: Descrição do banco de dados de nascidos vivos – Fundação Seade.

NOME DO CAMPO	DESCRIÇÃO DO CAMPO
LOCNASC	Local do Nascimento 1 - hospital 2 - outros Est. Saúde 3 - domicílio 4 - outros 9 - ign
CODESTAB	Código do Hospital ou Estabelecimento de Saúde
CODMUNNASC	Código Município do Nascimento
IDADEMAE	Idade 00 - ign
ESTCIVMAE	Estado Civil 1 - solteira 2 - Casada 3 - viúva 4 - sep. Judic. 5 - união consens. 9 - ign
ESCMAE	Escolaridade (Em Anos de Estudos Concluídos) 1 - nenhuma 2 - de 1 a 3 3 - de 4 a 7 4 - de 8 a 11 5 - de 12 e mais anos 9 - ign
QTDDFILVIVO	Quantidade Filhos Tidos Nascidos Vivos 99 - ign
QTDDFILMORT	Quantidade Filhos Tidos Mortos 99 - ign
CODBAIRES	Código do Bairro do local de residência (para o Município de São Paulo)
GESTAÇÃO	Duração da Gestação (em semanas) 1 - menos de 22 2 - de 22 a 27 3 - de 28 a 31 4 - de 32 a 36 5 - de 37 a 41 6 - de 42 e mais 9 - lgn
GRAVIDEZ	Tipo de Gravidez 1 - única 2 - dupla 3 - tripla e mais 9 - ign
PARTO	Tipo de Parto 1 - vaginal 2 - cesáreo 9 - ign
CONSULTAS	Número de Consultas Pré-Natal 1 - nenhuma 2 - de 01 a 03 3 - de 04 a 06 4 - de 07 e mais 9 - lgn

DTNASC	Data de Nascimento ddmmaaaa
SEXO	Sexo M - masculino F - feminino I - ign
APGAR1	Índice de Apgar 1º minuto
APGAR5	Índice de Apgar 5º minuto
RACACOR	Cor 1 - branca 2 - preta 3 - amarela 4 - parda 5 - indígena campo em branco - ign
PESO	Peso ao Nascer bco - ign
IDANOMAL	Detecta alguma malformação congênita e/ou anomalia cromossômica 1 - sim 2 - não 9 - ign
CODANOMAL	Código malformação congênita e/ou anomalia cromossômica

Fonte: Fundação Seade.

Quadro 3: Descrição do banco de dados de óbito infantil – Fundação Seade.

NOME DO CAMPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO DO CAMPO	
TIPOBITO	1	Tipo de Óbito 1 - Fetal 2 - Não Fetal	
DTOBITO	8	Data do Óbito ddmmaaaa	
DTNASC	8	Data de Nascimento ddmmaaaa	
IDADE	3	Código da Idade + Valor da Idade 0 - Minutos 1 - Horas 2 - Dias 3 - Mês 4 - Anos 5 - Acima de 100 Anos 999 - Ignorado	(a partir de 2001)
SEXO	1	Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	
CODBAIRES		Código do Bairro do local de residência (para o Município de São Paulo)	
CODMUNRES	7	Código do Município de Residência (UF+IBGE)	
TABMUN	6		(a partir de 2006)
LOCOCOR	1	Local de Ocorrência 1 - Hospital 2 - Outros Estab. Saúde 3 - Domicílio 4 - Via Pública 5 - Outros 9 - Ignorado	
CODMUNOCOR	7	Código do Município de Ocorrência (UF+IBGE)	
TABMUN	6		(a partir de 2006)
IDADEMAE	2	Idade da Mãe	
ESCMAE	1	Escolaridade da Mãe (Em anos de estudos concluídos) 1 - Nenhuma 2 - De 1 a 3 3 - De 4 a 7 4 - De 8 a 11 5 - De 12 e mais 9 - Ignorado	
QTDFILVIVO	2	Número de Filhos Tidos Nascidos Vivos 99 - Ignorado	
QTDFILMORT	2	Número de Filhos Tidos Nascidos Mortos 99 - Ignorado	
GRAVIDEZ	1	Tipo de Gravidez 1 - Única 2 - Dupla 3 - Tripla e mais 9 - Ignorado	

GESTACAO	1	Duração da Gestação (Em Semanas) 1 - Menos de 22 5 - De 37 a 41 2 - De 22 a 27 6 - De 42 e mais 3 - De 28 a 31 7 - De 28 a 36, NE 4 - De 32 a 36 9 - Ignorado	
PARTO	1	Tipo de Parto 1 - Vaginal 2 - Cesáreo 9 - Ignorado	
PESO	4	Peso ao Nascer	
ASSISTMED	1	Recebeu Assistência Médica 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	
EXAME	1	Exame Complementar 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	
CIRURGIA	1	Cirurgia 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	
NECROPSIA	1	Necrópsia 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado	
CAUSABAS	4	Causa Básica (CID X)	
LINHAA	20 40	Causa Mencionada na Linha A	(a partir de 2006)
LINHAB	20 40	Causa Mencionada na Linha B	(a partir de 2006)
LINHAC	20 40	Causa Mencionada na Linha C	(a partir de 2006)
LINHAD	20 40	Causa Mencionada na Linha D	(a partir de 2006)
LINHAI	20 40	Causa Mencionada na Parte II	(a partir de 2006)
ATESTANTE	1	Médico que Assina Atendeu o Falecido 1 - Sim 4 - SVO 2 - Substituto 5 - Outro 3 - IML	

Fonte: Fundação Seade.

ANEXO 2

Avaliação da distribuição do coeficiente de mortalidade infantil

Quadro 4: Transformações dos dados apresentadas no programa Stata e respectivos valores de p pra o teste de normalidade.

```
. *gen anocent=ano-2000
.
. gladder cmi
. ladder cmi
```

Transformation	formula	chi2(2)	P(chi2)
cubic	cmi^3	73.47	0.000
square	cmi^2	22.97	0.000
raw	cmi	1.10	0.577
square-root	sqrt(cmi)	8.07	0.018
log	log(cmi)	21.55	0.000
reciprocal root	1/sqrt(cmi)	40.10	0.000
reciprocal	1/cmi	61.63	0.000
reciprocal square	1/(cmi^2)	.	0.000
reciprocal cubic	1/(cmi^3)	.	0.000

Figura 8: Distribuição do CMI segundo transformações dos dados propostas pelo programa Stata.

ANEXO 3
Termo de aprovação do Comitê de
Ética em Pesquisa

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

OF.COEP/243/09

São Paulo, 14 de agosto de 2009.

Prezado(a) Pesquisador(a) e Orientador(a),

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – COEP/FSP, **analisou** em sua **6.ª/09 Sessão Ordinária** realizada em **07/08/2009**, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS e suas complementares o protocolo de pesquisa n.º **1946**, intitulado **"EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE INFANTIL NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE 2000 A 2007: UMA ANÁLISE MULTINÍVEL"**, área temática **GRUPO III**, sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Maria Lucia Garcia Moita Marcondes da Silva** e orientação do(a) Professor(a) **Denise Pimentel Bergamaschi**, considerando-o **APROVADO**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CN /196/96, são deveres do (a) pesquisador (a): **1. Comunicar**, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa; **2. Manter sob sua guarda e em local seguro**, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria; **3. Comunicar**, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto; **4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e final**; **5. Justificar**, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Cláudio Leone
Professor Titular
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP

Ilm.ª Sr.ª
Prof.ª Dr.ª Denise Pimentel Bergamaschi
Departamento de Epidemiologia
Faculdade de Saúde Pública – USP

ANEXO 4
Avaliação da distribuição dos resíduos
dos valores observados e ajustados
do CMI

Figura 9: Distribuição dos resíduos entre os valores observados e ajustados do CMI.

Quadro 5: Verificação da normalidade dos resíduos

. ladder residuo			
Transformation	formula	chi2 (2)	P(chi2)
cubic	residuo^3	.	0.000
square	residuo^2	.	0.000
raw	residuo	2.93	0.231
square-root	sqrt (residuo)	.	.
log	log (residuo)	.	.
reciprocal root	1/sqrt (residuo)	.	.
reciprocal	1/residuo	.	0.000
reciprocal square	1/ (residuo^2)	.	0.000
reciprocal cubic	1/ (residuo^3)	.	0.000

ANEXO 5

Etapas do processamento do modelo multinível no aplicativo MLwiN

Resultados da análise multinível no aplicativo MLwiN 2.02:

Etapa 1:

$$\text{cmi}_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$\text{cmi}_{ij} = \beta_{0ij} \text{cons}$$

$$\beta_{0ij} = 13.595(0.396) + u_{0ij} + e_{0ij}$$

$$[u_{0ij}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [4.344(1.237)]$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [4.161(0.400)]$$

$$-2 * \log\text{likelihood(IGLS Deviance)} = 1126.704(248 \text{ of } 248 \text{ cases in use})$$

Etapa 2:

$$\text{cmi}_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$\text{cmi}_{ij} = \beta_{0ij} \text{cons} + -0.439(0.048) \text{ano}_{ij}$$

$$\beta_{0ij} = 15.131(0.430) + u_{0ij} + e_{0ij}$$

$$[u_{0ij}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [4.489(1.236)]$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [3.005(0.289)]$$

$$-2 * \log\text{likelihood(IGLS Deviance)} = 1056.080(248 \text{ of } 248 \text{ cases in use})$$

Etapa 3:

$$\text{cmi}_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$\text{cmi}_{ij} = \beta_{0ij} \text{cons} + -0.441(0.046) \text{ano}_{ij} + -0.229(0.048) \text{apgar}_{ij}$$

$$\beta_{0ij} = 34.925(4.191) + u_{0ij} + e_{0ij}$$

$$[u_{0ij}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [4.106(1.131)]$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [2.756(0.265)]$$

$$-2 * \log\text{likelihood(IGLS Deviance)} = 1034.517(248 \text{ of } 248 \text{ cases in use})$$

Etapa 4:

$$\text{cmi}_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$\text{cmi}_{ij} = \beta_{0ij} \text{cons} + -0.186(0.070) \text{ano}_{ij} + -0.224(0.048) \text{apgar}_{ij} + 0.095(0.019) \text{consultas}_{ij}$$

$$\beta_{0ij} = 30.309(4.331) + u_{0ij} + e_{0ij}$$

$$[u_{0ij}] \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [1.952(0.585)]$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [2.818(0.271)]$$

$$-2 * \log\text{likelihood(IGLS Deviance)} = 1018.939(248 \text{ of } 248 \text{ cases in use})$$

Etapla 5:

$$\text{cmi}_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$\text{cmi}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons} + -0.302(0.069)\text{ano}_{ij} + -0.199(0.047)\text{apgar}_{ij} + 0.052(0.019)\text{consultas}_{ij} + 0.175(0.025)\text{popsus}_j$$

$$\beta_{0ij} = 20.545(4.318) + u_{0j} + e_{0ij}$$

$$\begin{bmatrix} u_{0j} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = \begin{bmatrix} 0.568(0.234) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} e_{0ij} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = \begin{bmatrix} 2.741(0.263) \end{bmatrix}$$

$$-2*\loglikelihood(IGLS\ Deviance) = 984.141(248\ \text{of}\ 248\ \text{cases in use})$$

Etapla 6:

$$\text{cmi}_{ij} \sim N(XB, \Omega)$$

$$\text{cmi}_{ij} = \beta_{0ij}\text{cons} + -0.291(0.067)\text{ano}_{ij} + -0.191(0.046)\text{apgar}_{ij} + 0.056(0.018)\text{consultas}_{ij} + 0.214(0.026)\text{popsus}_j + 0.039(0.013)\text{leitos}_j$$

$$\beta_{0ij} = 17.043(4.346) + u_{0j} + e_{0ij}$$

$$\begin{bmatrix} u_{0j} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = \begin{bmatrix} 0.342(0.177) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} e_{0ij} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = \begin{bmatrix} 2.746(0.264) \end{bmatrix}$$

$$-2*\loglikelihood(IGLS\ Deviance) = 975.712(248\ \text{of}\ 248\ \text{cases in use})$$

Resultados da análise multinível no aplicativo Stata versão 10.1:

```
. xtmixed cmi anocentrado apgar consultas popsus leitos|| subpr:,variance mle
```

Performing EM optimization:

Performing gradient-based optimization:

Iteration 0: log likelihood = -487.85606

Iteration 1: log likelihood = -487.856

Iteration 2: log likelihood = -487.856

Computing standard errors:

Mixed-effects ML regression

Group variable: subpr

Number of obs = 248

Number of groups = 31

Obs per group: min = 8

avg = 8.0

max = 8

Log likelihood = -487.856

Wald chi2(5) = 300.93

Prob > chi2 = 0.0000

cmi	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
anocentrado	-.2908508	.0670498	-4.34	0.000	-.4222659	-.1594356
apgar	-.1911015	.0458803	-4.17	0.000	-.2810253	-.1011778
consultas	.0557762	.0182161	3.06	0.002	.0200733	.0914792
popsus	.2144334	.0264517	8.11	0.000	.1625891	.2662778
leitos	.039426	.0126139	3.13	0.002	.0147033	.0641487
_cons	17.04396	4.3458	3.92	0.000	8.526344	25.56157

Random-effects Parameters	Estimate	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
subpr: Identity				
var(_cons)	.3421198	.181355	.1210495	.9669266
var(Residual)	2.745598	.2643981	2.273355	3.315941

LR test vs. linear regression: chibar2(01) = 7.28 Prob >= chibar2 = 0.0035

CURRÍCULO LATTES

Currículo Lattes da Autora

Maria Lucia Garcia Moita Marcondes da Silva

Possui graduação em Nutrição pela Universidade de Mogi das Cruzes (1983). Atualmente é efetivo - Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Planejamento e Programação em Saúde.
(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 28/10/2007

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/4361876963028421>

Dados pessoais

Nome Maria Lucia Garcia Moita Marcondes da Silva

Nome em citações bibliográficas SILVA, M. L. G. M. M.

Sexo Feminino

Endereço profissional Prefeitura Municipal de São Paulo, SUPERVISÃO TÉCNICA DE SAÚDE PIRITUBA/PERUS.
RUA LUIS CARNEIRO, 193
VILA PEREIRA BARRETO
02936-110 - Sao Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 39936844 Ramal: 169 Fax: (11) 39724768

Formação acadêmica/Titulação

- 2005 - 2006** Especialização em Epidemiologia. (Carga Horária: 460h).
Faculdade de Saúde Pública, FSP, Brasil.
Título: Avaliação do SINASC em Hospitais da Região Noroeste do Município de São Paulo.
Orientador: Marcia Furquim de Almeida.
- 2002 - 2003** Especialização em Gerência de Unidades de Saúde do SUS/SMS SP. (Carga Horária: 460h).
Faculdade de Saúde Pública, FSP, Brasil.
Título: SEM TÍTULO.
Bolsista do(a): Prefeitura Municipal de São Paulo, PMSP, Brasil.
- 1993 - 1993** Especialização em Saúde Pública.
Faculdade de Saúde Pública, FSP, Brasil.
Título: SEM TÍTULO.
Bolsista do(a): Prefeitura Municipal de São Paulo, PMSP, Brasil.
- 1980 - 1983** Graduação em Nutrição. Universidade de Mogi das Cruzes, UMC, Brasil.
Título: sem título.

Atuação profissional

Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, SMS/SP, Brasil.

Vínculo institucional

1984 - Atual Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: EFETIVO, Carga horária: 40

Atividades

01/2005 - Atual Serviços técnicos especializados Secretaria Municipal de Saúde.

Serviço realizado
Supervisão Técnica de Saúde - Coordenação do Centro de Informação - coordenação dos sistemas de informação em saúde..

01/2001 - 12/2004 Serviços técnicos especializados Secretaria Municipal de Saúde.

Serviço realizado
Supervisão Técnica de Saúde - Implantação do PSF, organização de serviços de Atenção Básica, vigilância em saúde, projeto GERUS..

07/1999 - 12/2000 Serviços técnicos especializados Secretaria Municipal de Saúde.

Serviço realizado
Equipe Técnica de Saúde da Coordenação de Saúde - Projeto Escolas Promotoras de Saúde.

01/1997 - 06/1999 Serviços técnicos especializados , Secretaria Municipal da Assistência Social, .

Serviço realizado
Supervisão Técnica em Alimentação e Nutrição de Creches e Centros de Juventude..

01/1993 - 12/1996 Serviços técnicos especializados Secretaria Municipal de Saúde.

Serviço realizado
Equipe Técnica da Coordenação Regional de Saúde - Vigilância em Saúde.

01/1989 - 12/1992 Serviços técnicos especializados Secretaria Municipal de Saúde.

Serviço realizado
Equipe Técnica da Coordenação Regional de Saúde - Organização de Serviços de Atenção à Saúde..

06/1985 - 12/1988 Serviços técnicos especializados Secretaria Municipal de Saúde.

Serviço realizado
Supervisão Técnica de Nutrição em Hospital.

Currículo Lattes da Orientadora

Denise Pimentel Bergamaschi

possui graduação em Estatística pela Universidade Estadual de Campinas (1977) , especialização em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (1978) , mestrado em Medical Statistics pela University of London (1984) , doutorado em Epidemiologia pela Faculdade de Saúde Pública Usp (1999) , ensino-fundamental-primeiro-grau pelo Instituto de Educação Manoel Bento da Cruz Araçatuba (1969) e ensino-medio-segundo-grau pelo Instituto de Educação Manoel Bento da Cruz Araçatuba (1972) . Atualmente é Professor Doutor da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Saúde Coletiva , com ênfase em Epidemiologia. Atuando principalmente nos seguintes temas: correlação intraclasse, erro quadrático médio, simulação Monte-Carlo, correlação para pares repetidos.

(Texto gerado automaticamente pela aplicação CVLattes)

Última atualização do currículo em 29/08/2008

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/1022840087129916>

Links para Outras Bases:

[Diretório de grupos de](#)

[pesquisa](#)

[SciELO - artigos em](#)

[texto completo](#)

Dados pessoais

Nome Denise Pimentel Bergamaschi

Nome em citações bibliográficas BERGAMASCHI, D. P.

Sexo Feminino

Endereço profissional Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Publica.
Av. Dr. Arnaldo, 715
Cerqueira Cesar
01246-904 - Sao Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30617744 Fax: (11) 30822920
URL da Homepage: <http://www.fsp.usp.br/~denisepb>

Formação acadêmica/Titulação

1993 - 1999 Doutorado em Epidemiologia.
Faculdade de Saúde Pública Usp, FSP/USP, Brasil.
Título: Correlação Intraclasse de Pearson para Pares Repetidos - Comparação entre dois Estimadores, *Ano de Obtenção:* 1999.
Orientador: José Maria Pacheco de Souza.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.
Palavras-chave: correlação intraclasse; erro quadrático médio; simulação Monte-Carlo; correlação para pares repetidos.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva / *Subárea:* Epidemiologia.

1982 - 1984 Mestrado em Medical Statistics.
University of London, UL, Inglaterra.
Título: A study of prediction of non-accidental injury (N.A.I.), *Ano de Obtenção:* 1985.
Orientador: Robert Carpenter.
Bolsista do(a): Conselho Britânico, CB, Inglaterra.
Palavras-chave: violência na infância; morte não acidental.

Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Saúde Coletiva / *Subárea:* Epidemiologia / *Especialidade:* Estudo Caso Controle.
Setores de atividade: Cuidado à saúde das pessoas.

- 1978 - 1978** Especialização em Saúde Pública.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
- 1974 - 1977** Graduação em Estatística. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.
- 1970 - 1972** Ensino Médio (2º grau).
Instituto de Educação Manoel Bento da Cruz Araçatuba, INSTMBC, Brasil.
- 1962 - 1969** Ensino Fundamental (1º grau).
Instituto de Educação Manoel Bento da Cruz Araçatuba, INSTMBC, Brasil.

Atuação profissional

Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

Vínculo institucional

- 2001 - Atual** Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: Professor Doutor, Carga horária: 40, Regime: Dedicação exclusiva.

Outras informações Responsável por disciplinas obrigatórias na Graduação em Nutrição (Bioestatística aplicada à Nutrição e Informática); Responsável por disciplina optativa na Graduação em Enfermagem; Responsável por 3 disciplinas no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da FSP/USP; Orientadora de alunos de Iniciação Científica; Orientadora de alunos (Mestrado e Doutorado) dos Programas de Pós-Graduação em Saúde Pública e em Nutrição em Saúde Pública; Orientadora de alunos bolsista PAE e de programas de monitoria; Coordenadora de projetos de pesquisa; Participação em colegiados da FSP/USP