

**Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca  
Mestrado em Saúde Pública  
Epidemiologia Geral**

**Proposta de Modelo Hierarquizado aplicado à investigação de  
fatores de risco para o óbito infantil neonatal no Estado do Rio  
de Janeiro**

*Apresentada por*

**Sheylla de Lima**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública, como  
requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública

**Orientadoras:**

Márcia Lazaro de Carvalho

Ana Glória Godoi Vasconcelos

**Rio de Janeiro, maio de 2006**

Lima, Sheylla de

Proposta de Modelo Hierarquizado aplicado à investigação de fatores de risco para o óbito infantil neonatal no Estado do Rio de Janeiro / Sheylla de Lima. – 2006.

147 p.

Orientadoras: Márcia Lazaro de Carvalho e Ana Glória Godoi Vasconcelos

Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública

Sergio Arouca, FIOCRUZ.

1. Mortalidade Neonatal 2. Modelos Hierarquizados 3. Fatores de Risco

*Eis o Momento! Começando nesta porta, um longo e eterno caminho mergulha no passado: atrás de nós está uma eternidade! Não será verdade que todos os que podem andar têm de já ter percorrido este caminho?*

**F. Nietzsche**

## **Agradecimentos**

*A Deus, pela vida, pela mãe que tenho, pelas pessoas que conheci, por tudo o que aprendi e por esse sonho realizado.*

*À minha mãe, que amo e admiro muito.*

*À minha irmã e ao meu sobrinho com quem pouco pude conviver nestes últimos meses.*

*Às minhas orientadoras Márcia e Ana Glória, que mais que me orientaram, ensinaram e compreenderam. Estejam certas... O aprendizado foi muito grande e importante para mim!*

*À minha amiga-irmã Fabiana, não só pela amizade que me dedica, mas também por me ouvir... e ouvir... e ouvir...*

*À Eliana Nutricionista-chefe do Serviço de Nutrição do Hospital Estadual Albert Schweitzer que compreendeu a necessidade de minha ausência e as colegas que me substituíram nos plantões.*

*A todos os amigos que me apoiaram nesta longa caminhada, estando por perto ou de longe torcendo por mim.*

## **Resumo**

**Introdução:** No Brasil o óbito neonatal compreende mais de 65% das mortes infantis, assumindo papel de destaque a partir da década de 90 em decorrência da redução mais acentuada da mortalidade pós-neonatal. A mortalidade infantil neonatal resulta de uma estreita e complexa relação entre variáveis biológicas, sociais e de assistência à saúde, o que exige a proposição de modelos teóricos-explicativos para orientar a análise de seus determinantes. A abordagem por modelos hierarquizados com diferentes níveis de determinação em relação ao desfecho permite uma visão mais dinâmica do fenômeno estudado, resultante da convergência de múltiplos fatores.

**Objetivo:** Propor um modelo teórico conceitual aplicado à investigação do óbito infantil neonatal no Estado do Rio de Janeiro, incorporando conhecimentos mais recentes e relações a serem representadas de forma hierárquica.

**Métodos:** Foi realizada uma revisão de literatura de artigos sobre mortalidade infantil neonatal com abordagem por modelos hierarquizados, disponíveis nas bases de dados Lilacs e Medline em período recente compreendendo janeiro de 1995 a junho de 2005.

**Resultados:** Propôs-se um modelo conceitual que representa as diversas dimensões das condições de vida e de assistência à saúde, incorporando fatores de risco tradicionalmente associados ao óbito neonatal e, outros que vêm sendo recentemente estudados. As inter-relações entre os fatores considerados e, entre estes e o desfecho, foram hierarquicamente representadas. Os fatores foram alocados em onze dimensões distribuídas em quatro níveis hierárquicos. O nível distal foi composto por fatores socioeconômicos e características demográficas maternas. Nos níveis intermediários, considerou-se a idade materna e variáveis relacionadas à morbidade e comportamento materno, apoio social e exposição à situações de violência, além de aspectos referentes à assistência pré-natal e ao parto. O nível proximal foi constituído pelas condições de saúde e nascimento do recém-nascido e, pelas características da atenção neonatal.

**Conclusão:** O modelo proposto permite levantar hipóteses sobre a forma como os vários fatores relacionados com o óbito neonatal, contribuem direta ou indiretamente (mediado por outros fatores) para a ocorrência deste evento, trazendo à discussão aspectos ainda não muito explorados por estudos realizados no Brasil.

## **Abstract**

**Introduction:** In Brazil, neonatal mortality stands for more than 65 percent of all deaths in children under age one, taking on highlight role since the decade of ninety because of an accentuated declining of pos-neonatal mortality. The neonatal mortality results of a narrow and complex relation among biological, social and health care variables, which requires a theoretical-explanatory methodology to guide the analysis of its determinants. Our approach, based on hierarchical models with different levels of determination in relation to the outcome, allows a more dynamic vision of the studied phenomenon, resulting in a multiple-factor convergence.

**Objective:** Proposing a theoretical-conceptual model of analysis applied to the investigation of neonatal mortality in Rio de Janeiro, incorporating the latest studies and knowledge as well as some relations that will be represented in a hierarchical way.

**Methods:** Literature review of articles concerned on neonatal mortality throughout a hierarchical method of analysis, based, firstly, on Lilacs and Medline's data from January 1995 to June 2005.

**Results:** A conceptual model of analysis was proposed to represent the different dimensions of life conditions and health care, by incorporating risky factors traditionally associated to neonatal mortality as well as other ones that have been studied lately. The inter-relationship between considered factors and between them and the result was hierarchically represented. The factors were allocated within eleven dimensions, distributed in four hierarchical levels. The distal level has consisted of socioeconomic factors and maternal demographic characteristics. At intermediate levels, it was considered mother's age and variables related to morbidity, reproductive history and mother's behavior, social support and possible exposition to violent situations, besides aspects related to pre-natal and childbirth care. An analysis about newborn's health and birth conditions as well as the level of neonatal care characteristics was built up at the final level.

**Conclusion:** The proposed model allows us to suggested hypothesis about how several factors related to neonatal death contributes directly or indirectly (mediated for another factors) to the occurrence of that event, bringing to light aspects which have not been deeply focused on studies lately held in Brazil.

## Sumário

### Apresentação

#### 1. Introdução

1.1	Mortalidade Infantil Neonatal: Situação no Brasil, Regiões e no Estado do Rio de Janeiro.....	11
1.2	Fatores Socioeconômicos e Demográficos.....	12
1.3	Características Maternas.....	18
1.4	Assistência Pré-natal e ao Parto.....	24
1.5	Características do Recém-nascido e Assistência Neonatal.....	33
1.6	Modelos Conceituais e Análises Hierarquizadas: estratégias de modelagem.....	35

#### 2. Justificativas.....46

#### 3. Objetivos

3.1	Geral.....	48
3.2	Específicos.....	48

#### 4. Métodos

4.1	Critérios de Inclusão.....	49
4.2	Critérios de Exclusão.....	50

#### 5. Resultados e Discussão.....52

##### 5.1 Artigos Revisados: Abordagem Hierarquizada

5.1.1	Estudos Ecológicos.....	53
5.1.2	Estudos Caso-controle.....	61
5.1.3	Estudos Coorte.....	71
5.1.4	Discussão dos Artigos.....	93

##### 5.2 Modelo Hierarquizado Proposto e Discussão Modelo

5.2.1	Nível distal: Características Socioeconômicas e Demográficas.....	119
5.2.2	Nível intermediário I: Características Maternas.....	122
5.2.3	Nível intermediário II: Assistência Pré-natal e ao Parto.....	130
5.2.4	Nível proximal: Condições de Saúde do recém-nascido e Atenção Neonatal.....	133

#### 6. Conclusão.....137

#### 7. Referências.....138

## **Apresentação**

A mortalidade neonatal corresponde a dois terços dos óbitos infantis e aproximadamente dois quintos de todos os óbitos que ocorrem antes dos cinco anos de idade. No mundo, 98% de todos os óbitos neonatais ocorrem em países em desenvolvimento <sup>(1,2)</sup>.

A diminuição da mortalidade infantil no Brasil – 85,6/1000 nascidos vivos em 1980 para 27,4/1000 nascidos vivos em 2002 - ocorreu principalmente pela queda do componente pós-neonatal. Esta redução é consequência de vários fatores: a implementação das ações de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno, o aumento da cobertura do saneamento básico, a ampliação do acesso a serviços de saúde, o avanço das tecnologias médicas, em especial a imunização e a terapia de reidratação oral, a melhoria do grau de instrução das mulheres e a redução da taxa de fecundidade <sup>(3)</sup>.

Apesar do consistente declínio nas taxas de mortalidade infantil, persistem diferenças entre regiões geográficas e entre subgrupos populacionais no interior das regiões, estados e municípios <sup>(3-5)</sup>.

O componente neonatal da mortalidade infantil apresenta comportamento de pequeno declínio ou até de estabilização e, representa a maior parcela dos óbitos infantis, configurando-se como crescente preocupação para a Saúde Pública a partir da década de 90 em decorrência da redução mais acentuada da mortalidade pós-neonatal, sobretudo nos locais onde a Taxa de Mortalidade Infantil atingiu valores pequenos <sup>(3, 4, 6, 7)</sup>.

Dados dos Sistemas de Informações sobre Nascidos Vivos e sobre Mortalidade do Ministério da Saúde permitem calcular que a morte no período neonatal no Brasil representa mais de 65% dos óbitos infantis <sup>(8)</sup>.

Este componente adquire uma importância sem precedentes, pois as ações necessárias para o seu controle são ainda pouco sistematizadas e incipientes no âmbito nacional, demandando uma mobilização e priorização na agenda de todos os gestores de saúde <sup>(3)</sup>.

O estudo dos fatores de risco para a mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal, compreendidos como indicadores de várias dimensões das condições de vida é importante para elucidar alguns elementos da cadeia de eventos relacionados à determinação do óbito infantil. É necessário identificar grupos de expostos a diferentes fatores de risco e detectar necessidades de saúde em diferentes subgrupos populacionais, subsidiando as intervenções destinadas à redução dos riscos de óbitos infantis <sup>(4)</sup>.

Vários fatores são apontados como determinantes para a ocorrência do óbito neonatal ou para dar início à seqüência de eventos que conduzem a este desfecho. Alguns destes fatores são tradicionalmente conhecidos: baixo peso ao nascer, baixo escore de APGAR, prematuridade, gravidez múltipla, idade materna precoce ou avançada, número de perdas de filhos anteriores, tabagismo, baixo grau de escolaridade materna, baixa renda familiar <sup>(4, 9-14)</sup>.

Muitos outros fatores vêm sendo recentemente estudados: raça, apoio social e violência durante a gravidez <sup>(12, 15, 16)</sup>. O papel dos serviços de saúde, no que diz respeito ao acesso e à qualidade da assistência dispensada à dupla mãe-bebê durante o ciclo gravídico puerperal, disponibilidade de recursos humanos e de equipamentos, equidade na distribuição de recursos tecnológicos também vem sendo investigados <sup>(6, 9, 11-17)</sup>.

Embora existam muitos estudos sobre o tema, poucos são ainda os que analisam o problema buscando descrever os mecanismos através dos quais os diversos fatores se inter-relacionam na determinação do óbito infantil neonatal <sup>(4, 16-22)</sup>.

O conhecimento destas inter-relações faz-se importante para identificar os fatores de risco passíveis de modificação por intervenções de médio e curto prazo. Fatores sociais são primordiais na cadeia causal pelo fato de que intervenções biomédicas podem trazer soluções a curto prazo, mas apenas intervenções políticas no nível social podem ter efeitos duradouros <sup>(23)</sup>. No Brasil, historicamente os determinantes que se referem às características socioeconômicas são responsáveis pelos altos níveis de mortalidade e pela intensa disparidade entre as regiões, e são menos passíveis de modificação por intervenções diretas de curto prazo <sup>(24)</sup>.

O intuito deste estudo é realizar uma revisão de literatura sobre os fatores relacionados à Mortalidade Infantil Neonatal, priorizando os artigos que empregam a metodologia de análise hierarquizada na abordagem do tema. Análises hierarquizadas baseiam-se em modelos conceituais de explicação das associações, e, têm-se mostrado como uma opção metodológica apropriada de modelagem multivariada em situações envolvendo um grande número de variáveis <sup>(21, 25)</sup>.

Essa revisão propõe-se a servir de base para a elaboração de um modelo conceitual de análise da mortalidade infantil neonatal no Estado do Rio de Janeiro. Nesta revisão também foram incluídos artigos que trazem à discussão aspectos ainda não muito explorados, apontados como participantes da cadeia causal do óbito neonatal como raça, apoio social e a exposição à situações de violência em período anterior ou concomitante à gravidez, ainda que não utilizassem modelagem hierarquizada <sup>(15, 22, 26-37)</sup>. Por fim, são destacados alguns métodos apropriados para estimação de modelos hierarquizados que poderão ser utilizados na estimação do modelo proposto.

## **1. Introdução**

### **1.1. Mortalidade Infantil Neonatal: Situação no Brasil, Regiões e no Estado do Rio de Janeiro**

A Mortalidade Infantil refere-se aos óbitos ocorridos ao longo do primeiro ano de vida, antes de se completar a idade de um ano. O risco de morte varia ao longo desse período, principalmente quando se consideram as causas de óbitos e seus respectivos fatores determinantes. Por este motivo, a mortalidade infantil é subdividida em dois componentes, denominados neonatal ou precoce e pós-neonatal ou tardio <sup>(38)</sup>.

A Mortalidade Infantil Neonatal corresponde aos óbitos ocorridos ao longo dos 27 primeiros dias de vida, e é subdividida em dois componentes: o neonatal precoce, que compreende as mortes infantis entre o nascimento e o sexto dia de vida, e o neonatal tardio, quando este evento se dá do sétimo ao vigésimo sétimo dia de vida <sup>(38)</sup>.

A Mortalidade Infantil Neonatal no Brasil tem apresentado declínio lento, passando de 17,7 por 1000 nascidos vivos em 1994, para 12,3 por 1000 nascidos vivos em 2003. Embora comportamento similar possa ser observado para as regiões e estados do País, percebe-se ainda a persistência de desigualdades regionais e estaduais, que são consistentes com o nível de desenvolvimento econômico e social <sup>(8, 39)</sup>. Estas diferenças são também percebidas entre as capitais e o interior dos estados, centros urbanos e áreas rurais <sup>(5)</sup>. A região Sul apresenta a menor taxa de mortalidade infantil neonatal do País: 12,7 por 1000 nascidos vivos em 1994 e 10,2 por 1000 nascidos vivos em 2003. Em 1994, o maior índice era observado para a região Sudeste (20,7 por 1000 nascidos vivos), declinando nos anos seguintes, o que permitiu ter sua situação revertida em 1998 quando passou a ter a segunda menor taxa, permanecendo em 2003 com 11,1 por 1000 nascidos vivos. As regiões Norte,

Nordeste e Centro-Oeste apresentavam taxas de mortalidade infantil neonatal com valores intermediários aos observados para as regiões Sul e Sudeste em 1994, mas a partir de 1998, as duas primeiras passaram a ter as maiores taxas e o Centro-Oeste ocupa posição intermediária entre as regiões Sul e Sudeste e, Norte e Nordeste <sup>(8)</sup>. Estas disparidades entre as regiões refletem na verdade, os distintos processos de desenvolvimento econômico e social das regiões e estado brasileiros <sup>(39)</sup>. É também preciso considerar a provável subnotificação de óbitos na explicação das taxas mais elevadas para o Sudeste e Sul em relação ao Norte, Nordeste e Centro-Oeste em 1994.

No Estado do Rio de Janeiro, a mortalidade neonatal declinou de 18 por 1000 nascidos vivos em 1994 para 12,2 por 1000 nascidos vivos em 2003, com os óbitos precoces correspondendo a 9,1 por 1000 nascidos vivos em 2003. Leal & Szwarcwald (1996), examinando dados de mortalidade neonatal por região de residência no Estado do Rio de Janeiro entre 1979 e 1993, observaram que o pior desempenho na evolução deste indicador concentrava-se no interior do estado <sup>(40)</sup>.

O óbito neonatal precoce constitui-se no componente de maior expressão para o óbito neonatal em nível nacional, regional e estadual correspondendo mais de 75% de todos os óbitos ocorridos neste período.

## **1.2. Fatores Socioeconômicos e Demográficos**

A constatação de que apesar da redução observada nos níveis de mortalidade infantil, mantêm-se acentuados diferenciais entre os diversos segmentos populacionais é sugestiva de que os processos sociais que comprometem as condições de vida desempenham um papel decisivo na determinação da mortalidade infantil <sup>(41)</sup>.

Níveis de morbidade e de mortalidade dependem de mudanças concomitantes em fatores sócio-econômicos, demográficos e ambientais, que também interagem com intervenções de saúde pública <sup>(42)</sup>.

Nos países desenvolvidos, a redução da mortalidade foi alcançada por meio do progresso social e econômico, que promoveu a melhoria das condições de vida. O avanço do conhecimento da medicina e da tecnologia médica só passou a ter maior impacto após 1950 <sup>(43, 44)</sup>. Esta experiência levou a supor que a redução dos altos níveis de mortalidade nos países em desenvolvimento seria obtida pela aplicação de programas eficazes de saúde pública <sup>(45)</sup>.

O consenso de que intervenções pontuais reduziam a mortalidade, porém a extensão desta redução era dependente do contexto de cada país <sup>(46)</sup>, levantou a hipótese do desenvolvimento mínimo segundo a qual programas sanitários e tecnologia médica só exercem grande influência se precedidos de desenvolvimento sócio-econômico mínimo <sup>(47)</sup>.

A saúde infantil, particularmente em nações menos desenvolvidas, é determinada por um grande número de fatores <sup>(19, 21)</sup>. A maioria dos problemas de saúde pode ser atribuída à pobreza resultante da falta de recursos ou mais freqüentemente à sua injusta distribuição entre e dentro dos países <sup>(48)</sup>.

O interesse crescente pela questão da desigualdade social enquanto determinante do processo saúde/doença em suas diversas dimensões <sup>(49)</sup>, tem levado à realização de diversos estudos que demonstram a sua associação com uma série de resultados de interesse à saúde, incluindo qualidade de vida, incapacidades, incidência de doenças, acesso a cuidados médicos e mortalidade prematura <sup>(50)</sup>. A desigualdade social e econômica tem sido apontada como um importante fator de diferenciação das condições de saúde da população <sup>(51)</sup>.

Para alguns autores, a distribuição desigual da riqueza de uma população ou país exerceria maior influência sobre as taxas de mortalidade do que o seu nível absoluto de riqueza ou de desenvolvimento econômico <sup>(52)</sup>. No Brasil como um todo, as disparidades socioeconômicas se refletem nas taxas de mortalidade neonatal e infantil <sup>(53)</sup>. Estas diferenças reproduzem-se e se amplificam porque o acesso aos serviços de saúde tem a mesma desigualdade que caracteriza a nossa sociedade <sup>(40)</sup>.

Estudo recente do Banco Mundial, aponta o Brasil como o país com a maior desigualdade social na mortalidade infantil, entre os nove países em desenvolvimento estudados <sup>(54)</sup>.

Os mecanismos pelos quais os determinantes socioeconômicos operam para produzir os diferenciais de mortalidade permanecem como uma inexplicável “caixa preta”. Correlações entre mortalidade e características socioeconômicas são usadas em inferências causais sobre os determinantes de mortalidade <sup>(19)</sup>. Alguns trabalhos vêm propondo e utilizando diferentes métodos e indicadores para demonstrar o efeito das desigualdades sócio-econômicas nos diferenciais de morbi-mortalidade <sup>(11, 19, 21, 22, 55-58)</sup>.

Diversos estudos têm demonstrado a importância dos fatores sócio-econômicos na determinação da saúde infantil. Entre estes a educação da mãe e a renda têm sido considerados elementos básicos, por serem indicadores de disponibilidade de recursos e conhecimento ou comportamento em relação à saúde da criança <sup>(13, 57, 59-61)</sup>.

Estudo ecológico realizado no Paraná tendo como unidade de análise os municípios, encontrou associação significativa através da regressão linear múltipla de variáveis sócio-econômicas (proporção de chefes de família com renda de até 2 salários mínimos e

proporção de domicílios com abastecimento de água) com a Taxa de Mortalidade Neonatal<sup>(49)</sup>.

Costa et al. (2001)<sup>(41)</sup>, em estudo ecológico considerando as Zonas de Informação da cidade de Salvador reunidas em agregados com base no Índice de Condição de Vida, observaram que a mortalidade infantil neonatal proporcional apresentava comportamento crescente a partir do estrato de elevada condição de vida para o de muito baixa condição de vida.

Leal & Szwarcwald (1997)<sup>(62)</sup> analisando a distribuição espacial da mortalidade neonatal nos municípios do Estado do Rio de Janeiro nos períodos de 1979-1981 e 1990-1992, encontraram que o componente tardio decresceu acentuadamente no período, sendo que no início dos anos 80, observava-se a presença de aglomerados de municípios de taxas muito elevadas que se associavam diretamente às precárias condições de vida, características que desapareceram na década seguinte.

Andrade et al. (2004)<sup>(13)</sup>, em inquérito realizado com parturientes de maternidades públicas e privadas do município do Rio de Janeiro, evidenciaram grandes desigualdades relativas ao baixo peso ao nascer e à mortalidade perinatal, de acordo com as categorias da variável grau de escolaridade da mãe. As proporções para tais eventos eram mais elevadas para as categorias analfabeta ou primeira à quarta série do ensino fundamental e, para quinta à oitava série do ensino fundamental, quando comparadas às categorias de ensino médio e superior. Este mesmo estudo relata ainda uma nítida relação entre o aumento do nível sócio-econômico e o declínio dos eventos baixo peso ao nascer e óbito perinatal.

Em relação às características socioeconômicas de gestantes adolescentes, Sabroza et al. (2004)<sup>(63)</sup> realizaram um inquérito sobre o perfil sócio-demográfico e psicossocial de puérperas adolescentes, e encontraram que as mães adolescentes em geral não tinham

trabalho remunerado, não viviam com o pai do bebê e este era também adolescente e desempregado. O percentual de adolescentes que não estudavam quando engravidaram foi de 34,2% entre as adolescentes de 12 a 16 anos e 60,1% entre adolescentes com idade de 17 a 19 anos. O abandono dos estudos após a gravidez foi referido para cada faixa etária, em 21,2% e 31% , respectivamente. Associação significativa entre a maternidade precoce e eventos infantis indesejáveis tais como: óbitos infantis e neonatais, prematuridade e baixo peso ao nascer vêm sendo apontada em alguns estudos <sup>(12, 18, 64, 65)</sup>.

As desigualdades raciais nas condições de saúde das populações permanecem sendo um grande problema de saúde pública em vários países, como expressão de diferenças biológicas, disparidades sociais e discriminação étnica. No Brasil, o debate político sobre as desigualdades raciais e suas conseqüências sobre a saúde é recente e, portanto, há pouca literatura nacional sobre o tema. Somente no final dos anos 90 iniciou-se a coleta de informação sobre a cor da pele nas declarações de óbito e de nascido vivo <sup>(15)</sup>.

Gorman (1999) <sup>(26)</sup> examinando a influência de características do condado e individuais através de modelo multinível sobre o risco de baixo peso ao nascer para crianças brancas, negras e latinas nos Estados Unidos, encontraram que as diferenças raciais/étnicas no desfecho não eram resultantes apenas de características individuais das mães, mas também eram uma função das características do condado onde a mãe residia.

Bird (1995) <sup>(27)</sup> avaliou se variáveis estruturais relacionavam-se diferentemente às taxas de mortalidade infantil para brancos e negros entre os estados dos Estados Unidos. O autor observou que embora as taxas para ambos os grupos fossem maiores nos estados com menores percentagens de população com curso superior ou mais, as taxas de mortalidade infantil para negros foram também mais altas em estados onde a proporção de residentes negros e níveis de segregação residencial em áreas urbanas eram maiores.

Finch et al. (2000) <sup>(28)</sup> investigaram o papel de fatores comportamentais para explicar as disparidades raciais/étnicas na mortalidade infantil. Os resultados sugeriram que fatores comportamentais são parcialmente responsáveis pelas diferenças raciais/étnicas observadas na mortalidade infantil, mas não são tão importantes quanto determinantes sócio-estruturais, como o socioeconômico.

Hessol & Fuentes-Afflick (2005) <sup>(29)</sup> estudaram diferenças étnicas na mortalidade neonatal e pós-neonatal entre os nascidos na Califórnia, utilizando regressão logística. Observaram que em ambos momentos, entre os filhos de mulheres negras as taxas de mortalidade foram maiores comparadas à observada para filhos de brancas e latinas. Entretanto, após ajustar para características maternas e infantis, a diferença étnica para a mortalidade neonatal deixou de ser significativa.

Lu & Halfon (2003) <sup>(30)</sup> analisando as disparidades raciais nos desfechos do nascimento entre crianças negras e brancas nos Estados Unidos sob a perspectiva do curso de vida, concluíram que tais diferenças são conseqüências das diferentes trajetórias de desenvolvimento que são expressões de experiências desde o início da vida e da carga acumulada durante toda a vida. Deste modo, estudos dos efeitos das disparidades raciais sobre os desfechos ao nascer, necessitam examinar diferentes exposições a fatores de risco e proteção não apenas durante a gravidez, mas em todo o curso de vida da mulher.

Uma vez que categorias raciais/étnicas são constructos sem significado científico ou antropológico, interpretar disparidades e diferenças em saúde por grupos raciais/étnicos requer análise simultânea de indicadores socioeconômicos como renda, educação e *status* social, para elucidar o significado de raça e etnicidade na sociedade. O estudo destas questões é de interesse para a saúde pública para monitorar diferenças populacionais em

saúde e indicadores relacionados, incluindo o surgimento e a mudança nas disparidades, bem como facilitando a alocação de recursos e intervenções <sup>(22)</sup>.

Estudo de Leal et al. (2005) <sup>(15)</sup>, apontou uma persistente situação desfavorável das mulheres de pele preta e parda em relação às brancas no município do Rio de Janeiro. Observaram que os indicadores socioeconômicos da população de mulheres pioram à medida que se verifica o escurecimento da cor da pele. O grupo de elevado nível de escolaridade apresentavam melhores indicadores, mas repetia o mesmo padrão de desigualdade segundo a cor da pele.

### **1.3. Características Maternas**

Quando a gestação ocorre na adolescência o problema das desigualdades socioeconômicas se potencializa. À situação de pobreza se soma a falta de estrutura emocional da jovem grávida, que muitas vezes não conta com o apoio do pai da criança e/ou da própria família <sup>(53)</sup>.

Em estudo de coorte histórica, realizado com mães adolescentes chilenas com menos de 15 anos e, de 15 a 19 anos, no período de 1990 a 1999, os autores encontraram risco estatisticamente significativo para mortalidade infantil (OR= 2,39; 95% IC: 2,04-2,62) e neonatal (OR=2,27; 95% IC: 1,92-2,68) entre mães menores de 15 anos. Para as adolescentes entre 15 e 19 anos foram: (OR=1,20; 95% IC: 1,16-1,25) para mortalidade neonatal e (OR= 1,38; 95% IC: 1,35-1,42) para a mortalidade infantil <sup>(64)</sup>.

No Brasil, Gama et al. (2001) <sup>(65)</sup> utilizaram uma amostra de nascimentos provenientes do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos, entre 1996 e 1998, para identificar o papel da gravidez na adolescência como fator de risco para o baixo peso ao nascer. A ausência de pré-natal foi observada em 13% das adolescentes, e, entre as que

realizavam o pré-natal, o número de consultas era menor em relação ao grupo de 20 a 24 anos. No grupo de adolescentes, o percentual de prematuros foi significativamente maior e se observou predomínio de uso das maternidades públicas. A análise de regressão logística mostrou a existência de um efeito da idade materna na explicação do baixo peso, mesmo quando controlado por outras variáveis.

Em estudo posterior, Gama et al. (2002) <sup>(53)</sup> compararam as características socioeconômicas, a assistência pré-natal e o estilo de vida de três grupos de puérperas (adolescentes < 20 anos, e os outros dois por mulheres de 20-34 anos, categorizadas segundo experiência (ou não) de gravidez na adolescência) do município do Rio de Janeiro. Como resultado, observou-se que o grupo de mães que tiveram a experiência de gravidez na adolescência, apresentava os piores indicadores de condições de vida. Este grupo apresentava as maiores proporções de mulheres com baixa escolaridade, residentes em favelas e com maior prole (embora com maior exposição a abortos) e menor proporção de trabalho remunerado. Em relação ao estilo de vida, encontrou-se neste grupo maior proporção de consumo de cigarros e drogas ilícitas na gestação.

Machado & Hill (2003) <sup>(12)</sup> sugerem algumas hipóteses para explicar a influência da maternidade precoce sobre os eventos adversos da gravidez. Mulheres que planejaram a gravidez tendem a ser mais velhas, casadas e mais prováveis de iniciar e continuar o aleitamento, quando comparadas com mães que não planejaram a gravidez, essas tendem a ser mais jovens. Mães mais velhas podem também ser mais prováveis de valorizar a continuidade do pré-natal e compreender o cuidado, mais que aquelas mais jovens, e são mais prováveis de comparecer às visitas de pré-natal, reduzindo a ocorrência de morbidades durante o período gestacional.

Em relação à história reprodutiva, os estudos apontam associação significativa entre nuliparidade e óbito neonatal precoce, além de associação entre óbito perinatal anterior e óbito perinatal e fetal <sup>(16)</sup>; aparece também associação significativa entre curto intervalo interpartal e mortalidade infantil <sup>(23)</sup>, e ainda entre mães grandes múltíparas e óbito neonatal em recém-nascidos com baixo peso ao nascer <sup>(18)</sup>. No estudo de Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup>, história de natimorto e baixo peso prévio foram fatores de risco para o óbito fetal, mas não para o óbito neonatal precoce. Ainda neste estudo, história anterior de aborto, óbito neonatal prévio e curtos intervalos interpartais não apresentaram associação estatisticamente significativa com o óbito fetal ou neonatal. Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup> não encontraram associação entre as características da história prévia obstétrica das mães e o óbito neonatal.

Em relação à morbidade materna, os diagnósticos mais frequentemente mencionados nos estudos são: hipertensão <sup>(16, 17, 68)</sup>, infecção urinária <sup>(16, 68)</sup>, diabetes <sup>(16)</sup>, sangramento vaginal <sup>(17)</sup> e sífilis <sup>(16)</sup>. A presença de morbidades foi fator de risco para óbito fetal no estudo realizado por Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup>. No estudo de Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup>, filhos de mulheres que tiveram sangramento vaginal durante a gestação e, que tiveram internação para o parto precipitada por algum problema, tiveram maior risco de óbito neonatal. Lone et al. (2004) <sup>(69)</sup> estudando a relação entre desfechos perinatais e anemia materna, observaram para o grupo de mulheres com anemia, maiores riscos de filhos prematuros, com baixo peso ao nascer e escore de APGAR menor que 5 no primeiro minuto.

Fumar embora seja uma opção pessoal, pode impactar a saúde de outras pessoas de duas maneiras. Uma refere-se ao fumante passivo, cuja situação pode ser resolvida pela restrição do fumo à áreas e ambientes específicos. Uma situação mais grave quando

comparada à anterior, é quando o fumante passivo não tem como “sair” sendo forçado a viver no mesmo ambiente, como é o caso dos bebês cujas mães continuam a fumar durante a gravidez <sup>(70)</sup>.

Na Dinamarca, Wisborg et al. (2001) <sup>(71)</sup> encontraram associação entre exposição ao tabaco durante a gravidez e o risco de natimortalidade e óbito infantil. Os riscos destes dois desfechos para filhos de mulheres que pararam de fumar no primeiro trimestre de gravidez foram similares aos observados para não-fumantes no início da gravidez. Estes resultados permaneceram após ajuste para a variável sexo, algumas características biológicas e socioeconômicas maternas, além do consumo de álcool e café durante a gestação.

Em estudo que avaliou a consequência do hábito de fumar durante a gestação para a mãe e para o filho em Buenos Aires, Marin et al. (2003) <sup>(70)</sup> observaram que este grupo teve maior probabilidade em relação ao grupo de não fumantes para: partos prematuros, recém-natos com baixo peso, pequenos em relação à idade gestacional, morte intrauterina, score de APGAR menor que seis no quinto minuto, síndrome da membrana hialina e número de consultas de pré-natal menor que as programadas.

Segundo Victora (2003) <sup>(24)</sup>, uma em cada quatro gestantes brasileiras é fumante. O autor pontua que é possível controlar o fumo durante a gestação, mas o impacto sobre a mortalidade infantil será pequeno ou nulo, já que o principal efeito do fumo é sobre o crescimento restrito e não sobre a prematuridade, responsável pela mortalidade da maioria dos recém-nascidos de baixo peso.

Em relação ao apoio social, Feldman et al. (2000) <sup>(31)</sup> sugeriram a partir dos resultados de seu estudo, que múltiplas formas de apoio de diferentes fontes da rede social da mulher influenciam o peso ao nascer e o crescimento fetal. Sugerem ainda que o apoio oriundo desta rede pode ser mais efetivo que aquele proveniente apenas de fontes externas.

As intervenções de apoio podem ser mais efetivas se adotarem como alvo certos subgrupos de mulheres que tem menos acesso a apoio social durante a gestação e maior risco de desfechos desfavoráveis do nascimento. Os autores comentam ainda que a capacidade do apoio social em prever o peso ao nascer é tão forte quanto os fatores de risco tradicionais, como o risco obstétrico. No modelo proposto, os autores consideraram o apoio social como constructo, mensurado através de vários tipos de apoio, e avaliaram sua influência na produção do peso ao nascer.

Collins et al. (1993)<sup>(32)</sup> estudando a relação do apoio social com desfechos maternos e infantis, encontraram que diferentes dimensões de apoio foram relacionadas a diferentes desfechos. Maior quantidade e qualidade de apoio recebido no pré-natal foram associadas com melhores escores de APGAR no quinto minuto, e poucos problemas durante o trabalho de parto. Ter mais apoio foi preditor de maior peso ao nascer, ajustado para duração da gestação. Segundo os autores, estas associações ocorreram através do processo de crescimento fetal, mas não através da duração da gestação ou nascimento prematuros.

Feldman et al. (2000)<sup>(31)</sup>, apontam resultados sugerindo que membros particulares da rede social da mulher podem ser importantes no fornecimento de apoio durante a gravidez. Exemplificam que o apoio do marido ou companheiro é benéfico em termos de melhor bem-estar físico e psicológico e está relacionado a melhores desfechos do nascimento. O apoio da família não parece ser tão benéfico para a saúde e bem estar psicológico quanto ao que é dado pelos maridos ou parceiros, ou seja, o impacto do apoio da família sobre os desfechos do nascimento é em geral, mais fraco e menos consistente.

No estudo de Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup>, o apoio social inferido pela situação conjugal estável e pela presença de acompanhante na chegada à maternidade, foram protetores para o óbito fetal e neonatal precoce.

Segundo Kramer et al. (2001) <sup>(72)</sup> o apoio social para ser efetivo na prevenção de desfechos desfavoráveis do nascimento, deve ser duradouro e prévio à gestação.

Estudos realizados nos Estados Unidos <sup>(35-37)</sup> apontam significante associação de exposição à violência na gravidez e aumento do risco de eventos adversos da gravidez, tais como hemorragia pré-parto <sup>(36)</sup>, restrição do crescimento intrauterino <sup>(36)</sup> muito baixo e baixo peso ao nascer <sup>(35)</sup>, prematuridade <sup>(35)</sup>, baixo peso em prematuros <sup>(38)</sup>, óbito perinatal <sup>(37, 38)</sup> e neonatal <sup>(35)</sup>. Sentir medo do parceiro na ausência de violência física não foi associado com elevado risco de desfechos adversos da gestação <sup>(37)</sup>.

No Brasil, Moraes & Reichenheim (2002) <sup>(34)</sup> estimaram a prevalência e os grupos de risco para violência doméstica durante a gravidez entre usuárias de hospitais públicos no Rio de Janeiro. Sofrer algum tipo de violência física foi relatada por 33,8% das mulheres, sendo formas severas de violência referida por 16,5%. Agressões psicológicas, coerção sexual e injúrias foi relatado por 78,3%, 9,9% e 15,6% das mulheres, respectivamente. A violência física ocorreu principalmente entre adolescentes com menor escolaridade, que não trabalhavam fora de casa, com poucas consultas de pré-natal e pouco apoio social. Famílias com maior número de filhos abaixo de 5 anos, uso de álcool e drogas e baixa condição socioeconômica foram mais frequentemente envolvidas.

Em inquérito realizado sobre o perfil sócio-demográfico e psicossocial de puérperas adolescentes de 12 a 16 anos e de 17 a 19 anos no Município do Rio de Janeiro, referiram fumar, usar álcool ou drogas ilícitas durante a gestação um percentual de 7,8; 6,9 e 0,6 entre as adolescentes mais jovens e, 11,8; 10,3 e 0,7 entre as que pertenciam ao grupo de mais idade. Além disso, 9,5% das adolescentes mais jovens e 5,9% das mais velhas relataram ter sofrido agressão física durante a gestação. Os autores apontam que a simples presença de tais atitudes merece atenção quando do planejamento pré-natal desta faixa etária. Este

estudo sinaliza ainda a importância de uma assistência pré e perinatal que inclua não somente a gestante e o companheiro, mas também os familiares de origem de ambos, a fim de favorecer o estreitamento do vínculo com o pai do bebê e a criação de uma rede social mais efetiva de apoio à adolescente <sup>(63)</sup>.

#### **1.4. Assistência Pré-natal e ao Parto**

A utilização dos serviços de saúde representa o centro do funcionamento dos sistemas de saúde. O conceito de uso compreende todo contato direto - consultas, hospitalizações - ou indireto - realização de exames preventivos e diagnósticos - com os serviços de saúde. O processo de utilização dos serviços de saúde é resultante da interação do comportamento do indivíduo (responsável pelo primeiro contato) que procura cuidados e do profissional (responsável pelos contatos subsequentes) que o conduz dentro do sistema de saúde. Os determinantes da utilização dos serviços de saúde em geral, são fatores relacionados à necessidade de saúde, aos usuários, aos prestadores de serviços, à organização e à política <sup>(73)</sup>.

Acesso ou acessibilidade são termos freqüentemente utilizados para indicar o grau de facilidade com que as pessoas obtêm cuidados de saúde. É visto pelo seu impacto na saúde e dependerá também da adequação do cuidado prestado <sup>(73)</sup>.

A disponibilidade e o fácil acesso aos serviços de saúde são condições necessárias para melhorar o estado de saúde da população e, conseqüentemente, reduzir a mortalidade. Diferentes autores têm observado que o aumento da cobertura e a melhora da qualidade da atenção médica são prioritários no que se refere aos serviços de saúde <sup>(43, 74)</sup>.

Victoria et al. (2000) <sup>(42)</sup> postulam a “hipótese da equidade inversa” sobre a qual novas intervenções em saúde iriam inicialmente alcançar aqueles de maior status

socioeconômico e, apenas mais tarde, afetar os pobres. Isto resulta em um aumento inicial nas razões de desigualdades para indicadores de cobertura, morbidade e mortalidade. Os autores consideram que mais tarde haveria uma redução, quando os pobres tivessem maior acesso a intervenções e os ricos alcançassem níveis mínimos de morbidade e mortalidade, além do qual fosse improvável alcançar melhoras substanciais.

Na área materno-infantil, os diferenciais socioeconômicos são bem marcantes. Desde a gestação, o atendimento médico reproduz as iniquidades sociais, que permanecem no momento do parto e do puerpério, e na atenção à saúde na infância <sup>(53)</sup>.

Muitos pesquisadores têm afirmado que, enquanto alguns determinantes atuam de forma indireta sobre a mortalidade infantil, como os determinantes socioeconômicos, outros influenciam diretamente a chance de sobrevivência infantil, como por exemplo, os serviços de saúde <sup>(21, 22, 53, 57, 58)</sup>. Gama et al. (2002) <sup>(53)</sup> apontam que indicadores como a escolaridade, a renda e o local de moradia determinam tanto o acesso, quanto a qualidade da assistência prestada pelos serviços de saúde.

A mortalidade no período neonatal é particularmente influenciada pelas condições da gestação e do parto. A cobertura e a qualidade da assistência pré-natal e perinatal são fatores de grande importância na determinação da mortalidade infantil neonatal <sup>(38)</sup>. Embora as informações sobre qualidade do pré-natal sejam limitadas, é possível sugerir que a sua qualidade é baixa. As carências do ponto de vista qualitativo do pré-natal parecem ser mais importantes que as quantitativas <sup>(24)</sup>.

Os níveis elevados de mortalidade neonatal que ocorrem no Brasil apontam para a necessidade de melhor compreensão do papel da assistência no processo de determinação da saúde e da morbimortalidade neonatal. Serviços de saúde acessíveis e de boa qualidade

deveriam ser capazes de reconhecer as mortes evitáveis e programar medidas para reduzi-las <sup>(17)</sup>.

O acompanhamento médico adequado durante a gestação pode ser visto como uma política compensatória da saúde, cabendo a ele o papel de minimizar o efeito das desigualdades socioeconômicas <sup>(53)</sup>.

Um controle pré-natal deve ter como objetivos o início precoce, a cobertura universal, a periodicidade dos contatos, a captação precoce das gestantes e a integração às demais ações preventivas e curativas, observando-se um número mínimo de consultas <sup>(75)</sup>.

Uma atenção pré-natal adequada pode reduzir a mortalidade mediante detecção e tratamento de doenças maternas, manejo da nutrição materna, vacinação contra o tétano e aconselhamento contra o fumo <sup>(70)</sup> e bebidas alcoólicas, que contribuiriam para reduzir o número de mortes por partos prematuros, baixo peso ao nascer, síndrome de sofrimentos respiratórios e problemas maternos <sup>(24, 76)</sup>.

O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais para uma gestação a termo, em gestantes sem fatores de risco detectado, com início precoce, ou seja, até o quarto mês de gestação. O intervalo entre as consultas não deve ultrapassar oito semanas <sup>(75)</sup>.

Em contraste com a similaridade dos objetivos do atendimento pré-natal, há ainda uma enorme variação na prática dessa atenção. Portanto, muitas questões quanto à frequência, à especificidade das intervenções envolvidas e ao seu conteúdo ainda são objeto de discussão, na tentativa de definição de padrões, tais como o do momento adequado de iniciar as consultas e sua periodicidade, e a introdução de conhecimentos médicos e tecnologias, com a adequada validação científica <sup>(77)</sup>.

Entre os indicadores empregados para o estudo da adequação do cuidado pré-natal, evidenciam-se dois grupos distintos: os de utilização ou quantitativos; e os de conteúdo ou de processo ou qualitativos. A maioria das investigações se concentra no uso dos indicadores quantitativos, através de informações sobre a idade gestacional de início do cuidado e o número de consultas de pré-natal, isoladas ou combinadas, controlados ou não para a duração da gestação <sup>(77)</sup>. Um pré-natal adequado requer ainda: serviços acessíveis (em termos de localização geográfica e horário de funcionamento), de baixo custo e de qualidade adequada <sup>(24)</sup>.

Vários índices têm sido propostos para avaliar a adequação do uso da assistência pré-natal. Dentre eles destacam-se os que utilizam medidas combinadas como o Índice de Kessner e o APNCUI (*Adequacy Prenatal Care Utilization Index*) ou Índice de Kotelchuck. É importante corrigir qualquer medida de adequação do pré-natal pela duração da gestação, para reduzir o viés de se superestimar ou identificar associação não existente, entre maiores percentuais de inadequação e prematuridade, uma vez que mães que tiveram experiência de desfecho reprodutivo adverso, em geral tiveram menor tempo para receber cuidado pré-natal <sup>(23, 75)</sup>.

O Índice de Kessner é um algoritmo baseado no trimestre em que o cuidado pré-natal se inicia e no número de consultas, ajustado para a idade gestacional, sendo definido por três categorias de utilização: pré-natal adequado, intermediário e inadequado <sup>(77)</sup>.

O *Adequacy Prenatal Care Utilization Index* baseia-se em dois fatores independentes: adequação do início do pré-natal e adequação do cuidado recebido. Este índice classifica o pré-natal como: muito adequado, adequado, intermediário e inadequado <sup>(23)</sup>.

No Brasil observa-se uma tentativa de aprimoramento destes índices, seja através da adição de novas categorias para classificar a inadequação, ou pela combinação de critérios aos já existentes, buscando maior aproximação com a nossa realidade. Coimbra et al. (2003) <sup>(75)</sup> construíram um índice baseado no calendário mínimo de consultas de pré-natal recomendado pelo Ministério da Saúde, considerando o número de visitas realizadas, o mês de início e a idade gestacional na primeira visita; e incluíram cinco categorias de adequação do pré-natal: adequado, intermediário, inadequado, ausente e uma categoria que abrangeu os casos ignorados. Leal et al. (2004) <sup>(78)</sup> propuseram uma adaptação do Índice de Kotelchuk. Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> utilizaram em seu estudo, para avaliação da adequação do pré-natal de usuárias de um serviço público de uma região delimitada do Rio de Janeiro, o critério de utilização (APNCU) e um critério de qualidade, baseado no APNCU acrescido de avaliação de conteúdo. Este critério valorizava se no pré-natal haviam sido realizadas intervenções efetivas dentro de um mínimo aceitável de consultas, portanto, considerou importante não só a captação precoce, mas o seguimento do pré-natal. O pré-natal foi considerado bom ou ruim.

Entre os indicadores disponíveis da utilização de pré-natal nas regiões brasileiras incluem-se a proporção de gestantes que não freqüentaram o pré-natal, que o iniciaram no primeiro trimestre da gravidez e o número médio de consultas. Um indicador *proxy* da qualidade do pré-natal é a proporção de mulheres que recebeu duas ou mais doses de vacina antitetânica durante a gestação <sup>(24)</sup>.

Gama et al. (2002) <sup>(53)</sup>, indicam que além do impacto positivo que a assistência pré-natal adequada exerce sobre o resultado materno e perinatal, pode eventualmente, anular possíveis desvantagens típicas da idade materna.

El-Mohandes et al. (2003) <sup>(79)</sup> estimaram a extensão na qual o pré-natal exercia efeito protetor contra prematuridade, baixo peso ao nascer e pequeno para a idade gestacional em filhos de mulheres expostas ao uso de drogas ilícitas durante a gestação. A redução no risco destes desfechos para este grupo foi consistentemente demonstrada com aumento no nível de realização do pré-natal.

No município de São Luís, Coimbra et al. (2003) <sup>(75)</sup> encontraram que 9,3% das puérperas não tiveram qualquer tipo de atendimento pré-natal. No Município do Rio de Janeiro Gomes et al. (2005) <sup>(68)</sup> encontraram que cerca de 14,0% das mulheres não tiveram acesso ao cuidado pré-natal.

Silveira & Santos (2004) <sup>(77)</sup> realizaram revisão bibliográfica das publicações epidemiológicas que investigaram a relação do cuidado pré-natal com o peso ao nascer. Esta revisão mostrou que a maioria dos estudos que avaliaram o efeito da adequação do cuidado pré-natal sobre o peso ao nascer encontrou um resultado positivo.

Estudo sobre a mortalidade neonatal no município do Rio de Janeiro em 2002, apontou o efeito relevante da atenção pré-natal. A associação entre baixo peso ao nascer e grau de escolaridade da mãe diminuiu quando se considerava o efeito protetor proporcionado por uma atenção pré-natal adequada <sup>(11)</sup>.

Gama et al. (2002) <sup>(53)</sup> em estudo realizado com puérperas no município do Rio de Janeiro, encontraram no grupo com pior cobertura do atendimento pré-natal (0-3 consultas), maior sensibilidade para as adolescentes com relação ao baixo peso ao nascer e a prematuridade, evidenciando um papel diferenciado do pré-natal nestas mulheres. Esse efeito desapareceu quando a frequência ao pré-natal aumentou.

No que se refere ao tipo de parto, vários fatores atuam como responsáveis pelo excesso de partos operatórios, podendo ser divididos em fatores relacionados à assistência médica e fatores sócio-culturais. O primeiro grupo passa por questões como uma formação fragilizada do médico para acompanhar com segurança, a evolução de um parto normal e para realizar um parto espontâneo em gestantes que já sofreram uma cesárea, além da comodidade de o médico programar o seu horário de trabalho. Já o segundo grupo passa por questões ligadas à gestante, como o medo da dor do parto espontâneo e da deformação do corpo, assim como a opção da realização concomitante da laqueadura tubária <sup>(80)</sup>.

Machado & Hill (2005) <sup>(81)</sup> não encontraram associação entre parto cesáreo e mortalidade neonatal, ao estudar fatores que influenciam este evento na cidade de São Paulo.

Um atendimento adequado ao parto pode reduzir o número de mortes por anóxia, hipóxia e outros problemas respiratórios, e também a incidência de infecções neonatais, incluindo o tétano. Com isso, poder-se-ia assegurar a sobrevivência de recém-nascidos prematuros e de baixo peso, que poderiam vir a morrer caso não houvesse um atendimento adequado <sup>(24)</sup>. Embora alguns achados apontem os benefícios da oportunidade de hospitalização para o parto, outros por outro lado, denunciam a incapacidade dos nossos serviços de saúde de incorporarem tecnologias simples e eficazes já desenvolvidas, capazes de determinar profundas mudanças na tendência da mortalidade infantil <sup>(40)</sup>.

É difícil quantificar o impacto sobre a mortalidade de melhorias nos padrões de atendimento pré-natal e ao parto, mas os altos níveis de mortalidade perinatal - na presença de taxas moderadas de baixo peso ao nascer - indicam a existência de sérias deficiências no atendimento ao parto <sup>(24, 40)</sup>.

Costa et al. (2001) <sup>(41)</sup>, em estudo realizado na cidade de Salvador, observaram que entre as causas de mortes perinatais, encontravam-se algumas que poderiam ter sido evitadas, caso houvesse adequada cobertura e qualidade da assistência ao pré-natal, ao parto e ao recém-nascido. Ainda neste mesmo estudo, verificou-se que a distribuição espacial de leitos obstétricos favorecia as áreas de melhores condições de vida.

D'Orsi & Carvalho (1998) <sup>(82)</sup> analisaram o perfil de nascimentos por bairros do município do Rio de Janeiro, utilizando dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos de 1994, evidenciaram excesso de cesáreas, principalmente nos bairros da zona sul da cidade indicando, segundo os autores, uma distorção da prática obstétrica.

Victora et al. (2000) <sup>(42)</sup>, analisando as taxas de mortalidade infantil nas coortes de nascimentos de 1982 e 1993 estratificados por categorias de renda e peso ao nascer, observaram que a redução da mortalidade entre os recém-nascidos de baixo peso ao nascer foi mais expressiva no grupo de maior renda. A explicação para esta ocorrência é a de que a introdução de novas tecnologias de cuidado neonatal intensivo e a terapia com surfactante foram rapidamente adotadas na atenção às famílias mais ricas, mas não estavam acessíveis com um nível de cobertura suficiente para famílias mais pobres.

Leal & Szwarcwald (1996) <sup>(40)</sup> analisando o comportamento da mortalidade infantil no Estado do Rio de Janeiro de 1979 a 1993, observaram que quanto mais se aproxima do momento do nascimento menor é a sua redução, observando-se, inclusive, tendências de aumento para o grupo de óbitos ocorridos até uma hora após o parto. Os autores apontam que tal fato retrata a piora na qualidade da atenção ao parto.

Campos & Carvalho (2000) <sup>(80)</sup> em estudo realizado sobre a assistência ao parto no município do Rio de Janeiro, observaram que em geral, os fluxos das gestantes em busca de um local para dar à luz apontavam no sentido das regiões mais ricas da cidade, ligando as

parturientes que residem em áreas de baixa renda (Zona Oeste) a áreas onde se encontram melhores e maiores ofertas de serviços de saúde.

A associação persistente entre fatores socioeconômicos e os resultados adversos da gravidez reflete, pelo menos em parte, a ineficácia do sistema de saúde em minorar as desigualdades <sup>(13)</sup>.

Marsh et al. (2002) <sup>(83)</sup>, estabeleceram uma seqüência de cuidados destinados à mãe e ao recém-nascido nos momentos do pré-natal, trabalho de parto e nascimento, cuidado imediato ao recém-nascido e cuidado dispensado à dupla mãe-bebê no pós-parto. Estes autores previram ainda algumas intercorrências que deveriam ser reconhecidas como sinais de risco para a mãe e para o bebê, bem como as medidas a serem adotadas nestes casos. A seqüência de cuidados proposta se bem implementada, poderia contribuir para desfechos favoráveis do recém-nascido e faz referência: (1) ao uso rotineiro de serviços maternos e infantis de boa qualidade; (2) resposta do serviço aos sinais de perigo materno; (3) resposta do serviço à ausência de respiração do recém-nascido; (4) cuidado do bebê de baixo peso ao nascer e (5) resposta aos sinais de perigo do recém-nascido, principalmente os de infecção.

A ênfase a ser dada ao papel dos serviços de saúde na redução da mortalidade infantil não implica o desconhecimento das determinações sociais e econômicas sobre este indicador, ao contrário, é possível atenuá-las através da melhoria da qualidade e da democratização da atenção à saúde, responsabilidades sociais específicas e inalienáveis dos serviços de saúde <sup>(40)</sup>.

## 1.5. Características do Recém-nascido e Assistência Neonatal

Nascer menino ou menina independe de qualquer fator. O sexo da criança não sofre influência de condições socioeconômicas, ambientais ou reprodutivas maternas. Entretanto, no início da vida, muitos efeitos podem ser atribuídos a diferenças biológicas, resultantes do sexo, que podem exercer influência através do peso ao nascer, morbidades específicas ou outros mecanismos <sup>(25)</sup>.

Não é consensual a associação entre sexo e desfechos adversos da gravidez. Alguns estudos encontraram associação do sexo masculino para: óbito neonatal <sup>(12, 66)</sup>, óbito neonatal precoce <sup>(16)</sup> óbito neonatal em recém-nascido de baixo peso <sup>(18)</sup>, óbito pós-neonatal <sup>(12)</sup>. Outros não encontraram associação entre sexo e óbito neonatal <sup>(4, 17)</sup>.

Considera-se como de baixo peso ao nascer todos os recém-nascidos com peso inferior a 2500g ao nascer. Esta característica é determinada por dois processos distintos: a duração da gestação e a velocidade de crescimento fetal. Um recém-nato pode apresentar baixo peso ao nascer por haver nascido antes da data prevista (parto prematuro) ou por haver nascido pequeno para a sua idade gestacional como consequência do crescimento intra-uterino restrito (CIUR) <sup>(84)</sup>.

No Brasil, cerca de metade dos recém-nascidos de baixo peso ao nascer é prematura, e metade apresentou crescimento intra-uterino restrito (Barros, Huttly & Victora, 1992 citado por Victora in Rouquayrol, 2003) <sup>(24)</sup>.

O baixo peso ao nascer e a prematuridade trazem consigo a imaturidade fisiológica e a fragilidade do recém nascido que aumentam sua susceptibilidade às infecções e à ocorrência de doenças, estas por sua vez aumentam o risco de morrer antes de se completar 28 dias <sup>(16)</sup>.

Victora (2003) <sup>(24)</sup> cita resultados de revisão realizada por Kramer & Victora (no prelo) que mostrou que as principais causas de partos prematuros incluem infecções genitais, partos múltiplos, hipertensão materna, baixo índice de massa corporal pré-gestacional, disfunções uterinas e trabalho materno pesado. Por outro lado, as principais causas de CIUR são: baixo consumo de calorias durante a gestação, fatores étnicos, baixo índice de massa corporal pré-gestacional, baixa estatura materna e tabagismo.

Dos óbitos por afecções originadas no período perinatal observados na cidade de Salvador em 1997, 4,8% deveram-se aos transtornos relacionados à gestação de curta duração e ao baixo peso ao nascer de tipo não especificado <sup>(41)</sup>. Mariotoni & Filho (2000) <sup>(10)</sup> citam estudos que apontam o peso ao nascer como forte preditor de morbi-mortalidade infantil. Outros estudos <sup>(27, 34)</sup> apontam o baixo peso ao nascer como o maior determinante da mortalidade infantil, sendo responsável por dois terços de todas as mortes neonatais <sup>(34)</sup>.

Almeida et al. (2002) <sup>(18)</sup> observaram que diferentes categorias de peso ao nascer exibiam perfis distintos de fatores de risco. Recém-nascidos abaixo de 1500g tiveram menor mortalidade quando nasceram em hospital universitário e por cesárea. Nos bebês de 1500g a 2499g a mortalidade foi associada a prematuridade, sexo masculino e mãe grande múltípara. No grupo com peso acima de 2500g os fatores de risco para mortalidade foram: prematuridade, mãe adolescente, morar em área com qualidade de vida precária e nascer por cesárea e em hospital vinculado ao SUS.

Segundo Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup>, o escore de APGAR constitui-se em um indicador de vitalidade, que quando baixo se relaciona à maior letalidade no período neonatal.

Machado & Hill (2005) <sup>(81)</sup> estudando a influência de fatores maternos, neonatais e da comunidade sobre o óbito neonatal na cidade de São Paulo, encontraram associação entre baixo peso ao nascer, prematuridade e baixo escore de APGAR e o desfecho.

Estudos <sup>(9, 67)</sup> apontam a importância da adoção de medidas para o suporte adequado às crianças que nascem prematuras, com peso inadequado e com baixos escores de APGAR, características passíveis de intervenções assistenciais, através da disponibilidade de recursos tecnológicos e humanos adequados para o atendimento em tais circunstâncias.

Gomes et al. (2005) <sup>(68)</sup> analisaram o perfil de atendimento de unidades de terapia intensiva pertencente à rede da Secretaria Municipal de Saúde do Município do Rio de Janeiro, encontraram durante o período de coleta de dados uma taxa média de ocupação destas unidades entre 100-125%, confirmando um padrão de superlotação, que certamente prejudica a adequação da assistência prestada, contribuindo para maior risco de morbimortalidade neonatal.

## **1.6. Modelos Conceituais e Análises Hierarquizadas: estratégias de modelagem**

Modelos teórico-conceituais representam a conexão entre os campos teórico e empírico da pesquisa epidemiológica e sua construção, exige do pesquisador a organização de suas idéias e do conhecimento existente em relação ao processo de determinação da doença/agravo tornando coerentes as indagações de pesquisa e interpretação dos dados <sup>(85)</sup>.

Pesquisas epidemiológicas sobre os agravos e seus determinantes em diversas áreas acumularam conhecimento em relação à identificação de fatores de risco, assim como suas inter-relações, fornecendo subsídios para a formulação e verificação de questões mais complexas a serem abordadas por modelos conceituais. Esse processo é fundamental para aplicação de técnicas de análise de dados, em especial, a modelagem multivariada. Esses

modelos visam, em geral, integrar fatores sociais, biológicos e de comportamento e elucidar as relações que se estabelecem entre eles na determinação do efeito de saúde/doença investigados <sup>(19, 23, 72)</sup>.

Há atualmente uma renovação do interesse pelas explicações sociais do processo saúde-doença. Esse interesse tem trazido à tona várias teorias sociais embasadas em diferentes modelos conceituais explicativos sobre os processos sociais que geram as doenças. A epidemiologia social se distingue das outras abordagens epidemiológicas por investigar explicitamente os determinantes sociais do processo saúde-doença. Um dos aspectos importantes dessa teoria diz respeito a esclarecer processos de mediação das desigualdades sociais e sua manifestação na saúde <sup>(86)</sup>.

Este é um estudo de revisão sobre fatores associados à ocorrência do óbito neonatal e suas inter-relações, sob a perspectiva de análises hierarquizadas, análises que estruturam as inter-relações entre os fatores de forma hierárquica. Esse tipo de análise baseia-se em modelos conceituais de explicação das associações, o que pode contribuir para elucidar mecanismos até então pouco explorados, como a intermediação de efeitos entre esses fatores (por exemplo, entre fatores socioeconômicos e de assistência materno-infantil, comportamentais e biológicos). Sendo assim, um dos propósitos desta revisão é a sistematização de seus resultados em um modelo teórico, que poderá ser utilizado em pesquisas futuras com análises hierarquizadas sobre mortalidade neonatal.

A despeito do grau de complexidade e subjetividade inerente à sua formulação, modelos conceituais quase sempre incorporam os seguintes aspectos: são mais freqüentemente utilizados em modelagem causal; necessitam de especificações de forma clara do conjunto de hipóteses a priori, refletindo as relações entre as variáveis a serem investigadas; incluem variáveis conceitualmente diferentes no modelo em seu nível

hierárquico adequado; representam uma estrutura hierárquica mais dinâmica do processo a ser investigado, e, por fim, representam um guia para interpretação dos resultados de forma empírica <sup>(21, 56, 57, 85)</sup>.

A mortalidade neonatal resulta de uma estreita e complexa relação entre variáveis de várias dimensões, o que exige a proposição de modelos teóricos explicativos para a análise de seus determinantes e inter-relações <sup>(17)</sup>. Por exemplo, muitas variáveis são prováveis intermediadoras do efeito de indicadores socioeconômicos sobre a mortalidade neonatal, porém, pouco se conhece sobre os mecanismos destas relações, aceita como sendo indireta. Nesse sentido, embora estudos mostrando os efeitos positivos do cuidado pré-natal nos resultados da gravidez sejam amplamente conhecidos, os mecanismos através dos quais essa relação se dá são pouco caracterizados. Adicionalmente, faz-se necessário elucidar as possíveis inter-relações que se dão entre apoio social e as demais variáveis envolvidas na rede de causalidade que conduzem aos desfechos infantis adversos, identificando a sua participação e o momento em que se faz fundamental na produção destes eventos.

No campo da mortalidade infantil, Mosley e Chen (1984) <sup>(19)</sup> são os precursores desse tipo de modelo que representa um esquema teórico e analítico coerente segundo o qual os fatores antecedentes influenciam os conseqüentes através de uma estrutura hierárquica. Esses fatores são divididos em dois grandes grupos de determinantes: distais e proximais. Segundo eles, os determinantes distais posicionam-se mais distantes da variável desfecho de interesse e agem indiretamente enquanto os determinantes proximais são definidos como aqueles que agem de maneira direta ou imediata no desfecho. Determinantes intermediários são incorporados ao modelo com o propósito de ampliar o entendimento dos determinantes proximais e sua relação com o desfecho. No modelo de Mosley e Chen (1984) <sup>(19)</sup>, os determinantes socioeconômicos operam na mortalidade

infantil através de determinantes intermediários e proximais que compreendem fatores maternos e ambientais. Outros fatores têm sido integrados a essa estrutura ao longo do tempo <sup>(87, 88)</sup>.

Abordagens mais complexas envolvendo variáveis não observadas diretamente (variáveis latentes ou constructos) e relações que se estabelecem entre essas variáveis, têm sido incorporadas à formulação de modelos conceituais na área de saúde. Kramer et al. (2001) <sup>(72)</sup> propuseram um modelo buscando elucidar mecanismos causais de intermediação das relações entre desigualdades sócio-econômicas e nascimentos pré-termo, grande causa de mortalidade infantil. Mecanismos até então pouco explorados envolvem relações entre estressores psicológicos agudos e crônicos e a produção do hormônio CRH, além do papel de fatores genéticos e de suporte social na determinação de nascimento pré-termo. Embora o modelo não tenha sido ajustado, os autores referem alguns métodos de análise que poderiam ser utilizados no ajuste do mesmo como regressão seqüencial e equações estruturais. Sheehan (1998) <sup>(89)</sup> propõe e ajusta um modelo conceitual para investigar relações de intermediação de efeito entre os constructos: fatores psicossociais, comportamento adicto e baixo peso ao nascer.

Esta forma de posicionar as variáveis hierarquicamente, seja a partir da ordenação temporal ou lógica entre os eventos que conduzem ao desfecho, seja pela distinção conceitual em relação a uma variável de exposição como mediadoras ou de confusão, fornece um guia para análise e interpretação dos resultados à luz do conhecimento existente. Além disso, representa uma estratégia mais convincente para lidar com um grande número de variáveis conceitualmente relacionadas, presentes em estudos epidemiológicos <sup>(21,57)</sup>.

A abordagem tradicional por modelos de regressão múltipla, com apenas um nível hierárquico para investigar relações simultâneas e efeitos independentes entre vários fatores e um desfecho, mostra-se inapropriada em situações onde uma dessas variáveis é mediadora ou interveniente. Se essa variável é incluída simultaneamente com as demais, pode mascarar ou subestimar o efeito entre os diferentes fatores e a variável resposta. Por outro lado, sendo excluída, impede que hipóteses de intermediação de efeitos entre as variáveis do modelo possam ser testadas <sup>(21, 56)</sup>.

No campo da modelagem multivariada, a incorporação de níveis hierárquicos diferenciados de determinação em relação ao desfecho e preditores correlacionados em diferentes graus, tem sido respondida mais frequentemente recorrendo-se aos chamados modelos de análises hierarquizados <sup>(25, 90, 91)</sup>. Esses se fundamentam em modelos conceituais de explicação das associações e, vêm sendo utilizados com o propósito de orientar a ordenação na entrada de grupos de variáveis conceitualmente diferentes no modelo.

Nessa estratégia de análise, a introdução das variáveis se dá em etapas e apenas variáveis de um mesmo nível são introduzidas simultaneamente. Nessa modelagem, a mesma variável pode atuar como fator de confusão para variáveis proximais e fator de intermediação para variáveis distais.

Grande parte dos estudos realizados no Brasil com análises hierarquizadas utilizam essa estratégia, mais frequentemente com o propósito de lidar com confundimento, em situações onde estão envolvidas um grande número de variáveis hierarquicamente relacionadas. Nessa abordagem, o modelo final é composto a partir das estimativas dos parâmetros obtidas na primeira vez em que as variáveis de um mesmo nível são incluídas, sendo, portanto, necessário estimar tantas regressões quantos são os níveis considerados no

modelo conceitual. Essas estimativas são interpretadas como ajustadas para variáveis do mesmo nível e dos níveis anteriores e assim, a interpretação dos resultados vincula-se ao modelo teórico que estabelece a hierarquização e composição dos níveis <sup>(21)</sup>. No entanto, hipóteses de intermediação de efeitos podem ser verificadas através de estratégia de análise hierarquizada <sup>(23, 92)</sup>. O procedimento de análise inicia de forma semelhante ao anterior, com a inclusão de variáveis do nível distal, em seguida são adicionadas as variáveis dos níveis seguintes numa série de modelos aninhados ou não. Porém, diferentemente do processo para avaliar confundimento descrito anteriormente, as estimativas dos coeficientes das regressões obtidas em cada passo devem ser apresentadas e não apenas aquelas obtidas da primeira vez que as variáveis foram incluídas no modelo <sup>(23, 92)</sup>.

A análise para avaliação de mediação de efeito recorrendo-se aos modelos de regressão baseia-se na comparação das estimativas de medidas de efeito, e observação de ocorrência de mudanças relevantes entre essas estimativas em regressões antes e após a inclusão das variáveis supostas de exercerem efeitos de intermediação. Abbad & Vaz Torres (2002) <sup>(93)</sup> exemplificam a identificação de uma variável mediadora através de análise de regressão múltipla envolvendo três variáveis hipotéticas: X, variável de exposição; Y, desfecho; e Z, variável mediadora do efeito de X em Y. Assim a variável de exposição X poderia ter um efeito direto no desfecho e/ou efeito indireto, via seu efeito em Z. Uma variável mediadora ou interveniente é conceitualmente definida por muitos autores <sup>(20, 21, 25, 94)</sup> como sendo um *link* ou um passo intermediário na cadeia causal de um postulado fator de risco com o desfecho. Uma variável mediadora é parcialmente determinada por um fator que se encontra em níveis hierárquicos anteriores ao seu <sup>(21)</sup>. Na análise, uma variável interveniente não deve ser controlada como se fosse uma variável confundidora <sup>(20)</sup>. Se a variável mediadora capta totalmente o efeito de X em Y, o efeito

direto deixa de existir na presença da variável mediadora Z. Quando a mediação não é total, tem-se ainda um efeito de X em Y, via a variável Z, é o chamado efeito indireto. Nesse caso simples com apenas três variáveis, a identificação de variáveis mediadoras pode ser feita, por exemplo, com base na observação dos padrões assumidos pelas estimativas dos parâmetros  $\beta$  das variáveis envolvidas. No caso de uma variável mediadora pura, tem-se um  $\beta$  coeficiente significativo de X para Y, antes da entrada de Z na equação. Contudo, uma vez que Z é adicionado à equação, o coeficiente de Z em Y torna-se significativo, enquanto a significância do coeficiente de X em Y desaparece.

O procedimento descrito acima é semelhante ao utilizado para controle de confundimento com modelos de regressão, no caso em que a variável Z possa ser conceitualmente definida como potencial *confounder*, ao invés de mediadora, na relação entre a variável de exposição X, e o desfecho, Y. Nesse caso específico, uma redução na magnitude do coeficiente da regressão de X em Y, após a inclusão da variável Z no modelo (comparação entre as medidas de efeito bruto e ajustado da variável de exposição X no desfecho Y), indicaria que essa variável é fator de confusão e, portanto a estimativa da medida de efeito da exposição no desfecho deve ser controlada ou corrigida para essa variável. Quando essa redução é de tal magnitude que conduz a não significância da medida de efeito ajustada da variável X no desfecho, diz-se que a exposição não apresenta efeito significativo no desfecho, após ajuste para potenciais fatores de confusão ou que essa associação é explicada pelos fatores de confusão.

Pelo exposto acima, observa-se que a conceitualização de uma covariável como sendo potencial mediadora ou *confounder* em relação à associação que se quer investigar é um ponto fundamental no modelo de análise e, sobretudo na interpretação dos resultados. Essa decisão deve ser tomada considerando-se o conhecimento existente sobre o problema

e informações sobre a temporalidade entre os determinantes. Uma variável mediadora faz parte da cadeia causal entre a variável de exposição e o desfecho, portanto posiciona-se entre a exposição e o desfecho. Por outro lado, uma variável confundidora é causalmente associada ao desfecho (determinando em certo grau a probabilidade de sua ocorrência) e pode ou não se associar causalmente com a exposição, mas não é intermediária no caminho causal entre a exposição e o desfecho (a exposição não determina a presença ou o nível da variável confundidora; Szklo, 2000) <sup>(94)</sup>.

Uma aplicação mais recente da abordagem apresentada acima para avaliar mediação de efeito pode ser encontrada em Lahelma et al.(2005) <sup>(95)</sup>. Esses autores afirmam que o processo através do qual as desigualdades socioeconômicas se expressam na saúde é complexo e diferente para homens e mulheres. Defendem a necessidade de se considerar a ordenação temporal entre os próprios determinantes socioeconômicos (educação, classe ocupacional e renda) na elaboração de um modelo conceitual para que se possa avançar no conhecimento desse processo. Afirmam ainda que estudos sobre desigualdades na saúde deveriam utilizar métodos que contribuíssem para explicitar os mecanismos através dos quais as relações entre esses indicadores se expressam, ao invés da abordagem convencional por modelos de regressão múltipla com o propósito de identificar um único determinante como sendo o mais importante. Partindo de um modelo conceitual que estabelece uma ordenação hierárquica entre as variáveis socioeconômicas (educação no nível mais distal, seguido da variável de classe social no nível intermediário e por fim renda) tendo como desfecho nível de saúde auto-referida, mostram que uma parcela do efeito de cada indicador no desfecho pode ser, ou explicada (por variáveis antecedentes) ou intermediada (por variáveis do nível intermediário e proximal), existindo assim uma relação de interdependência entre esses indicadores na determinação do desfecho. Outro resultado

importante é o de que o sexo atua como uma variável moderadora dessas relações uma vez que as desigualdades se expressam de forma diferente em homens e mulheres.

Singh-Manoux et al. (2002) <sup>(96)</sup> apontam a existência de um gradiente social entre as várias medidas de posição socioeconômica e que esse gradiente é sensível em relação a natureza distal e proximal das diferentes medidas de posição socioeconômica. Dentro da perspectiva da teoria do curso de vida, a variável de educação ocuparia uma posição mais distal uma vez que é vista como estruturante da renda e ocupação. A qualificação profissional é adquirida antes de estar empregado ou ter uma renda. Segundo os autores ignorar a ordenação temporal entre os indicadores de posição social poderia levar a diferentes/inconsistentes resultados.

Outras denominações para essa estratégia são regressão seqüencial <sup>(72)</sup> e regressão hierárquica <sup>(58, 93)</sup>.

### **Equações Estruturais**

Embora do ponto de vista conceitual, análises hierarquizadas por modelos de regressão representem um avanço em relação à modelagem de regressão convencional, com apenas um nível hierárquico, por permitir a inclusão de variáveis em diferentes níveis hierárquicos e, conseqüentemente, considerações relativas à ordenação temporal ou lógica entre os fatores e hipóteses de intermediação de efeito, elas apresentam limitações metodológicas quanto à estimação e representação das inter-relações entre os diversos níveis hierárquicos, destacando-se a não obtenção de índices globais de ajuste e de estimativas do efeito indireto, além do problema de múltiplos testes, devido ao grande número de regressões estimadas para obtenção do modelo final <sup>(56, 57)</sup>.

Novas abordagens de análise multivariada amplamente conhecidas nas áreas de ciências sociais e psicologia, mas ainda pouco utilizadas na epidemiologia, são os modelos de equações estruturais (*Structural Equations Models* - SEM) <sup>(97, 98)</sup>. Esses modelos acomodam as limitações citadas anteriormente permitindo lidar simultaneamente e de forma mais eficiente, com um grande número de variáveis e suas inter-relações, ampliando assim, a compreensão do processo saúde-doença. O tratamento estatístico inadequado desses aspectos poderia explicar parcialmente resultados contraditórios encontrados na literatura <sup>(20, 57, 99)</sup>.

O SEM tem por base duas técnicas estatísticas: a análise de caminhos e a análise fatorial confirmatória (AFC). O modelo completo de equações estruturais, também conhecido como modelo híbrido, combina características dessas duas técnicas de análise <sup>(97)</sup>. A análise de caminho (*path analysis*) permite estimar efeitos indiretos de covariáveis sobre o desfecho, estando limitada, entretanto, às variáveis observadas, sem incorporar efeitos relacionados a erros de mensuração na variável independente, denominada variável exógena. O modelo completo de equações estruturais permite a inclusão de variáveis latentes, não observadas diretamente, que representam conceitos teóricos (ou constructos), tais como apoio social, fatores psicossociais, função cognitiva e qualidade de vida operando, quase sempre, como variáveis mediadoras de efeito, no nível proximal, entre as condições socioeconômicas, no nível distal, e o desfecho na saúde <sup>(43, 89, 100)</sup>.

SEM procura responder a dois problemas fundamentais em análises com variáveis latentes: a mensuração de variáveis que não são observáveis diretamente (variáveis latentes ou construtos) e a estimação de relações entre essas variáveis. O primeiro problema é respondido através do modelo de mensuração e o segundo através do modelo estrutural. A utilização de construtos, comum em psicologia e ciências sociais, traz ganhos importantes

ao ser incorporada na epidemiologia, freqüentemente limitada, por problemas de colinearidade, à escolha de apenas um indicador para representar um conceito subjacente (98, 99, 101).

No Brasil, não foram encontrados estudos na área de epidemiologia utilizando o modelo completo de equações estruturais, método de análise mais apropriado para lidar simultaneamente com os aspectos citados acima. Análise de caminho foi aplicada com o objetivo de explicar as inter-relações entre determinantes de saúde e mortalidade pós-neonatal e neonatal <sup>(56)</sup>.

O pouco uso dos SEM na área de saúde em geral deve-se, ao menos em parte, ao elevado grau de complexidade da técnica, que demanda capacitação específica para sua aplicação. Os mais recentes avanços metodológicos dos modelos de equações estruturais, entretanto, permitem a inclusão de observações em diferentes níveis da análise, análise de dados longitudinais e séries temporais, estimação de efeitos de interação e de relações não lineares <sup>(102)</sup>.

## 2. Justificativas

O componente Neonatal da Mortalidade Infantil constitui-se problema de Saúde Pública, uma vez que quantidade relevante dos óbitos que ocorrem neste período associa-se à causas evitáveis (relativas ao acesso e à utilização dos serviços de saúde, bem como à qualidade desta assistência). Alguns desses óbitos poderiam ser evitados através do adequado controle da gravidez e atenção ao parto e, conseqüentemente diagnóstico e tratamento precoce. Adicionalmente, resultados de alguns estudos apontam a ocorrência de óbitos evitáveis em recém-nascidos com boas condições de vitalidade, como os nascidos a termo e com peso adequado. O óbito neonatal é especialmente preocupante nos locais onde a Taxa de Mortalidade Infantil apresenta valores baixos.

Pesquisas epidemiológicas sobre os agravos e seus determinantes em diversas áreas acumularam conhecimento em relação à identificação de fatores de risco, assim como suas inter-relações, fornecendo subsídios para a formulação e verificação de questões mais complexas a serem abordadas por modelos conceituais, como um passo fundamental da análise multivariada.

A mortalidade neonatal resulta de uma estreita e complexa relação entre variáveis sociais, econômicas, de assistência à saúde materna e infantil, comportamentais e biológicas dentre outras, o que exige a proposição de modelos teóricos explicativos para a análise de seus determinantes e inter-relações. Alguns fatores podem agir direta ou indiretamente sobre o óbito neonatal, encontrando-se em diferentes níveis de hierarquia: distais, intermediários ou proximais. A utilização da modelagem hierárquica conceitual pode ajudar na explicação das relações entre os fatores a serem estudados. Ela permite, por exemplo, que maior destaque seja dado ao papel de variáveis distais, como em geral, é o

caso das sócio-econômicas. O papel dessas variáveis costuma ser “diluído” quando se analisadas como pertencentes a um só nível de determinação.

Além disso, a análise hierarquizada permite identificar fatores que poderiam ser tratados como fatores de confundimento, mas na verdade podem ser passos intermediários na cadeia causal entre exposição e desfecho, o que pode contribuir para elucidar mecanismos até então pouco explorados de intermediação de efeitos entre os fatores associados à ocorrência de óbito neonatal. A inclusão de variáveis em diferentes níveis, de acordo com o modelo conceitual proposto, permite descrever uma relação hierárquica entre os fatores de risco, avaliando se os efeitos produzidos por eles sobre o desfecho são diretos ou mediados por outros fatores.

Da mesma forma que os modelos não hierarquizados, essa abordagem permite ainda avaliar o efeito de um fator de risco sobre o desfecho após controlá-lo por fatores confundidores, sendo que nesse caso, os fatores estão situados em diferentes níveis de hierarquia.

O presente estudo poderá contribuir para a compreensão da forma segundo a qual os vários fatores relacionados à mortalidade neonatal, apontados pela literatura, desencadeiam o evento, além de trazer à discussão o papel de fatores ainda não muito explorados por estudos realizados no Brasil.

O Modelo Hierarquizado proposto poderá ser aplicado à investigação de fatores de risco para o óbito infantil neonatal no Estado do Rio de Janeiro e também em outros estados ou localidades que apresentem características semelhantes no que se refere ao nível socioeconômico, à infraestrutura dos serviços de saúde materno-infantil e às taxas de mortalidade neonatal.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Geral**

Realizar uma revisão bibliográfica de artigos sobre fatores associados à ocorrência do óbito neonatal e suas inter-relações sob a perspectiva de análises hierarquizadas, com vistas à elaboração de um modelo teórico explicativo.

#### **3.2. Objetivos Específicos:**

- Realizar a revisão bibliográfica sobre modelos de determinação hierárquica do óbito neonatal.
- Identificar quantos e quais são os níveis de determinação em relação ao óbito neonatal, mais freqüentemente utilizados em modelagem hierarquizada.
- Descrever e hierarquizar os níveis quanto aos fatores que os compõem, de acordo com a revisão de literatura.
- Apontar os principais mecanismos de mediação de efeitos identificados na revisão de literatura.
- Descrever a forma como os fatores de risco apontados pela literatura são mensurados.
- Propor um modelo hierarquizado, especificando como os fatores se inter-relacionam na explicação do óbito infantil neonatal no Estado do Rio de Janeiro.
- Identificar estratégias de análise envolvendo modelos hierarquizados.

## **4. Métodos**

A proposta desse trabalho é uma Revisão de Literatura de artigos sobre mortalidade infantil neonatal com abordagem por modelos hierarquizados, disponíveis nas bases de dados Lilacs e Medline em período recente compreendendo janeiro de 1995 a junho de 2005.

A busca de artigos nas bases foi realizada utilizando-se como descritor de assunto ou simplesmente palavras, as palavras-chave: mortalidade neonatal (no primeiro campo da busca) combinada a um dos seguintes descritores por vez: fatores de risco, fatores sócio-econômicos, análise do risco, determinantes do risco, gravidez de alto risco, indicadores sociais, indicadores de saúde, serviços de saúde, mortalidade hospitalar, determinantes, determinantes de doença, assistência, assistência perinatal, assistência tradicional ao nascimento, parto, cuidado perinatal, cuidado pós-neonatal, cuidado pré-natal, baixo peso ao nascer, idade materna, raça, etnia, apoio social, violência, violência doméstica, violência na família. Outros descritores utilizados combinados com mortalidade neonatal foram: modelos de predição, estatísticos, lineares, teóricos, e de risco.

### **4.1. Critérios de inclusão**

A inclusão dos artigos fundamentou-se nos critérios: a) características gerais dos artigos quanto ao período, o idioma e classificação do periódico de publicação; b) a abordagem metodológica empregada na análise dos fatores de risco ou determinantes dos óbitos infantis ou de seus componentes e c) artigos que exploravam questões ainda pouco estudadas enquanto fator de risco para o óbito neonatal em nosso meio.

Em relação ao primeiro critério, foram considerados os artigos publicados no período de janeiro de 1995 a junho de 2005, em português, espanhol ou inglês; artigos

publicados em revistas indexadas segundo o critério CAPES em: Internacional A, B ou C e revistas Nacionais A ou B da área específica de Epidemiologia. A busca bibliográfica foi limitada a este período uma vez que a produção científica sobre questões como raça, apoio social e violência anterior ou concomitante à gravidez é mais recente, tornando-se mais expressiva a partir da década de 90.

De acordo com o segundo critério, foram incluídos artigos que mencionavam abordagem hierarquizada na estruturação das relações entre os níveis, seja apenas com o propósito de orientar a entrada das variáveis no modelo, seja mantida na interpretação dos resultados segundo proposta de Victora et al. (1997)<sup>(21)</sup>. Também foram incluídos estudos que analisavam mediação de efeitos, uma vez que esta envolve relações hierarquicamente definidas entre variáveis ou grupos de variáveis.

De acordo com o terceiro critério, foram considerados artigos que tratavam de questões ainda pouco estudadas enquanto fator de risco para o óbito infantil ou seus componentes e, cujas inter-relações com fatores de risco tradicionais para estes eventos são ainda pouco representadas em modelos de análise nos estudos realizados no Brasil, tais como: raça, apoio social e situações de violência, devido à sua importância na elaboração do modelo teórico a ser proposto.

#### **4.2. Critérios de Exclusão**

Optou-se por excluir os artigos que, mesmo atendendo aos critérios de inclusão, não tivessem seus resumos disponíveis nas bases bibliográficas, ou os que seus resumos fossem referentes à: apresentações em Congressos ou Conferências, Dissertações de Mestrado e/ou Teses de Doutorado (a exceção para esta regra foi a inclusão da Tese de Fonseca-2005<sup>(16)</sup>, da qual tomou-se conhecimento da metodologia de análise empregada e foi então

considerada, ainda que o capítulo da tese referente a este estudo, ainda não tenha sido publicado). Também foram excluídos os artigos onde se abordava questões altamente específicas da morbimortalidade neonatal, ou cujo enfoque principal era custos de internações/procedimentos ou comparações entre unidades de outros países, e ainda os que abordavam o desfecho em localidades com realidades muito diferentes do nosso País.

Do total de artigos disponíveis nas bases Lilacs e Medline no período compreendido, foram identificados 36 e 146, respectivamente, que atendiam ao primeiro critério. Esses artigos foram revistos de acordo com os critérios dois e três resultando em 10 artigos que atendiam ao critério dois e 15 que atendiam ao critério três. Os que atendiam ao critério dois foram incluídos na descrição dos resultados e os que atenderam ao terceiro critério foram considerados na elaboração e discussão do modelo proposto.

## **5. Resultados e Discussão**

A busca nas bases de dados de artigos segundo os critérios descritos na metodologia, resultou em 10 artigos que abordam o tema Mortalidade Infantil ou seus componentes utilizando a modelagem hierarquizada na análise. Dois destes estudos foram realizados nos Estados Unidos, sendo os demais estudos nacionais. Em relação ao desenho de estudo, 3 eram estudos Ecológicos, 4 de Coorte e 3 Casos-controle. Apenas três destes estudos trabalharam com dados primários. O componente neonatal foi o único desfecho de interesse para três artigos, sendo que em quatro artigos estava entre os objetos de interesse. Nos três artigos restantes, o objeto de interesse foi a mortalidade infantil ou o seu componente pós-neonatal (Tabela 1).

Considerando-se que a análise bivariada foi utilizada nos artigos revisados como uma pré-seleção de variáveis para fase multivariada, optou-se por apresentar nesta seção resultados dos artigos revisados referentes apenas à fase multivariada, destacando: objetivo do estudo, composição e hierarquização dos níveis, metodologia de estimação dos modelos, o modelo final e principais resultados. Alguns desses aspectos encontram-se nas tabelas 1, 2 e 3. A forma de mensuração das variáveis encontra-se nas tabelas 4, 5 e 6. Por fim, apresenta-se a discussão dos artigos revisados frente aos aspectos destacados anteriormente.

Nos artigos em que o óbito neonatal era um dos desfechos de interesse, optou-se por relatar os resultados apenas para este componente da mortalidade infantil.

## **5.1. Artigos Revisados: Abordagem Hierarquizada**

### **5.1.1. Estudos Ecológicos**

#### **5.1.1.1. Artigo 1**

No Ceará, Souza et al (1999) <sup>(103)</sup> verificaram a contribuição relativa de potenciais preditores da mortalidade infantil para as diferenças nas Taxas de Mortalidade Infantil entre municípios do estado (Tabela 1). As variáveis consideradas para este estudo foram classificadas em dois grupos: não-proximais (variáveis socioeconômicas e variáveis de serviços de saúde) e proximais (variáveis relacionadas ao estado de desenvolvimento e nutrição das crianças) (Tabela 2).

A definição dos grupos e a escolha das variáveis a compor cada grupo de interesse na estruturação e análise estatística do modelo, não foram justificadas pelos autores. Possivelmente, a escolha tenha sido orientada pela disponibilidade de informações nas fontes de dados e para o período e municípios considerados. A composição dos grupos pode ter sido guiada pela literatura consultada.

As análises foram conduzidas ajustando-se modelos de regressão linear simples e múltipla por grupos de determinantes e para o conjunto de determinantes. Os coeficientes destes modelos foram comparados em magnitude e significância ( $p < 0,10$ ) com o intuito de avaliar efeitos independentes das variáveis na mortalidade infantil, assim como testar hipóteses de intermediação de efeitos nos modelos que incluíam simultaneamente determinantes não-proximais e proximais. Foi realizada análise de resíduos e de pontos influentes para confirmar se as pressuposições da regressão tinham sido satisfeitas.

Para avaliar as contribuições independentes sobre o desfecho de determinantes socioeconômicos e de serviços de saúde, os autores ajustaram modelos com ambos grupos de variáveis. Nestes modelos, a associação inversa de pré-natal atualizado com a

mortalidade infantil foi atenuada pelo ajuste para analfabetismo feminino, mas permaneceu significativa. Por outro lado, ajuste para baixa renda familiar, inadequado suprimento de água e inadequada instalação sanitária tiveram pequeno efeito sobre a associação do pré-natal atualizado com a taxa de mortalidade infantil.

A análise dos modelos incluindo simultaneamente determinantes não proximais e proximais, teve o intuito de avaliar a extensão na qual variáveis não proximais podem ter efeito sobre a taxa de mortalidade infantil que não é mediado por variáveis proximais. Essa análise mostrou que a influência das variáveis socioeconômicas e de serviços de saúde foi reduzida, mas não eliminada, quando controladas por variáveis proximais, com exceção para o PIB, que não permaneceu significativamente associado com o desfecho quando controlado por determinantes proximais.

O modelo preditivo ajustado considerando apenas os determinantes significantes nos modelos de regressão múltipla reduzidos dentro de cada grupo de determinantes explicou 41% das variações nas taxas de mortalidade infantil entre os 140 municípios e incluiu as seguintes variáveis: Produto Interno Bruto municipal, proporção de crianças menores de sete anos vivendo em famílias com baixa renda, proporção de domicílios com inadequado suprimento de água, taxa de analfabetismo feminino (não proximais) e proporção de gestantes com pré-natal atualizado e a proporção de aleitamento materno exclusivo ao 4º mês (variáveis proximais). Estas quatro últimas variáveis foram as principais preditoras do desfecho.

Os modelos com determinantes socioeconômicos e de serviços de saúde explicaram grande proporção da variação nas taxas de mortalidade infantil entre os municípios em relação ao modelo que inclui apenas variáveis proximais. Sendo o percentual de explicação

da variação no desfecho entre as unidades de análise para cada grupo de determinantes 28.1%, 24.9% e 11.3% respectivamente.

Os autores concluem afirmando que os resultados do estudo forneceram evidências do substancial efeito benéfico do cuidado primário em saúde e da educação básica feminina sobre as taxas de mortalidade infantil, sugerindo que considerável melhora na sobrevivência infantil pode ser alcançada por mudanças na política de saúde em nível municipal, mesmo com limitados recursos econômicos. Estes resultados demonstram que o acesso a serviços de saúde e educação feminina estão entre os mais importantes fatores na explicação de diferenças na mortalidade infantil e que o aumento da renda por si só, não é suficiente para reduzir tais taxas. Além disso, o aumento na prevalência de aleitamento materno exclusivo nos quatro primeiros meses de vida pode reduzir significativamente esta taxa. Os autores encontraram que o risco relativo ecológico de morrer no primeiro ano de vida foi de 1.46 após ajustar para outros fatores de risco.

Os autores mencionaram alguns problemas relacionados à qualidade das informações utilizadas neste estudo. Comentam, ainda que de forma indireta, que 23,9% (44) dos municípios do estado do Ceará deixaram de ser incluídos por não apresentarem informações completas para o período considerado. Chamam atenção para o fato de que o sub-registro de algumas variáveis limitou a capacidade de avaliar suas relações com a taxa de mortalidade infantil. A baixa prevalência de baixo peso ao nascer entre os municípios e a sua associação inversa com o desfecho, mas direta com variáveis socioeconômicas foi possivelmente devido ao melhor registro em algumas comunidades, e por estes motivos esta variável não foi incluída nas análises. Adicionalmente, o adequado ganho de peso que não se constituiu em determinante significativo da mortalidade infantil após ajuste para os efeitos de variáveis socioeconômicas, teve como possível explicação o fato de que o

registro de ganho de peso era em geral, referente a crianças acima de um mês de vida, portanto improvável de estar relacionado ao óbito neonatal.

#### **5.1.1.2. Artigo 2**

Vasconcelos et al. (2001) <sup>(56)</sup> utilizaram a metodologia da Análise de Caminho para obter um modelo que explicasse as inter-relações entre determinantes de saúde e o componente pós-neonatal da Mortalidade Infantil, explorando relações entre variáveis socioeconômicas, dos serviços de saúde, demográficas e o desfecho (Tabela 1).

A escolha e a distribuição das variáveis nos grupos baseou-se na revisão de literatura sobre o tema. As variáveis foram agrupadas em socioeconômicas, demográficas, ambientais, serviços de saúde, aglomeração e a taxa de mortalidade infantil pós-neonatal média entre 1990 e 1992 como variável desfecho. Na formulação do modelo, classificaram-se as variáveis com base na sua relevância hierárquica para a determinação do óbito pós-neonatal em exógenas (distais) e endógenas (proximais ou intermediárias) (Tabela 2).

Para desenvolver os modelos, apenas uma variável por vez foi selecionada de cada grupo e, uma vez definidas as variáveis exógenas do modelo, acrescentavam-se as variáveis intervenientes e avaliava-se sua contribuição por meio da observação do incremento obtido nos coeficientes de determinação e mudanças nos coeficientes das variáveis exógenas. Cinco modelos obtiveram aceitáveis índices de ajuste e coeficientes de caminho significantes e foram submetidos à avaliação de um grupo de especialistas.

O melhor modelo, na opinião dos especialistas, apresentava como variáveis exógenas a taxa de crescimento populacional, chefe de família por categoria de renda, taxa de alfabetização de mulheres em idade fértil e o número de leitos pediátricos (variável de

serviços de saúde antes sem posição definida). Como variáveis endógenas, a proporção de residências com sistema de esgoto e com inadequada densidade de residentes por cômodo e, mais próxima ao desfecho, o número de admissões pediátricas. O modelo explicou mais de 90% da variação da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal entre os municípios analisados.

Este estudo estimou os efeitos diretos e indiretos de variáveis sobre o desfecho. Os efeitos indiretos foram definidos como a soma dos produtos dos coeficientes de caminho relacionando uma determinada variável exógena com a variável endógena dependente. Todos os coeficientes de caminhos tiveram efeitos estatisticamente significantes, exceto para o efeito da taxa de crescimento populacional sobre a proporção de residências com densidade inadequada de moradores.

A proporção de chefes de família com renda entre 3 e 10 salários mínimos e taxa de alfabetização de mulheres de 15 a 49 anos exerceram efeitos diretos e indiretos sobre o desfecho. Os efeitos indiretos da alfabetização foram negativos e mediados pela proporção de residências com sistema de esgoto e proporção de residências com densidade inadequada. A renda do chefe de família exerceu efeitos indiretos através do número de admissões pediátricas e proporção de residências com sistema de esgoto. Segundo os autores, o fato de que mesmo na presença de variáveis endógenas (intermediárias) estas duas variáveis mantiveram efeitos diretos e estatisticamente significantes sobre o desfecho, indica que outras variáveis intervenientes na cadeia causal que conduz ao óbito infantil pós-neonatal não conhecidas ou não incluídas neste estudo poderiam captar melhor esse efeito.

A taxa de crescimento populacional e o número de leitos pediátricos exercem apenas efeitos indiretos sobre a taxa de mortalidade infantil pós-neonatal, mediados respectivamente pela proporção de residências com adequado sistema de esgoto e pelo

número de admissões pediátricas. Finalmente, as variáveis proporção de residências com sistema de esgoto, proporção de residências com inadequada densidade de moradores e o número de admissões pediátricas exerceram apenas efeitos diretos sobre o desfecho. A primeira apresenta efeito negativo e as duas últimas, efeito positivo sobre o desfecho.

Os autores observaram ainda que a taxa de crescimento populacional exerce impacto negativo sobre a proporção de residências com adequado sistema de esgoto e positivo sobre a proporção de residências com inadequada densidade de moradores. A alfabetização feminina apresentou alto impacto direto sobre a mortalidade infantil, seguida da densidade inadequada, admissões pediátricas, chefe de família com renda de 3 a 10 salários mínimos e residências com sistema de esgoto.

Os resultados deste estudo sugerem que maior taxa de renda e alfabetização facilitam o acesso à infraestrutura básica e melhores condições de vida, que por sua vez atuam sobre a redução das taxas de mortalidade infantil. Em contrapartida, o rápido crescimento populacional exerce efeito desfavorável sobre condições de vida e infraestrutura, contribuindo indiretamente para a ocorrência do óbito infantil. A renda esteve negativamente associada com o número de admissões pediátricas, o que pode indicar que populações com alta renda têm maior acesso a medidas preventivas, logo apresentam menor frequência de doenças.

Neste estudo, os autores apontam que a associação positiva entre admissões pediátricas e mortalidade pós-neonatal tem como possível explicação a introdução de viés, devido a diferenças na qualidade dos sistemas de registros e informações entre os municípios analisados; ou seja, sistemas de informações são frequentemente mais fidedignos em locais com melhor oferta de serviços de saúde.

### 5.1.1.3 Artigo 3

Bird & Bauman (1995) <sup>(58)</sup> compararam a força de associação relativa de variáveis “estruturais” (termo que utilizaram para designar variáveis sociais, econômicas e políticas) e de variáveis de serviços de saúde com os níveis estaduais de mortalidade infantil e de seus componentes neonatal e pós-neonatal. Examinaram também se variáveis de serviços de saúde mediavam a relação entre as variáveis estruturais e os desfechos (Tabela 1).

Os autores selecionaram variáveis fundamentados na revisão de literatura e particularmente, na teoria de estrutura social. Essa teoria sugere que distribuições raciais, educacionais e de pobreza, bem como segregação residencial e discriminação de gênero, poderiam influenciar a mortalidade infantil em nível estadual. Consideraram ainda aquelas variáveis cuja forma de mensuração fosse disponível para todos os estados. As variáveis estruturais e de serviços de saúde constituíram os dois únicos níveis de interesse do modelo (Tabela 2).

A análise foi conduzida com o propósito de verificar as seguintes hipóteses: (1) variáveis estruturais explicam mais da variação nas taxas de mortalidade infantil e de seus componentes do que variáveis de serviços de saúde, (2) variáveis de serviços de saúde associam-se mais fortemente com a mortalidade neonatal do que com os outros desfechos, (3) as relações entre as variáveis estruturais e as variáveis de mortalidade são reduzidas, mas não eliminadas, quando as variáveis de serviços são controladas, (4) variáveis de serviços de saúde são mediadoras de uma parcela maior dos efeitos exercidos pelas variáveis estruturais na mortalidade neonatal do que na mortalidade infantil ou pós-neonatal.

A análise foi conduzida estimando modelos de regressão linear múltipla e a contribuição da adição de um grupo de variáveis aos modelos foi avaliada em termos de

incremento produzido nos valores do coeficiente de determinação múltiplo ( $R^2$ ). Os autores referiram ter feito análise de resíduos para avaliar se houve violação das suposições do modelo de regressão linear com erros normais.

A análise revelou que as variáveis estruturais explicavam uma proporção maior das variações nas taxas de mortalidade infantil neonatal do que as variáveis de serviço de saúde (63,9% contra 35,2%).

Após controlar o efeito de variáveis de serviços de saúde e de variáveis potenciais geradoras de efeito de confusão, a contribuição das variáveis estruturais para variância do desfecho decresceu para 22,2% porém permaneceu estatisticamente significativa. Em contrapartida a contribuição parcial das variáveis de serviços de saúde para explicar variação do desfecho é de menos de 5% da variância (ajustadas por variáveis estruturais e potenciais geradoras de confusão) e esta associação não foi significativa.

Os autores concluem que, pelo menos em nível ecológico, fatores estruturais não exercem influência sobre o óbito infantil neonatal unicamente através dos serviços de saúde, sendo, portanto, necessárias intervenções diretas em fatores estruturais ou em outros mediadores como variáveis relacionadas ao estilo de vida da população para se alcançar reduções significativas na mortalidade infantil, mesmo no componente neonatal.

Os autores não relataram a existência de problemas relacionados à qualidade ou à ausência de informações das variáveis utilizadas neste estudo.

## **5.1.2. Estudos Caso-controle**

### **5.1.2.1. Artigo 4**

Fonseca & Coutinho (2004) <sup>(16)</sup> realizaram um estudo caso-controle aninhado acompanhando uma coorte de nascimento por um ano em uma maternidade pública de risco médio do município do Rio de Janeiro (Tabela 1). Este estudo buscava responder quais variáveis explicavam a ocorrência do óbito perinatal, e de seus componentes fetal e neonatal precoce, em uma população razoavelmente homogênea e desfavorecida social e economicamente.

A revisão de literatura sobre o tema e a plausibilidade biológica, orientaram o processo de seleção e distribuição das variáveis por grupo, e a definição do número e composição dos níveis de interesse. Discutiu-se o processo de determinação da mortalidade perinatal, através da investigação de fatores socioeconômicos, psico-sociais, biológicos maternos, reprodutivos, comportamentais, assistenciais e biológicos do feto e do recém-nascido (Tabela 3).

Na estruturação do modelo e análise estatística, postulou-se que as condições socioeconômicas determinam ou estão associadas aos fatores intermediários da mortalidade perinatal. Foram considerados três níveis hierárquicos: nível distal, intermediário e proximal (Tabela 3).

Na análise multivariada, considerou-se as variáveis que na análise bivariada apresentaram valor de  $p < 0,25$  na associação com o desfecho, mas só permaneceram no modelo final aquelas com valor de  $p < 0,10$ . Deste modo, persistiram como determinantes no modelo final para a mortalidade neonatal precoce: situação conjugal, acompanhante na internação e vínculo empregatício do chefe de família (nível distal), paridade e qualidade

do pré-natal (nível intermediário), peso ao nascer, idade gestacional (nível proximal) e sexo.

Embora o objetivo principal deste estudo tenha sido o óbito perinatal, serão enfocados a seguir os resultados da modelagem voltados para o óbito neonatal precoce, a partir dos resultados observados nas tabelas apresentadas pelos autores para as análises bivariadas e multivariada estruturada.

A análise multivariada do nível distal mostrou que com exceção da renda familiar, da cor e escolaridade materna, as demais variáveis do nível distal controladas pelas outras do mesmo nível, apresentaram-se significativamente associadas ao desfecho. O vínculo empregatício mostrou significância limítrofe. O sexo masculino manteve a magnitude e significância da análise bivariada.

As variáveis do nível intermediário apresentaram comportamentos distintos quando controladas pelas variáveis do nível distal. Enquanto a nuliparidade aumentou a sua magnitude incrementando o risco para o óbito neonatal (comparada à categoria de referência de 1 a 3 partos anteriores), o pré-natal de boa qualidade teve um leve declínio de seu efeito protetor sobre o desfecho. Neste nível foi testada a presença de interação entre pré-natal e morbidade materna, supondo que o efeito do pré-natal pudesse ter comportamento diferente em gestantes com e sem morbidades, mas esta interação não alcançou significância estatística.

Entre os determinantes proximais, o peso ao nascer (na forma contínua ou categorizada) e a idade gestacional (categorizada) mesmo quando controlados para as variáveis dos níveis distais e intermediários, foram os preditores de maior poder explicativo dos óbitos neonatais precoces, embora tenham apresentado magnitude menor em relação ao valor não ajustado. As associações foram inversas, ou seja, quanto maior o peso ao nascer e

a faixa de idade gestacional, menor o risco de óbito neonatal precoce. A idade gestacional na forma contínua perdeu magnitude e significância.

Os autores destacam que quando as variáveis proximais peso ao nascer e idade gestacional eram incluídas no modelo, praticamente todas as variáveis, inclusive o pré-natal, sofriram alteração na magnitude e na significância, apontando para provável mediação do efeito na mortalidade através destas características biológicas do conceito. Explicam ainda que a morbidade materna não apresentou associação com o óbito neonatal precoce talvez pelo fato que patologias maternas não mensuradas rotineiramente, podem estar ligadas aos mecanismos que deflagram o parto prematuro.

Este estudo obteve como medida de associação a razão de chances de exposição entre casos e controles, que permitiu uma estimativa não enviesada da razão de taxas. E, uma vez que a incidência da variável desfecho foi baixa, a razão de taxas é aproximadamente igual à razão de riscos. A estimativa obtida em cada nível diz respeito ao efeito da variável já ajustado para os possíveis fatores de confundimento, mas não para as possíveis variáveis mediadoras. Estas estimativas representam o risco ajustado que um recém-nascido têm de morrer antes de completar a primeira semana de vida.

Os autores destacam que apesar do número reduzido, e da conseqüente perda de poder, a análise isolada dos óbitos neonatais precoces e fetais revelou aspectos distintos daqueles observados para os óbitos perinatais em conjunto, o que reforça a recomendação de diferenciação etiológica destes fenômenos. No modelo para óbito fetal, os determinantes distais foram os mesmos que os descritos para o óbito neonatal, apresentando inclusive, certa similaridade no que se refere à magnitude e direção das associações. A distinção em relação à determinação destes eventos se apresentou na conformação dos níveis intermediário e proximal. Como observado para o óbito neonatal, o pré-natal exerceu efeito

protetor para o óbito fetal e a presença de interação com a morbidade materna, também não apresentou significância estatística. Entretanto, a morbidade materna (e não a nuliparidade) configurou-se como fator de risco para o óbito fetal. Em relação aos determinantes proximais, embora os autores tivessem observado que os óbitos fetais também apresentavam pesos e idades gestacionais baixas, optaram por não incluir estas variáveis neste nível. Deste modo, o crescimento intra-uterino restrito (CIUR) que se tornou não significativo para o óbito neonatal na análise multivariada, constituiu-se como fator de risco para o óbito fetal.

Os autores não relataram a existência de problemas relacionados à qualidade ou à ausência de informações das variáveis utilizadas neste estudo. Mencionaram apenas que o fechamento parcial da unidade onde se realizou o estudo impediu que se atingisse o número previsto de casos, diminuindo o poder estatístico do estudo.

#### **5.1.2.2. Artigo 5**

No município de Campinas, Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> realizaram estudo caso-controle para identificar o efeito dos fatores associados à mortalidade neonatal (Tabela 1), analisando variáveis socioeconômicas, de morbidade materna e, especialmente variáveis relacionadas à atenção à saúde.

A definição das variáveis e sua alocação nos grupos de determinantes da mortalidade neonatal foram orientadas pela revisão de literatura. As variáveis analisadas foram distribuídas nos seguintes grupos: condições socioeconômicas, características demográficas e de morbidade materna, atenção pré-natal, atenção ao parto e condições do recém-nascido (Tabela 3).

Na análise estatística utilizou-se regressão logística múltipla com ordem de entrada das variáveis no modelo definida segundo hierarquização das variáveis de exposição na cadeia de determinação do óbito neonatal, em quatro níveis: (1) inserção socioeconômica; (2) condições da família, domicílio e de trabalho materno; (3) atenção pré-natal, condições de saúde materna e atenção ao parto; e (4) condições de nascimento, saúde e atenção ao recém-nascido.

O modelo final é ajustado com o propósito de controlar confundimento para variáveis do mesmo nível e do nível anterior, assim permaneceram no modelo final as seguintes variáveis: a renda familiar ajustada para escolaridade, bens e equipamentos eletrodomésticos, condições inadequadas de moradia e de saneamento básico (fatores socioeconômicos), o número de pessoas no domicílio, a naturalidade da mãe e o trabalho durante a gestação (características da mãe, da família e do domicílio), sangramento vaginal durante a gestação, número de consultas e de orientações recebidas no pré-natal, parto antecipado por problema de saúde, escolha do hospital para o parto e tempo entre a internação e o parto (condições de saúde da mãe, atenção pré-natal e atenção ao parto) e idade gestacional, peso ao nascer e escore de APGAR no 5º minuto (características do recém-nascido e suas condições de nascimento e de saúde).

Os autores chamam atenção para o fato de que com a inclusão das variáveis do último nível, condição nascimento e de saúde do recém-nascido, permaneceram significativas dos blocos anteriores as categorias de variáveis: número de moradores no domicílio  $\leq 3$  (em relação à categoria de 4 e mais), número de orientações recebidas durante o pré-natal  $\leq 2$  (comparada à categoria que recebeu 6 ou mais), parto precipitado

por problema de saúde, não ter escolhido o hospital para o parto e tempo entre a admissão e o parto < 1 hora (comparado ao tempo entre 1 e 9 horas).

Segundo os autores, o risco aumentado não esperado de morte neonatal observado para filhos de mães residentes em domicílios com até 3 moradores, quando comparado aos que tem 4 ou mais, pode estar refletindo um conjunto de outros marcadores de baixa qualidade de vida. Neste caso, estariam sinalizando expressões de carência e de exclusão social.

Outro resultado destacado foi o fato das variáveis indicadoras de morbidade maternas não terem mostrado associação com o óbito neonatal após ajuste para outras variáveis do estudo. Somente a presença de sangramento durante a gestação, a internação para o parto precipitada por problema de saúde e o parto realizado com até uma hora após a internação permanecem associados ao óbito neonatal. Segundo os autores, isso pode indicar que a presença de morbidades desencadeie os eventos que permaneceram associados que seriam os elementos intermediários no processo de determinação deste evento.

Na análise de regressão logística, a associação entre número de consultas de pré-natal e o óbito neonatal desapareceu quando a idade gestacional foi incluída. Os autores sugerem que tal situação indica que a idade gestacional atua como fator de confundimento desta associação, e, portanto deve ser considerada ao se estudar tal associação.

A possibilidade de escolha do hospital do parto, segundo os autores, pode ser considerada um indicador do nível socioeconômico mais diretamente relacionado à atenção à saúde, uma vez que gestantes de melhor nível socioeconômico têm maior autonomia de escolha.

Os resultados deste estudo apontam que recém-nascidos de gestantes de condições socioeconômicas desfavoráveis ainda apresentam maior risco de morte neonatal, nas condições de assistência à população estudada, e que a qualidade desta atenção revela-se associada à morte neonatal, mesmo após o ajuste para um conjunto expressivo de variáveis de distintas dimensões hierárquicas. O estudo reforça a importância do papel da qualidade da atenção oferecida pelos serviços de saúde durante o pré-natal e o parto, e a necessidade de implementar melhorias, em especial para as gestantes em piores condições socioeconômicas.

Os autores não mencionaram a existência de problemas relacionados à qualidade ou à ausência de informações das variáveis utilizadas neste estudo.

### **5.1.2.3. Artigo 6**

Almeida et al. (2002) <sup>(18)</sup> pesquisaram padrões específicos de vulnerabilidade a fatores sociais, biológicos e de atenção à saúde que se estabelecem para os diversos níveis de peso ao nascer e a articulação entre eles no Município de São Paulo (Tabela 1).

A revisão de literatura e a disponibilidade de informações nas bases de dados utilizadas orientaram a escolha e a alocação das variáveis nos grupos. As variáveis foram agrupadas em: características socioeconômicas, características maternas, características dos serviços de saúde e características do recém-nascido (Tabela 3).

As referências teóricas orientaram a proposição de uma cadeia causal para ocorrência do óbito neonatal que serviu de base para a inclusão das variáveis no modelo de análise composto por três blocos hierárquicos. O bloco distal foi formado pelas características socioeconômicas. No bloco intermediário consideraram-se as características

maternas e dos serviços de saúde. As características dos recém-nascidos compuseram o bloco proximal (Tabela 3).

Após análise bivariada, os autores realizaram análise multivariada por blocos de variáveis, definindo o melhor modelo para cada bloco, composto apenas por variáveis que permaneceram significantes ao nível de 5%. Os autores referiram ter testado os modelos utilizando os testes de Wald e de Razão de Verossimilhança.

O modelo final foi ajustado utilizando regressão logística com análise hierarquizada, a partir das variáveis significativas na análise multivariada por bloco, introduzidas do bloco distal para o proximal. No modelo final para o conjunto de recém-nascidos mostraram associação com o óbito neonatal apenas variáveis do bloco intermediário (idade materna e o vínculo ao SUS) e proximal (peso ao nascer e a idade gestacional).

No modelo final, os efeitos de risco exercidos pela idade materna inferior a 20 anos e pelo nascimento em hospitais vinculados ao SUS sobre o óbito neonatal, mostraram-se menos acentuados em relação aos efeitos observados nas análises isoladas para os blocos de características maternas e de serviços de saúde, respectivamente. Houve aumento do efeito observado para os nascimentos em hospitais para os quais não existia a informação sobre o tipo de vínculo segundo a adesão SUS na atenção ao parto e ao recém-nascido.

Em relação aos recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer, há no modelo final, uma redução da razão de odds em relação à obtida para o bloco de características do recém-nascido. Por este motivo, os autores sugerem que parte do efeito do peso ao nascer sobre o desfecho possa estar se expressando nas demais variáveis presentes no modelo. Para os recém-nascidos de baixo peso ao nascer, a redução na razão de odds não foi expressiva. Comportamento semelhante existiu para a prematuridade, não se observando redução da razão de odds no modelo final.

O peso ao nascer constituiu o mais importante fator de risco para a mortalidade neonatal, observando-se valores decrescentes das razões de odds na medida em que aumenta o peso ao nascer. A idade gestacional também foi importante fator de risco e a ausência desta informação apresentou o mesmo comportamento observado para prematuros. Os autores sugerem a possibilidade de um preenchimento mais precário desta variável na Declaração de Nascido Vivo de bebês prematuros.

Os autores evidenciam uma complexa articulação entre variáveis biológicas, com o predomínio do baixo peso, e os condicionantes sociais e de atenção à saúde. Mães mais jovens apresentam riscos obstétricos próprios e frequentemente pertencem a grupos sociais desfavorecidos. O peso ao nascer abaixo dos níveis definidos como normais implica em vulnerabilidades biológicas específicas e associa-se a condição socioeconômica. Além disso, demonstrou-se uma demanda socialmente demarcada para os serviços vinculados ao SUS.

Os autores analisando os resultados deste estudo levantam algumas questões: (1) o enorme efeito que o peso ao nascer tem sobre a mortalidade neonatal; (2) as articulações específicas nas vulnerabilidades sociais e biológicas de nascidos pertencentes a diferentes grupos de peso ao nascer, apontando que os serviços de saúde e a atenção prestada têm papéis distintos para cada grupo; (3) a existência de uma clara associação entre as condições socioeconômicas e o tipo de serviço de saúde utilizado, portanto qualquer avaliação de impacto dos serviços de saúde necessita levar em conta esta associação; e (4) que o acesso, a organização e regionalização do cuidado perinatal e o adequado diagnóstico e tratamento de fatores de risco podem conduzir a um impacto sobre a mortalidade neonatal, que pode ser potencializado se fizerem parte um conjunto abrangente de políticas

sociais e de saúde que se destinem a reduzir desigualdades sociais em todos os seus aspectos.

Os autores relataram estratégias adotadas para tratar questões referentes à ausência de informação das variáveis utilizadas. Decidiram excluir do estudo os nascimentos para os quais não havia informação sobre peso ao nascer e tipo de parto, bem como os indivíduos que não apresentavam informação para o conjunto de variáveis consideradas. Os autores criaram categorias “sem informação” para praticamente todas as variáveis independentes, as exceções foram as variáveis: tipo de hospital de nascimento, tipo de parto e peso ao nascer. Apresentaram os percentuais de ausência de informação para todas as variáveis. Os maiores valores foram observados para pré-natal (maior que 63% para casos e controles), paridade e perda fetal anterior (mais de 30% nos dois grupos), presença do nome do pai na Declaração de Nascido Vivo - DNV (em torno de 20% nos dois grupos) e idade gestacional (maior que 10% para casos e controles). Entretanto, o alto percentual de ausência de informação sobre a realização de pré-natal é atribuído pelos autores à utilização de dois modelos diferentes de DNV em uso no período de referência do estudo, onde a variável realização do pré-natal não existia no formulário antigo.

### **5.1.3. Estudos de Coorte**

#### **5.1.3.1. Artigo 7**

Sharma (1998) <sup>(23)</sup> propôs um modelo conceitual integrando fatores sociais e biomédicos para investigar e identificar os caminhos através dos quais os fatores sociais influenciam indiretamente a mortalidade infantil na comunidade de Afro-americanos (Tabela 1).

A escolha e alocação das variáveis independentes nos grupos foram orientadas pela revisão bibliográfica e pela disponibilidade de informações no banco de dados utilizado. As variáveis foram distribuídas nos seguintes grupos: fatores sociais maternos, biodemográficas, cuidado de saúde e saúde infantil. Estruturou-se um modelo com três níveis: distal, intermediário e proximal (Tabela 3).

Após análise bivariada, foram conduzidas análises multivariada por grupos de variáveis utilizando regressão logística múltipla. O procedimento de análise para obtenção do modelo final envolveu comparações entre modelos aninhados segundo estrutura causal proposta que considera os fatores sociais como o modelo de regressão base em relação ao qual cada grupo de variáveis intermediárias foi introduzido sequencialmente. Para determinar qual dos modelos sucessivos teve melhor ajuste, calculou-se a Razão de Verossimilhança. O último modelo apresentava todas as variáveis de todos os níveis e correspondeu ao modelo final para a mortalidade infantil.

A análise de mediação de efeito foi realizada neste estudo observando se havia redução na razão de chance ajustada, medida de efeito utilizada neste estudo, para uma determinada variável com a inclusão de uma variável do nível seguinte.

Os resultados deste estudo apontam uma ligação causal de fatores sociais com a mortalidade infantil, através de um grupo de variáveis intermediárias. Praticamente todo o

impacto da educação materna pode ser explicado através de variáveis bio-demográficas, cuidado pré-natal, prematuridade e baixo peso ao nascer. O autor comenta que a educação materna é altamente correlacionada com renda e emprego, e está associada com maior uso dos serviços de saúde. Mães de melhor nível educacional podem ser mais conhecedoras e habilidosas em obter as necessidades sociais e de saúde de seus familiares e de seus filhos em particular.

Contrariamente, o impacto do estado civil não é inteiramente mediado por variáveis bio-demográficas. Seu primeiro canal de influência é o cuidado pré-natal, prematuridade e peso ao nascer, mas ainda permanece como um preditor significativo quando todas as variáveis são consideradas. Segundo o autor, isto prova a dificuldade para avaliar o impacto do estado civil sobre a saúde infantil, porque seus efeitos são altamente correlacionados com fatores socioeconômicos. Uma questão importante não resolvida é se a composição familiar e suas mudanças, afetam o seu funcionamento e os desfechos de saúde independentemente de fatores econômicos.

Investir em educação, especialmente a materna, é importante por seu impacto positivo não apenas sobre a saúde da própria mulher, mas também de seus filhos. A gravidez na adolescência usualmente diminui a chance da mulher completar os estudos e pode ter impacto negativo sobre sua gravidez e, em longo prazo, sobre seu bem estar socioeconômico.

O estudo também mostrou o impacto sobre a mortalidade infantil do curto intervalo interpartal e da ordem de nascimento. Aumentar o espaço entre as gestações através da utilização de métodos apropriados de planejamento familiar, é uma estratégia efetiva na redução do óbito infantil. Além disso, o autor comenta a importância do planejamento

familiar para reduzir a incidência de gravidez não planejada, relacionada a desfechos adversos da gestação.

Independente da educação e estado civil materno, o tempo de início do pré-natal, acompanhado da adesão à agenda de consultas recomendadas durante a gestação, é uma das estratégias mais efetivas para reduzir o nascimento de bebês prematuros e com baixo peso.

Este autor sugere que outros fatores intermediários como o fumo e a ingestão de bebidas alcoólicas durante a gravidez, acesso a serviços de saúde e apoio social, devem ser incorporados ao modelo de causalidade do óbito infantil.

#### **5.1.3.2. Artigo 8**

Morais Neto & Barros (2000) <sup>(4)</sup> investigaram potenciais fatores de risco entre as variáveis presentes na Declaração de Nascido Vivo (DNV) para a ocorrência de óbitos infantis neonatais e pós-neonatais em Goiânia, utilizando o procedimento de linkagem de bancos de dados que permitiu o emparelhamento da Declaração de Óbito com sua respectiva DN (Tabela 1).

A estruturação dos modelos para cada componente da mortalidade infantil e suas respectivas análises estatísticas, considerou o nível hierárquico de cada variável de exposição na cadeia de determinação do óbito infantil. O modelo para a mortalidade infantil neonatal foi composto por três níveis hierárquicos: nível hierárquico de maior poder na determinação da mortalidade infantil, nível intermediário e nível proximal (Tabela 3).

O modelo final incluiu todas as variáveis com  $p < 0.25$  na análise bivariada, além das variáveis de importância clínica-epidemiológica, descritas na literatura revisada e foi estimado por regressão logística. Permaneceram no modelo final para a mortalidade infantil

neonatal: a categoria do hospital de nascimento da criança, o tipo de parto, a duração da gestação, o peso ao nascer e o tipo de gravidez.

Nascidos em hospital público-estatal apresentaram um risco de morte no período neonatal 2,3 vezes superior ao dos nascidos em hospital privado não conveniado ao SUS. Os autores apontam que a categoria de hospital de nascimento da criança pode ser entendida como um indicador de duas dimensões: primeiro como marcador das condições socioeconômicas das famílias dos nascidos vivos, refletindo dentre outros aspectos, o acesso a serviços de saúde, incluindo a assistência pré-natal desse subgrupo populacional; em segundo lugar pode ser tomado como indicador da qualidade da assistência prestada durante a gestação, no momento do parto e ao recém-nascido.

Nascidos por parto cesáreo (intermediário) tiveram um risco de morte neonatal 42% inferior ao dos nascidos por parto espontâneo, mesmo controlando o efeito de variáveis de confusão, como o peso ao nascer (proximal) e a categoria de hospital de nascimento da criança (distal).

Bebês prematuros tiveram um risco de morte neonatal 8,9 vezes maior que os nascidos a termo. E, recém-nascidos com baixo peso ao nascer apresentaram um risco 8,9 vezes maior em relação aos nascidos com peso igual ou superior a 2.500g. Estes dois fatores de risco apresentam maior força de associação com o óbito infantil. E, segundo os autores, não devem ser estudados como fatores de risco isolados, mas como mediadores através dos quais atuam diversos determinantes e condicionantes da mortalidade infantil. Estes por sua vez, devem ser considerados marcadores de saúde capazes de prever os riscos de mortalidade nos períodos neonatal e pós-neonatal de uma determinada criança.

A análise de fatores de risco para a mortalidade infantil deve levar em conta a distinção entre seus componentes, a fim de ressaltar as diferenças nos fatores e na

magnitude da associação destes com o evento em seus distintos momentos. Uma vez que as causas de morte e os fatores de risco distinguem-se nos dois períodos, especialmente com relação às variáveis sócio-econômicas e culturais.

Este estudo mostrou que alguns subgrupos de nascidos vivos - como os prematuros, de baixo peso ao nascer e nascidos em hospitais público-estatal e filhos de mães sem instrução formal - que constituem grupo de risco para a mortalidade infantil no período neonatal ou pós-neonatal, devem ser priorizados pelos serviços de saúde, por meio de ações e intervenções que reduzam o impacto desses fatores na qualidade de vida das crianças, evitando intercorrências, seqüelas e morte no primeiro ano de vida.

Os autores não relataram a existência de problemas relacionados à qualidade ou à ausência de informações das variáveis utilizadas neste estudo.

#### **5.1.3.3. Artigo 9**

Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup> identificaram fatores de risco para a mortalidade neonatal em Montes Claros a partir das informações contidas nas bases de dados secundárias, relacionadas por procedimento de *linkage* (Tabela 1).

Os autores descrevem um modelo explicativo hierárquico sobre os principais fatores relacionados à mortalidade neonatal a partir da revisão de estudos sobre o tema. Foram consideradas variáveis relacionadas ao recém-nascido, à gestação e parto e à mãe, agrupadas em três níveis hierárquicos: determinantes distais, intermediários e proximais (Tabela 3). A regressão logística foi a técnica estatística utilizada para testar a associação dos vários fatores com a mortalidade neonatal. Os autores relatam que no ajuste para as variáveis de confusão do modelo foi realizada a estratégia “passo a passo”. Como medidas de força de associação foram utilizados o risco relativo (análises bivariadas) e o *odds ratio*

(análises multivariadas) e seus intervalos de confiança em nível de 95%. Foram consideradas estatisticamente significativas as associações com valor de  $p \leq 0.05$ .

Uma observação a ser feita em relação à composição dos níveis deste artigo é a de que os autores não deixaram claro algumas variáveis que compuseram o nível intermediário (Tabela 3).

Na análise multivariada, constituíram-se em fatores de risco independentes para o óbito no período neonatal o baixo peso ao nascer, a prematuridade e o escore de APGAR inferior a sete no primeiro e quinto minutos de vida.

Outro fato apontado pelos autores foi que quanto menor o escore de APGAR no primeiro e quinto minutos de vida, menores foram as chances de sobrevivência. O peso ao nascer inferior a 2500g esteve fortemente relacionado aos óbitos do período neonatal, mesmo controlando todas as outras variáveis, sendo isoladamente o fator que mais afeta o óbito neste momento. A idade gestacional inferior a 37 semanas foi a variável que apresentou maior força de associação com o óbito neonatal, segundo os autores este achado aponta para a necessidade de disponibilidade de recursos tecnológicos e humanos adequados para o atendimento em tais circunstâncias.

Os autores chamam atenção para o fato de que neste estudo, os fatores relacionados à mortalidade neonatal foram essencialmente biológicos, mas passíveis de influências assistenciais e socioeconômicas capazes de interferir nesses determinantes. Portanto, enfatizam que as ações para alterar essa realidade devem ter como objetivo primeiro evitar o nascimento em situações de risco, e quando mesmo assim esse ocorrer, oferecer um suporte adequado visando a sobrevivência sem seqüelas danosas. Faz-se necessário o fortalecimento dos sistemas de atendimento obstétrico e neonatal através dos serviços

hospitalares de alta complexidade, além da utilização de tecnologias básicas preventivas na assistência pré-natal.

Os autores apontam que esforços devem ser empreendidos para garantir os serviços de comprovada eficácia na redução das ocorrências dos determinantes dos óbitos neonatais, visto que se torna cada vez menos admissível que a morte continue ocorrendo quando existe tecnologia para sua prevenção.

Em relação às informações referentes as variáveis utilizadas neste estudo, os autores relataram a exclusão de registros de Declaração de Nascidos Vivos que apresentavam pelo menos uma variável com valor omissa, resultando em perda de 1491 registros (aproximadamente 7,3% do total). Adicionalmente, mencionam que divergências do nome da mãe nas Declarações de Nascidos Vivos e de Óbitos dificultaram o processo de *linkage*.

#### **5.1.3.4. Artigo 10**

Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup> utilizaram análise de regressão logística segundo modelo hierárquico com a finalidade de determinar os principais fatores de risco para a mortalidade perinatal em seus dois componentes, fetal e neonatal precoce (Tabela 1).

As análises para cada desfecho de interesse foram realizadas separadamente para o conjunto de mulheres (primíparas e múltíparas), apenas para as múltíparas e somente primíparas. A análise isolada do grupo de primíparas não apresentou diferenças significativas em relação aos demais grupos e por isso não foi mantida. Avaliaram ainda o papel do peso ao nascer para a mortalidade neonatal precoce para o total de mulheres.

Os modelos hierárquicos elaborados foram compostos por três níveis distintos, em relação às variáveis que representavam cada nível, nos diferentes modelos: conjunto de mulheres, apenas múltíparas e papel do peso ao nascer sobre a mortalidade neonatal

precoce. Permaneceram nos modelos aquelas variáveis que tiveram significância ao nível de 0,10 ou menos.

Nos modelos para analisar os fatores de risco para o óbito fetal, neonatal precoce e perinatal considerando o conjunto de mulheres, o sexo da criança foi considerado no primeiro nível, as variáveis socioeconômicas (renda familiar e escolaridade materna) compuseram o segundo nível, enquanto as características maternas (peso inicial, altura, idade, paridade, fumo e uso de álcool) formaram o terceiro nível (Tabela 3).

O modelo elaborado para avaliar o papel do peso ao nascer sobre óbito neonatal precoce considerou: sexo e variáveis socioeconômicas em um nível superior, ganho de peso durante a gravidez, número de consultas pré-natais e tipo de parto em níveis intermediários e peso ao nascer, no nível proximal (Tabela 3). A variável ganho de peso, apesar de constar no modelo, não pôde ser avaliada devido ao elevado número de valores não registrados. A idade gestacional (não contemplada no modelo) não foi analisada pelo mesmo motivo.

Como descrito no início desta seção, serão enfocados a seguir apenas os resultados das duas modelagens que envolveram o óbito neonatal precoce e que consideraram o conjunto de mulheres na análise.

No modelo para avaliar os fatores de risco para o óbito neonatal precoce, crianças do sexo masculino tiveram risco duas vezes maior em relação às do sexo feminino. Em relação as variáveis socioeconômicas, ao controlar renda para escolaridade e vice-versa, os autores observaram a redução da magnitude dos efeitos destas variáveis. Dentre os fatores biológicos maternos apenas a idade mostrou associação estatística significativa com o desfecho. Filhos de mães com idade igual ou superior a 35 anos apresentaram um risco cerca de duas vezes e meia maior para mortalidade neonatal precoce, mesmo ajustando para possíveis fatores de confusão.

Na análise do peso ao nascer e mortalidade neonatal precoce, observou-se risco mais alto para filhos de mulheres com menos de 5 consultas pré-natais e não houve associação significativa com tipo de parto. Baixo peso ao nascer foi o fator de mais alto risco, mesmo ao ser ajustado para todas as variáveis do modelo.

Segundo os autores, na associação entre consultas de pré-natal e mortalidade perinatal pode ocorrer o fenômeno de causalidade reversa, isto é, mulheres que tiveram filhos antes do termo também tiveram menor chance de completarem as consultas, e seus filhos podem ter risco aumentado não exatamente pela falta de consultas das mães, mas pela baixa idade gestacional e/ou peso ao nascer.

Os achados do presente estudo revelaram que crianças pertencentes a famílias pobres ou com pouca escolaridade apresentam uma mortalidade perinatal até três vezes maior do que aquelas de famílias mais abastadas ou com grau elevado de escolaridade.

**Tabela 1: Características gerais dos artigos revisados**

Título	Autor	Publicação	Tipo de Estudo	Dados	Método Estatístico	Variável Desfecho
1. Variations in infancy mortality rates among municipalities in the state of Ceará, northeast Brazil: an ecological analysis	Souza ACT; Cufino E; Peterson KE; et al.	International Journal of Epidemiology, 1999	Ecológico Unidade de análise municípios (140) do estado do Ceará	Secundários: Censo IBGE 1991 Pacs Jan1994- Jun1996	Regressão Linear Múltipla	Taxa Mortalidade Infantil média no período
2. Path analysis and multi-criteria decision making: an approach for multivariate model selection and analysis in health	Vasconcelos AGG; Almeida RMVR; Nobre FF.	Ann of Epidemiology, 2001	Ecológico Unidade de análise municípios (59) do Brasil	Secundários: Registro civil e SIM/MS (90-92) Censo IBGE 1991	Análise Caminho	Taxa Mortalidade Infantil Pós-neonatal média
3. The relationship between structural and health services variables and State-level Infant Mortality in the United States	Bird ST & Bauman KE.	American Journal of Public Health, 1995	Ecológico Unidade de análise todos os estados dos Estados Unidos	Secundários: 1985 a 1990	Regressão Múltipla Hierárquica	Taxas: Mortalidade Infantil Neonatal Pós-neonatal para 1989
4. Fatores de risco para mortalidade perinatal em uma região do Rio de Janeiro, Brasil, 2002 a 2004: estudo caso-controle aninhado	Fonseca SC & Coutinho ESF.	Tese Doutorado ENSP, 2004	Caso-controle aninhado	Primários: Questionários Secundários: Prontuários e Cartão do pré-natal	Regressão Logística segundo modelo explicativo estruturado em níveis hierárquicos	Mortalidade Infantil: Perinatal Fetal Neonatal
5. Atenção à saúde e mortalidade neonatal: estudo de caso-controle realizado em Campinas, São Paulo	Almeida SDM & Barros MBA.	Revista Brasileira de Epidemiologia, 2004	Caso-controle	Primários: Entrevistas domiciliares Jun 2001- Mai 2002 Secundários: SIM e SINASC/MS Mar 2001 - Fev 2002	Regressão Logística Múltipla com Modelo Hierarquizado	Mortalidade Infantil Neonatal
6. Mortalidade neonatal no município de São Paulo: influência do peso ao nascer e de fatores sócio-demográficos e assistenciais	Almeida MF; Novaes HMD; Alencar GP; Rodrigues LC.	Revista Brasileira de Epidemiologia, 2002	Caso- controle	Secundários: SIM e SINASC/MS 1º semestre de 95	Análise Hierárquica por Regressão Logística	Mortalidade Infantil Neonatal

**Tabela 1: Características gerais dos artigos revisados (continuação)**

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Publicação</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	<b>Dados</b>	<b>Método Estatístico</b>	<b>Variável Desfecho</b>
7. Causal pathways to infant mortality: linking social variables to infant mortality through intermediate variables	Sharma RK.	Journal of Health & Social Policy, 1998	Coorte	Secundários: National Center for Health Statistics (NCHS) 1984 e 1985	Regressão Logística Múltipla	Mortalidade Infantil
8. Fatores de risco para mortalidade neonatal e pós-neonatal na Região Centro-Oeste do Brasil: linkage entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis	Morais Neto OL & Barros MBA.	Cadernos de Saúde Pública, 2000	Coorte	Secundários: DO e DN/MS 1992 - 1993	Análise Hierárquica Regressão Logística	Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-neonatal
9. Determinantes da mortalidade neonatal a partir de uma coorte de nascidos vivos, Montes Claros, Minas Gerais, 1997-1999	Martins EF & Velásquez-Meléndez G.	Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, 2004	Coorte	Secundários: SIM e SINASC/MS Jan 1997 - Dez 1999	Regressão Logística Multivariada	Mortalidade Infantil Neonatal
10. Fatores de risco para mortalidade perinatal em Pelotas, RS, 1993	Menezes AMB; Barros FC; Victora CG; et al.	Revista de Saúde Pública, 1998	Coorte	Primários: Questionário perinatal <sup>(1)</sup> Registros de óbitos hospitalares e extra hospitalares Jan 1993 - Jan 1994	Análise Hierárquica por Regressão Logística	Mortalidade Infantil: Perinatal Fetal Neonatal precoce

<sup>(1)</sup> Questionário aplicado à mãe por ocasião do nascimento para a pesquisa longitudinal das crianças nascidas em Pelotas, no ano de 1993.

**Tabela 2: Estruturação dos níveis dos estudos ecológicos**

Número Artigo	Níveis de Interesse*			Variável Desfecho
1 <sup>(1)</sup>	<b>Variáveis não proximais</b>	<b>Variáveis não proximais</b>	<b>Variáveis Proximais:</b>	Taxa
	<b>Sócioeconômicas:</b>	<b>Serviços de Saúde:</b>	% crianças com adequado ganho de peso	Mortalidade
	% crianças lares com <= 1SM	% grávidas com pré-natal atualizado	% crianças em AME até 4 meses	Infantil
	% analfabetismo feminino	% crianças com carteira de vacinação atualizada		
	% domicílios sem água corrente	% crianças monitorização crescimento		
	% domicílios sem instalação sanitária	Descentralização dos serviços de Saúde		
	PIB per capita do município			
2	<b>Variáveis Exógenas</b>	<b>Variáveis Endógenas</b>	<b>Variáveis Endógenas</b>	Mortalidade
	<b>Sócio-econômicas:</b>	<b>Ambientais:</b>	<b>Serviços de Saúde:</b>	Infantil
	Tx analfabetismo do chefe de família	% residências com acesso a água limpa	Número de admissões pediátricas	Pós-neonatal
	Tx alfabetismo mulher de 15 a 49 anos	% residências com sistema de esgoto		
	% Chefe de família por categoria de renda	% residências com coleta de lixo		
	Renda média do chefe de família			
	Concentração de renda-Índice de Gini	<b>Aglomeración:</b>		
		Número médio de residentes		
	<b>Demográficos:</b>	% residências c/ densidade inadequada		
	Tx crescimento populacional 80/91			
	Tx urbanização			
	Média de Nascidos Vivos <sup>(2)</sup>			
	<b>Serviços de Saúde:</b>			
	Número de leitos pediátricos <sup>(2)</sup>			

**Tabela 2: Estruturação dos níveis dos estudos ecológicos (continuação)**

Número Artigo	Níveis de Interesse*		Variável Desfecho
3 <sup>(3)</sup>	<p><b>Variáveis Estruturais (Sociais, Econômicas e Políticas)</b></p> <p><i>% indivíduos negros em 1990</i></p> <p><i>% indivíduos hispânicos em 1990 <sup>(4)</sup></i></p> <p><i>% pessoas com 25 ou mais anos que estavam no 2º grau ou mais em 1990</i></p> <p><i>% pessoas com 25 ou mais anos com curso superior ou mais em 1990</i></p> <p><i>% pessoas com renda em 1989 abaixo da linha da pobreza</i></p> <p><i>Medidas de segregação residencial para 1990: índice de dissimilaridade ponderado e médio; interação; concentração relativa; centralização absoluta e <sup>(4)</sup> proximidade espacial de áreas metropolitanas;</i></p> <p><i>% razão de renda média homem/mulher <sup>(5)</sup></i></p> <p><i>Número de vezes que candidatos republicanos conduziram cada estado de 1968 a 1988</i></p> <p><i>% da população feminina em 1990 <sup>(4)</sup></i></p>	<p><b>Variáveis de Serviços de Saúde</b></p> <p><i>Número de: médicos, obstetras, ginecologistas <sup>(4)</sup>, pediatras e profissionais de saúde da família oferecido em 1990 para cada 100.000 da população civil em 1989</i></p> <p><i>% população civil com até 65 anos sem seguro saúde em 1989</i></p> <p><i>% nascidos vivos residentes que não receberam cuidado pré-natal ou receberam este cuidado tardiamente em 1989 <sup>(4)</sup></i></p> <p><i>% nascidos vivos que não receberam cuidado pré-natal ou receberam este cuidado tardiamente em 1989</i></p> <p><i>Número disponibilizado de abortos em 1985 por 100.000 mulheres de 15 a 44 anos em 1990</i></p> <p><i>% dos gastos estaduais com saúde, hospitais e bem estar público em 1990</i></p>	<p>Taxas:</p> <p>Mortalidade Infantil</p> <p>Neonatal</p> <p>Pós-neonatal</p>

\* As variáveis destacadas em itálico permaneceram no modelo final para os desfechos de interesse

(1) Considerou como variável controle: % Urbanização, permanecendo no modelo final

(2) Não tiveram posições fixas, sendo consideradas como exógenas e endógenas na modelagem. Entretanto, no modelo final o número de leitos pediátricos ficou como variável exógena e a média nascidos vivos não permaneceu no modelo.

(3) Considerou como potenciais variáveis confundidoras incluídas em algumas análises: % população vivendo em área metropolitana em 1990; % população vivendo em área urbana em 1990; Mediana de idade em 1990 e População total em 1990.

(4) Excluídas na análise preliminar do modelo

(5) Para pessoas com 16 ou mais anos, trabalhando por 35 ou mais horas semanais por 50 a 52 semanas, em gerência ou atividades especializadas em 1979

**Tabela 3: Estruturação dos níveis dos estudos caso-controle e coorte**

Número Artigo	Níveis de Interesse*			Variável Desfecho
4	<p><b>Nível Distal</b></p> <p><b>Sócioeconômicos:</b> Cor da pele Escolaridade materna Renda familiar <i>Vínculo empregatício do chefe de família</i></p> <p><b>Psico-sociais:</b> <i>Situação conjugal</i> <i>Acompanhante na internação</i></p>	<p><b>Nível Intermediário</b></p> <p><b>Biológicos maternos:</b> Idade e morbidade materna</p> <p><b>História reprodutiva:</b> <i>Paridade e óbito perinatal anterior</i> <sup>(1)</sup></p> <p><b>Hábitos Maternos</b> Alcoolismo e tabagismo</p> <p><b>Exposição à violência doméstica</b></p> <p><b>Assistência pré-natal:</b> <i>Utilização e qualidade do pré-natal</i></p>	<p><b>Nível Proximal</b></p> <p><b>Biológicos do feto e recém-nascido</b></p> <p><i>Peso ao nascer</i> <i>Idade gestacional</i> Crescimento intra-uterino <i>Sexo</i> <sup>(2)</sup></p>	<p>Mortalidade</p> <p>Perinatal</p> <p>Fetal</p> <p>Neonatal</p>
5	<p><b>Superior</b></p> <p><b>Condições socioeconômicas e de trabalho materno:</b> <i>Renda familiar</i>, escolaridade mãe, situação conjugal, local e tipo de moradia, número de cômodos, quartos e <i>moradores</i>, tipo de saneamento, tempo de residência, pai residindo no domicílio, <i>naturalidade</i>, número de cidades em que morou, bens e equipamentos domésticos, ocupação mãe, <i>trabalho durante a gestação</i>.</p>	<p><b>Intermediário</b></p> <p><b>Condições de saúde materna:</b> <i>Idade materna, raça/cor, doença na gestação atual</i> <i>tratamento de hipertensão arterial, sangramento vaginal</i>, internação durante a gestação e história obstétrica</p> <p><b>Atenção pré-natal:</b> Local de realização do pré-natal, Critérios de <i>utilização e de adequação do pré-natal</i></p> <p><b>Atenção ao parto:</b> Presença de sinais antes da internação do parto, <i>internação precipitada, escolher hospital do parto, tempo entre a internação e o parto</i>, profissional que realizou o parto, estabelecimento do parto, intercorrências durante o parto e tipo de parto</p>	<p><b>Proximal</b></p> <p><b>Condições de nascimento e de saúde do recém-nascido:</b> Tipo de gestação <i>Peso ao nascer</i> Comprimento <i>Idade gestacional</i> <i>Score de Apgar no 1° e 5° min.</i> Sexo</p>	<p>Mortalidade</p> <p>Infantil</p> <p>Neonatal</p>

**Tabela 3: Estruturação dos níveis dos estudos caso-controle e coorte (continuação)**

<b>Número Artigo</b>	<b>Níveis de Interesse*</b>			<b>Variável Desfecho</b>
6	<b>Bloco Distal</b> <b>Características socioeconômicas:</b> Grau de instrução da mãe Área residência da mãe Presença do nome do pai na DNV	<b>Bloco intermediário</b> <b>Características maternas:</b> <i>Idade materna</i> Paridade Perda fetal anterior Pré-natal <b>Características dos serviços de saúde:</b> Tipo de hospital <i>Adesão SUS</i> Tipo de parto	<b>Bloco proximal</b> <b>Características do recém-nascido:</b> <i>Peso ao nascer</i> <i>Idade gestacional</i> Sexo	Mortalidade Infantil Neonatal
7	<b>Distal</b> <b>Fatores sociais maternos:</b> <i>Escolaridade materna</i> <i>Estado civil</i>	<b>Intermediário:</b> <b>Bio-demográficas</b> <i>Intervalo interpartal</i> <i>Ordem de nascimento</i> <i>Idade materna</i> <i>Risco Intrafamiliar</i> <b>Cuidado de Saúde</b> <i>Critérios de utilização do pré-natal</i>	<b>Proximais:</b> <b>Estatus de saúde ao nascer<sup>(3)</sup></b> <i>Idade gestacional</i> <i>Peso ao nascer</i>	Mortalidade Infantil
8 <sup>(4)</sup>	<b>Nível Hierárquico de maior poder</b> Grau de instrução da mãe <i>Categoria do Hospital</i>	<b>Nível Hierárquico Intermediário</b> Idade materna <i>Tipo de parto</i>	<b>Nível Hierárquico Proximal</b> <i>Peso ao nascer</i> <i>Duração da gestação</i> <i>Tipo de gravidez<sup>(2)</sup></i>	Mortalidade Infantil Neonatal Pós-neonatal

**Tabela 3: Estruturação dos níveis dos estudos caso-controle e coorte (continuação)**

<b>Número Artigo</b>	<b>Níveis de Interesse*</b>			<b>Variável Desfecho</b>
<b>9</b>	<b>Determinantes Distais</b> <b>Sócioeconômicos:</b> Grau de instrução da mãe Renda familiar <sup>(6)</sup>	<b>Determinantes Intermediários</b> <b>Assistenciais:</b> Número de consultas de pré-natal Assistência ao parto deficiente <sup>(7)</sup> (Tipo de parto?) Falta de unidades de nível terciário para RNs de alto risco <sup>(7)</sup> (Local de nascimento?)	<b>Determinantes Proximais</b> <b>Biológicos da mãe e do RN:</b> Idade materna Filhos e abortos tidos Tipo de gravidez, (tipo de parto?) Sexo <i>Peso ao nascer, escore de APGAR no 1° e 5° minuto, idade gestacional</i>	Mortalidade Infantil Neonatal
<b>10a</b> <sup>(8)</sup>	<b>Nível Superior</b> <i>Sexo do recém-nascido</i>	<b>Nível Intermediário</b> <b>Fatores Socioeconômicos:</b> Renda familiar Escolaridade materna	<b>Nível Proximal</b> <b>Fatores biológicos maternos:</b> <i>Peso inicial, altura, idade materna</i> Paridade, fumo, álcool	Mortalidade Perinatal Fetal Neonatal
<b>10b</b> <sup>(9)</sup>	<b>Nível Superior</b> <i>Sexo do recém-nascido</i> <b>Fatores Socioeconômicos:</b> Renda familiar Escolaridade materna	<b>Nível Intermediário</b> Ganho de peso materno <sup>(10)</sup> <i>Número de consultas de pré-natal</i> Tipo de Parto	<b>Nível Proximal</b> <i>Peso ao nascer</i>	Mortalidade Neonatal precoce

\* As variáveis destacadas em itálico permaneceram no modelo final para a Mortalidade Infantil (artigo 7) e Neonatal (demais artigos)

<sup>(1)</sup> Somente para multíparas

<sup>(2)</sup> Entrou no modelo de forma independente, sem se relacionar com os níveis

<sup>(3)</sup> As variáveis proximais foram consideradas separadamente, para investigar o papel dos fatores sociodemográficos na mortalidade infantil através da prematuridade e do peso ao nascer

<sup>(4)</sup> Considerou o sexo do recém-nascido como variável controle

<sup>(5)</sup> Não apresentou significância estatística, mas permaneceu no modelo como variável controle.

<sup>(6)</sup> Embora esteja no modelo elaborado, não entrou na análise

<sup>(7)</sup> Os autores não deixaram claro a forma com que estas questões foram avaliadas

<sup>(8)</sup> Modelo para análise do óbito perinatal e seus componentes fetal e neonatal considerando o conjunto de mulheres (primíparas e multíparas).

<sup>(9)</sup> Modelo para avaliar a influência do peso ao nascer sobre a mortalidade neonatal precoce.

<sup>(10)</sup> Apesar de constar no modelo, não pode ser analisada devido ao elevado número de valores não registrados











**Tabela 4: Formas de mensuração das variáveis utilizadas nos estudos ecológicos**

Variáveis	Mensuração e número do artigo (Tabela 1)		
	1	2	3
<b>Políticas</b>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	N° vezes candidatos republicanos governaram cada estado
<b>Demográficas</b>			Mediana de idade em 1990
<b>Urbanização</b>	% população vivendo em áreas urbanas	Média de nascidos vivos no período Tx. urbanização Tx. crescimento populacional 80/91	População total e proporção da população feminina em 1990 % indivíduos negros em 1990 % indivíduos hispânicos em 1990 % população vivendo em área urbana em 1990 % população vivendo em área metropolitana em 1990 Medidas de segregação residencial para 1990 <sup>(4)</sup>
<b>Socioeconômicas</b>			
Renda	PIB per capita municipal % crianças < 7anos vivendo em lares com até 1 salário mínimo	Concentração de renda-Índice de Gini % Chefe de família por categoria de renda (SM): 1 a 3, > 3 e < 10 e > 10 Renda média do chefe de família	% pessoas com renda em 1989 abaixo da linha da pobreza (entre aquelas que o estatus de pobreza foi definido) Razão de renda média homem/mulher <sup>(5)</sup>
Escolaridade	% mulheres 15-44 anos analfabetas	Tx. analfabetismo do chefe de família Tx. alfabetização de mulheres de 15 a 49 anos	% pessoas >=25 anos com curso superior ou mais em 1990 % pessoas >=25 anos com 2° grau ou mais em 1990
Saneamento	% domicílios sem água corrente % domicílios sem instalação sanitária ou fossa séptica	% residências com acesso a água limpa <sup>(3)</sup> % residências com sistema de esgoto <sup>(3)</sup> % residências com coleta de lixo <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>
Aglomerção	VNU <sup>(1)</sup> VNU <sup>(1)</sup>	% residências c/ densidade inadequada:>2 p/cômodo <sup>(3)</sup> Número médio de residentes	VNU <sup>(1)</sup> VNU <sup>(1)</sup>
<b>Serviços de Saúde</b>	% grávidas com pré-natal atualizado Descentralização dos serviços de saúde % crianças c/ carteira de vacinação em dia % crianças participando da monitorização do crescimento	N°leitos por 10.000 pessoas <14 anos em 1992 <sup>(3)</sup> N°admissões p/1000 pessoas <14 anos em 1992 <sup>(3)</sup>	N° profissionais de saúde oferecido em 1990 <sup>(6)</sup> % população civil < 65 anos sem seguro saúde em 1989 N° abortos disponibilizado em 1985 <sup>(7)</sup> % gastos estaduais c/saúde, hospitais e bem estar público em 1990 % nascidos vivos residentes que não receberam cuidado pré-natal ou que receberam cuidado com atraso em 1989 % nascidos vivos que não receberam cuidado pré-natal ou que receberam cuidado com atraso em 1989
<b>Recém Nato e/ou Criança</b>	% crianças com adequado ganho de peso (qualquer aumento de peso desde a última mensuração) % crianças em AME <sup>(2)</sup> até o 4° mês	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Variável Não Utilizada no estudo

<sup>(2)</sup> Aleitamento Materno Exclusivo

<sup>(3)</sup> Variáveis log transformadas

<sup>(4)</sup> Índice de dissimilaridade ponderado e médio; interação; concentração relativa; centralização absoluta e proximidade espacial de áreas metropolitanas dentro de cada estado

<sup>(5)</sup> Para pessoas de 16 ou mais anos de idade, trabalhando 35 ou mais horas por semana por 50 a 52 semanas em ocupações gerenciais ou especializadas em 1979.

<sup>(6)</sup> N°médicos, obstetras, ginecologistas, pediatras e profissionais de saúde da família para cada 100.000 da população civil em 1989

<sup>(7)</sup> Por 100.000 mulheres de 15 a 44 anos de idade em 1990

**Tabela 5: Formas de mensuração das variáveis utilizadas nos estudos caso-control**

Variáveis	Mensuração e número do artigo (Tabela 1)		
	4	5	6
<b>Socioeconômicas e Demográficas</b>			
Renda	SM <sup>(1)</sup> : até 1, 1.1-3 e >3	SM <sup>(1)</sup> : até 2 ou > 2	VNU <sup>(3)</sup>
Escolaridade materna	Anos de estudos <sup>(2)</sup> : 0-3, 4-7, 8-11, >=12	SI <sup>(11)</sup>	Analfabetas e 1º grau incompleto, 1º grau completo, 2º grau completo e mais e sem informação
Local de moradia	VNU <sup>(3)</sup>	Áreas invasão/ocupação ou outros	Área de residência da mãe: muito boa, boa, razoável ou precária qualidade de vida e sem informação
Tipo de moradia	VNU <sup>(3)</sup>	Acabamento:alvenaria ou outro	VNU <sup>(3)</sup>
Tempo de residência	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Bens e equipamentos eletrodomésticos	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Saneamento	VNU <sup>(3)</sup>	Água, lixo e esgoto: adequado ou inadequado	VNU <sup>(3)</sup>
Número de cômodos no domicílio	VNU <sup>(3)</sup>	Até 2 ou 3 e mais	VNU <sup>(3)</sup>
Número de quartos no domicílio	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Número de moradores além do RN	VNU <sup>(3)</sup>	Até 3, de 4 a 6 e 7 ou mais	VNU <sup>(3)</sup>
Pai residindo no domicílio	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Ocupação materna	VNU <sup>(3)</sup>	Empregada doméstica, outras ocupações e não trabalhou	VNU <sup>(3)</sup>
Trabalho durante a gestação	VNU <sup>(3)</sup>	Até 6 meses, toda a gestação e não trabalhou	VNU <sup>(3)</sup>
Vínculo empregatício do chefe de família	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Idade materna	Anos: até 19, 20 a 34 e >=35	SI <sup>(11)</sup>	Anos: < 20, 20-34, >=35 e sem informação
Raça/cor materna	Branca/parda ou preta <sup>(4)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Estado civil/situação conjugal/união estável	União estável: viver com o companheiro durante a gravidez	Situação conjugal SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Naturalidade materna	VNU <sup>(3)</sup>	Migrante ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Número de cidades em que morou	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Presença do nome do pai na DNV	VNU <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>	Sim, não e sem informação
<b>Morbidades</b>			
Doença durante a gestação	<sup>(5)</sup> Relato paciente e informações prontuário e cartões de pré-natal	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Sangramento vaginal durante a gestação	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Internação durante a gestação	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Tratamento para hipertensão	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>

**Tabela 5: Formas de mensuração das variáveis utilizadas nos estudos caso-controle (continuação)**

Variáveis	Mensuração e número do artigo (Tabela 1)		
	4	5	6
<b>História reprodutiva/obstétrica</b>			
Paridade	Primíparas, 1-3 e >=4 partos anteriores	SI <sup>(11)</sup>	Nulíparas, multíparas (1-3 filhos anteriores), grandes multíparas (>=4 filhos anteriores) e sem informação
Óbito Perinatal	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>	Perda fetal anterior: sim, não e s/ informação
Abortos	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Natimortos	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Prematuros	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
<b>Pré-Natal</b>			
	Critério de utilização <sup>(6)</sup> e Qualidade <sup>(7)</sup>		Sim, não e sem informação
Local de realização		SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Semana gestacional de início		SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Número de visitas		Até 4 e 5 ou mais	VNU <sup>(3)</sup>
Exames laboratoriais de rotina		Até 7 ou 8 e mais	VNU <sup>(3)</sup>
Ecografia		Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Número de orientações recebidas		Até 2, de 3 a 5 e de 6 a 7	VNU <sup>(3)</sup>
Procedimentos clínicos realizados		Até 4 ou 5 e mais	VNU <sup>(3)</sup>
Dificuldade para realizar	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Escolheu o médico	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Consultas com o mesmo médico	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
<b>Parto</b>			
Estabelecimento	VNU <sup>(3)</sup>	Hospital-escola SUS, hospitais privados conveniados e hospitais privados	Tipo de hospital (universitário, geral, maternidade, clínica e sem informação) e Adesão SUS na atenção ao parto e ao RN (Sim, não e sem informação)
Profissional que realizou	VNU <sup>(3)</sup>	Médico: do pré-natal ou plantonista	VNU <sup>(3)</sup>
Escolheu o hospital	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Sinais antes da internação para o parto	VNU <sup>(3)</sup>	Não usuais, usuais e sem sinais	VNU <sup>(3)</sup>
Internação precipitada	VNU <sup>(3)</sup>	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>
Tempo decorrido entre a internação e parto	VNU <sup>(3)</sup>	Horas: <1, de 1 a 9 e >10	VNU <sup>(3)</sup>
Intercorrências durante o parto	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Tipo de parto	VNU <sup>(3)</sup>	SI <sup>(11)</sup>	Normal ou cesárea

**Tabela 5: Formas de mensuração das variáveis utilizadas nos estudos caso-controlé (continuação)**

Variáveis	Mensuração e número do artigo (Tabela 1)		
	4	5	6
<b>Recém Nato</b>			
Sexo	Sexo	Sexo	Sexo
Peso ao nascer	Contínuo e categorizado: <1500g, 1500-2499g e >=2500g	Até 2500g e mais de 2500g	<1500g, 1500g a 2499g e >=2500g
Idade gestacional	Contínua e categorizada (semanas) <sup>(8)</sup> : < 32, 32-36, >=37	Semanas: < 37 e >=37	Semanas: <37 ou >=37
Tipo de gestação	VNU <sup>(3)</sup>	Única ou múltipla	VNU <sup>(3)</sup>
Escore de APGAR no 1° e no 5° min.	VNU <sup>(3)</sup>	Até 8 e 9 ou 10	VNU <sup>(3)</sup>
Crescimento intra-uterino	Curva OMS <sup>(9)</sup>	Comprimento SI <sup>(2)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
<b>Apoio social</b>			
Acompanhante na admissão na maternidade	Companheiro/familiar ou vizinho/outro conhecido	VNU <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
<b>Comportamentais</b>			
Tabagismo	Sim ou não	VNU <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Alcoolismo	Questionário T-ACE	VNU <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>
Violência	Questionário Abuse Assessment Screen <sup>(10)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Salários mínimos

<sup>(2)</sup> Séries completas sem repetência

<sup>(3)</sup> Variável Não Utilizada no estudo

<sup>(4)</sup> Aferida pelo observador de acordo com categorias da Declaração de Nascidos Vivos

<sup>(5)</sup> Patologias corroboradas na literatura como de risco para o óbito perinatal

<sup>(6)</sup> Adequacy of Prenatal Care Utilization Index e <sup>(7)</sup> baseado no APNCU, acrescentando avaliação de conteúdo

<sup>(8)</sup> Medida pela Data da última Menstruação (DUM), quando em concordância com a Ultrasonografia; ou pela Ultrasonografia (na ausência da DUM ou quando a discordância era maior que duas semanas; ou na ausência de ambas por medidas antropométricas (comprimento e perímetro cefálico) de acordo com tabelas propostas na literatura.

<sup>(9)</sup> Com ponto de corte peso menor que o percentil 10 para a idade gestacional correspondente

<sup>(10)</sup> Instrumento com versão validada para o Português, para medir violência durante e/ou anterior à gravidez

<sup>(11)</sup> Sem Informação sobre a forma de mensuração

**Tabela 6: Formas de mensuração das variáveis utilizadas nos estudos de coorte**

Variáveis	Mensuração e número do artigo (Tabela 1)			
	7	8	9	10
<b>Socioeconômicas e Demográficas</b>				
Renda	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	SI <sup>(3)</sup>	SM <sup>(4)</sup> : até 1; 1.1 a 3.; 3.1 a 6; 6.1 a 10 ou mais
Escolaridade materna	Anos de estudo: < 12, 12, >12	Sem instrução, fundamental incompleto, fundamental ou médio e superior	Nenhuma, 1º grau incompleto, 1º grau, 2º grau e superior	Anos de estudo: 0 a 4, 5 a 8, >=9
Estado civil/situação conjugal materna	Casadas e não casadas	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>
Idade materna	Variável contínua (anos)	Anos: <20, 20-34, >=35	Anos: <20, 20-34, >=35	Anos: <35 e >=35
<b>Biológicos maternos</b>				
Peso inicial da mãe (Kg)	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	<49, 49-53.9, 54-60.9, >=61
Altura materna (cm)	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	<150, 150-154, 155-159, 160-164, >=165
<b>História reprodutiva/obstétrica</b>				
Paridade	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Primípara ou múltipara	Primíparas, 1, 2, 3 e 4 ou mais filhos
Óbito Neonatal	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Sim ou não
Abortos	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Sim ou não	Sim ou não
Natimortos	Sim ou não	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Sim ou não
Prematuros	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>
Baixo peso	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Sim ou não
Intervalo Interpartal	Meses:<12 e >=12	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Meses: até 24, 25-35, 36-47, >=48
<b>Pré-Natal</b>				
Número de visitas	Critério de Utilização do Pré-natal <sup>(2)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Nenhuma, até 6 e >6	Menos de 5 e 5 ou mais
Exames laboratoriais de rotina	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>

**Tabela 6: Formas de mensuração das variáveis utilizadas nos estudos de coorte (continuação)**

Variáveis	Mensuração e número do artigo (Tabela 1)			
	7	8	9	10
<b>Parto</b>				
Estabelecimento	VNU <sup>(1)</sup>	Privado, público-estatal privado/filantrópico SUS	Local nascimento SI <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>
Tipo de parto	VNU <sup>(1)</sup>	Operatório ou espontâneo	Normal ou operatório	Vaginal ou cesáreo
<b>Recém Nato</b>				
Sexo	VNU <sup>(1)</sup>	Sexo	Sexo	Sexo
Peso ao nascer	Contínua log transformado	<2500g e >=2500g	<2500g ou >=2500g	Sim ou não
Idade gestacional (semanas)	<32, 32-36, >= 37	<37, 36-42 e >42	<37, 37-41, >=42	NA <sup>(5)</sup>
Tipo de gestação	VNU <sup>(1)</sup>	Única ou múltipla	Única ou múltipla	VNU <sup>(1)</sup>
Escore de APGAR no 1° e no 5° minuto	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	<7 ou >=7	VNU <sup>(1)</sup>
Ordem de nascimento	SI <sup>(3)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>
<b>Comportamentais</b>				
Tabagismo	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Sim ou não
Alcoolismo	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	VNU <sup>(1)</sup>	Sim ou não

<sup>(1)</sup> Variável Não Utilizada no estudo

<sup>(2)</sup> Mais que adequado, adequado, intermediário, inadequado e sem informação.

<sup>(3)</sup> Sem Informação sobre a forma de mensuração

<sup>(4)</sup> Salários mínimos, considerando a renda familiar

<sup>(5)</sup> Não entrou na análise devido ao elevado número de valores não registrados

#### 5.1.4. Discussão Artigos

A produção científica sobre o óbito infantil neonatal é vasta e apresenta uma riqueza de abordagens no que diz respeito aos desenhos de estudos, às variáveis consideradas e, principalmente, aos métodos estatísticos empregados nas análises dos dados. Esta revisão foi direcionada para estudos sobre mortalidade infantil e seu componente neonatal empregando como técnica estatística de estimação das associações, modelos de regressão segundo abordagem hierarquizada.

No que se refere à fonte de dados, a maioria dos estudos foram realizados com informações nacionais disponíveis em bases de dados secundários (Souza et al., 1999; Vasconcelos et al., 2001; Almeida et al., 2002; Morais Neto & Barros, 2000; Martins & Velásquez- Meléndez, 2004) ou coletadas especificamente para o estudo (Fonseca & Coutinho, 2005; Menezes et al. 1998). O estudo de Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> considerou dados primários e secundários. Do total de oito estudos nacionais, quatro consideraram os desfechos ocorridos na população de menores de um ano residentes em estados (ou municípios) pertencentes às regiões sudeste e sul. Os estudos ecológicos nacionais tiveram como unidade de análise municípios do estado do Ceará (região nordeste) e municípios do Brasil. Dois estudos consideraram informações secundárias individuais (Sharma, 1998) <sup>(23)</sup> ou agregadas (Bird & Bauman, 1995) <sup>(58)</sup> da população dos Estados Unidos (Tabela 1).

Em relação ao local de publicação do periódico, quatro estudos foram publicados em revistas internacionais (Bird & Bauman, 1995; Sharma, 1998, Souza et al. 1999; Vasconcelos et al. 2001) e os outros cinco em periódicos nacionais (Menezes et al., 1998; Morais Neto & Barros, 2000; Almeida et al. 2002; Almeida & Barros, 2004; Martins &

Velásquez-Meléndez, 2004). O estudo de Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> é parte integrante de Tese de Doutorado em processo de publicação (Tabela 1).

Um primeiro aspecto observado nessa revisão refere-se a não padronização dos procedimentos de análise e a terminologia empregada nos estudos que referem ter utilizado modelagem hierarquizada. Embora a técnica estatística para estimação das associações utilizada nos estudos seja, invariavelmente, regressão múltipla, linear ou logística, os termos “modelo hierárquico”, “modelo hierarquizado” e “análise hierárquica” nem sempre referem-se à mesma abordagem metodológica de análise estatística dos dados. Nos estudos nacionais esses termos são utilizados com o intuito de designar a estratégia de análise multivariada proposta por Olinto et al. (1993) <sup>(104)</sup>, Funchs et al. (1996) <sup>(105)</sup> e Victora et al. (1997) <sup>(21)</sup>, autores referenciados em grande parte desses estudos. Segundo essa proposta, a hierarquização das variáveis independentes deve ser estabelecida no marco conceitual e mantida durante a análise dos dados. Assim, gera-se um modelo com um número de termos necessários para testarem-se as associações, mas não saturado pelo excesso de variáveis. Essa estratégia tem sido utilizada mais freqüentemente com o propósito de lidar com confundimento em situações envolvendo um grande número de variáveis, hierarquicamente estruturadas sem variável de exposição definida.

Quando aplicada com o propósito de avaliar confundimento, as estimativas dos parâmetros que compõem o modelo final são interpretadas como ajustadas para variáveis do mesmo nível e dos níveis anteriores e assim, a interpretação dos resultados vincula-se ao modelo teórico que estabelece a hierarquização e composição dos níveis. Dos estudos revisados, cinco empregam os termos “hierárquica” ou “hierarquizada” referindo-se ao modelo ou à análise (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Morais Neto & Barros, 2000 e Menezes et al. 1998). Porém apenas três utilizaram

modelagem hierarquizada de acordo com a proposta elaborada pelos autores acima citados (Menezes et al. 1998; Almeida & Barros, 2004; Fonseca & Coutinho, 2005).

Dessa forma, alguns dos estudos embora utilizem o termo “modelos hierarquizados” ou “modelo explicativo hierárquico” para se referir ao método de análise dos dados, restringem a aplicação dessa estratégia à proposta de uma hierarquização das variáveis explicativas por níveis com o propósito de orientar a entrada das variáveis no modelo de regressão, não mantendo a hierarquização na interpretação dos resultados. O modelo final de regressão apresenta efeitos ajustados simultaneamente, e não para variáveis do mesmo nível e do nível anterior nos estudos de Morais & Barros (2000)<sup>(4)</sup> e Martins & Velásquez-Meléndez (2004)<sup>(67)</sup>. Sendo essa a estratégia adotada, é bem possível que apenas determinantes proximais apresentem associação significativa com o desfecho, como foi o caso do estudo de Velásquez-Meléndez (2004)<sup>(67)</sup>.

Interpretação sobre mediação a partir de modelos hierarquizados são menos comuns em estudos nacionais (Victora et al. 1997)<sup>(21)</sup>. Dos estudos revisados, quatro, dos quais três publicados em periódicos internacionais (Sharma, 1998; Bird & Bauman, 1995; Souza et al. 1999; Fonseca & Coutinho, 2005) utilizam modelos de regressão com esse propósito. O estudo de Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> é parte integrante de Tese de Doutorado em processo de publicação. Bird & Bauman (1995)<sup>(58)</sup> referem-se ao método como regressão hierárquica e a aplica com o propósito de avaliar contribuições relativas ou parciais de grupos de variáveis ao modelo. Recorrem ao incremento no coeficiente de determinação múltiplo e ao teste F parcial como estatísticas para avaliar a significância dessas contribuições relativas. Entretanto, os autores não apresentaram os coeficientes das variáveis nos modelos ajustados. Tal procedimento inviabiliza a identificação de variáveis mediadoras dentro de cada grupo de fatores. Souza et al. (1999)<sup>(103)</sup> utilizam abordagem

semelhante, mas recorrem a avaliação das mudanças nos coeficientes dos modelos para interpretação de mediação. Sharma (1998) <sup>(23)</sup> recorre aos modelos de regressão logística aninhados e a comparação entre seus coeficientes com propósito semelhante. Este procedimento facilita a comparação do ajuste entre os modelos utilizando procedimentos simples disponíveis em programas estatísticos como a comparação da razão de verossimilhança entre os modelos. Simultaneamente o autor apresenta as estimativas dos parâmetros nos modelos aninhados possibilitando a identificação de mediadores dos efeitos das variáveis situadas no nível mais distal, principal propósito do estudo. Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> embora tenham avaliado efeitos mediadores, não enfatizaram este aspecto ao relatar e discutir seus resultados.

Um dos estudos utiliza Análise de Caminho – *Path analysis* (Vasconcelos et al. 2001) <sup>(56)</sup> como técnica estatística de estimação das associações. Essa técnica é fundamentada em modelos de regressão e também utiliza a hierarquização entre os determinantes na formulação do modelo teórico de explicação das inter-relações. É mais fortemente baseada em modelos conceituais de explicação das associações e proporciona uma visão clara das inter-relações sendo postuladas no modelo teórico. Nesta abordagem os termos exógenas e endógenas para classificar as variáveis de acordo com a sua distribuição nos níveis, é preferível aos termos usuais dependentes e independentes utilizados na regressão linear tradicional. Além disso, este método possibilita: a estimação de efeitos diretos e indiretos entre preditores e, entre estes e a variável desfecho além da estimação de índices de qualidade de ajuste globais e não apenas para cada modelo de regressão como as técnicas descritas anteriormente. Análise de Caminho é um sub modelo de Equações Estruturais, onde apenas relações entre indicadores, variáveis observadas diretamente, podem ser estimadas.

Quanto ao número de níveis hierárquicos, embora não haja uma recomendação explícita na literatura em relação a esse aspecto nos modelos hierarquizados, a grande maioria dos estudos estrutura o modelo em três níveis hierárquicos, possivelmente considerando os modelos conceituais propostos por Mosley e Chen (1984) <sup>(19)</sup> para mortalidade infantil. Exceção foi o estudo de Bird & Bauman (1995) <sup>(58)</sup> que considerou apenas dois grandes grupos de variáveis: estruturais e de serviço de saúde.

A tendência clara em relação ao número de níveis observada nesta revisão, concretiza-se na terminologia utilizada para referir-se aos níveis: distal, intermediário e proximal. O que também pode ser explicado parcialmente pela terminologia utilizada no modelo de Mosley e Chen (1984) <sup>(19)</sup>. Excetuando o estudo ecológico que empregou análise de caminho como método estatístico de análise, justificando assim o uso da terminologia diferenciada, exógenas e endógenas, para definir a posição hierárquica das variáveis no modelo em relação ao desfecho, os demais estudos empregaram termos similares para designar os níveis hierárquicos. De modo geral, o nível que apresentou maior concordância em relação à terminologia foi aquele composto por variáveis mais imediatamente envolvidas com o desfecho na cadeia causal, denominado de proximal. Sete autores definiram o nível formado por variáveis posicionadas entre os fatores dispostos no início da cadeia causal e os próximos ao desfecho, de intermediário. Um estudo designou por não-proximais (Souza et al., 1999) <sup>(103)</sup>. Bird & Bauman (1995) <sup>(58)</sup> não usaram nomenclatura específica, referindo-se a variáveis do serviço de saúde enquanto Vasconcelos et al. (2001) <sup>(56)</sup> referiram-se a essas variáveis como endógenas.

O nível composto por variáveis que são tradicionalmente consideradas no início da cadeia causal, cujos efeitos no desfecho acredita-se que se dêem de forma indireta, foi denominado distal por quatro estudos (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida et al. 2002;

Sharma, 1998; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004). Nos demais foram observadas diferentes nomenclaturas: não-proximas (Souza et al., 1999) <sup>(103)</sup>, exógenas (Vasconcelos et al., 2001) <sup>(56)</sup>, estruturais (Bird & Bauman, 1995) <sup>(58)</sup>, superior (Menezes et al., 1998) <sup>(66)</sup> ou nível hierárquico de maior poder (Moraes Neto & Barros, 2000) <sup>(4)</sup>. Este foi o nível que apresentou menor padronização quanto à terminologia utilizada para sua designação.

A revisão de literatura sobre o tema, a plausibilidade biológica e a disponibilidade de variáveis nas fontes de dados utilizadas, foram os critérios apontados como norteadores para a definição do número de níveis de interesse e a distribuição das variáveis nos níveis considerados por alguns autores. Os critérios que orientaram tais escolhas não foram mencionados em dois estudos (Souza et al., 1999 e Menezes et al., 1998).

Foi observada uma certa heterogeneidade na composição dos níveis hierárquicos, explicada parcialmente por diferentes desenhos de estudo e fontes de dados consultadas. O nível distal foi composto por variáveis que representam a condição socioeconômica da mãe ou da família, o desenvolvimento e infraestrutura do município ou estado em cinco estudos (Souza et al., 1999; Bird & Bauman, 1995; Almeida et al., 2002; Sharma, 1998; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004). Nos demais estudos compuseram ainda este nível, variáveis demográficas (Vasconcelos et al., 2001; Almeida & Barros, 2004) e de serviços de saúde (Vasconcelos et al., 2001; Moraes Neto & Barros, 2000). Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> foram os únicos autores que utilizaram variáveis para avaliar a dimensão de apoio psicossocial, sendo esta considerada neste nível de análise. Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup> consideraram o sexo do recém-nascido neste nível em todos os modelos elaborados para os três desfechos estudados (correspondendo ao único fator deste nível), bem como na avaliação da influência do peso ao nascer sobre a ocorrência do óbito neonatal (ao lado de

fatores socioeconômicos), porém não mencionaram o motivo que fundamentou esta escolha.

Variáveis relacionadas às características dos serviços de saúde e da assistência pré-natal e ao parto assumiram com frequência posições intermediárias, independentemente do desenho de estudo. Vasconcelos et al. (2001) <sup>(56)</sup> utilizaram, além das variáveis de serviço de saúde, variáveis relacionadas às condições de habitação. Alguns autores incluíram ainda neste nível variáveis relacionadas a fatores biológicos, de morbidade e hábitos maternos, história reprodutiva (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Sharma, 1998; Moraes Neto & Barros, 2000; Menezes et al., 1998). Fatores mais recentemente estudados, que dizem respeito ao fumo, à ingestão de bebidas alcoólicas e exposição à violência doméstica, foram considerados como intermediários (Fonseca & Coutinho, 2005) <sup>(16)</sup> ou proximais (Menezes et al., 1998) <sup>(66)</sup> na cadeia causal.

Em relação à composição do nível proximal, os dois estudos ecológicos que consideraram este nível utilizaram variáveis relacionadas ao desenvolvimento e nutrição da criança (Souza et al., 1999) <sup>(103)</sup> e aos serviços de saúde (Vasconcelos et al., 2001) <sup>(56)</sup>. No que se refere aos estudos caso-controle e coorte foi consensual a estruturação deste nível com variáveis que retratam a condição de saúde e nascimento do recém-nascido (peso ao nascer, idade gestacional, comprimento, escore de APGAR). Apenas um estudo considerou ainda neste nível, algumas características biológicas maternas e história obstétrica (Martins & Velásquez-Meléndez, 2004) <sup>(67)</sup> e dois consideraram ainda o tipo de gravidez (Moraes Neto & Barros, 2000; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004) e de parto (Martins & Velásquez-Meléndez, 2004) <sup>(67)</sup>. Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup> consideraram ainda neste nível características comportamentais maternas, como o tabagismo e o consumo de álcool durante a gravidez.

O posicionamento ou o papel desempenhado pela variável sexo do recém-nascido não foi consensual nos artigos revisados. Esta variável foi considerada no nível proximal (Almeida & Barros, 2004; Almeida et al, 2002; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004), como variável controle (Morais Neto & Barros, 2000) <sup>(4)</sup> ou sem se relacionar com os níveis (Fonseca & Coutinho, 2005) <sup>(16)</sup>. O sexo do recém-nascido foi também considerado no nível distal no estudo de Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup>, mas estes autores não justificaram tal escolha. Um autor não considerou esta variável no seu modelo causal (Sharma, 1998) <sup>(23)</sup>. É possível que o tratamento tão diferenciado dado a esta variável, seja devido aos resultados controversos na literatura em relação à sua associação com os desfechos infantis.

Em estudos observacionais, uma preocupação importante é que os grupos de estudo podem não ser comparáveis com respeito às características que podem distorcer (“confundir”) as associações de interesse, influenciando sua direção e magnitude. O termo confundimento refere-se à situação na qual uma associação não causal entre uma dada exposição e um desfecho é observada como resultado da influência de uma terceira variável (ou grupo de variáveis), usualmente designada variável confundidora, ou simplesmente *confounder*. Como regra geral, uma variável confundidora é causalmente associada ao desfecho (determinando em certo grau a probabilidade de sua ocorrência) e pode ou não associar-se causalmente com a exposição, mas não é intermediária no caminho causal entre a exposição e o desfecho (a exposição não determina a presença ou o nível da variável confundidora; Szklo, 2000) <sup>(94)</sup>.

Nos estudos observacionais o confundimento pode ser prevenido na fase de desenho de estudo através da restrição (adotando-se critérios de inclusão e exclusão de participantes) ou do pareamento (selecionando-se indivíduos não expostos em relação a um ou mais fatores confundidores; Werneck, 2002) <sup>(106)</sup>. Na análise, o efeito confundidor pode ser

controlado empregando-se as estratégias de estratificação com o cálculo da Razão de Odds de Maentel-Haenzel ou pela análise multivariada (modelagem; Szklo, 2000) <sup>(94,106)</sup>.

Nos estudos experimentais (de intervenção) a randomização é a técnica comumente utilizada para garantir a comparabilidade entre os grupos de estudos. Neste processo, os indivíduos são aleatoriamente selecionados para compor os grupos que irão ou não receber a intervenção sob estudo, com o intuito de fazer com que os potenciais fatores de confundimento sejam distribuídos equanimente entre os grupos de exposição. Deste modo, não haveria situação de confusão, pois as possíveis variáveis de confundimento deixariam de estar associadas com a variável de exposição (Werneck, 2002) <sup>(106)</sup>.

A estratificação permite um exame simples e simultâneo da possível presença de confundimento e modificação de efeito. Além disso, a análise dos resultados estratificados é freqüentemente útil na orientação da escolha da técnica estatística apropriada para o ajuste. A análise multivariada refere-se a uma série de técnicas analíticas baseadas em modelos matemáticos mais ou menos complexos utilizados para conduzir o ajuste estatístico, ou seja, a estimação de uma certa medida de associação entre exposição e um desfecho enquanto “controla” para um ou mais possíveis variáveis confundidoras (Szklo, 2000) <sup>(94)</sup>.

A interpretação dos resultados em modelagem hierarquizada pode ser feita de duas formas. Uma delas, mais freqüentemente utilizada, é o controle para potenciais variáveis confundidoras e a outra, mais raramente empregada, refere-se não só ao controle de confundimento, mas à avaliação da mediação de efeitos.

Nos artigos revisados apenas cinco autores (Sharma, 1998; Bird & Bauman,1995; Vasconcelos et al., 2001; Souza et al., 1999 e Fonseca & Coutinho, 2005) interpretaram os resultados da análise hierarquizada como controle para confundimento e analisando

mediação de efeitos. Os demais autores (Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Menezes et al., 1998; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004 e Morais Neto & Barros, 2000) utilizaram este método de análise como forma de controlar os efeitos de variáveis confundidoras potenciais.

No que se refere à forma de mensuração das variáveis, observa-se heterogeneidade semelhante à encontrada na composição dos níveis. Esta heterogeneidade fez-se presente não só entre estudos com desenho caso-controle e coorte, mas também nos estudos ecológicos. Pode-se observar que embora a fonte de dados e o tipo de desenho de estudo sejam de certa forma, determinantes da forma como as variáveis serão aferidas, estudos utilizando a mesma fonte de dados secundários diferiram em relação à categorização destas variáveis.

Outro ponto a destacar, é a maior flexibilidade no momento de análise dos dados para os estudos que utilizam dados primários, que muitas vezes dispõem das variáveis independentes na forma contínua e categorizada, o que permite avaliar e comparar os resultados obtidos quando se utiliza a variável de uma ou outra forma. Por outro lado, destaca-se como importante problema para os estudos desenvolvidos com dados secundários a ausência de informação (*missing*) ou as categorias cuja informação é ignorada ou em branco. A solução encontrada para tratar estas questões perpassam pela exclusão de tais registros, resultando muitas vezes em diminuição do tamanho da amostra e na conseqüente perda de poder estatístico. Outras possíveis soluções são imputação de valores (não relatada por nenhum destes autores) ou a manutenção dos registros com *missing* ou ignorado criando categorias específicas para estas situações de perda de informação das variáveis analisadas. Neste último caso, os resultados na maioria das vezes se assemelham àqueles observados para as categorias de maior risco, ou seja, refletem que a

má qualidade da informação parece ser mais freqüente para os casos onde se observa os piores indicadores.

Em seis do total de artigos revisados, os autores mencionaram alguma dificuldade/limitação para a realização do estudo e/ou estratégia empregada, para tratar de questões referentes à qualidade das informações das variáveis consideradas em seus estudos. No estudo de Souza et al. (1999) <sup>(103)</sup> a variável baixo peso ao nascer não pode ser considerada na análise devido à baixa confiabilidade dos autores nos valores de sua prevalência. Vasconcelos et al. (2001) <sup>(56)</sup> apontam a possibilidade da influência da qualidade de informação em alguns municípios em uma associação específica com o desfecho. Almeida et al. (2002) <sup>(18)</sup> incluíram categorias “sem informação” para praticamente todas as variáveis de exposição em virtude dos elevados percentuais de valores não informados. Sharma (1998) <sup>(23)</sup> incluiu determinantes proximais do óbito infantil para os quais os dados eram disponíveis. A exclusão de registros e a qualidade da informação foram mencionadas no estudo de Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup>. Variáveis não foram representadas no modelo e excluídas das análises no estudo de Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup>. Questões referentes à qualidade da informação limitaram a seleção de variáveis e sua inclusão em alguns dos modelos propostos, conseqüentemente impedindo que associações das mesmas com os desfechos estudados fossem avaliadas. Entretanto, a solução encontrada pelos autores em cada caso, não parece ter influenciado os resultados apresentados nos seus estudos.

As variáveis comumente consideradas para inferir sobre condições socioeconômicas da mãe e de sua família são: renda familiar (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004; Menezes et al., 1998), escolaridade (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Sharma, 1998; Morais

Neto & Barros, 2000; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004; Menezes et al., 1998) e estado civil materno (Almeida & Barros, 2004; Sharma, 1998). Entretanto, observa-se em alguns estudos a utilização de vínculo empregatício do chefe de família (Fonseca & Coutinho, 2005)<sup>(16)</sup>, bens e equipamentos domésticos, local e tipo de moradia, empregados no estudo de Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup>. Variáveis relacionadas às condições de moradia, tais como, abastecimento de água e esgoto e coleta de lixo, são freqüentemente utilizadas por estudos ecológicos, mas também foram consideradas em um estudo caso-controle (Almeida & Barros, 2004)<sup>(17)</sup>.

A renda familiar é usualmente obtida em moeda corrente e convertida para salários-mínimos, permitindo assim comparações com outros estudos e ao longo do tempo. A escolaridade materna tem maior diversificação em sua medida podendo ser considerado: 1) categorias de anos de estudo, coincidindo com o modo em que é informada nas Declarações de Nascidos Vivos e de Óbito; 2) grau de escolaridade; ou 3) considerando apenas o fato da mulher saber ler e escrever, ou seja, se é alfabetizada. A variável estado civil é normalmente dicotomizada em casada/solteira. Entretanto, vem apresentando em estudos mais recentes novas formas de classificação considerando-se a estabilidade da união, independentemente da situação civil oficial da mulher.

Outros fatores de risco para ocorrência do óbito infantil, tradicionalmente conhecidos foram também considerados pelos autores dos estudos. Estes fatores dizem respeito às características e morbidade materna (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Sharma, 1998; Morais Neto & Barros, 2000; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004), bem como a história reprodutiva da mulher (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Sharma, 1998; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004). A idade materna analisada em sua forma contínua ou

categorizada foi comumente considerada como variável biológica materna (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Sharma, 1998; Morais Neto & Barros, 2000; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004). Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup> consideraram a idade da mãe no grupo de características demográficas e de morbidade maternas. Os dois estudos que consideraram a raça/cor materna alocaram esta variável em grupos (e conseqüente níveis) diferentes. No estudo de Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> a cor da pele da mãe foi considerada no grupo de fatores socioeconômicos, enquanto que Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup> a consideraram dentro do grupo de condições de saúde materna. Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup> utilizaram para mensurar a questão demográfica a naturalidade da mãe.

Apenas dois estudos (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004) consideraram a presença de morbidade materna. Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> utilizaram a doença hipertensiva, diabetes, doenças da tireóide, infecção urinária ou genital, toxoplasmose, infecção pelo HIV e a sífilis. Estes autores justificaram a escolha destas patologias pelo fato de serem já corroboradas na literatura como sendo de alto risco para o desfecho que estudavam. Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup>, pela forma como relataram a metodologia e os resultados de seu estudo, permitiram concluir que as patologias consideradas foram: a hipertensão arterial, diabetes, infecção do trato urinário, a anemia e a presença de sangramento vaginal em qualquer fase da gestação. Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup> interpretam que a presença de doenças e de hipertensão podem desencadear eventos que permanecem associados, e seriam desta forma, elementos intermediários no processo de determinação do óbito neonatal. Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> observaram a presença de interação entre morbidade materna e pré-natal no modelo para o óbito perinatal, apontando para a importância e efetividade do cuidado pré-natal, sobretudo para mulheres portadoras

de algumas patologias. Entretanto, em nenhum destes dois estudos foram investigados os possíveis mecanismos de mediação destas patologias que, segundo alguns autores <sup>(21, 86)</sup>, podem se dar através da antecipação e/ou promoção de complicações do parto, que resultam no nascimento de crianças prematuras ou com baixo peso, mais frágeis e suscetíveis a infecções.

A história reprodutiva da mulher foi bastante valorizada nos estudos revisados e tem sido apontada como importante “sinalizador” da possibilidade de ocorrência de eventos desfavoráveis da gravidez. Entre as variáveis utilizadas para inferir sobre esta questão nos estudos estão: a paridade (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Almeida et al., 2002; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004; Menezes et al., 1998), o intervalo entre as gestações (Sharma, 1998) e a ocorrência anterior de filhos prematuros (Almeida & Barros, 2004), aborto (Almeida & Barros, 2004; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004), natimorto (Almeida & Barros, 2004; Sharma, 1998) e óbito perinatal (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida et al., 2002). Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> embora tenham mencionado utilizar estas variáveis em seu estudo, não informaram a forma segundo a qual as mesmas foram categorizadas.

A paridade foi categorizada em primípara ou múltípara no estudo de Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup> e apresentou maior número de categorias nos demais estudos (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida et al., 2002; Menezes et al., 1998). O intervalo interpartal, foi considerado apenas no estudo de Sharma (1998) <sup>(23)</sup> sendo categorizado em intervalos menores e maiores ou iguais a 12 meses.

Em relação à ocorrência de desfechos adversos em gestações anteriores, a experiência de aborto anterior foi considerada por Martins & Velásquez-Meléndez, (2004) <sup>(67)</sup> inferindo se este já havia ou não ocorrido. Sharma (1998) <sup>(23)</sup> considerou a ocorrência ou

não de filho nascido morto anterior. A ocorrência de óbito perinatal anterior, investigada por apenas dois estudos foi colhida de forma dicotômica, sendo que Almeida et al. (2002)<sup>(18)</sup> consideraram ainda uma categoria para a ausência desta informação.

O papel dos serviços de saúde na prevenção de desfechos indesejáveis da gestação é objeto de grande interesse e foi bastante discutido nos estudos. De modo geral, os autores apontam a assistência dispensada à dupla mãe-bebê, sobretudo durante a gestação, como sendo de extrema importância. O pré-natal foi apontado como tendo efeito benéfico por prevenir a prematuridade e o baixo peso ao nascer e outros eventos adversos da gravidez ao contemplar serviços de prevenção, diagnóstico e tratamento durante a gravidez. Os estudos revisados enfatizam a indispensabilidade do cuidado pré-natal, sobretudo para as gestantes de condições socioeconômicas desfavoráveis, portadoras de morbidades ou em risco de parto prematuro (Sharma, 1998; Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Morais Neto & Barros, 2000; Menezes et al., 1998; Martins & Velásquez-Meléndez, 2004; Almeida et al., 2002). Mesmo quando o cuidado pré-natal foi mensurado de forma simples, indagando apenas se a mulher realizou ou não o pré-natal, como no estudo de Almeida et al. (2002)<sup>(18)</sup>, sem utilizar critérios de utilização e adequação, o papel protetor do pré-natal foi evidenciado. Os estudos ecológicos também apontam a importância dos serviços de saúde na redução das taxas de mortalidade infantil.

Algumas questões metodológicas são levantadas em relação à utilização do pré-natal e, conseqüentemente, sobre os resultados das análises que o envolvem. A primeira questão diz respeito ao potencial viés da prematuridade, que inviabiliza a realização do número adequado de consultas de pré-natal (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Sharma, 1998). O segundo ponto, apontado por Sharma (1998)<sup>(23)</sup>, refere-se a dois vieses de auto-seleção: um deles é o viés de seleção adversa que pode reduzir os efeitos do

pré-natal, se as mulheres que iniciam precocemente o cuidado são motivadas a fazê-lo por apresentar algum problema na gestação atual ou por ter apresentado em gravidez anterior; por outro lado, o viés do comportamento saudável pode acentuar o efeito do pré-natal sobre o desfecho, se as mulheres que procuram precocemente a unidade de saúde são as que bebem e fumam menos ou planejaram mais a gravidez. O terceiro problema diz respeito à dificuldade de se mensurar a adequação do pré-natal, o que dificulta o estabelecimento da real associação entre esta variável e os desfechos infantis (Fonseca & Coutinho, 2005; Sharma, 1998).

Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> relataram a estratégia utilizada para minimizar a possibilidade de viés de auto-seleção, realizando o ajuste para variáveis habitualmente relacionadas à procura do pré-natal tais como: renda, situação conjugal, idade, paridade, alcoolismo e fumo. Mas ainda assim, os autores reconhecem que características não conhecidas ou não mensuráveis relacionadas ao auto-cuidado podem enviesar a associação.

Em relação ao viés da prematuridade, sugere-se a utilização de critérios de adequação do pré-natal ajustados para a idade gestacional. E, no que se refere à adequação de sua mensuração, propõe-se a valorização de aspectos qualitativos (Sharma, 1998; Fonseca & Coutinho, 2005).

Alguns autores enfatizaram que o cuidado pré-natal deve ser avaliado com critérios de adequação e de qualidade (Fonseca & Coutinho, 2005; Almeida & Barros, 2004; Sharma, 1998). O número de consultas por si só não é garantia de qualidade de pré-natal, principalmente nos locais onde a cobertura é alta. Nestes casos, é necessário incluir outros marcadores de qualidade como preconiza o Programa de Humanização do Parto e Nascimento do Ministério da Saúde, que além do número mínimo de seis consultas e do início do acompanhamento pré-natal antes da 14<sup>a</sup> semana de gestação, inclui a solicitação

de todos os exames laboratoriais de rotina, a realização de exame obstétrico, vacinação, exame citopatológico do colo uterino e orientações quanto ao ganho de peso, a amamentação, o uso de medicamentos e os sinais do parto (Almeida & Barros, 2004) <sup>(17)</sup>.

No que diz respeito às condições de saúde e nascimento dos recém-nascidos observou-se que as variáveis peso ao nascer e idade gestacional apareceram nos estudos, tanto na sua forma contínua, como categorizada. Algumas questões são colocadas em relação a estas variáveis, como a definição de faixas muito amplas para o peso ao nascer <sup>(20)</sup>. Alguns autores (Sharma, 1998; Moraes Neto & Barros, 2000) argumentam que apesar do peso ao nascer ser fator determinante da mortalidade infantil, não substitui a importância da idade gestacional, que é o necessário precursor para o crescimento fetal que, por sua vez, produz o peso ao nascer. As dificuldades de mensuração da duração da gestação e de se definir pontos de corte para o período do nascimento pré-termo, fazem com que a maior ênfase seja dado ao peso ao nascer enquanto preditor dos desfechos da saúde infantil e no controle de confundimentos (Sharma, 1998) <sup>(23)</sup>. O crescimento intra-uterino foi considerado apenas no estudo de Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> e foi medido pela curva recomendada pela OMS. Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> utilizaram o comprimento da criança, mas não informaram a maneira pela qual obtiveram tal medida. O escore de APGAR no primeiro e quinto minutos foi empregado nos estudos de Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> e Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup>, cujos pontos de cortes das categorias foram: até 8 e 9 ou 10 e, menor ou maior e igual a 7, por autor, respectivamente.

Alguns aspectos vêm sendo recentemente abordados na literatura sobre o tema, e referem-se a comportamentos maternos tais como: a ingestão de bebidas alcoólicas e o tabagismo durante a gestação; às situações de violência vivenciada por estas mulheres em momentos prévios ou simultâneos à gestação, e ao apoio que a mesma recebe de sua família

e de seu companheiro. Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> foram os únicos autores a considerar todos estes aspectos em seu estudo. A informação sobre o hábito de fumar durante a gravidez foi obtida de forma simples, com respostas tipo sim/não. Para avaliar a dimensão de apoio psico-social os autores utilizaram a estabilidade da situação conjugal (considerada estável ou não em função do fato da paciente ter ou não vivido com o companheiro durante a gestação) e a presença ou não de acompanhante no momento de admissão na maternidade. Em relação ao consumo regular de álcool durante a gravidez e à ocorrência de violência, os autores empregaram instrumentos específicos, nas versões já validadas para o português, sendo as perguntas, entremeadas no questionário utilizado para as demais variáveis. Menezes et al. (1998)<sup>(66)</sup> consideraram apenas o consumo de álcool e o fumo durante a gravidez, sendo estas informações dicotomizadas em sim/não.

Em relação aos estudos ecológicos, observou-se que todos utilizaram variáveis para inferir sobre questões demográficas/urbanização, socioeconômicas e de serviços de saúde. A proporção da população vivendo em áreas urbanas foi utilizada por todos os autores (Souza et al.1999; Vasconcelos et al, 2001 e Bird & Bauman, 1995). Indicadores do nível de escolaridade e renda das unidades de análises foram considerados por todos os autores. Mensurou-se o nível de escolaridade: de mulheres em idade fértil (Souza et al., 1999; Vasconcelos et al., 2001), do chefe de família (Vasconcelos et al., 2001)<sup>(56)</sup> e da população adulta (com idade igual ou maior a 25 anos) (Bird & Bauman, 1998)<sup>(58)</sup>. A situação econômica foi mensurada pelo PIB per capita municipal e proporção de crianças menores de 7 anos vivendo em lares com até 1 salário mínimo (Souza et al., 1999)<sup>(103)</sup>; índice de concentração de renda, proporção de chefe de família por categoria de renda, e renda média do chefe de família (Vasconcelos et al., 2001)<sup>(56)</sup> e pela proporção de pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza e razão de renda média homem/mulher (Bird & Bauman)<sup>(58)</sup>.

Questões referentes às condições de saneamento do município, como proporção de residências com acesso à água limpa, instalação sanitária e coleta de lixo foram incluídas apenas por Souza et al. (1999) <sup>(103)</sup> e Vasconcelos et al. (2001) <sup>(56)</sup>. Condições de habitação foram consideradas por um único estudo (Vasconcelos et al., 2001) <sup>(56)</sup> que utilizou a proporção de residências com densidade inadequada (maior que duas pessoas por cômodo e o número médio de residentes por domicílio).

As características dos serviços de saúde nos estados ou municípios foram mensuradas por meio de variáveis relacionadas à utilização dos mesmos, como a proporção: de grávidas com pré-natal atualizado, de crianças com carteira de vacinação em dia e participando da monitorização do crescimento (Souza et al., 1999) <sup>(103)</sup>; o número de admissões por 1000 pessoas menores de 14 anos (Vasconcelos et al., 2001) <sup>(56)</sup> e proporção de nascidos vivos residentes ou não que não receberam cuidado pré-natal ou que o receberam com atraso, número de abortos disponibilizados por 100.000 mulheres de 15 a 44 anos de idade (Bird & Bauman, 1998) <sup>(58)</sup>.

Bird & Bauman (1995) <sup>(58)</sup> foram os únicos autores a considerar uma variável política em suas análises, esta correspondia ao número de vezes que candidatos republicanos governaram cada estado do país em determinado período de tempo. Isto porque segundo a teoria na qual os autores se embasaram, estados politicamente liberais poderiam ser mais apoiados em relação à adoção de programas e políticas destinadas à redução da mortalidade infantil. Souza et al. (1999) <sup>(103)</sup> foram os únicos autores a utilizarem na abordagem ecológica variáveis relacionadas ao desenvolvimento e nutrição de menores de um ano. Estas questões foram mensuradas pela proporção de crianças com adequado ganho de peso e em aleitamento materno exclusivo até o 4º mês de vida.

Como possível limitação deste estudo, aponta-se o fato de que a busca nas bases de dados Lilacs e Medline poderia ter resultado em outros artigos, caso fossem adotados outras combinações em relação aos descritores empregados no processo de pesquisa sobre o assunto. Adicionalmente, os critérios considerados na seleção e refinamento dos artigos também podem ter contribuído para a perda de artigos igualmente importantes.

Em relação aos artigos revisados, faz-se importante comentar que a apresentação e discussão dos resultados descritos por alguns autores, algumas vezes foram pouco claras, chegando mesmo a dificultar o entendimento.

## **5.2. Modelo Hierarquizado proposto para a Mortalidade Infantil Neonatal no Estado do Rio de Janeiro e Discussão Modelo**

A partir da revisão de literatura propôs-se um modelo conceitual que articula as diversas dimensões de explicação da ocorrência do óbito infantil neonatal. O modelo hierárquico foi proposto para a investigação de fatores de risco envolvidos na produção dos eventos que conduzem ao óbito neonatal no Estado do Rio de Janeiro, entretanto, poderá ser aplicado em outros estados ou localidades com taxas de mortalidade infantil neonatal próxima à observada para este estado e/ou que apresentem características socioeconômicas e de infraestrutura dos serviços de saúde materno-infantil semelhantes. Nos locais onde tais pressupostos de semelhança não puderem ser assumidos, a aplicação do modelo proposto poderá ocorrer se forem feitas adaptações à realidade do local. Adicionalmente, acredita-se que adaptações no modelo poderão ser necessárias devido à questões metodológicas como o desenho de estudo e a fonte e disponibilidade de dados para a sua realização.

São incorporados fatores de risco tradicionalmente associados a este desfecho e outros, que vêm sendo recentemente estudados. As inter-relações entre os fatores de risco e/ou proteção considerados e, entre estes e o desfecho, foram hierarquicamente representadas. Os fatores foram alocados em onze dimensões distribuídas em quatro níveis hierárquicos.

O nível distal foi composto por características socioeconômicas e demográficas maternas. Nos níveis intermediários, considerou-se características maternas e aspectos referentes à assistência pré-natal e ao parto. O nível proximal foi constituído pelas condições de saúde do recém-nascido e pelas características da atenção neonatal (Figura 1).

Assim, o modelo proposto foi construído considerando determinantes sociais, de assistência e biológicos na explicação da ocorrência do óbito neonatal. Também procurou-

se considerar a temporalidade entre os eventos. A hierarquização dos níveis representa a ordem cronológica dos eventos e esta, por sua vez, indica o momento adequado para tomada de decisão e medidas de intervenção. Essas medidas podem ser classificadas como sendo de curto, médio e longo prazos, de acordo com a probabilidade de contribuir ou não para a ocorrência do desfecho. Intervenções de longo e médio prazo, em geral, referem-se à questões mais estruturais relacionadas à educação e renda, cujos efeitos sobre o desfecho não se dão imediatamente e, nem diretamente. Faz-se necessário maior período de tempo para que intervenções nesse campo possam ter reflexos sobre o desfecho. Em um modelo de causalidade, intervenções de médio e longo prazo referem-se a fatores situados nos níveis mais distais.

O modelo considera dois níveis intermediários. A figura esquemática 2 descreve, de maneira mais detalhada, inter-relações entre as dimensões que compõem o nível referente às características maternas, considerando uma possível temporalidade entre elas.

Finalmente, os níveis seguintes abordam a seqüência temporal proposta entre a assistência pré-natal e ao parto (nível intermediário II) e as condições de saúde e nascimento do recém-nascido e atenção neonatal (nível proximal), explorando suas possíveis contribuições para a ocorrência do desfecho. No que se refere ao nível proximal, faz-se importante chamar atenção que a seta unidirecional que conecta a variável sexo do recém-nascido às demais características do recém-nascido e atenção neonatal, não representa uma possível ordem temporal entre o sexo e estes fatores, mas na verdade, um possível efeito exercido pelo sexo do recém-nato sobre o peso ao nascer (Figura 1).

A proposição de variáveis para representar as diversas dimensões no modelo teórico foi fundamentada na revisão de literatura. Embora em alguns casos, sejam feitas sugestões em relação à possível utilização de instrumentos de mensuração já existentes, não se

constitui em objetivo deste estudo discutir e apontar métodos para a aferição das variáveis consideradas neste modelo.

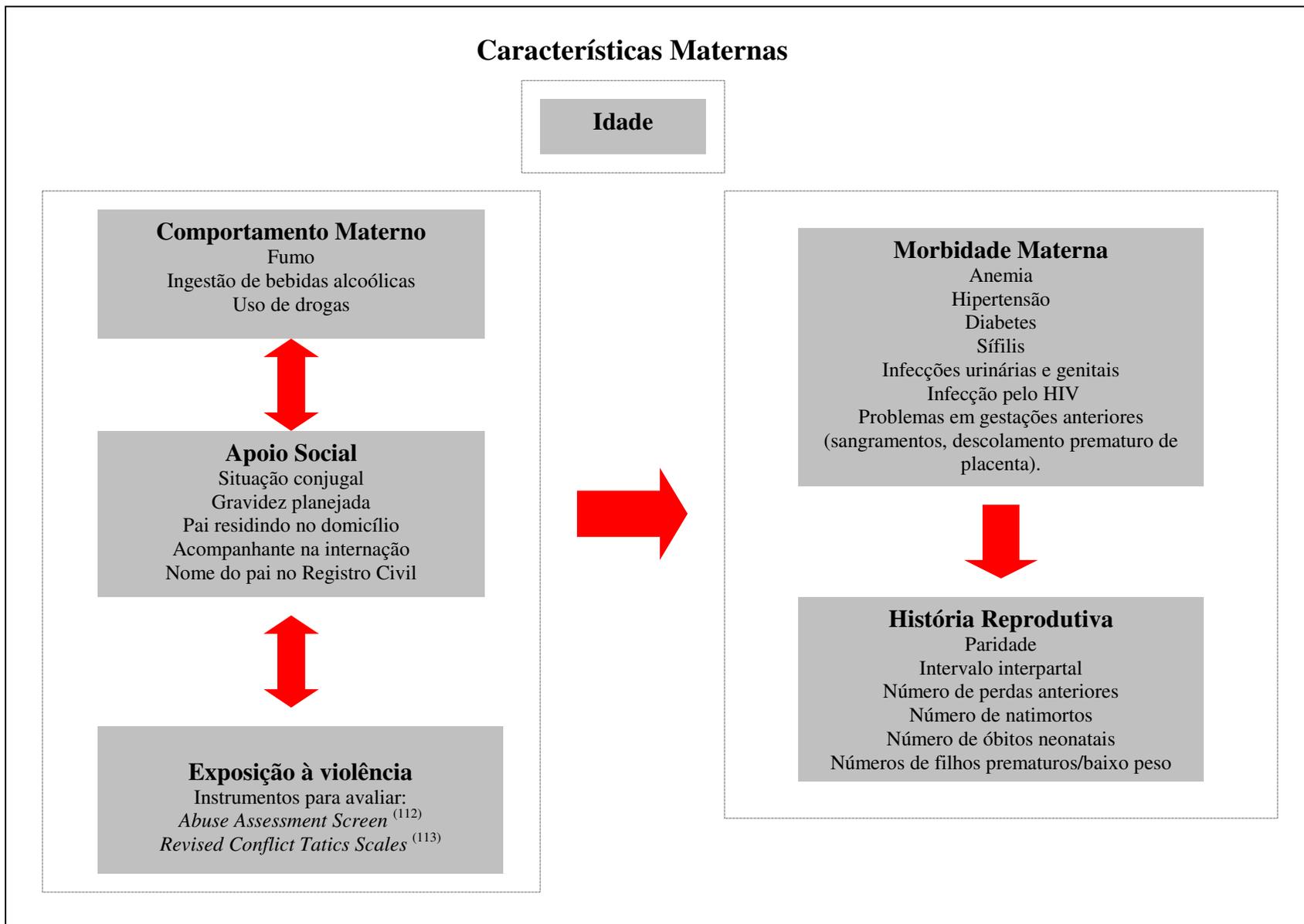
No modelo proposto, os efeitos indiretos entre os vários níveis estão representados. Reconhece-se que muitos são os possíveis caminhos/mecanismos através dos quais os fatores que compõem os níveis mais distais podem exercer efeitos indiretos sobre o desfecho, e as representações do modelo não esgotam tais possibilidades. Há a possibilidade que efeitos indiretos de fatores contemplados nas dimensões do nível distal se dêem ainda através da assistência ao pré-natal e ao parto e de algumas condições de saúde do recém-nascido especialmente, de características da atenção neonatal (setas unidirecionais tracejadas em azul na figura 1). Do mesmo modo, os efeitos indiretos das características maternas que constituem o nível intermediário I, podem não ser mediados exclusivamente pelos fatores relacionados à assistência pré-natal e ao parto, mas também pelas condições de saúde do recém-nascido (setas unidirecionais tracejadas em violeta na figura 1), situadas proximamente ao desfecho.

No que se refere aos efeitos diretos no desfecho, no modelo proposto representa-se tais efeitos exercidos por fatores situados no nível proximal, através de setas unidirecionais que conecta este nível ao desfecho (óbito neonatal). Entretanto, é possível que os fatores que compõem este nível sejam mediadores de apenas parte dos efeitos indiretos dos fatores situados nos níveis distal e intermediários. Ou seja, fatores situados nos níveis mais distais deste modelo, podem ainda apresentar efeitos diretos sobre o desfecho, não mediados pelas variáveis consideradas nos níveis intermediários e proximais. Tal ocorrência teria como hipótese explicativa o fato de que fatores não conhecidos ou não contemplados neste modelo, seriam possíveis mediadores dos efeitos que os fatores distais e intermediários continuam a exercer na presença de variáveis mais proximais. Os possíveis efeitos diretos

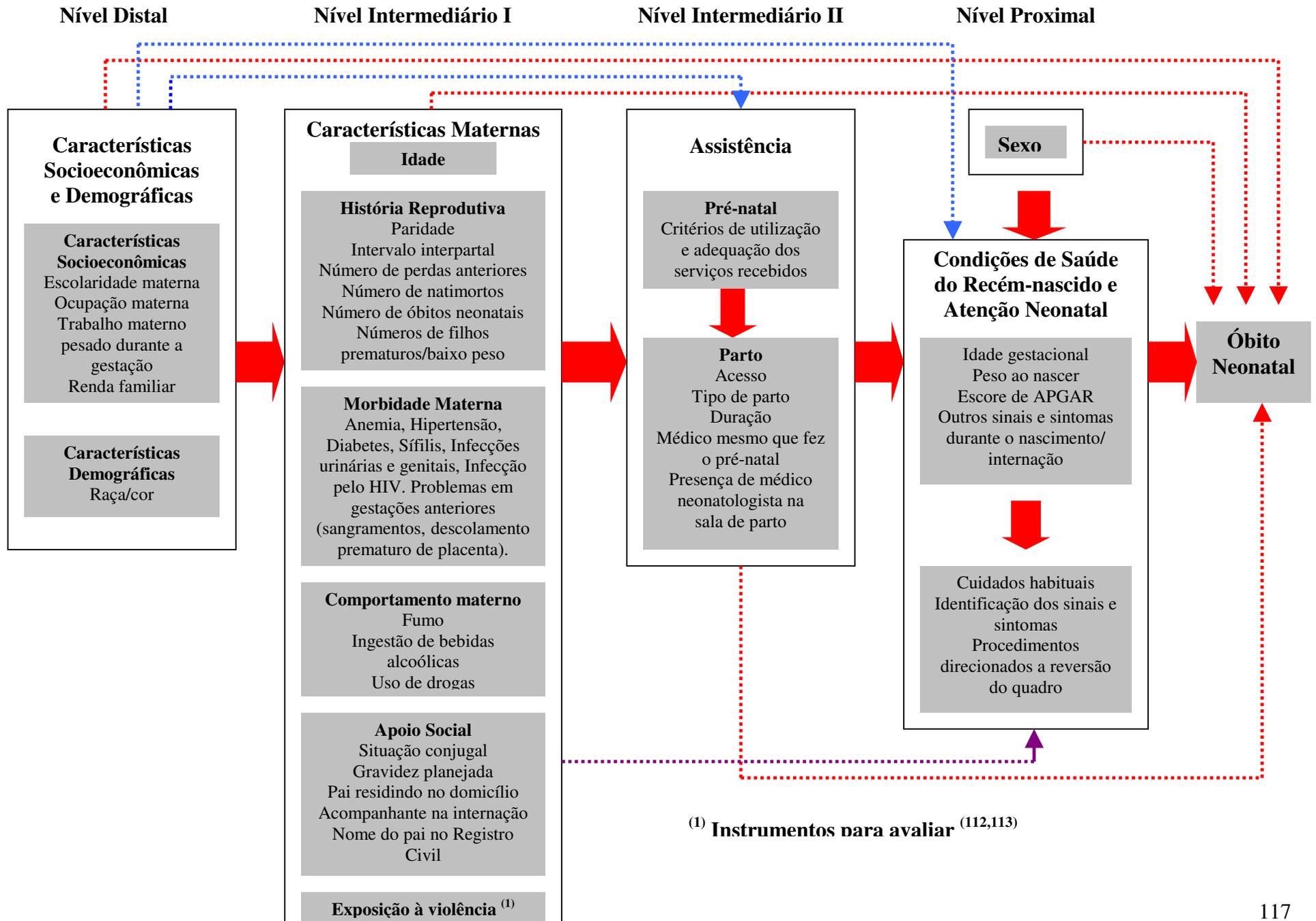
encontram-se representados no modelo por setas unidirecionais tracejadas em vermelho na figura 1.

Em relação ao sexo do recém-nascido é possível que exerça efeitos diretos e indiretos sobre o óbito neonatal. Os efeitos indiretos estariam relacionados à produção do peso ao nascer (cuja representação no modelo é feita pela seta larga unidirecional que conecta esta característica do recém-nato às demais dimensões deste nível) ou à ocorrência de morbidades específicas (não contempladas neste modelo). Faz-se importante destacar que pela seta referida anteriormente não se quer representar efeitos indiretos do sexo da criança sobre quaisquer outras características do recém-nato e, principalmente, sobre a atenção neonatal. O possível efeito direto do sexo do recém-nascido sobre o óbito infantil neonatal (ainda controverso na literatura) encontra-se representado através da seta unidirecional tracejada em vermelho na figura 1.

**Figura 2: Representação esquemática das inter-relações entre as dimensões do Nível Intermediário I**



**Figura 1: Modelo Hierarquizado para a Mortalidade Infantil Neonatal no Estado do Rio de Janeiro**



### **5.2.1. Nível Distal: Características Socioeconômicas e Demográficas**

Como nos estudos revisados, propôs-se um modelo onde a dimensão socioeconômica constitui o nível distal, com as variáveis escolaridade e renda entre os representantes usuais dessa dimensão. Entretanto, considerou-se importante incorporar variáveis tais como cor da pele e tipo de trabalho materno cujas relações com o óbito neonatal são ainda pouco exploradas. Uma das possíveis razões para isso talvez seja a limitação na obtenção de informações quando a fonte de dados utilizada é a secundária.

Rouquayrol et al. (1996) <sup>(107)</sup>, destacaram a necessidade de se relacionar as atividades profissionais exercidas pela mãe durante a gravidez, além de seu nível de instrução, com os eventos que ocorrem no período perinatal.

Deste modo, a ocupação e o trabalho materno durante a gestação foram incluídas. Victora (2003) <sup>(24)</sup> comenta resultado de estudo de revisão, onde o trabalho materno pesado encontrava-se entre as principais causas de partos prematuros. Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup>, observaram efeito protetor para óbito neonatal, o fato de a mãe trabalhar durante toda a gestação, enquanto que trabalhar por apenas seis meses constituiu-se em fator de risco. Estes autores encontraram associação entre trabalho materno e duração da gestação. Ainda neste estudo, trabalho como empregada doméstica foi associado a maior risco de óbito neonatal comparada às demais ocupações na análise bivariada.

É possível que a relação do trabalho materno com os eventos adversos da gravidez, esteja relacionada a presença/ausência de morbidades, ou seja, mulheres que continuam a exercer suas atividades normais durante a gestação, são provavelmente as que dispõem de melhores condições de saúde, sem história de desfechos adversos em gestação (ões) anterior(res), caracterizando o que se chama de viés do trabalhador saudável em epidemiologia. O trabalho materno não pesado pode servir de fator protetor contra os

eventos indesejáveis da gravidez, no caso de estar associado a melhores condições de renda.

No modelo proposto, o trabalho materno durante a gestação pode configurar-se em fator de risco para a ocorrência de eventos adversos que se antecipam ao óbito neonatal como a prematuridade e, conseqüentemente, o baixo peso ao nascer, uma vez que se considerou o trabalho pesado neste momento da vida reprodutiva da mulher.

Ainda neste nível foi incluída a dimensão demográfica representada pela raça/cor da mãe. Alguns estudos mostram que etnia e educação encontram-se correlacionadas <sup>(23)</sup>. Educação materna, *proxy* do *status* socioeconômico, é fortemente associada com a saúde e mortalidade infantil. Muitos estudos têm encontrado um aumento do risco de eventos adversos da gravidez entre mulheres de baixo *status* socioeconômico <sup>(11, 13, 17, 18, 41, 62, 63, 66, 67)</sup>. O maior risco para estes eventos pode também ser reflexo da discriminação racial e de gênero <sup>(23)</sup>.

Alguns estudos apontam que as disparidades raciais/étnicas observadas nos desfechos infantis são resultantes em parte, de características individuais da mãe <sup>(26, 29)</sup> ou da criança <sup>(29)</sup> e de fatores comportamentais maternos <sup>(28)</sup>. Entretanto, os fatores estruturais (socioeconômicos) são apontados como os mais importantes <sup>(26, 28, 29)</sup>.

Leal et al. (2005) <sup>(15)</sup>, encontraram maior proporção de puérperas adolescentes, com baixa escolaridade, sem trabalho remunerado e vivendo sem os pais de seus bebês entre as mulheres pretas e pardas. Sofrer agressão física, fumar, tentar interromper a gravidez e peregrinar em busca de atenção médica foram mais freqüentes nas negras seguidas das pardas e das brancas com baixa escolaridade. Este estudo também encontrou um gradiente de paridade crescente das brancas para as negras com as pardas em posição intermediária. Em relação às enfermidades foi identificado que as brancas eram menos acometidas para

hipertensão e sífilis. O percentual de mulheres que chegaram sozinhas à maternidade foi também maior para pardas e negras. Entretanto, Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> e Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup> não encontraram associação entre a raça/cor da mãe e óbito neonatal.

Os fatores considerados neste nível podem afetar direta ou indiretamente todos os outros grupos de fatores de risco, com exceção do sexo do recém-nato. Esta disposição reflete o entendimento de que estes fatores exercem efeitos sobre o óbito neonatal de forma indireta, mediado por variáveis posicionadas nos níveis seguintes, e que por si só não conduzem ao desfecho. Por estarem no início da cadeia causal, estes fatores desencadeiam a seqüência de evento que conduzem ao desfecho de interesse.

A avaliação dos efeitos de mediação foi um tópico contemplado por um número reduzido de autores e, dentre os que analisaram tais efeitos, três eram estudos ecológicos, ou seja, observaram a relação e os mecanismos no nível agregado, sendo necessário explorar mais estas inter-relações em estudos no nível do indivíduo. Deste modo, considerando as análises dos estudos que avaliaram mediação de efeitos e a interpretação dos resultados dos outros estudos, postulou-se possíveis caminhos de mediação de efeitos.

Em alguns estudos, variáveis socioeconômicas apresentaram associação significativa com o desfecho na análise bivariada, não se observando o mesmo na análise multivariada. Tal ocorrência foi observada nas associações entre ausência de instrução da mãe e o óbito neonatal no estudo de Martins & Velásquez-Meléndez (2004)<sup>(67)</sup>; área de residência da mãe de pior qualidade de vida e mães com grau de instrução menor que o segundo grau e o óbito neonatal, no estudo de Almeida et al. (2000)<sup>(18)</sup>; residência materna em áreas de invasão/ocupação com outro tipo de acabamento que não a alvenaria, com até dois cômodos e saneamento inadequado e óbito neonatal, no estudo de Almeida & Barros (2004)<sup>(17)</sup>.

Nos estudos de Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> e de Menezes et al. (1998) <sup>(66)</sup>, a renda familiar e a escolaridade materna não apresentaram associação com o óbito neonatal enquanto no estudo de Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup>, a renda manteve-se associada ao óbito neonatal.

Embora os resultados diferenciados possam ser devido às variações quanto às características da população estudada, abordagens metodológicas diferenciadas para controle de confundimento, definição e mensuração das variáveis, podem também significar os diversos caminhos através dos quais fatores socioeconômicos exercem influência indireta sobre o óbito neonatal.

O *status* educacional da mãe provavelmente influencia a sobrevivência infantil através de vários mecanismos, incluindo melhor cuidado pré-natal, melhor higiene pessoal e do lar, práticas alimentares apropriadas, detecção precoce e melhor tratamento de doenças <sup>(103)</sup>. Mesmo que a baixa escolaridade não interfira diretamente na mortalidade neonatal, ela geralmente se relaciona ao baixo nível socioeconômico, situação adversa à saúde infantil e materna <sup>(108)</sup>.

O estudo de Sharma (1998) <sup>(23)</sup> mostrou que o impacto da educação materna é amplamente explicado por variáveis intermediárias (idade materna, intervalo interpartal, desfechos em gravidez (es) anterior (es) e cuidado pré-natal) e proximais (idade gestacional e o baixo peso ao nascer).

### **5.2.2. Nível Intermediário I: Características Maternas**

Em relação à composição deste nível, algumas considerações são importantes. A primeira refere-se à hipótese de que os efeitos indiretos exercidos pelas variáveis aqui alocadas, sobre o óbito infantil neonatal, podem não ser exclusivamente mediados pelos

fatores relacionados à assistência pré-natal e ao parto, mas ainda pelas condições de saúde e nascimento do recém-nascido, com exceção do sexo. A segunda consideração é a de que os fatores que compõem este nível intermediário podem ainda exercer efeitos diretos e estatisticamente significantes, sobre o desfecho. Isto porque fatores ainda não conhecidos ou não incluídos nesta proposta podem ser mediadores destes efeitos, caracterizando assim, outros possíveis caminhos de mediação.

Este nível é composto por alguns constructos, que não têm interpretação factual imediata, como apoio social, exposição à situações de violência anterior ou concomitantemente à gravidez e aspectos relacionados ao comportamento materno, como o consumo de álcool e outras drogas durante a gravidez. As variáveis sugeridas no modelo para representar algumas destas dimensões, são apenas indicadores indiretos, perguntas simples que certamente não captam adequadamente estes conceitos abstratos. Na mensuração destes constructos faz-se importante utilizar instrumentos elaborados, padronizados e já validados para o português, que têm maior propriedade para representar estas questões. Modelos de análise envolvendo relações entre construtos e não apenas variáveis diretamente observadas são ainda pouco empregadas nos estudos epidemiológicos, pois requerem o domínio de técnica estatística mais complexa conhecida por modelos de equações estruturais <sup>(31, 43, 72, 89, 96-98, 100, 101)</sup>.

Com o propósito de melhor representar as possíveis inter-relações entre as dimensões que compõem o nível intermediário I, bem como a temporalidade entre os eventos representados neste processo, fez-se o recorte apresentado na figura esquemática 2, detalhando apenas esse nível. Embora todas estas dimensões tenham sido alocadas no mesmo nível, presume-se que elas guardam entre si uma certa hierarquia na produção ou desencadeamento dos eventos que conduzem ao óbito neonatal.

O apoio social, a exposição à violência e os fatores relacionados ao comportamento materno, além de estarem intrinsecamente relacionados (cuja representação gráfica se faz através das setas de duplo sentido) como sugerem resultados de alguns estudos <sup>(34, 53, 63)</sup>, de certa forma, antecedem ou determinam parcialmente a ocorrência de morbidades maternas e a história reprodutiva. Estes fatores podem ou não ter contribuído para os riscos relacionados à gestações anteriores, assim como aqueles que se apresentam na gestação atual. Por este motivo, a morbidade materna e a história reprodutiva estão dispostas mais próximas ao desfecho, pois se referem a possíveis fatores de risco para a gravidez atual. Considerando-se ainda a possibilidade da mulher não apresentar história reprodutiva anterior, por estar em sua primeira gravidez, o apoio social, os comportamentos de risco e a exposição à violência, podem influenciar a ocorrência do óbito nas primeiras semanas de vida, indiretamente através das morbidades maternas e/ou desfechos como a prematuridade e o baixo peso ao nascer.

A idade materna é amplamente considerada nos estudos da área materno-infantil. É uma variável disponível nos sistemas de informação em saúde, como o Sistema de Informações sobre Mortalidade e o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. Entretanto, a sua associação com eventos adversos da gravidez é bastante controversa na literatura, fato igualmente observado nos estudos revisados. Idades maternas precoces ou avançadas, consideradas extremas para a reprodução, não apresentaram associação com o óbito nas primeiras semanas de vida nos estudos de Moraes Neto & Barros (2000) <sup>(4)</sup>, Martins & Velásquez-Meléndez (2004) <sup>(67)</sup>, Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> e Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup>. Entretanto, no estudo de Almeida et al. (2002) <sup>(18)</sup>, observou-se associação com o óbito neonatal para recém-nascidos de mães adolescentes e de mães cuja idade estava ausente na Declaração de Nascidos Vivos. Neste estudo, a associação entre

idade materna elevada (acima de 35 anos) deixou de ser significativa quando controlada para paridade, perda fetal anterior e pré-natal. No estudo de Menezes et al. (1998)<sup>(66)</sup>, a idade materna apresentou-se como fator de risco para o óbito neonatal precoce. No estudo de Sharma (1998)<sup>(23)</sup> a idade materna não apresentou associação com o óbito infantil.

No modelo proposto, a idade materna foi considerada como variável do nível intermediário. A idade materna pode, de certo modo, sofrer influência de fatores situados no nível distal deste modelo, como sugerem os resultados de alguns estudos onde se observou que a experiência de gravidez na adolescência é mais freqüente nos grupos mais desfavorecidos sócio e economicamente<sup>(53, 63, 65)</sup>. Como característica biológica, idades maternas extremas por si só constituem-se em fator de risco para os eventos desfavoráveis do nascimento, explicados pela imaturidade fisiológica da gestante adolescente e maior freqüência de morbidades associadas, no caso de gestantes de maior idade, situações freqüentemente associadas à prematuridade e ao baixo peso ao nascer. Adicionalmente, a partir dos resultados observados por alguns autores<sup>(34, 63, 65)</sup>, levantou-se a hipótese de que a idade materna pode atuar como potencial variável confundidora das associações das demais características maternas contempladas neste nível com o desfecho, por estar intrinsecamente correlacionada às estas características. Por estes motivos, sugeriu-se que a mesma fosse considerada neste nível.

Uma possível explicação para a heterogeneidade observada nos resultados envolvendo a idade materna foi apontada por Kiely (1991)<sup>(20)</sup>, que refere a presença de morbidade materna como importante mediador da associação da idade materna com o óbito perinatal. Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> ao comentarem seus resultados, onde os extremos de idade materna não haviam alcançado significância estatística na associação com os desfechos, referiram além da possibilidade de mediação pela morbidade, a possível perda

de poder estatístico. Segundo Sharma (1998) <sup>(23)</sup>, diferenças na mortalidade infantil por idade materna podem refletir diferenças nas características socioeconômicas das famílias mais que o efeito biológico da idade materna.

Entre os principais fatores de risco para a mortalidade neonatal destacam-se aqueles ligados à saúde da mãe. Os aspectos da história reprodutiva associados a desfechos adversos da gravidez são a paridade, intervalo interpartal, aborto, natimorto ou mortes neonatais prévias <sup>(109)</sup>. Os fatores relacionados à história reprodutiva e suas associações com os desfechos estudados apresentaram resultados controversos nos estudos revisados. As associações observadas com o óbito neonatal foram: nuliparidade (fator de risco), ajustada para a relação conjugal estável, presença de acompanhante na admissão à maternidade, vínculo empregatício do chefe de família - variáveis do nível distal - e pelo pré-natal de boa qualidade - nível intermediário (Fonseca & Coutinho, 2005) <sup>(16)</sup> e multiparidade – fator de risco - (para recém-nascidos com baixo peso ao nascer) mesmo na presença da idade gestacional e sexo do recém-nascido (Almeida et al., 2002) <sup>(18)</sup>.

A associação entre morbidades maternas e desfechos da saúde infantil foi abordada apenas pelos autores que utilizaram dados primários em seus estudos. No estudo de Almeida & Barros (2004) <sup>(17)</sup> foi relatada associação entre presença de sangramento vaginal em qualquer fase da gravidez e internação para o parto precipitada por problema de saúde e óbito neonatal. No estudo de Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> não se observou associação significativa entre morbidade materna e óbito neonatal.

Leal et al. (2004) <sup>(110)</sup>, em inquérito realizado com parturientes no Município do Rio de Janeiro, observaram a ocorrência de patologias tanto crônicas, que demandam um monitoramento sistemático durante o pré-natal, quanto infecciosas, ligadas à pobreza e à prática de sexo desprotegido. A prevalência de hipertensão em gestantes foi de 10%. A

diabetes mellitus e a infecção urinária foi referida por 1,7% e 19,2% das mães respectivamente. A prevalência de sífilis foi de 1,5% e a anemia foi informada por mais de um terço das mulheres. A frequência das morbidades foi maior nos grupos de usuárias da rede SUS, comparadas às do setor privado, com exceção para a ocorrência de anemia que apresentou distribuição mais homogênea nesta população.

No modelo proposto, algumas patologias maternas mais frequentemente estudadas nas associações que apresentam com desfechos como o baixo peso ao nascer e a prematuridade, ou até mesmo o óbito infantil, foram sugeridas para representar a dimensão denominada morbidade materna. Tais patologias foram: anemia, hipertensão, diabetes, sífilis, infecções urinárias e genitais, infecção pelo HIV e problemas em gestações anteriores. Entretanto, reconhece-se que a inclusão de outras patologias poderia vir a enriquecer o modelo.

Em relação a fatores comportamentais maternos, o estudo de Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> considerou o hábito de fumar e o consumo de álcool durante a gravidez, não encontrando associação significativa com o óbito neonatal precoce. Menezes et al (1998) <sup>(66)</sup> consideraram tais fatores como parte do grupo de variáveis biológicas maternas e também não observaram associação estatística significativa com o óbito neonatal precoce.

Menezes & Victora (1999) <sup>(111)</sup> realizaram revisão de literatura brasileira que, confirmou os achados na literatura internacional de que há efeitos evidentes do fumo durante a gestação sobre o baixo peso ao nascer e na restrição do crescimento intra-uterino. Efeitos em relação a partos prematuros não são consistentes, mas estudos tendem a mostrar que os recém-nascidos de fumantes apresentam maiores riscos. Estudos realizados com a população de gestantes no município do Rio de Janeiro <sup>(53, 63, 110)</sup> têm apontado como

bastante freqüente o hábito de fumar, ingerir bebidas alcoólicas e usar drogas ilícitas durante a gestação nesta população.

A conceitualização do apoio social está longe de ser consensual. Conotada como complexa, é alvo de inúmeras definições, abordagens teóricas e modelos explicativos nem sempre concordantes entre si. Os investigadores têm promovido o debate em torno de vários aspectos dentre eles, os efeitos no bem estar físico e psicológico e os potenciais mecanismos que ligam o apoio social à saúde, salientando a dificuldade existente em investigar este tema <sup>(33)</sup>.

Feldman et al.(2000) <sup>(31)</sup> mencionam que existem muitos mecanismos através dos quais o apoio social pode estar ligado à melhora na saúde materna e fetal e, conseqüentemente, melhores desfechos do nascimento. Relatam ainda que os achados de pesquisas existentes sobre o papel do apoio social na gravidez sugerem geralmente efeitos positivos sobre os principais indicadores de saúde do recém-nascido, peso ao nascer e idade gestacional, com maior evidência para a relação entre apoio social e peso ao nascer. Os autores observaram que o apoio social estava entre os principais preditores do peso ao nascer.

O apoio social é muitas vezes mensurado indiretamente através do estado civil da mulher. Estudos têm mostrado que mulheres com situação conjugal estável, não necessariamente casadas, recebem maior apoio <sup>(16, 31, 53, 110)</sup>, e outros apontam o fato de que ser mãe solteira associa-se com o aumento de eventos adversos da gravidez <sup>(12, 23, 53)</sup>.

Dentre os artigos revisados, apenas Fonseca & Coutinho (2005) <sup>(16)</sup> se propuseram a investigar o papel do apoio social na ocorrência do óbito perinatal. Entretanto, pôde-se perceber em dois outros estudos, variáveis que indiretamente, poderiam inferir sobre esta questão, tais como: o pai da criança residindo no mesmo domicílio (Almeida & Barros,

2004)<sup>(17)</sup> e a presença de seu nome na Declaração de Nascidos Vivos-DNV (Almeida et al., 2002)<sup>(18)</sup>. Foi descrita associação significativa apenas por Fonseca & Coutinho (2005)<sup>(16)</sup> entre situação conjugal estável e presença de acompanhante no momento de admissão à maternidade e óbito neonatal precoce.

No modelo proposto, a dimensão apoio social foi representada por variáveis que podem ser indicadores indiretos do apoio recebido em momentos anteriores e posteriores à gravidez, como proposto por Kramer et al. (2001)<sup>(72)</sup>. Assim, considerou-se que a situação conjugal, o planejamento e o desejo da gravidez, e a residência do pai ser a mesma que a da mãe, poderiam indiretamente refletir o apoio do companheiro prévio e durante a gestação. A presença de acompanhante no momento da internação para o parto seria também indicadora de apoio, não exclusivamente do pai do bebê, mas também dos familiares. Finalmente, a presença do nome do pai no documento de Registro Civil, alternativamente ao nome do pai na Declaração de Nascido Vivo (informação que não mais existe neste documento), poderia ser utilizada como indicador do apoio paterno após o nascimento da criança. Entretanto, como referido anteriormente, o ideal seria a proposição de instrumentos devidamente validados, capazes de captar o apoio oferecido por diferentes atores e momentos da vida da mulher.

Manifestações de desinteresse e falta de acolhimento à mulher e seu filho tem sido expressa em nosso meio pela agressão física praticada em momentos anteriores ou concomitantes à gravidez<sup>(16, 34, 109)</sup>. Esta dimensão foi contemplada no modelo sem, no entanto, a indicar variáveis que a representasse, pelo fato de já existirem instrumentos específicos para este propósito em nosso meio, como os adaptados por Reichenheim, Moraes & Hasselman (2000)<sup>(112)</sup> para rastrear a violência contra a mulher grávida – *Abuse Assessment Screen* - e por Moraes, Hasselman & Reichenheim (2002)<sup>(34, 113)</sup> para

identificar a violência entre casais – *Revised Conflict Tactics Scales (CTS2)*. Devido à existência de tais instrumentos, considerou-se que os mesmos ao invés de variáveis simples, poderiam representar de forma mais adequada a dimensão referente à exposição à situações de violência em momentos anteriores ou concomitantes à gravidez.

### **5.2.3. Nível intermediário II: Assistência Pré-natal e ao Parto**

O acesso aos serviços de saúde e a qualidade da assistência prestada no pré-natal, sala de parto e os cuidados pós-natais ao recém-nascido são variáveis assistenciais capazes de interferir na relação entre os fatores biológicos e socioeconômicos com o óbito neonatal (108).

Existem pelo menos três indicadores objetivos da má qualidade do atendimento pré-natal no país. O primeiro refere-se à alta incidência de sífilis congênita, cuja prevenção depende do diagnóstico e tratamento durante a gravidez. O segundo é o fato da hipertensão específica da gravidez ser causa freqüente de morte materna, que poderia ser reduzida pelo adequado controle ao longo da gestação. O terceiro é que 37 % das gestantes no Brasil não recebem nenhuma dose de vacina antitetânica, segundo a Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde (PNDS-96). Além disso, estudos mostram que as consultas são muito rápidas, fazendo com que possíveis anormalidades não sejam percebidas e impedindo que mulheres possam manifestar suas queixas, dúvidas e medos intrínsecos à gravidez (114).

Estudos epidemiológicos têm fornecido fortes e consistentes evidências da importância do cuidado pré-natal para a redução de desfechos adversos na gravidez (11, 16, 17, 53, 66, 77, 79). Tem sido mostrada sua importância na prevenção de eventos como: baixo peso ao nascer (11, 53, 77, 79), prematuridade (53, 79), óbito neonatal (17), neonatal precoce (16, 66), fetal e perinatal (16). Os efeitos positivos do pré-natal são apontados mesmo em gestantes que

apresentam características desfavoráveis: menor nível socioeconômico <sup>(11, 16, 17)</sup>, adolescentes <sup>(53)</sup>, com patologias associadas <sup>(16)</sup> ou com comportamentos de risco <sup>(79)</sup>.

Embora os efeitos positivos do cuidado pré-natal sobre os desfechos da gravidez sejam amplamente aceitos, os mecanismos através dos quais isto ocorre é ainda pouco caracterizado. Sharma (1998) <sup>(23)</sup> sugeriu que a utilização do pré-natal parece ser um caminho através do qual o estado civil materno exerce seus efeitos sobre o óbito infantil.

Em relação à assistência ao parto, particularmente no que se refere ao acesso, estudo realizado por Leal et al. (2004) <sup>(110)</sup> apontou que no município do Rio de Janeiro, 23,9% das mulheres não conseguiram ser atendidas no primeiro hospital procurado, sendo obrigadas a se deslocar para outras instituições de saúde.

O parto cesáreo foi apontado por Moraes Neto & Barros (2000) <sup>(4)</sup> e por Almeida et al. (2002) <sup>(18)</sup> como fator protetor para o óbito neonatal. Os primeiros autores ao analisarem seus dados estratificados pelo peso ao nascer, observaram que o efeito protetor deste tipo de parto se concentrava nos subgrupos de nascidos vivos com peso menor que 2500g e nascidos em hospitais privados. No segundo estudo os autores encontraram efeito protetor para nascidos com peso menor que 1500g e maior que 2500g. Entretanto, outros autores <sup>(17, 66, 67)</sup> não observaram associação significativa entre tipo de parto e a mortalidade neonatal e perinatal. Moraes Neto & Barros (2000) <sup>(4)</sup> apontam que, embora não exista consenso na literatura sobre a indicação do parto cesáreo para recém-nascidos de muito baixo peso, encontram-se na literatura estudos onde se observa menor mortalidade neonatal neste grupo de recém-nascidos submetidos ao parto cesáreo, comparado aos nascidos de parto normal. Almeida et al. (2002) <sup>(18)</sup> destacam que o maior benefício do parto normal pode ser constatado para a morbidade e mortalidade materna, enquanto na perspectiva do recém-

nascido, o parto cesáreo pode ser a melhor opção diante de condições clínicas específicas como o baixo e muito baixo peso ao nascer.

A presença desta variável no modelo, pode contribuir para que se compreenda melhor as relações de proteção/risco que se dão entre o tipo de parto e os desfechos infantis, ainda tão controversos na literatura.

O modelo proposto procurou representar o papel que a assistência, sobretudo a pré-natal, tem em reduzir os desfechos adversos da gravidez pela identificação precoce de condições mórbidas e comportamentos de risco, como por exemplo, o fumo e o consumo de álcool e drogas ilícitas, com o conseqüente tratamento e aconselhamento oportuno.

Em relação à avaliação da utilização e adequação do pré-natal, o modelo aponta para que se considerem aspectos quantitativos, devidamente ajustados para a idade gestacional, acrescidos de critérios que avaliem a qualidade e adequação dos cuidados recebidos, pelos motivos já apontados na literatura: 1) evitar subestimar o efeito protetor do pré-natal uma vez que desfechos adversos são comumente associados a gestações curtas e, conseqüentemente, ao menor número de consultas realizadas e 2) valorizar não só a captação precoce, mas também a continuidade dos contatos e intervenções efetivas.

Procurou-se indicar no modelo que as características da assistência pré-natal terão repercussões na assistência prestada no momento do parto (tal influência encontra-se representada pela seta unidirecional que conecta estas duas dimensões). Um pré-natal de boa qualidade deverá ser capaz ainda de garantir o acesso ao parto em unidade apropriada às necessidades identificadas nas consultas de pré-natal da parturiente, orientando a tomada de decisão em relação ao tipo de parto mais indicado e demais condutas a serem realizadas em situações de risco para a dupla mãe-bebê.

Adicionalmente, outras características da atenção ao parto poderiam constituir-se em risco, como o fato do parto não ser realizado pelo mesmo médico que acompanhou o pré-natal (porque este, pelo fato de conhecer a trajetória da gestante, poderia se antecipar às possíveis intercorrências no momento do parto) e a ausência de neonatologista na sala de parto para identificar precocemente, a presença de sinais e sintomas anormais no recém-nascido orientando quanto às condutas apropriadas.

Finalmente a hipótese que se formula em relação à assistência pré-natal e ao parto, e que se busca representar neste modelo, é a de que nestes momentos, desigualdades socioeconômicas e raciais/étnicas, bem como características maternas desfavoráveis podem ser minoradas (ou podem ter seus efeitos atenuados) pela qualidade da atenção dispensada à mulher e ao concepto.

#### **5.2.4. Nível Proximal: Condições de saúde do recém-nascido e Atenção Neonatal**

No início da vida muitos efeitos podem ser atribuídos a diferenças biológicas. Ao longo da vida ocorrem interações com fatores sociais e culturais, levando a uma diminuição proporcional do papel do sexo (diferença biológica) em relação à categoria mais ampla, gênero. Durante a vida o fato de ser homem ou mulher determina riscos diferenciados, algumas vezes tendo o fator biológico peso maior e, em outras, predominado a questão socioeconômica e cultural <sup>(25)</sup>. Neste sentido, uma vez que o desfecho de interesse no modelo proposto refere-se ao óbito que ocorre ao longo dos primeiros 27 dias de vida, período no qual é bastante expressivo o peso relativo de componentes biológicos, considerou-se o sexo do recém-nascido como variável do nível proximal. Se, por outro lado, o interesse do estudo estivesse voltado, por exemplo, para a elaboração de um modelo hierarquizado aplicado à investigação dos fatores de risco para o óbito por causas externas

em adolescentes e adultos jovens, o gênero (e não o sexo) ocuparia uma posição mais distal no modelo.

O sexo da criança não tem efeito sobre (e também não sofre influência de) condições socioeconômicas, características demográficas ou maternas e/ou assistência pré-natal ou ao parto. Entretanto, pode atuar sobre o óbito infantil através do peso ao nascer e de morbidades especificamente relacionadas ao sexo não contempladas neste modelo. Na revisão de literatura, foram identificados resultados controversos em relação à associação do sexo e os eventos da saúde infantil.

Esta variável é independente de qualquer outro fator presente no modelo não sendo intermediária em nenhum dos caminhos representados. A partir deste nível, o sexo da criança está iniciando mais um possível mecanismo causal, tendo seus efeitos avaliados a partir de então. No ajuste do modelo proposto, caso sexo do recém-nato apresente efeito estatisticamente significativo sobre o óbito neonatal e sobre as demais variáveis deste nível, o efeito dessas variáveis deveria ser controlado para sexo, que se configuraria como um potencial fator de confusão nestas relações.

As características de saúde do recém-nascido foram consideradas no nível proximal, uma vez que é consenso na literatura a estreita relação que apresentam com o óbito infantil em seus distintos momentos.

A hipótese norteadora na proposição deste nível é a de que tais características exercem efeitos diretos sobre a chance de sobrevivência infantil e, além disso, são expressões de efeitos indiretos exercidos pelas condições de vida, saúde e de assistência anteriores à sua ocorrência. Entende-se ainda que a assistência neonatal poderia reverter o quadro onde as condições de saúde do recém-nascido são desfavoráveis, desde que estas fossem precoce e adequadamente diagnosticadas, portanto estão correlacionadas. O baixo

peso ao nascer encontra-se associado a nascimentos prematuros e/ou crescimento intra-uterino restrito <sup>(67)</sup>. É consensual na literatura, a associação entre o baixo peso ao nascer e prematuridade com a mortalidade em diferentes momentos ao longo do primeiro ano de vida <sup>(4, 9, 10, 12, 16,17, 18, 23, 66, 67, 81)</sup>. O baixo escore de APGAR é também relacionado à maior letalidade no período neonatal <sup>(12, 17, 67, 81)</sup>.

Autores apontam que estas características do recém-nascido são mediadoras dos efeitos indiretos exercidos pelos vários determinantes e condicionantes da mortalidade infantil <sup>(4, 23)</sup>. No estudo de Sharma (1998) <sup>(23)</sup>, o peso ao nascer e a prematuridade foram mediadores dos efeitos indiretos exercidos por variáveis socioeconômicas, biológicas e reprodutivas maternas e cuidado pré-natal sobre o óbito infantil. Entretanto exerciam ainda importante efeito direto sobre o desfecho.

A mortalidade neonatal está associada à qualidade da assistência prestada à mulher durante o pré-natal, parto e com os cuidados imediatos ao recém-nascido <sup>(109)</sup>.

Vários autores apontam a necessidade de se garantir e adequar os serviços de comprovada eficácia na redução das ocorrências dos determinantes dos óbitos neonatais <sup>(9, 67, 69)</sup>. As ações de uma política para a diminuição do óbito neonatal devem priorizar o controle das infecções perinatais, o investimento em recursos materiais e humanos para o aumento do número de leitos, evitando a superlotação e garantindo a presença de neonatologista, tanto no atendimento ao parto, quanto nas unidades de tratamento intensivo e intermediário <sup>(9)</sup>.

Estudo de Ribeiro & Silva (2000) <sup>(115)</sup> associou o incremento observado na mortalidade neonatal em São Luiz do Maranhão no ano de 1995, à redução no número de leitos neonatais oferecidos a população, ocasionando a superlotação dos berçários com o conseqüente aumento da infecção hospitalar e mortalidade.

Gomes et al. (2005) <sup>(68)</sup> encontraram um padrão de superlotação nas unidades de terapia intensiva do Município do Rio de Janeiro, que certamente era prejudicial à adequação da assistência prestada.

## 6. Conclusão

Um achado importante da revisão realizada, diz respeito a não padronização dos procedimentos de análise e a terminologia empregada por estudos que mencionam ter realizado modelagem hierarquizada. Em alguns estudos, a hierarquização das variáveis independentes por níveis, apenas orienta a entrada de variáveis no modelo de regressão, não sendo considerada no momento de interpretação dos resultados. Além disso, esta técnica nos estudos nacionais é freqüentemente utilizada com o intuito de controlar confundimento na presença de um grande número de variáveis independentes, sendo ainda pouco explorado o seu potencial para a interpretação de efeitos de mediação.

O modelo proposto neste estudo constitui-se em uma tentativa de representar hierarquicamente, os vários fatores envolvidos na cadeia de causalidade que conduzem ao óbito infantil neonatal e as possíveis inter-relações que se estabelecem entre os mesmos. É provável que outros fatores não contemplados poderiam vir a enriquecer a proposta. Entretanto, como todo modelo, o modelo proposto tenta “simplificar” uma realidade que é muito complexa, mas não se propõe a esgotar a discussão, nem tampouco a ser um modelo ideal.

Espera-se que o modelo proposto possa ser testado e venha a contribuir para o entendimento dos fatores e mecanismos que produzem o óbito nas primeiras semanas de vida, e que tal compreensão possa ser empregada na adoção de medidas de intervenção com vistas à redução das desigualdades em saúde, prevenção de características desfavoráveis do recém-nascido e, uma vez que estas últimas venham a acontecer, que se possa de alguma forma reverter e amenizar seus efeitos deletérios sobre a saúde e sobrevivência infantil.

## 7. Referências:

1. World Health Organization (WHO). *Perinatal Mortality: A listing of available information*. Maternal health and safe motherhood programme. Geneva: World Health Organization (WHO); 1996.
2. World Health Organization (WHO). *Mother-baby package: implementing safe motherhood in countries*. Maternal health and safe motherhood programme. Geneva: World Health Organization (WHO); 1994.
3. Ministério da Saúde. *Manual dos Comitês de Prevenção do óbito infantil e fetal*. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
4. Moraes Neto OL & Barros MBA. *Fatores de risco para mortalidade neonatal e pós-neonatal na Região Centro-Oeste do Brasil: linkage entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis*. Cadernos de Saúde Pública 2000; 16(2): 477-485.
5. Szwarcwald CL, Leal MC, Castilho EA, Andrade CLT. *Mortalidade Infantil: Belíndia ou Bulgária?* Cadernos de Saúde Pública 1997; 13(3): 503-516.
6. Schramm JMA, Szwarcwald CL. *Diferenciais nas taxas de mortalidade neonatal e natimortalidade hospitalares no Brasil: um estudo com base no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS)*. Cadernos de Saúde Pública 2000; 16(4): 1031-1040.
7. Lansky S, França E, Leal MC. *Mortalidade perinatal e evitabilidade: revisão da literatura*. Revista de Saúde Pública 2002; 36(6): 759-772.
8. Ministério da Saúde (DATASUS). Informação de saúde. <http://www.datasus.gov.br> (acessado em março/2006).
9. Duarte JLMB & Mendonça GAS. *Avaliação dos óbitos neonatais em recém-nascidos de muito baixo peso em quatro maternidades no Município do Rio de Janeiro, Brasil*. Cadernos de Saúde Pública 2005; 21(2): 387-395.
10. Mariotoni GGB & Filho AAB. *Peso ao nascer e mortalidade hospitalar entre nascidos vivos, 1975-1996*. Revista de Saúde Pública 2000; 34 (1): 71-76.
11. Szwarcwald CL, Bastos FI, Andrade CLT. *Medidas de desigualdad en salud: la discusión de algunos aspectos metodológicos con una aplicación para la mortalidad neonatal en el Municipio de Rio de Janeiro, 2000*. Cadernos de Saúde Pública 2002; 18(4): 959-970.
12. Machado CJ & Hill K. *Determinantes da Mortalidade neonatal e pós-neonatal no Município de São Paulo*. Revista Brasileira de Epidemiologia 2003; 6(4): 345-358.

13. Andrade CLT, Szwarcwald CL, Gama SGN, Leal MC. *Desigualdades sócio-econômicas do baixo peso ao nascer e da mortalidade perinatal no município do Rio de Janeiro, 2001*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20 (Suppl 1): 44-51.
14. Silva AAM, Bettiol H, Barbieri MA, Ribeiro VS, Aragão VMF, Brito LGO, et al. *Mortalidade infantil e baixo peso ao nascer em cidades do nordeste e sudeste, Brasil*. Revista de Saúde Pública 2003; 37(6): 693-698.
15. Leal MC, Gama SGN, Cunha CB. *Desigualdades raciais, sociodemográficas e na assistência ao pré-natal e ao parto, 1999-2001*. Revista de Saúde Pública 2005; 39(1): 100-107.
16. Fonseca SC. *Estudo da mortalidade perinatal em uma região do Rio de Janeiro: aspectos metodológicos, descritivos e determinantes* [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2005.
17. Almeida SDM & Barros MBA. *Atenção à saúde e mortalidade neonatal: estudo caso-controle realizado em Campinas, São Paulo*. Revista Brasileira de Epidemiologia 2004; 7(1): 22-35.
18. Almeida MF, Novaes HMD, Alencar GP, Rodrigues, LC. *Mortalidade neonatal no Município de São Paulo: influência do peso ao nascer e de fatores sócio-demográficos e assistenciais*. Revista Brasileira de Epidemiologia 2002; 5(1): 93-107.
19. Mosley WH & Chen LC. *An analytical framework for the study of child survival in developing countries*. In: Mosley WH & Chen LC. Child survival: strategies for research. Pop Devel Rev 1984; 10 (Suppl): 25-45.
20. Kiely JL. *Some conceptual problems in multivariable analyses of perinatal mortality*. Paediatric and Perinatal Epidemiology 1991; 5: 243-257.
21. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MTA. *The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: A Hierarchical approach*. International Journal of Epidemiology 1997; 26(1): 224-227.
22. Maternal and Child Health Model Indicators Group. *Maternal and Child Health – Model Indicators: Final report*. School of Public Health, University of North Carolina. Novembro, 1997.
23. Sharma, RK. *Causal pathways to infant mortality: linking social variables to infant mortality through intermediate variables*. Journal of Health & Social Policy 1998; 9(3): 15-28.
24. Victora CG & César JA. *Saúde materno-infantil no Brasil – Padrões de morbimortalidade e possíveis intervenções*. In: Rouquayrol MZ & Almeida Filho N, organizadores. Epidemiologia & Saúde. Rio de Janeiro: MEDSI; 2003. p. 415-467.

25. Olinto MTA. *Reflexões sobre o uso do conceito de gênero e/ou sexo na epidemiologia: um exemplo nos modelos hierarquizados de análise*. Revista Brasileira de Epidemiologia 1998; 1(2): 161-169.
26. Gorman BK. *Racial and ethnic variation in low birthweight in the United States: individual and contextual determinants*. Health & Place 1999; 5(1): 195-207.
27. Bird ST. *Separate black and white infant mortality models: differences in the importance of structural variables*. Soc. Sci. Med. 1995; 41(11): 1507-1512.
28. Finch BK, Frank R, Hummer RA. *Racial/ethnic disparities in infant mortality: the role of behavioral factors*. Soc. Biol 2000; 47(3-4): 244-263.
29. Hessol NA & Fuentes-Afflick E. *Ethnic differences in neonatal and postneonatal mortality*. Pediatrics 2005; 115 (1): e 44-51.
30. Lu MC & Halfon N. *Racial and ethnic disparities in birth outcomes: a life course perspective*. Maternal and child health journal 2003; 7(1): 13-30.
31. Feldman PJ, Dunkel-Schetter C, Sandman CA & Wadhwa PD. *Maternal social support predicts birth weight and fetal growth in human pregnancy*. Psychosomatic Medicine 2000; 62: 715-725.
32. Collins NL, Dunkel-Schetter C, Lobel M & Scrimshaw SCM. *Social support in pregnancy: Psychosocial correlates of birth outcomes and postpartum depression*. Journal Pers Social Psychology 1993; 65: 1243-1258.
33. Nunes M. *Apoio social na diabetes*. Educação, ciência e tecnologia. Disponível na internet em 2006.
34. Moraes CL & Reichenheim ME. *Domestic violence during pregnancy in Rio de Janeiro, Brazil*. International Journal Gynaecology and Obstetrics 2002; 79(3): 269-277.
35. Lipsky S, Holt VL, Easterling TR, Critchlow CW. *Impact of police-report intimate partner violence during pregnancy on birth outcomes*. Obstetric and Gynecology 2003; 102 (3): 557-564.
36. Janssen PA, Holt VL, Sugg NK, Emanuel L, Critchlow CW, Henderson AD. *Intimate partner violence and adverse pregnancy outcomes: a population-based study*. American Journal Obstetric and Gynecology 2003; 188(5): 1341-1347.
37. Coker AL, Sanderson M, Dong B. *Partner violence during pregnancy and risk of adverse pregnancy outcomes*. Paediatric and Perinatal Epidemiology 2004; 18(4):260-269.
38. Vermelho LL, Costa AJL, Kale PL. *Indicadores de Saúde*. In: Medronho RA, organizador. Epidemiologia. São Paulo: editora Atheneu; 2002. p. 33-55.

39. Schramm JMA & Szwarcwald CL. *Sistema hospitalar como fonte de informações para estimar a mortalidade neonatal e a natimortalidade*. Revista de Saúde Pública 2000; 34(3): 272-279.
40. Leal MC & Szwarcwald CL. *Evolução da mortalidade neonatal no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, de 1979 a 1993- análise por grupo etário segundo região de residência*. Revista de Saúde Pública 1996; 30 (5): 403-412.
41. Costa MCN, Azi PA, Paim JS, Silva LMV. *Mortalidade infantil e condições de vida: a reprodução das desigualdades sociais em saúde na década de 90*. Cadernos de Saúde Pública 2001; 17(3): 555-567.
42. Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, Tomasi E. *Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies*. The Lancet 2000; 356: 1093-1098.
43. López-Rios OACT. *Efecto de los servicios de la salud y de factores socioeconómicos en las diferencias espaciales de la mortalidad mexicana*. Salud pública México 1997; 39(1): 16-24.
44. Hansluwaka H. *Health population and sócio-economic development*. In: León Tabah organizador. Population growth and economic development in the third world. Liège: Ordina Editions IUSSP; 1975. p.191-250.
45. Mackenbach J, Stronks K, Kunst A. *The contribution of medical care to inequalities in health: Differences between socio-economic groups in decline of mortality from condition amenable to medical intervention*. Society Science Medicine 1989; 29(3): 369-376.
46. Chackiel J. *La mortalidad en la América Latina: niveles, tendencias y determinantes*. En: Memorias del Congresso Latinoamericano de Población y Desarrollo. México, D.F.: UNAM, El colegio de Mexico, PISPAL, 1984; 1(1):157-186.
47. Arriaga E. *Changing trends in mortality decline during the last decades*. In: Ruzicka L, Wunsch G, Kane P, organizadores. Differential mortality, methodological issues and biosocial factors. Londres: Clarendon Press Oxford; 1989. p.105-129.
48. UNICEF. *Strategy for improved nutrition of children and women in developing countries*. A UNICEF policy review. New York:UNICEF,1990.
49. Matsuo T, Reiche FV; Andrade SM; Soares DA; Dalmas JC. *Variáveis para a análise da relação entre mortalidade infantil e desigualdades sociais no estado do Paraná*. 48º Reunião da RBRAS e 10ª SEAGRO- 7 a 11 de julho de 2003.
50. Barnett E, Armostrong DL, Casper ML. *Social class and premature mortality among men: a method for state based surveillance*. American Journal Public Health 1997; 87:1521-1525.

51. Szwarcwald CL, Bastos FI, Esteves MAP, Andrade CLT, Paez MS, Médici EV & Derrico M. *Desigualdade de renda e situação de saúde: O caso do Rio de Janeiro*. Cadernos de Saúde Pública 1999; 15:15-28.
52. Castellanos PL. *Epidemiologia, Saúde Pública, situação de saúde e condições de vida. Considerações conceituais*. In: Barata RB, organizador. *Condições de vida e saúde*. Rio de Janeiro: ABRASCO; 1997. p.31-75.
53. Gama SNG, Szwarcwald CL, Leal MC. *Experiência de gravidez na adolescência, fatores associados e resultados perinatais entre puérperas de baixa renda*. Cadernos de Saúde Pública 2002; 18(1): 153-161.
54. Wagstaff A. *Socioeconomic inequalities in child mortality: comparisons across nine developing countries*. *Bull World Health Org* 2000; 78:19-29.
55. Betrán AP, Onís M, Lauer JA, Villar, J. *Ecological study of effect of breast feeding on infant mortality in Latin America*. *BMJ* 2001; 323:1-5.
56. Vasconcelos AGG, Almeida RMV, Nobre FF. *Path analysis and multi-criteria decision making: na approach for multivariate model selection and analysis in health*. *Ann Epidemiol*. 2001; 11(6): 377-384.
57. Vasconcelos AG, Almeida RMV, Nobre FF. *The path analysis approach for the multivariate analysis of infant mortality data*. *Ann Epidemiol*. 1998; 8(4): 262-271.
58. Bird ST & Bauman KE. *The relationship between structural and health services variables and state-level infant mortality in the United States*. *American Journal of Public Health* 1995; 85(1): 26-29.
59. França E, Souza JM, Guimarães MDC, Goulart EMA, Colosimo E, Antunes CMF. *Associação entre fatores socioeconômicos e mortalidade infantil por diarreia, pneumonia e desnutrição em região metropolitana do sudeste do Brasil: um estudo caso-controle*. Cadernos de Saúde Pública 2001; 17(6): 1437-1447.
60. Victora CG, Huttly SRA, Barros FC, Lombardi C, Vaughan J. *Maternal education in relation to early and late child health outcomes: Findings from a Brazilian cohort study*. *Social Science and Medicine* 1992; 34: 899-905.
61. Guimarães MJB, Marques NM, Mello Filho DA, Szwarcwald CL *Condição de vida e mortalidade infantil: diferenciais intra-urbanos no Recife, Pernambuco, Brasil*. Cadernos de Saúde Pública 2003; 19(5): 1413-1424.
62. Leal MC & Szwarcwald CL. *Características da mortalidade neonatal no Estado do Rio de Janeiro na década de 80: uma visão espaço-temporal*. *Revista de Saúde Pública* 1997; 31(5): 457-465.

63. Sabroza AR, Leal MC, Gama SGN, Costa JV. *Perfil sócio-demográfico e psicossocial de puérperas adolescentes do Município do Rio de Janeiro, Brasil – 1999-2001*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20 (Supl 1): S112-S120.
64. Donoso SE, Becker VJ, Villarroel PL. *Birth rates and reproductive risk in adolescents in Chile, 1990-1999*. Revista Panamericana de Salud Publica 2003; 14(1): 3-8.
65. Gama SNG, Szwarcwald CL, Leal MC, Theme Filha MM. *Gravidez na adolescência como fator de risco para baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, 1996 a 1998*. Revista de Saúde Pública 2001; 35(1): 74-80.
66. Menezes AMB, Barros FC, Victora CG, Tomasi E, Halpern R, Oliveira ALB. *Fatores de risco para mortalidade perinatal em Pelotas, RS, 1993*. Revista de Saúde Pública 1998; 32 (3): 209-216.
67. Martins EF & Velásquez-Meléndez 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 2004; 4 (4): 405-412.
68. Gomes MASM, Lopes JMA, Moreira MEL, Gianini NOM. *Assistência e mortalidade neonatal no setor público do Município do Rio de Janeiro, Brasil: uma análise do período 1994/2000*. Cadernos de Saúde Pública 2005; 21(4): 1269-1277.
69. Lone FW, Qureshi RN, Emanuel F. *Maternal anaemia and its impact on perinatal outcome*. Tropical Medicine and International Health 2004; 9(4): 486-490.
70. Marin GH, Delgado L, Sager G, Visentín S, Azzaro S, Tozzi M. *Consequences of smoking during pregnancy for mother and child*. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil 2003; 3(2): 159-164.
71. Wisborg K, Kesmodel U, Henriksen TB, Olsen SF, Secher NJ. *Exposure to tobacco smoke in utero and risk of stillbirth and death in the first year of life*. American Journal of Epidemiology 2001; 154(4): 322-327.
72. Kramer MS, Goulet L, Lydon J, Séguin L, McNamara H, Dassa C, et al. *Socio-economic disparities in preterm birth: causal pathways and mechanisms*. Paediatric and Perinatal Epidemiology 2001; 15 (Supl 2): 104-123.
73. Travassos C. & Martins M. *Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20 (Supl 2): S190-S198.
74. Rattner D. *A epidemiologia na avaliação da qualidade: uma proposta*. Cadernos de Saúde Pública 1996; 12:21-32.
75. Coimbra CL, Silva AAM, Mochel EG, Alves MTSSB, Ribeiro VS, Aragão VMF, Bettiol H. *Fatores associados à inadequação do uso da assistência pré-natal*. Revista de Saúde Pública 2003; 37 (4): 456-462.

76. Nascimento LFC. *Perfil de gestantes atendidas nos períodos pré-natal e perinatal: estudo comparativo entre serviços público e privado em Guaratinguetá, São Paulo*. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil 2003; 3(2): 187-194.
77. Silveira DS & Santos IS. *Adequação do pré-natal e peso ao nascer: uma revisão sistemática*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20(5): 1160-1169.
78. Leal MC, Gama SGN, Ratto KMN, Cunha CB. *Uso do índice de Kotelchuck modificado na avaliação da assistência pré-natal e sua relação com as características maternas e o peso do recém-nascido no município do Rio de Janeiro*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20(Suppl 1): S63-S72.
79. El-Mohandes A, Herman AA, Nabil EM, Katta PS, White D, Grylack L. *Prenatal care reduces the impact of illicit drug use on perinatal outcomes*. Journal of Perinatology 2003; 23(5): 354-360.
80. Campos TP & Carvalho MS. *Assistência ao parto no Município do Rio de Janeiro: perfil das maternidades e o acesso da clientela*. Cadernos de Saúde Pública 2000; 16(2): 411-420.
81. Machado CJ & Hill K. *Maternal, neonatal and community factors influencing neonatal mortality in Brazil*. Journal of Biosocial Science 2005; 37(2): 193-208.
82. D'Orsi E & Carvalho MS. *Perfil de nascimentos no Município do Rio de Janeiro: uma análise espacial*. Cadernos de Saúde Pública 1998; 14(2): 367-379.
83. Marsh DR, Darmstadt GL, Moore J, Daly P, Oot D, Tinker A. *State of the art advancing newborn health and survival in developing countries: A conceptual framework*. Journal of Perinatology 2002; 22: 572-576.
84. World Health Organization (WHO). *International statistical classification of diseases and related problems*. 10<sup>th</sup> revision. Vol. 1: Tabular list. Geneva: World Health Organization (WHO), 1992.
85. Reichenheim ME & Moraes CL. *Alguns pilares para a apreciação da validade de estudos epidemiológicos*. Revista Brasileira de Epidemiologia 1998; 1(2): 131-148.
86. Barata RB. *Epidemiologia social*. Revista Brasileira de Epidemiologia 2005; 8(1): 7-17.
87. Mosley WH. *Determinantes biológicos y socioeconômicos de la sobrevivência em la infância*. Salud Publica México 1988; 30(3): 312-328.
88. Arroyo P, Langer M, Avila H. *Modelo para el análisis de la sobrevivência en la infancia*. Salud Publica México 1988; 30(3): 463-469.

89. Sheehan TJ. *Stress and low birth weight: a structural modeling approach using rela life stressors*. Soc. Sci Med 1998; 47(10): 1503 – 1512.
90. Silva LSM et al.. *Prevalência e determinantes de anemia*. Revista de Saúde Pública 2001; 35(1): 66-73.
91. Albernaz EP, Menezes AMB, César JA, Victora CG, Barros FC, Halpern R. *Fatores de risco associados à hospitalização por bronquiolite aguda no período pós-neonatal*. Revista de Saúde Pública 2003; 37(4): 485-493.
92. Carvalho ML, Valente JG, Assis SG, Vasconcelos AGG. *Modelo preditivo do uso de cocaína em prisões do Estado do Rio de Janeiro*. Revista de Saúde Pública 2005; 39(5): 824-831.
93. Abbad G & Torres CV. *Regressão múltipla stepwise e hierárquica em Psicologia Organizacional: aplicações, problemas e soluções*. Estudos de Psicologia 2002; 7 (Número Especial): 19-29.
94. Szklo M & Nieto FJ. *Identifying noncausal associations: confounding*. In: Szklo M & Nieto FJ, organizadores. *Epidemiology- Beyond the basics*. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers; 2000. p. 177-210.
95. Lahelma E, Martikainen P, Laaksonen M & Aittomäki A. *Pathways between socioeconomic determinants of health*. J. Epidemiol. Community Health 2004; 58: 327-332.
96. Sing-Manoux A, Clarke P & Marmot M. *Multiple measures of socioeconomic position and Psychosocial health: proximal and distal measures*. International Journal of Epidemiology 2002; 31: 1192-1199.
97. Kline RB. *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford; 1998.
98. Hoyle RH. *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues and Applications*. Thousand Oaks, CA: Sage; 1995.
99. Ribeiro VS, Silva AAM, Barbieri MA, Bettiol H, Aragão VMF, Coimbra LC et al. *Infant mortality: comparison between two birth cohorts from Southeast and Northeast, Brazil*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 38(6): 773-779.
100. Sing-Manoux A, Richards M, Marmot M. *Socioeconomic Position across the Lifecourse: How Does it Relate to Cognitive Function in Mid-Life?* Annals of Epidemiology 2005; 15(8): 572-578.
101. Musil CM, Jones SL, Warner CD. *Structural equation modeling and its relationship to multiple regression and factor analysis*. Research in Nursing & Health 1998; 21: 271-281.

102. Schumacker RE, George A & Marcoulides GA. *Interaction And Non-Linear Effects In Structural Equation*. Lawrence Erlbaum Associates; 1998.
103. Souza ACT, Cufino E, Peterson KE, Gardner J, Amaral MIV, Ascherio A. *Variations in infant mortality rates among municipalities in the state of Ceará, Northeast Brazil: an ecological analysis*. International Journal of Epidemiology 1999; 28: 267-275.
104. Olinto MT, Victora CG, Barros FC, Tomasi E. *Determinantes da desnutrição infantil em uma população de baixa renda: um modelo de análise hierarquizado*. Cadernos de Saúde Pública 1993; 9 (Suppl 1): 14-27.
105. Fuchs SC, Victora CG, Fachel J. *Modelo hierarquizado: uma proposta de modelagem aplicada à investigação de fatores de risco para diarreia grave*. Revista de Saúde Pública 1996; 30(2): 168-178.
106. Werneck GL & Almeida LM. *Validade em estudos epidemiológicos*. In: Medronho RA, organizador. Epidemiologia. São Paulo: editora Atheneu; 2002. p. 199-212.
107. Rouquayrol MZ, Correia LL, Barbosa LMM, Xavier LGM, Oliveira JW, Fonseca W. *Fatores de risco de natimortalidade em Fortaleza: um estudo de caso-controle*. Jornal de Pediatria 1996; 72: 374-378.
108. Araújo BF, Bozzetti MC, Tanaka ACA. *Mortalidade neonatal no município de Caxias do Sul: um estudo de coorte*. Jornal de Pediatria 2000; 76: 200-206.
109. Magalhães MC & Carvalho MS. *Atenção hospitalar perinatal e mortalidade neonatal no município de Juiz de Fora, Minas Gerais*. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil 2003; 3(3): 329-337.
110. Leal MC, Gama SGN, Campos MR, Cavalini LT, Garbayo LS, Brasil CLP et al. *Fatores associados à morbi-mortalidade perinatal em uma amostra de maternidade públicas e privadas do Município do Rio de Janeiro, 1999-2001*. Cadernos de Saúde Pública 2004; 20 (Suppl 1): S20-S33.
111. Menezes AMB & Victora CG. *Effects of tobacco on children and adolescents: Brazil and other South American counties*. Geneva: WHO Tobacco Free Initiative, 1999 (relatório não publicado).
112. Reichenheim ME, Moraes CL, Hasselman MH. *Equivalência semântica da versão em português do instrumento Abuse Assessment Screen para rastrear a violência contra a mulher grávida*. Revista de Saúde Pública 2000; 34(6): 610-616.
113. Moraes CL, Hasselman MH, Reichenheim ME. *Adaptação transcultural para o português do instrumento "Revised Conflict Tactics Scales (CTS2)" utilizado para identificar a violência entre casais*. Cadernos de Saúde Pública 2002; 18: 163-175.

114. Ministério da Saúde. *Urgências e emergências maternas - Guia para diagnóstico e conduta em situações de risco de morte materna*. Brasília – DF: Ministério da Saúde; 2003.

115. Ribeiro VS & Silva AAM. *Tendências da mortalidade neonatal em São Luís, Maranhão, Brasil, de 1979 a 1996*. Cadernos de Saúde Pública 2000; 16(2): 429-438.